



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Στατιστική Ανάλυση της Μαθητικής Επίδοσης
σε Σχέση με Σχολικά και Κοινωνικά Χαρακτηριστικά

Τόμος Α'



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

Αθανάσιος Κατσής

ΜΕΛΗ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Π. Καφετζής – Α. Τσατσαρώνη

ΥΠΟΨΗΦΙΑ ΔΙΔΑΚΤΩΡ

Α. Λιμακοπούλου

009132



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**Στατιστική Ανάλυση της
Μαθητικής Επίδοσης σε
Σχέση με Σχολικά και
Κοινωνικά Χαρακτηριστικά**

Τόμος Α'

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

Αθανάσιος Κατσής

ΜΕΛΗ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Π. Καφετζής – Α. Τσατσαρώνη

ΥΠΟΨΗΦΙΑ ΔΙΔΑΚΤΩΡ

Α. Λιμακοπούλου

ΚΟΡΙΝΘΟΣ - ΙΟΥΝΙΟΣ 2009

Στο γιο μου Σωτήρη

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον υπεύθυνο καθηγητή κ. Αθανάσιο Κατοή για τις πολύτιμες συμβουλές και οδηγίες του. Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου για τη μοναδική ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με εξειδικευμένα ζητήματα στατιστικής μεθοδολογίας της εκπαιδευτικής έρευνας, όπως θεωρία δομικών εξισώσεων και ιεραρχικά γραμμικά μοντέλα.

Θερμές ευχαριστίες θα ήθελα να εκφράσω, επίσης προς την κ. Άννα Τσατσαρώνη αλλά και προς τους κ. Παναγιώτη Καφετζή και Γεώργιο Σιδερίδη για το ενδιαφέρον τους και για τις πάντα ουσιαστικές και σημαντικές επισημάνσεις τους.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου που μου συμπαραστάθηκε και με ενθάρρυνε στη συγγραφή της διδακτορικής μου διατριβής.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διδακτορική διατριβή εξετάζει δύο ερευνητικά προβλήματα. Αρχικά, ασχολείται με το μεθοδολογικό πρόβλημα της δειγματοληψίας στις κοινωνικές επιστήμες αναπτύσσοντας μία νέα στατιστική τεχνική για την εύρεση του βέλτιστου μεγέθους του δείγματος (sample size) κάνοντας χρήση του συντελεστή αξιοπιστίας Cronbach's alpha και της Μπεϋζιανής στατιστικής προσέγγισης στην περίπτωση της δειγματοληψίας κατά συστάδες.

Ο καθορισμός του βέλτιστου δείγματος στις εμπειρικές κοινωνικές έρευνες, πέρα από την αυτονόητη σημασία του στον έλεγχο των θεωριών, αποτελεί ένα πολύ σημαντικό πρακτικό ζήτημα αφού είναι απαραίτητο το δείγμα να περιέχει επαρκείς πληροφορίες χωρίς όμως να γίνεται κατάχρηση «πόρων». Η προτεινόμενη προσέγγιση δίνει έμφαση στην εκτίμηση της πιθανότητας ο συντελεστής αξιοπιστίας μίας κλίμακας να υπερβαίνει μία προκαθορισμένη από τον ερευνητή τιμή. Επίσης, αφού η όλη διαδικασία γίνεται πριν από τη συλλογή των δεδομένων (πρώτα πρέπει να καθοριστεί το μέγεθος του δείγματος), ο υπολογισμός του βέλτιστου μεγέθους δείγματος περιλαμβάνει μόνο ορισμένες πληροφορίες της εκ των προτέρων κατανομής.

Στη συνέχεια και με τη χρήση της νέας τεχνικής, διεξάχθηκε μία πανελλήνια έρευνα για την ανάλυση της επίδοσης των μαθητών στις εισαγωγικές εξετάσεις για την τριτοβάθμια εκπαίδευση σε σχέση με σχολικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά. Η μελέτη της επίδοσης έγινε με τη βοήθεια ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος από τα δημόσια λύκεια της χώρας. Τα δεδομένα περιείχαν πληροφορίες για τα κοινωνικά χαρακτηριστικά των μαθητών της τελευταίας τάξης του λυκείου αλλά και αρκετά στοιχεία για τις σχολικές μονάδες. Επίσης καταγράφηκε η επίδοση των μαθητών στις εισαγωγικές εξετάσεις για την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Οι στατιστικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν περιγραφική ανάλυση, μοντέλα δομικών εξισώσεων και ιεραρχικά γραμμικά μοντέλα.

Ως συνολικό συμπέρασμα προκύπτει ότι οι μαθητές με καλές επιδόσεις στις προηγούμενες τάξεις έχουν σημαντικές πιθανότητες καλής βαθμολογίας στις εισαγωγικές εξετάσεις για την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Σε αυτό βοηθά η πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου ενώ λιγότερο έντονη, αλλά πάντως υπαρκτή, είναι η επίδραση από την ύπαρξη μορφωμένων γονέων και της χρήσης πολιτιστικών αγαθών. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τη βαθμολογία των μαθητών στις απολυτήριες εξετάσεις είναι το φύλο και ο αριθμός των κατοίκων του τόπου μόνιμης

κατοικίας ιδιαίτερα σε σχέση με το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών και την μετεκπαίδευση των εκπαιδευτικών.

Τα παραπάνω συμπεράσματα πρέπει να αξιολογηθούν μέσα στο συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο της εκπαιδευτικής πορείας των μαθητών. Το «εξετασιοκεντρικό» ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα στην τελευταία τάξη του λυκείου δεν ευνοεί την κριτική θεώρηση και δημιουργική αναζήτηση της γνώσης όπου αναδεικνύονται οι τυχόν πολιτιστικές και κοινωνικές διαφορές αλλά αντιθέτως βοηθά στην εργαλειακή και εν πολλοίς «αυτοματοποιημένη» μεθοδολογία απόκτησης υψηλής βαθμολογίας. Περαιτέρω έρευνα είναι αναγκαία για τη μελέτη της υψηλής βαθμολογίας στις προηγούμενες τάξεις ενώ επίσης ενδιαφέρον αποτελεί και η μελέτη της συνολικής εκπαιδευτικής πορείας των μαθητών ιδιαίτερα μετά την είσοδο τους στην τριτοβάθμια εκπαίδευση όπου πιθανόν η επίδραση του πολιτιστικού και του κοινωνικού κεφαλαίου να είναι πιο καταλυτική.

ABSTRACT

The aim of this dissertation is twofold. Initially, a methodology for the development of the optimal sample size is developed employing the Cronbach's alpha coefficient in a Bayesian statistical setup in the case of cluster sampling. The determination of the optimal sample size in empirical studies in social sciences is useful not only in testing theoretical research questions but it also constitutes an important practical issue since the sample must be adequately informative without unnecessarily compromising available resources. The suggested approach estimates the probability that the reliability coefficient exceeds a predetermined value, imposed by the researcher. Furthermore, since this is a pre-experimental procedure, the calculation of the optimal sample size takes into account parameters of the prior distribution.

Then, utilizing the new technique, a country-wide study was conducted to analyze student performance in the examinations for entrance in the tertiary education in Greece with respect to social and school characteristics. The analysis was based on a representative sample from the country's public lyceums. The data contained information about social characteristics of the students at their last year of study as well as information about the schools. Finally, student performance in tertiary education entrance examination was recorded. The statistical techniques made use of descriptive statistics, structural equation modeling and hierarchical linear models.

A general conclusion is that students with good grades in previous years have increased chances of entering tertiary education. This is also affected by additional help at home whereas, at least at this stage, the effect of parent education and the use of cultural items are less important factors. Other variables affecting student grades are gender and the area of residence in particularly with respect to the presence of students with immigrant background and teachers' training.

These findings should be evaluated within the specific timeframe of the students' educational paths. The educational system of Greece at the last grade of secondary education is particularly exam-oriented thus stifling any creative-based seeking of knowledge where social and cultural differences surface and encouraging standardized techniques to obtain higher grades. Hence, further research is necessary to analyze student performance in previous grades while it would also be interesting to examine the students' educational paths especially after entering higher education where cultural and social capital are more important factors.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή	14
2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση της μαθητικής επίδοσης	17
2.1. Οι έννοιες του πολιτιστικού και κοινωνικού κεφαλαίου	17
2.2. Η κοινωνικοοικονομική κατάσταση της οικογένειας	20
2.3. Η σχέση της σχολικής επίδοσης με τη γλώσσα και την κοινωνική προέλευση	21
2.4. Η επίδραση του φύλου	22
2.5. Η αποτελεσματικότητα του σχολείου και η προστιθέμενη αξία	23
2.6. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τη σχολική επίδοση	27
2.7. Στόχος της μελέτης και ερευνητικά ερωτήματα	29
3. Μεθοδολογία	30
3.1. Δειγματοληψία: Μέγεθος δείγματος	31
3.2. Η στατιστική κατά Bayes	34
3.2.1. Εκ των προτέρων κατανομές-τεχνικές προσομοίωσης	36
3.2.2. Στατιστικά μοντέλα	38
3.3. Υπολογισμοί μεγέθους δείγματος	40
3.4. Εφαρμογή της μεθόδου	42
3.5. Διαδικασία δειγματοληψίας	44
3.6. Ανάλυση δεδομένων: Ποσοτική προσέγγιση	45
3.6.1. Πολυμεταβλητή ανάλυση	45
3.6.2. Μοντέλα δομικών εξισώσεων	47
3.6.2.1. SEM: Έλεγχος καλής προσαρμογής	52
3.6.3. Ιεραρχικά γραμμικά μοντέλα	56
4. Περιγραφική και επιβεβαιωτική ανάλυση	58
4.1. Περιγραφική ανάλυση των δεδομένων	58
4.2. Παραγοντική ανάλυση	69
4.2.1. Διατακτική Παραγοντική Ανάλυση	75
4.2.2. Συμπεράσματα παραγοντικής ανάλυσης	77
4.3. Επιβεβαιωτική ανάλυση	81
4.4. Επιβεβαιωτική ανάλυση κατά φύλο	86
4.5. Ομαδοποίηση των μαθητών σε διακριτές τυπολογίες (τμηματοποίηση)	90
4.5.1. Επιδόσεις στο σχολείο	90
4.5.2. Δημογραφικά χαρακτηριστικά	91
4.5.3. Κατοχή αγαθών	92
4.5.4. Εκπαίδευση	94
4.5.5. Ελεύθερος χρόνος	96
4.5.6. Σχέσεις με γονείς	97
4.5.7. Σύνθεση των αναλύσεων	99
4.6. Επιβεβαιωτική ανάλυση κατά τυπολογία	103
4.7. Συγκρίσεις των αναλύσεων	114

5. Αποτελέσματα ιεραρχικών γραμμικών μοντέλων	117
5.1. Μη δεσμευμένο (unconditional) μοντέλο	117
5.2. Μια μεταβλητή στο πρώτο επίπεδο	120
5.3. Μια μεταβλητή στο πρώτο και δεύτερο επίπεδο	122
5.4. Δυο μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο	124
5.5. Δυο μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο και μία μεταβλητή στο δεύτερο επίπεδο	125
5.6. Τρεις μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο	127
5.7. Τρεις μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο και μία μεταβλητή στο δεύτερο επίπεδο	129
5.8. Τρεις μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο και δύο μεταβλητές στο δεύτερο επίπεδο	131
5.9. Τέσσερις μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο	133
5.10. Τέσσερις μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο και δύο μεταβλητές στο δεύτερο επίπεδο	137
5.11. Τέσσερις μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο και τρεις μεταβλητές στο δεύτερο επίπεδο	139
5.12. Σύγκριση Κατηγορικών Συντελεστών	145
5.13. Η ανάλυση ενός μοντέλου για υποσύνολα του δείγματος	150
5.14. Ανάλυση συσχέτισης	158
6. Συμπεράσματα - Προτάσεις	162
Βιβλιογραφία	169

ΛΙΣΤΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

4.1.1	Κατανομή ποσοστού μαθητών ανά κλίμακα βαθμολογίας στα πανελλαδικά εξεταζόμενα μαθήματα	59
4.1.2	Κατανομή ποσοστού μαθητών ανά κλίμακα βαθμολογίας αποφοίτησης από την Α' και τη Β' λυκείου	60
4.1.3	Ποσοστό μαθητών που χρησιμοποιεί Η/Υ για μελέτη	60
4.1.4	Ποσοστό μαθητών που έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο	61
4.1.5	Ποσοστό μαθητών που έχει στο σπίτι ηλεκτρονικό υπολογιστή	61
4.1.6	Ποσοστό μαθητών που έχει αποκλειστικό δωμάτιο	62
4.1.7	Ποσοστό μαθητών που διαθέτει ήσυχο μέρος για μελέτη	62
4.1.8	Ποσοστό μαθητών που διαθέτει βοηθήματα για τη σχολική εργασία	63
4.1.9	Ποσοστό μαθητών που διαθέτει λογοτεχνικά βιβλία	63
4.1.10	Ποσοστό μαθητών που διαθέτει βιβλία ποίησης/ποιητικές συλλογές	64
4.1.11	Ποσοστό μαθητών που διαβάζει λογοτεχνικά βιβλία	64
4.1.12	Ποσοστό μαθητών που παρακολουθεί ντοκιμαντέρ στην τηλεόραση	65
4.1.13	Ποσοστό μαθητών που παρακολουθεί ραδιοφωνικές εκπομπές	65
4.1.14	Ποσοστό μαθητών που συναντά φίλους	66
4.1.15	Ποσοστό μαθητών που ακούει μουσική.....	66
4.1.16	Επίπεδο σπουδών γονέων	67
4.1.17	Εργασιακή κατάσταση γονέων	68
4.2.1	Χαρακτηριστικές τιμές παραγόντων	71
4.2.2.1	Διάγραμμα ροής (path diagram)	80
4.5.1	Κατανομή των μαθητών σύμφωνα με τις επιδόσεις τους στα μαθήματα γενικής παιδείας και κατεύθυνσης στις απολυτήριες εξετάσεις	91
4.5.2	Κατανομή των μαθητών σύμφωνα με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά	92
4.5.3	Κατανομή των μαθητών σύμφωνα με την κατοχή αγαθών	93
4.5.4	Κατανομή των μαθητών σύμφωνα με τη στάση τους απέναντι στην εκπαίδευση	96
4.5.5	Κατανομή των μαθητών σύμφωνα με το βαθμό κοινωνικοποίησής τους	97
4.5.6	Κατανομή των μαθητών σύμφωνα με τη σχέση με τους γονείς τους	98
4.5.7	Κατηγοριοποίηση των μαθητών Γ' λυκείου	99
4.7.1	Έμμεση επίδραση στην επίδοση	115

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

3.3.1 Υπολογισμοί μεγέθους δείγματος για τη δειγματοληψία κατά συστάδες για διάφορες τιμές των εκ των προτέρων παραμέτρων, ενώ $d=h=k=0,20$	41
4.1.1 Περιγραφικά στοιχεία των μεταβλητών που αναφέρονται στη βαθμολογία	59
4.2.1 Έλεγχοι καταλληλότητας της παραγοντικής ανάλυσης	69
4.2.2 Διακύμανση που ερμηνεύεται από κάθε παράγοντα	70
4.2.3 Οι επιβαρύνσεις των παραγόντων πριν την περιστροφή	72
4.2.4 Οι επιβαρύνσεις των παραγόντων μετά την περιστροφή	73
4.2.1.1 Οι επιβαρύνσεις των παραγόντων πριν την περιστροφή	75
4.2.1.2 Οι επιβαρύνσεις των παραγόντων μετά την περιστροφή	76
4.2.2.1 Μεταβλητές (items) για κάθε θεωρητική έννοια	78
4.2.2.2 <u>Πρώτη Ομάδα</u> : Εξωγενείς έννοιες-μεταβλητές	79
4.2.2.3 <u>Δεύτερη Ομάδα</u> : Ενδογενείς έννοιες-μεταβλητές	79
4.2.2.4 <u>Τρίτη Ομάδα</u> : Καταλύτες	79
4.3.1 Αποτελέσματα καλής προσαρμογής του μοντέλου	81
4.3.2 Αποτελέσματα των συντελεστών ορισμού του μοντέλου	82
4.3.3 Αποτελέσματα συσχετίσεων	83
4.3.4 Αποτελέσματα των συντελεστών των επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών στους καταλύτες του μοντέλου	84
4.3.5 Αποτελέσματα των συντελεστών των επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών και των καταλυτών στην επίδοση	85
4.4.1 Αποτελέσματα καλής προσαρμογής του συνολικού μοντέλου και των δύο υποδειγμάτων	86
4.4.2 Αποτελέσματα των συντελεστών των επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών και των καταλυτών στην επίδοση για τα αγόρια	86
4.4.3 Αποτελέσματα των συντελεστών των επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών και των καταλυτών στην επίδοση για τα κορίτσια	87
4.4.4 Αποτελέσματα των συντελεστών των άμεσων επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών και των καταλυτών στην επίδοση ανά φύλο	88
4.4.5 Αποτελέσματα των συντελεστών των άμεσων επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών και των καταλυτών στις ενδογενείς μεταβλητές των υποδειγμάτων των αγοριών και των κοριτσιών	88
4.5.1 Κέντρα συστάδων για τη διάσταση της επίδοσης	90
4.5.2 Κέντρα συστάδων για τα δημογραφικά χαρακτηριστικά	91
4.5.3 Κέντρα συστάδων για την κατοχή αγαθών	92
4.5.4 Κέντρα συστάδων για τη διάσταση της εκπαίδευσης	94
4.5.5 Κέντρα συστάδων για τη διάσταση του ελεύθερου χρόνου	96
4.5.6 Κέντρα συστάδων για τη διάσταση των σχέσεων με τους γονείς	98
4.5.7 Κατηγοριοποίηση των μαθητών Γ' λυκείου	100
4.6.1 Αποτελέσματα καλής προσαρμογής του συνολικού μοντέλου και των τεσσάρων υποπληθυσμών (ομάδων)	103
4.6.2 Αποτελέσματα των συντελεστών των επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών και των καταλυτών στον παράγοντα της επίδοσης (epidosi) για το συνολικό μοντέλο και τους τέσσερις υποπληθυσμούς (ομάδες)	104

4.6.3	Αναλυτικά αποτελέσματα των συντελεστών των επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών και των καταλυτών στον παράγοντα της επίδοσης (epidosi) για το συνολικό μοντέλο και τους τέσσερις υποπληθυσμούς (ομάδες)	105
4.6.4	Αποτελέσματα συσχετίσεων των εξωγενών μεταβλητών για το συνολικό μοντέλο και τους τέσσερις υποπληθυσμούς (ομάδες)	108
4.6.5	Αναλυτικά αποτελέσματα συσχετίσεων των εξωγενών μεταβλητών για το συνολικό μοντέλο και τους τέσσερις υποπληθυσμούς (ομάδες)	109
4.6.6	Αποτελέσματα των συντελεστών των επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών στους καταλύτες του συνολικού μοντέλου και των τεσσάρων υποπληθυσμών (ομάδων)	111
4.6.7	Αναλυτικά αποτελέσματα των συντελεστών των επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών στους καταλύτες του συνολικού μοντέλου και των τεσσάρων υποπληθυσμών (ομάδων)	112
4.7.1	Αποτελέσματα των συντελεστών των άμεσων επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών και των καταλυτών στην επίδοση για το συνολικό μοντέλο καθώς και για τα υποδείγματα των αγοριών, των κοριτσιών και των τεσσάρων υποπληθυσμών (ομάδων)	114
4.7.2	Αποτελέσματα των συντελεστών των έμμεσων επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών στην επίδοση για το συνολικό μοντέλο καθώς και για τα υποδείγματα των αγοριών, των κοριτσιών και των τεσσάρων υποπληθυσμών (ομάδων)	115
4.7.3	Αποτελέσματα των συντελεστών των συνολικών επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών στον παράγοντα (epidosi) του συνολικού μοντέλου καθώς και για τα υποδείγματα των αγοριών, των κοριτσιών και των τεσσάρων υποπληθυσμών (ομάδων)	116
5.1.1	Πρώτο μέρος της ανάλυσης του μη δεσμευμένου μοντέλου	118
5.1.2	Δεύτερο μέρος της ανάλυσης του μη δεσμευμένου μοντέλου	119
5.2.1	Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών	121
5.3.1	Διαγνωστικά του μοντέλου	123
5.3.2	Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από την κοινωνικοοικονομική κατάσταση και αξιολόγηση του ρόλου του ποσοστού των αλλοδαπών μαθητών	123
5.4.1	Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών και το φύλο	124
5.5.1	Διαγνωστικά του μοντέλου	126
5.5.2	Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από την κοινωνικοοικονομική κατάσταση και το φύλο και αξιολόγηση του ρόλου του ποσοστού των αλλοδαπών μαθητών	126
5.6.1	Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από τον αριθμό των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, τις ώρες που ημερησίως αφιερώνονται για μελέτη και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών	128
5.7.1	Διαγνωστικά του μοντέλου	130
5.7.2	Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής	

παιδείας από τον αριθμό των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, τις ώρες που ημερησίως αφιερώνονται για μελέτη, την κοινωνικοοικονομική κατάσταση και το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών	130
5.8.1 Διαγνωστικά του μοντέλου	132
5.8.2 Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες εκτός σχολείου, την κοινωνικοοικονομική κατάσταση, το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών και το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση	132
5.9.1 Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τον αριθμό των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, την παροχή βοήθειας για τα μαθήματα του σχολείου και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών	134
5.9.2 Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών	136
5.10.1 Διαγνωστικά του μοντέλου	138
5.10.2 Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τον αριθμό των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, την παροχή βοήθειας για τα μαθήματα του σχολείου, την κοινωνικοοικονομική κατάσταση, το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών και το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση	138
5.11.1 Διαγνωστικά του μοντέλου	140
5.11.2 Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ, την κοινωνικοοικονομική κατάσταση, το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών, το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση και το ποσοστό των εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση	140
5.11.3 Διαγνωστικά του μοντέλου	142
5.11.4 Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ, την κοινωνικοοικονομική κατάσταση, κατάσταση, το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών, το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση και την αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό	142
5.11.5 Συνοπτική παρουσίαση των μοντέλων	143
5.12.1 Αποτελέσματα από τη χρήση του GLH και των ειδικών υποθέσεων	145
5.12.2α Αποτελέσματα από τη χρήση του GLH και των ειδικών υποθέσεων	146
5.12.2β Αποτελέσματα από τη χρήση του GLH και των ειδικών υποθέσεων	147
5.12.2γ Αποτελέσματα από τη χρήση του GLH και των ειδικών υποθέσεων	147
5.12.2δ Αποτελέσματα από τη χρήση του GLH και των ειδικών υποθέσεων	148
5.12.2ε Αποτελέσματα από τη χρήση του GLH και των ειδικών υποθέσεων	148
5.12.2στ Αποτελέσματα από τη χρήση του GLH και των ειδικών υποθέσεων	149
5.12.2ζ Αποτελέσματα από τη χρήση του GLH και των ειδικών υποθέσεων	149
5.13.1 Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών σε σχολεία με χαμηλά ποσοστά αλλοδαπών μαθητών	151

- 5.13.2 Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών σε σχολεία με υψηλά ποσοστά αλλοδαπών μαθητών..... 152
- 5.13.3 Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών σε σχολεία με χαμηλά ποσοστά εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση 153
- 5.13.4 Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών σε σχολεία με υψηλά ποσοστά εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση 154
- 5.13.5 Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών σε σχολεία με χαμηλή αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό..... 155
- 5.13.6 Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών σε σχολεία με υψηλή αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό 156
- 5.14.1 Συντελεστές συσχέτισης της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας για σχολεία με χαμηλό και υψηλό ποσοστό αλλοδαπών μαθητών 159
- 5.14.2 Συντελεστές συσχέτισης της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας για σχολεία με χαμηλό και υψηλό ποσοστό εκπαιδευτικών με επιμόρφωση 160
- 5.14.3 Συντελεστές συσχέτισης της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας για σχολεία με χαμηλό και υψηλό ποσοστό εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση 161
- 5.14.4 Συντελεστές συσχέτισης της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας για σχολεία με χαμηλή και υψηλή αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό 161

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σχέση της μαθητικής επίδοσης με σχολικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι της εκπαιδευτικής έρευνας. Ήδη από τη δεκαετία του 1960, τρεις μεγάλες έρευνες στον χώρο της εκπαίδευσης εξέτασαν τα αποτελέσματα της εκπαιδευτικής διαδικασίας σε σχέση με το οικογενειακό, σχολικό και κοινωνικό περιβάλλον των μαθητών¹. Επιπλέον, οι τρεις έρευνες ανέλυαν την επίδραση των παραπάνω μεταβλητών στη σχολική επίδοση κάνοντας χρήση προηγμένων (τουλάχιστον για την εποχή) στατιστικών μεθόδων.

Πιο συγκεκριμένα, η πρώτη έρευνα αφορούσε τη μελέτη μαθητών των δημοτικών σχολείων της Αγγλίας, οι οποίοι ανήκαν σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες (age cohorts) και επανεξετάστηκαν (follow up study) μετά από κάποιο χρονικό διάστημα για να διαπιστωθεί η εκπαιδευτική τους πορεία. Η δημοσίευση των αποτελεσμάτων αναφέρεται στη διεθνή βιβλιογραφία ως η έκθεση Plowden (Plowden Report). Ως κυρίαρχο πνεύμα της έρευνας αναδείχθηκε ότι στο κέντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας βρίσκεται ο μαθητής, και προς αυτή την κατεύθυνση ήταν οι προτεινόμενες αλλαγές (Peaker, 1967). Εκτός από το μέγεθος του συγκεκριμένου ερευνητικού εγχειρήματος, αξιοσημείωτη παραμένει η στατιστική καινοτομία της χρήσης της τεχνικής της ανάλυσης διαδρομών (path analysis) για πρώτη φορά στην εκπαιδευτική έρευνα (Peaker, 1971). Τα δεδομένα της έρευνας αναλύθηκαν τόσο σε επίπεδο σχολικής μονάδας όσο και στο επίπεδο των μαθητών που ανήκαν στο κάθε σχολείο. Η δεύτερη έρευνα ήταν ιδιαίτερος αμφιλεγόμενη και δημοσιεύθηκε το ίδιο περίπου διάστημα από τους Coleman κ.συν. (1966). Η έκθεση Coleman (Coleman Report), όπως αναφέρεται για συντομία, επικέντρωσε το ενδιαφέρον της στις εκπαιδευτικές ανισότητες που αφορούσαν τους Αφροαμερικανούς μαθητές στις ΗΠΑ, καθώς οι φυλετικές διακρίσεις (ειδικότερα στην εκπαίδευση) αποτελούσαν φλέγον πολιτικό ζήτημα εκείνη την εποχή στη χώρα. Η βασικότερη διαπίστωση της συγκεκριμένης έρευνας ήταν ότι τα προσωπικά χαρακτηριστικά των μαθητών, αλλά και η επίδραση του οικογενειακού και κοινωνικού περιβάλλοντός τους, είναι πιο κρίσιμοι παράγοντες στον καθορισμό της

¹ Σε όλη τη διατριβή όπου αναφέρεται το αρσενικό (μαθητής, μαθητές) θα εννοείται και η χρήση του θηλυκού (μαθήτρια, μαθήτριες) καθώς και το αντίστροφο εκτός και αν υπάρχει σαφής διαφοροποίηση.

σχολικής τους επίδοσης απ' ό,τι η ποιότητα του ίδιου του σχολείου. Η τρίτη σημαντική, αλλά περιορισμένη σε ένα γνωστικό αντικείμενο, μελέτη ήταν μια σύγκριση των επιδόσεων μαθητών, ηλικίας δεκατριών ετών, από δώδεκα χώρες στα μαθηματικά (Husen, 1967). Οι μαθητές αποτέλεσαν την κύρια μονάδα ανάλυσης και αναδείχθηκαν οι διαφορετικοί παράγοντες που επηρέαζαν την εκπαιδευτική διαδικασία σε κάθε χώρα.

Η επιτυχία και η απήχηση των παραπάνω ερευνών έδωσαν το έναυσμα για μια σειρά πιο εξειδικευμένων ποσοτικών μελετών στον χώρο της εκπαιδευτικής έρευνας. Επίσης, άρχισε να υπάρχει μία ουσιαστική εφαρμογή της στατιστικής θεωρίας στην εκπαιδευτική έρευνα. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την αύξηση της υπολογιστικής ισχύος οδήγησε πολλούς ερευνητές στη στατιστική ανάλυση αρκετά μεγάλων δειγμάτων, ενώ βοήθησε και στη γενίκευση των εμπειρικών αποτελεσμάτων με αποτέλεσμα να είναι μεθοδολογικά αποδεκτή η διατύπωση συγκεκριμένων εκπαιδευτικών πολιτικών και προτάσεων.

Εκτός όμως από τις προαναφερόμενες θεωρητικές έννοιες, ένα σημαντικό μεθοδολογικό κομμάτι αφορά το μέγεθος του δείγματος που θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο όλων αυτών των θεωριών. Οι περισσότερες στατιστικές προσεγγίσεις στις κοινωνικές επιστήμες περιορίζονται στην εύρεση του βέλτιστου δείγματος μέσω της τυπικής απόκλισης μίας μεταβλητής ή της ισχύος ενός στατιστικού ελέγχου (βλ. μεταξύ άλλων, Cohen, 1988). Δυστυχώς, αυτές οι τυποποιημένες τεχνικές δεν απαντούν σε συχνά πρακτικά προβλήματα όπως η λάθος ταξινόμηση των δεδομένων και η ύπαρξη πολλών μεταβλητών. Επίσης, δεν υπάρχει καμία σύνδεση του δείγματος με την αξιοπιστία κλιμάκων (scales) που χρησιμοποιούνται πολύ συχνά στις κοινωνικές επιστήμες για τη μέτρηση λανθανουσών μεταβλητών (latent variables).

Η δομή της παρούσας εργασίας είναι η ακόλουθη. Στο επόμενο κεφάλαιο (Κεφάλαιο 2) γίνεται μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σε θέματα που αφορούν την επίδοση των μαθητών σε σχέση με σχολικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζονται μεταξύ άλλων θέματα του πολιτισμικού και κοινωνικού κεφαλαίου, της αποτελεσματικότητας του σχολείου, η έννοια της προστιθέμενης αξίας, αλλά και διάφορες άλλες μεταβλητές που αναδεικνύονται με την εφαρμογή της στατιστικής στην εκπαιδευτική έρευνα. Τέλος, διατυπώνονται τα κυριότερα

ερευνητικά ερωτήματα τα οποία μελετώνται στα επόμενα κεφάλαια χρησιμοποιώντας εξειδικευμένα στατιστικά μοντέλα.

Το Κεφάλαιο 3 περιέχει τα κυριότερα στοιχεία της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε για την πραγματοποίηση της εμπειρικής έρευνας. Γίνονται αναλυτικές αναφορές στην επιλογή του δείγματος, στην περιγραφή του ερευνητικού εργαλείου αλλά και στις στατιστικές τεχνικές που εφαρμόστηκαν. Ένα ιδιαίτερο κομμάτι του Κεφαλαίου 3 παρουσιάζει την ανάπτυξη μιας νέας στατιστικής μεθοδολογίας για τον υπολογισμό του μεγέθους του δείγματος με βάση τον δείκτη αξιοπιστίας του Cronbach. Τέλος, τα αποτελέσματα της έρευνας παρουσιάζονται στα Κεφάλαια 4 και 5, ενώ συμπεράσματα, νέα θέματα προς διερεύνηση και γενικότερη συζήτηση περιλαμβάνονται στο Κεφάλαιο 6.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΜΑΘΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ

Στη διεθνή βιβλιογραφία έχει καταγραφεί μία μεγάλη ποικιλία παραγόντων αναφορικά με τον όρο «σχολικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά» ενώ έχει ερευνηθεί συστηματικά η σχέση του όρου με τη σχολική επίδοση. Στη συνέχεια του κεφαλαίου ταξινομούνται οι κυριότεροι από αυτούς τους παράγοντες σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερα και πιο ομοιογενή θεματικά πεδία.

Όσον αφορά την έννοια της σχολικής επίδοσης, ο όρος αυτός αναφέρεται στο κατά πόσο οι μαθητές επιτυγχάνουν τους στόχους που θέτει το σχολείο κατά τη διαδικασία της μάθησης. Η επίτευξη αυτών των στόχων πραγματοποιείται, κυρίως, μέσα από την εργασία των μαθητών στο σχολείο (Διαμαντόπουλος, 1995).

2.1. Οι έννοιες του πολιτιστικού και κοινωνικού κεφαλαίου

Η έννοια αλλά και γενικότερα η θεωρία του πολιτιστικού κεφαλαίου (cultural capital) οριοθετήθηκε από τον Bourdieu και τους συνεργάτες του (Bourdieu, 1977; Bourdieu και Passeron, 1977). Σύμφωνα με αυτή, το εκπαιδευτικό σύστημα μεταλαμπαδεύει στους μαθητές του την κυρίαρχη (κατά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο) νοοτροπία-κουλτούρα. Οι μαθητές που υιοθετούν σε ικανοποιητικό βαθμό αυτή τη νοοτροπία ανταμείβονται από το εκπαιδευτικό σύστημα. Παρ' όλα αυτά, το σχολείο δεν προσφέρει σε όλους τα ίδια πολιτιστικά εργαλεία προκειμένου να αποκτήσουν την απαιτούμενη από το ίδιο νοοτροπία. Τη διαφορά αυτή καλείται να καλύψει, στον βαθμό που είναι εφικτό, η οικογένεια η οποία, ανάλογα με την κοινωνική της θέση και τον βαθμό κατοχής των συγκεκριμένων πολιτιστικών αγαθών, συμβάλλει στην εκπαιδευτική ανταμοιβή των μαθητών. Πιο συγκεκριμένα, κάθε οικογένεια μεταβιβάζει στα παιδιά της ένα καθορισμένο έθος, δηλαδή ένα σύνολο αξιών που συμβάλλει, μεταξύ άλλων, στη διαμόρφωση του πολιτιστικού κεφαλαίου του παιδιού και στη στάση του απέναντι στο σχολείο. Τα παιδιά των ανώτερων κοινωνικά τάξεων δεν εφοδιάζονται από τις οικογένειές τους αναγκαστικά (ή μόνο) με υπέρτερες σχολικές γνώσεις που τους είναι άμεσα εφαρμόσιμες στην καθημερινή τους σχολική πρακτική. Κληρονομούν επίσης από τις οικογένειές τους ποικιλία πολιτιστικών και μορφωτικών ερεθισμάτων και αξιών τα οποία οδηγούν σε

μια θετική προδιάθεση για μάθηση (Φραγκουδάκη, 1985). Με τον τρόπο αυτόν, οι κοινωνικές διαφοροποιήσεις οδηγούν σε εκπαιδευτικές διακυμάνσεις σχετικά με τις δεξιότητες και τα προσόντα των μαθητών.

Ο ίδιος ο Bourdieu χρησιμοποιώντας εμπειρικά δεδομένα από τη Γαλλία έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ οικογενειακού υπόβαθρου και μορφωτικού-πολιτιστικού κεφαλαίου (1977). Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξε ο DiMaggio (1982) χρησιμοποιώντας ως μεταβλητές ελέγχου το φύλο, το εκπαιδευτικό επίπεδο των γονέων και τη σχολική ικανότητα των μαθητών. Όμως, οι Katsillis και Rubinson (1990), σε δείγμα 395 Ελλήνων μαθητών Γ' λυκείου, αναφέρουν ότι δεν βρέθηκαν στοιχεία που να αποδεικνύουν ότι το μορφωτικό-πολιτιστικό κεφάλαιο επιδρά άμεσα ή έμμεσα στη σχολική επίδοση. Δεν αποκλείουν βεβαίως να υπάρχουν έμμεσες επιρροές μέσω άλλων μεταβλητών όπως η βοήθεια εκτός σχολείου (φροντιστήριο), όπου η οικογενειακή κατάσταση επιδρά στη συγκεκριμένη δραστηριότητα, καθώς και το ενδεχόμενο η επίδραση του πολιτιστικού κεφαλαίου να καταγράφεται σε άλλες πλευρές της εκπαιδευτικής διαδικασίας πριν ή μετά τις εισαγωγικές εξετάσεις. Αντιθέτως, οι Aschaffenburg και Maas (1997), στηριζόμενοι στις απόψεις του Bourdieu (1977) και του DiMaggio (1982), κατέδειξαν ότι το πολιτιστικό κεφάλαιο παίζει σημαντικό ρόλο στην εκπαιδευτική επιτυχία στο σχολείο.

Στην Ελλάδα, οι αρχικές ερευνητικές προσπάθειες σχετικά με τη σύνδεση της κοινωνικής προέλευσης με τη σχολική επιτυχία και την πιθανότητα συνέχισης των σπουδών επικεντρώθηκαν σε ορισμένες διαστάσεις του ζητήματος. Οι Psacharopoulos και Soumelis (1979) εξέτασαν τη ζήτηση της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, ενώ η Λαμπίρη-Δημάκη (1974) περιέγραψε τις κοινωνικές ανισότητες στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα. Ο Παπακωνσταντίνου (1986) μελέτησε τα ποσοστά των «καλών» μαθητών στο δημοτικό σχολείο ανά κοινωνική ομάδα, ενώ ο Μυλωνάς (1999) και η Ηλιού (1976) μελέτησαν την ανισότητα κατά γεωγραφική περιοχή. Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης η μελέτη της Τζάνη (1988) σε σχολεία της Αττικής για την επίδραση της κοινωνικής προέλευσης στη σχολική επιτυχία, καθώς και οι μελέτες των Τσουκαλά (1977) και Πετμεζίδου-Τσουλουβή (1987), όπου το σχολείο περιγράφεται ως μηχανισμός κοινωνικής ανόδου.

Στη συνέχεια, οι Katsillis (1987) και Katsillis και Rubinson (1990) παρουσίασαν ένα πιο ολοκληρωμένο θεωρητικό μοντέλο για την επίδραση των κοινωνικών και ατομικών παραγόντων στη σχολική επίδοση. Πιο σύγχρονες, σχετικές έρευνες για

την Ελλάδα περιλαμβάνουν τη μελέτη της επίδοσης στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες (Κοντογιαννοπούλου-Πολυδωρίδη, Σολομών και Σταμέλος, 2000) με βάση την Τρίτη Διεθνή Έρευνα για τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες (TIMSS: Third International Mathematics and Science Study) καθώς και την ανίχνευση των εκπαιδευτικών ανισοτήτων στις διάφορες διοικητικές περιφέρειες της χώρας (Κέντρο Ανάπτυξης Εκπαιδευτικής Πολιτικής, 2007). Το θέμα της επίδοσης στις εισαγωγικές εξετάσεις για την τριτοβάθμια εκπαίδευση και οι εκπαιδευτικές ανισότητες εξετάζονται στη Σιάνου-Κύργιου (2006) η οποία επεκτείνει παλαιότερες σχετικές έρευνες (βλ., μεταξύ άλλων, Κοντογιαννοπούλου-Πολυδωρίδη, 1996) λαμβάνοντας υπόψη τη νέα πραγματικότητα της «μαζικοποίησης» της ανώτατης εκπαίδευσης. Τέλος, μία πιο σφαιρική ανάλυση της κοινωνικοοικονομικής προέλευσης σε διαφορετικές χρονικές στιγμές της εκπαιδευτικής πορείας του νέου (λύκειο, μεταλυκειακή μη πανεπιστημιακή εκπαίδευση, τριτοβάθμια εκπαίδευση και αγορά εργασίας) παρουσιάζεται στο Koulaïdis, Dimopoulos, Tsatsaroni και Katsis (2006).

Από την άλλη πλευρά, η έννοια του κοινωνικού κεφαλαίου (social capital) περιγράφηκε πληρέστερα κυρίως από τον Coleman (1987a, 1987b, 1988, 1990) αλλά και από τον Putnam (1995, 2000), με αποτέλεσμα την εκτεταμένη εφαρμογή της παραπάνω έννοιας-λανθάνουσας μεταβλητής στην εκπαιδευτική έρευνα και στον σχεδιασμό της βέλτιστης πολιτικής (βλ. μεταξύ άλλων, Driscoll και Kerchner, 1999; Goddard, 2003; Israel, Beaulieu και Hartless, 2001; Smylie και Hart, 1999; Uekawa, 1998; Wall, Ferrazzi και Schryer, 1998). Για μία ανασκόπηση της οριοθέτησης της έννοιας του κοινωνικού κεφαλαίου στην Ελλάδα αλλά και διάφορα άλλα μεθοδολογικά ζητήματα στο χώρο της κοινωνικής έρευνας προτείνεται ο συλλογικός τόμος των Καφετζή, Μαλούτα και Τσίγκανου (2007). Σύμφωνα με τον Coleman, ο όρος «κοινωνικό κεφάλαιο» αντιπροσωπεύει τις δομές, τα κοινωνικά δίκτυα και τις σχέσεις μεταξύ ενηλίκων ή αλλιώς και των παιδιών τα οποία χρησιμεύουν στα παιδιά κατά την ανάπτυξή τους, αλλά και κατά την ενηλικίωσή τους. Οι κοινωνικές σχέσεις (relationships) αναφέρονται στις υποχρεώσεις, τις προσδοκίες αλλά και την εμπιστοσύνη που υπάρχει μεταξύ των ατόμων του συγκεκριμένου κοινωνικού συνόλου (π.χ. οικογένεια ή τοπική κοινωνία). Τα κοινωνικά δίκτυα (social networks) χρησιμεύουν για τη μεταφορά πληροφοριών και βοήθειας μεταξύ των μελών τους, ενώ οι κανόνες που προβάλλονται (norms) φροντίζουν για την υιοθέτηση από τα μέλη του κοινωνικού συνόλου της αναμενόμενης συμπεριφοράς.

Εκτός από τους παραπάνω γενικούς ορισμούς, η έννοια του κοινωνικού κεφαλαίου μπορεί να αναπτυχθεί περαιτέρω στο πλαίσιο του οικογενειακού, σχολικού, αλλά και του ευρύτερου κοινωνικού περιβάλλοντος (Coleman and Hoffer, 1987). Με τον τρόπο αυτόν, μεταβλητές όπως ο αριθμός των γονέων που συμμετέχουν στην ανατροφή των παιδιών, η ποιότητα της σχέσης που αναπτύσσουν, ο χρόνος που διαθέτουν οι γονείς για την επίβλεψη των σχολικών καθηκόντων των παιδιών συνδέονται με το κοινωνικό κεφάλαιο της οικογένειας. Για το κοινωνικό κεφάλαιο στο σχολείο σχετικές μεταβλητές μπορεί επίσης να θεωρηθούν οι σχέσεις και οι δράσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των διδασκόντων, των γονέων αλλά και των μαθητών, ενώ για την κοινωνία χρήσιμα στοιχεία κοινωνικού κεφαλαίου μπορεί να είναι η δραστηριοποίηση στο πλαίσιο τοπικών οργανώσεων και πρωτοβουλιών.

2.2. Η κοινωνικοοικονομική κατάσταση της οικογένειας

Παρά τη θεωρητική αποδοχή των εννοιών του πολιτιστικού και κοινωνικού κεφαλαίου, η εμπειρική καταγραφή τους σε ερευνητικό επίπεδο δεν είναι ανάλογα αντιπροσωπευτική. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι παρατηρείται ποικιλία από σχετικούς δείκτες αφού, όπως ήδη αναφέρθηκε και στην προηγούμενη ενότητα, για κάθε έννοια του κεφαλαίου υπάρχουν περαιτέρω υποδιαίρεσεις με βάση την οικογένεια, το σχολείο και την τοπική κοινωνία. Επίσης, δεν πρέπει να παραγνωρίζεται η δυσκολία συλλογής των αναγκαίων δεδομένων, αφού απαιτείται σημαντική επένδυση πόρων, ειδικά σε θέματα που αφορούν τη συμπεριφορά των γονέων, αλλά και άλλων φορέων, π.χ., προκειμένου να καταγραφεί η συμμετοχή σε κοινωνικές δραστηριότητες.

Από την άλλη πλευρά, η έννοια της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης (Socio-Economic Status – SES) έχει καταγραφεί εμπειρικά ως μία ιδιαιτέρως σημαντική μεταβλητή πρόβλεψης όχι μόνο στην εκπαιδευτική έρευνα, αλλά και σε άλλα επιστημονικά πεδία, όπως υγεία, ψυχολογία κ.λπ. (Bradley και Corwyn, 2002; Sammons, West και Hind, 1997; Thomas, Sammons, Mortimore και Smees, 1997). Η σύνδεσή της με τη μαθητική επίδοση έχει τεκμηριωθεί από πλήθος ερευνών (βλ. ενδεικτικά τις ερευνητικές προσπάθειες των Anguiano, 2004; Arum, 1996; Campell και Koutsoulis, 1995; Georgiou, 1999; Georgiou και Christou, 2000; Israel, Beaulieu και Hartless, 2001; Jordan και Murray (Nettles), 1999; Καραγεώργου, Κασιμάτη και Γιαλαμά, 1999; Konstantopoulos, 2006; Katsillis, 1987; Leondari και Gialamas, 2000;

Roscigno και Crowley, 2001; Schulz, 2005). Επίσης, αξίζει να αναφερθεί ότι σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Διεθνούς Προγράμματος για την Αξιολόγηση των Μαθητών (PISA: Program for International Student Assessment), το οποίο υλοποιείται από τον Οργανισμό για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη, το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο των μαθητών εξηγεί ένα σημαντικό μέρος των διαφορετικών επιδόσεων των σχολικών μονάδων (OECD, 2007).

Η συχνή χρήση της μεταβλητής SES έχει καταδείξει ότι αξιοποιούνται δεδομένα που αφορούν το εισόδημα, καθώς και το μορφωτικό και επαγγελματικό επίπεδο των γονέων (Hauser, 1994). Είναι προφανές ότι πολλά από αυτά τα στοιχεία εμπεριέχονται στις έννοιες του πολιτιστικού και κοινωνικού κεφαλαίου καθιστώντας τη μεταβλητή SES «ελκυστική» για πρακτικές εφαρμογές. Όμως ο ακριβής τρόπος κατασκευής της μεταβλητής παραμένει ένα σημείο διαφωνίας μεταξύ των ερευνητών. Αρκετοί έχουν υποστηρίξει τη χρήση ενός σύνθετου δείκτη για τη δημιουργία της μεταβλητής SES, ενώ βέβαια δεν λείπουν και οι διαφορετικοί τρόποι κατασκευής αυτού του δείκτη (Gottfried, 1985; Mueller και Parcel, 1981; Sirin, 2005). Γενικά, πρέπει να τονιστεί ότι αποφεύγονται οι ερωτήσεις στους μαθητές για τον ακριβή καθορισμό του οικογενειακού εισοδήματος (Keeves και Saha, 1992, p. 166) και προτιμώνται δείκτες που αφορούν την ύπαρξη διαφόρων υλικών και «πνευματικών» αγαθών (π.χ., αριθμός βιβλίων). Περισσότερες λεπτομέρειες αναφέρονται στους Buchmann (2002), Filmer και Pritchett (1999), Raudenbush, Cheong και Fotiu (1996), καθώς και στις έρευνες του PISA (OECD, 2007).

2.3. Η σχέση της σχολικής επίδοσης με τη γλώσσα και την κοινωνική προέλευση

Η γλώσσα αποτελεί θεμελιώδες μέσο για τη συμμετοχή στην εκπαιδευτική διαδικασία και συχνά θεωρείται παράγοντας που δυσχεραίνει αρκετούς μαθητές στο σχολείο. Όπως υποστηρίχθηκε από την Σκούρτου (2001), η σχολική επίδοση συνδέεται με την ικανότητα των μαθητών να κατανοήσουν και να χειριστούν τη γλώσσα σύμφωνα με τις σχολικές απαιτήσεις. Η κοινωνική προέλευση είναι ένας σημαντικός παράγοντας διαφοροποίησης της γλωσσικής ικανότητας των μαθητών στο σχολείο.

Ο Bernstein (1971) διατύπωσε τη θεωρία των ταξικά διαφορετικών κωδίκων επικοινωνίας. Πιο συγκεκριμένα, ορίζονται δύο είδη γλωσσικής επικοινωνίας. Αρχικά,

υπάρχει η «κοινή» ή «περιορισμένη» γλωσσική επικοινωνία που χρησιμοποιεί η κατώτερη κοινωνική τάξη και η οποία χαρακτηρίζεται από μια σχετικά απλή δομή και συντακτική ακαμψία. Από την άλλη πλευρά, υπάρχει η «επίσημη» ή «επεξεργασμένη» γλωσσική μορφή των μεσαίων και ανώτερων κοινωνικών στρωμάτων όπου παρατηρείται μεγαλύτερη ευελιξία και εφευρετικότητα στη χρήση περίπλοκων συντακτικών δομών και γραμματικών εννοιών. Αξιοσημείωτο είναι ότι οι διαφορές μεταξύ των δύο μορφών επικοινωνίας αποτυπώνονται συχνά όχι μόνο στον διαφορετικό τρόπο έκφρασης μεταξύ των μελών της οικογένειας, αλλά και στη διαφορετική υφή των κοινωνικών σχέσεων που αναπτύσσονται στο εσωτερικό της οικογένειας.

Το σχολείο διδάσκει και χρησιμοποιεί τον πιο επεξεργασμένο γλωσσικό κώδικα επικοινωνίας. Είναι λοιπόν απολύτως φυσικό οι μαθητές που προέρχονται από τα μεσαία και τα ανώτερα κοινωνικά στρώματα να νιώθουν το σχολείο ως ένα οικείο γλωσσικά περιβάλλον αυξάνοντας έτσι τις πιθανότητες επιτυχίας τους. Από την άλλη πλευρά, οι μαθητές από τα κατώτερα κοινωνικά στρώματα έχουν δυσκολίες στην κατανόηση του γλωσσικού κώδικα της σχολικής τάξης (συμμαθητών, αλλά και εκπαιδευτικών), με αποτέλεσμα τη μη αξιοποίηση όλων των σχολικών τους δυνατοτήτων, συνεπώς τη δημιουργία συνθηκών που δεν ευνοούν τις καλές σχολικές επιδόσεις.

2.4. Η επίδραση του φύλου

Έχουν καταγραφεί σημαντικές επιδράσεις του φύλου στη σχολική επίδοση και κυρίως στην αναγνωστική ικανότητα-κατανόηση κειμένου (reading literacy) και στα μαθηματικά/φυσικές επιστήμες (mathematical/science literacy). Σύμφωνα με σχετικές έρευνες, τα κορίτσια τείνουν να έχουν καλύτερες επιδόσεις από τα αγόρια στην ανάγνωση αλλά και στις γραπτές δεξιότητες (writing skills), όπου εμφανίζονται οι μεγαλύτερες διαφορές (Battistich, Solomon, Kim, Watson και Schaps, 1995; Demie, 2001; Sammons, West και Hind, 1997; Young και Fraser, 1993; Wagemaker, Taube, Munck, Kontogiannopoulou-Polydorides και Martin, 1996). Ειδικότερα για την έρευνα του PISA, οι διαφορές στην αναγνωστική ικανότητα υπήρξαν αρκετά έντονες υπέρ των κοριτσιών σε όλες τις χώρες που συμμετείχαν. Πιο συγκεκριμένα, για την Ελλάδα η παραπάνω διαφορά ήταν από τις υψηλότερες μεταξύ όλων των χωρών (OECD, 2007). Παρ' όλα αυτά τα εμπειρικά αποτελέσματα, η Lietz (2006)

χρησιμοποιώντας μεθόδους μετα-ανάλυσης (δηλαδή ποσοτική ανάλυση δευτερογενών δεδομένων) κατέδειξε ότι υπάρχουν επίσης αρκετές έρευνες όπου είτε δεν διαφαίνονται σαφή στατιστικά αποτελέσματα είτε οι όποιες διαφορές μεταξύ των δύο φύλων μπορούν να αποδοθούν στις μεθοδολογικές διαφοροποιήσεις του σχεδιασμού των ερευνών.

Από την άλλη πλευρά, τα αγόρια φαίνεται να υπερτερούν στα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες (Hedges και Nowell, 1995; Manning, 1998; Sammons, West και Hind, 1997). Όμως, οι διαφορές σε αυτούς τους τομείς δεν είναι πάντα τόσο έντονες ή/και ξεκάθαρες όσο στις προηγούμενες έρευνες. Έτσι, σύμφωνα πάλι με τα δεδομένα της τελευταίας έρευνας PISA, σε τριάντα πέντε από τις πενήντα επτά χώρες υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές υπέρ των αγοριών στον δείκτη μαθηματικής ικανότητας (αν και όχι τόσο έντονες όσο αυτές υπέρ των κοριτσιών στην αναγνωστική ικανότητα), ενώ στις υπόλοιπες χώρες (εκτός του Κατάρ) δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. Αντιθέτως, στις φυσικές επιστήμες τα ευρήματα του PISA παρουσίασαν μία πιο ισορροπημένη εικόνα αφού τα κορίτσια φαίνεται να εντοπίζουν ευκολότερα ζητήματα των φυσικών επιστημών, ενώ τα αγόρια υπερτερούν στην επεξήγησή τους, αλλά και στις απαντήσεις φυσικής (OECD, 2007).

2.5. Η αποτελεσματικότητα του σχολείου και η προστιθέμενη αξία

Το ζήτημα της αποτελεσματικότητας του σχολείου (school effectiveness) πηγάζει όχι μόνο από το ενδιαφέρον της οικογένειας για την πρόοδο των παιδιών, αλλά και από την ανάγκη που υπάρχει για αύξηση και ορθολογική κατανομή των εκπαιδευτικών δαπανών. Για τους λόγους αυτούς θεωρείται χρήσιμη η ποσοτική μέτρηση της απόδοσης της σχολικής μονάδας λαμβάνοντας υπόψη όμως διάφορους σημαντικούς παράγοντες (βλ. μεταξύ άλλων, Keeves, Hungi και Afrassa, 2005).

Οι ερευνητικές μελέτες για την εκπαιδευτική επιτυχία του σχολείου κατά τη δεκαετία του 1970 δεν έκαναν χρήση πολυμεταβλητών και ιεραρχικών στατιστικών μεθόδων για την ανάλυση των εκπαιδευτικών δεδομένων. Έτσι, με την εφαρμογή κλασικών μοντέλων παλινδρόμησης και τον υπολογισμό των υπολοίπων (residuals) δεν αναδεικνυόταν η επίδραση που ασκούν τα ατομικά χαρακτηριστικά των μαθητών (όπως η κοινωνικοοικονομική κατάσταση) στον καθορισμό της σχέσης μεταξύ σχολείου και μαθητικής επιτυχίας (Peaker, 1975; Owen, 1975). Αυτές οι

ιδέες αποτέλεσαν τη βάση για τη διαμόρφωση του όρου «αποτελεσματικότητα του σχολείου». Ουσιαστικά, ο συγκεκριμένος όρος αναφέρεται στην επίδραση του σχολείου στη μαθητική επίδοση, αφού όμως πρώτα έχουν «απομονωθεί» σημαντικοί κοινωνικοί και ατομικοί παράγοντες του μαθητικού πληθυσμού. Εκτός όμως από την αποτελεσματικότητα του σχολείου, η δυνατότητα συλλογής δεδομένων σε βάθος χρόνου έδωσε την ευκαιρία για τη μέτρηση της επίδρασης του σχολείου όχι μόνο σε σχέση με τα ατομικά μαθητικά χαρακτηριστικά αλλά και σε σχέση με τις προηγούμενες χρονικά επιδόσεις των μαθητών.

Αυτό οδήγησε τον McPherson (1993) στην καθιέρωση του όρου *προστιθέμενη αξία (value added)*, η οποία υποδηλώνει τη διαφοροποίηση της μαθητικής επίδοσης η οποία οφείλεται κυρίως στην επίδραση της σχολικής μονάδας και όχι στο οικογενειακό περιβάλλον και στις προηγούμενες επιδόσεις. Πάντως, οι Keeves, Hungi και Afrassa (2005) αναφέρουν μια σειρά από προβλήματα στη μέτρηση της προστιθέμενης αξίας, όπως η επιλογή του μοντέλου παλινδρόμησης για τη μέτρηση της διαφοράς, το είδος των μεταβλητών η επιρροή των οποίων δεν θα προσμετρηθεί, οι μεταβλητές της εκπαιδευτικής επιτυχίας που θα ληφθούν υπόψη, αλλά και το πρόβλημα της μετακίνησης μαθητών μεταξύ σχολικών μονάδων που έχει ως αποτέλεσμα τη διαφοροποίηση κάθε φορά του υπό εξέταση πληθυσμού. Περισσότερες λεπτομέρειες στη μέτρηση της προστιθέμενης αξίας παρέχονται στους Von Secker και Lissitz (1997), οι οποίοι εκτός από τις μεταβλητές της προηγούμενης επίδοσης και της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης χρησιμοποίησαν επιπλέον το είδος του σχολείου (δημόσιο ή ιδιωτικό) καθώς και το ποσοστό της οικονομικής βοήθειας στους μαθητές μέσω φθηνών σχολικών γευμάτων. Ειδικότερα, οι Raudenbush και Bryk (1989) καθώς και οι Raudenbush και Willms (1995) πρότειναν ένα μοντέλο μέτρησης της μαθητικής επίδοσης σύμφωνα με το οποίο για την αποτελεσματικότητα του σχολείου διακρίνονται δύο κύριοι παράγοντες:

- το γενικότερο περιβάλλον της σχολικής μονάδας (school context), όπως η περιφέρεια στην οποία ανήκει το σχολείο ή αν βρίσκεται σε αστική ή μη περιοχή
- τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε σχολείου (school policy), όπως οι εκπαιδευτικοί πόροι της σχολικής μονάδας (εργαστήρια, υπολογιστές, βιβλιοθήκες, αλλά και το ανθρώπινο δυναμικό), το ποσοστό παρουσίας αλλοδαπών μαθητών κ.λπ.

Είναι προφανές ότι στους παραπάνω άξονες μπορούν να συμπεριληφθούν αρκετές μεμονωμένες μεταβλητές οι οποίες συχνά δίνουν σημαντικά ερευνητικά ευρήματα. Όσον αφορά τον παράγοντα του γενικότερου σχολικού περιβάλλοντος μπορεί να ληφθεί υπόψη η γεωγραφική θέση του σχολείου, αλλά και το μέσο κοινωνικοοικονομικό επίπεδο της σχολικής μονάδας (average SES). Για την πρώτη μεταβλητή, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η εργασία των Roscigno, Tomaskovic-Devey και Crowley (2006), όπου εξετάζονται τρεις σχολικές μονάδες που ανήκουν σε διαφορετική γεωγραφική περιοχή (αστική (inner city), αγροτική (rural) και περιφερειακή/ημιαστική (suburban)) στις ΗΠΑ. Οι σχολικές μονάδες από τις αστικές και τις αγροτικές περιοχές παρουσιάζουν περιορισμένες επιδόσεις τόσο στην ανεύρεση εκπαιδευτικών πόρων όσο και στις αποφάσεις για επένδυση στην εκπαίδευση. Το ίδιο διαφαίνεται και στη νοοτροπία της οικογένειας αλλά και της τοπικής κοινωνίας, όπου πολλές φορές, αν και υπάρχουν οι εκπαιδευτικοί πόροι, δεν γίνονται οι ανάλογες επενδύσεις λόγω της απουσίας σχετικού ενδιαφέροντος. Ειδικότερα για τις αγροτικές περιοχές στις ΗΠΑ, οι Lee και McIntire (1999) κάνουν μια ενδιαφέρουσα σύνδεση των επιδόσεων των μαθητών από τις συγκεκριμένες περιοχές με τις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ των σχολικών μονάδων αστικών και αγροτικών περιοχών.

Παρόμοιες έρευνες σχετικά με τον τόπο κατοικίας έχουν πραγματοποιηθεί και στην Ελλάδα. Πιο αναλυτικά, οι Μουσταΐρας και Σκαρτσίλας (2002) χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα της έρευνας Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η επίδοση στα μαθηματικά και στη μελέτη περιβάλλοντος μαθητών δημοτικών σχολείων όλης της χώρας σχετίζεται με τον τόπο κατοικίας, αφού τα παιδιά από αστικές περιοχές παρουσιάζουν γενικά καλύτερες επιδόσεις. Η συγκεκριμένη έρευνα, εκτός από το εμπειρικό υλικό, παρουσιάζει μια χρήσιμη βιβλιογραφική επισκόπηση των ερευνών σχετικά με τον τόπο κατοικίας και τη σχέση του με τη σχολική επιτυχία. Επίσης, ο Μυλωνάς (1999, σελ. 132-204), με βάση το δείγμα ενός νομού της χώρας, μελέτησε τις κοινωνικές και εκπαιδευτικές ανισότητες των μαθητών της υπαίθρου σε σχέση με τους μαθητές των αστικών κέντρων. Το συμπέρασμα ήταν ότι τα οικονομικά, πολιτιστικά και εκπαιδευτικά μέσα περιορίζονται κατά την μετακίνηση από την πόλη προς το χωριό και από το κεφαλοχώρι προς τον συνοικισμό. Τέλος, διαπιστώθηκε ότι ο βαθμός απολυτηρίου του δημοτικού σχολείου και η πορεία των

μαθητών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση διαφοροποιούνται ανάλογα με τον τόπο κατοικίας.

Όσον αφορά τη μέση κοινωνικοοικονομική κατάσταση της σχολικής μονάδας, η οποία αποτυπώνει την αντίστοιχη ατομική μεταβλητή για το σύνολο των μαθητών, ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη των Ma και Klinger (2000), όπου η επίδραση της συγκεκριμένης μεταβλητής είναι στατιστικά σημαντική στην αναγνωστική ικανότητα αλλά όχι στα μαθηματικά και στις φυσικές επιστήμες. Η ερμηνεία αυτού του αποτελέσματος δεν είναι εύκολη αφού η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε μία περιοχή του Καναδά, με το επιπρόσθετο χαρακτηριστικό του πολύ χαμηλού ποσοστού μεταναστών. Χρήσιμη ανάλυση των στοιχείων του γενικότερου περιβάλλοντος της σχολικής μονάδας υπάρχει επίσης στους Baker, McGee, Mitchell και Stiff (2000).

Σε σχέση με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε σχολείου, σημαντικές μεταβλητές αποτελούν το ποσοστό των μειονοτήτων και των μεταναστών, το μέγεθος του σχολείου, αλλά και οι διαθέσιμοι εκπαιδευτικοί πόροι. Ειδικότερα για τη μεταβλητή των εκπαιδευτικών πόρων υπάρχει ποικιλία ερευνητικών αποτελεσμάτων. Αυτό οφείλεται, εν μέρει, στο ότι η συγκεκριμένη μεταβλητή μπορεί να οριστεί με διάφορους τρόπους ώστε να συμπεριλάβει τόσο το ανθρώπινο δυναμικό όσο και τα υλικά αγαθά. Γενικά, πάντως διαφαίνεται μία θετική σχέση μεταξύ της σχολικής επίδοσης και των εκπαιδευτικών πόρων. Ειδικότερα, η Archibald (2006), σε έρευνα που πραγματοποίησε στα δημοτικά σχολεία της πολιτείας της Νεβάδα των ΗΠΑ επιβεβαίωσε τη θετική συσχέτιση αυτών των δύο μεταβλητών χρησιμοποιώντας ιεραρχικά στατιστικά μοντέλα τριών επιπέδων. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι στη μεταβλητή των εκπαιδευτικών πόρων σημαντική θέση κατέχει η ποιότητα του εκπαιδευτικού έργου. Σε παρόμοια αποτελέσματα έχουν καταλήξει οι έρευνες των Nye, Hedges και Konstantopoulos (2004), Nye, Konstantopoulos και Hedges (2004) αλλά και Oden, Borman και Fermanich (2004) για το μέγεθος του σχολείου και την αναλογία μαθητών ανά διδάσκοντα. Τέλος, για μία γενικότερη επισκόπηση των συστημάτων της εκπαιδευτικής αξιολόγησης προτείνονται οι εργασίες των Μπαγάκη (2001) και Τσακίρη και Μικρογιαννάκη (2000).

2.6. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τη σχολική επίδοση

Στη διεθνή βιβλιογραφία, εκτός από τους παραπάνω παράγοντες που επηρεάζουν τη σχολική επίδοση, άλλες χρήσιμες σχολικές ή κοινωνικές μεταβλητές, οι οποίες έχουν ερευνηθεί, περιλαμβάνουν την εθνικότητα, τη σχολική επίδοση προηγούμενων ετών και τον αριθμό των αδελφών στην οικογένεια. Στη γενικότερη επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας προτείνεται ο Παπαναστασίου (2005).

Αρκετές έρευνες συσχετίζουν την εθνικότητα και το μεταναστευτικό υπόβαθρο με τη σχολική επιτυχία. Για παράδειγμα, ο Demie (2001) μελέτησε, σ' ένα μεγάλο δείγμα Βρετανών μαθητών από διαφορετικές εθνικότητες, τις διαφορές στη γλώσσα, στα μαθηματικά και στις φυσικές επιστήμες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ορισμένες μειονοτικές ομάδες υπερτερούν και άλλες υπολείπονται σε επίδοση έναντι του μέσου όρου της μαθητικής επίδοσης. Επίσης, οι Israel, Beaulieu και Hartless (2001) επισήμαναν τη στατιστικά σημαντική επίδραση της εθνικότητας στη σχολική επίδοση, ενώ οι Jordan και Murray (Nettles) (1999) στις ΗΠΑ, χρησιμοποιώντας μοντέλα με αλλά και χωρίς τις εξωσχολικές δραστηριότητες των μαθητών, διαπίστωσαν τις στατιστικά σημαντικές διαφορές των Αφροαμερικανών και των Ισπανόφωνων στα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η έρευνα του Marjoribanks (1998) στην Αυστραλία, όπου εξετάστηκαν μαθητές από ελληνικό, ιταλικό και αγγλοσαξονικό μεταναστευτικό υπόβαθρο στην ηλικία των έντεκα ετών και ύστερα στην ηλικία των δεκαέξι ετών. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην επίδοση ανάμεσα στις τρεις ομάδες εθνικοτήτων. Οι Okagaki και Frensch (1998), μη λαμβάνοντας υπόψη την επίδραση του φύλου, του μορφωτικού επιπέδου των γονέων και του οικογενειακού εισοδήματος, εντόπισαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην επίδοση παιδιών Δ' και Ε' δημοτικού στις ΗΠΑ, τα οποία προέρχονται από τρεις διαφορετικές εθνικότητες (Αφροαμερικανοί, Ισπανόφωνοι και Αμερικανοί προερχόμενοι από την Ευρώπη). Παρόμοια αποτελέσματα κατέγραψαν οι Anguiano (2004), Ma και Klinger (2000), Portes και MacLeod (1996) καθώς και οι Roscigno και Crowley (2001). Όσον αφορά την ελληνική βιβλιογραφία, ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης μπορεί να μελετήσει, μεταξύ άλλων, τις έρευνες των Αθανασίου και Γκότοβου (2002), Δαμανάκη (1997), Κασίμη (2005) και Φραγκουδάκη και Δραγώνα (1997), όπου αναλύθηκαν κυρίως οι απόψεις των εκπαιδευτικών για την εκπαίδευση των αλλοδαπών μαθητών.

Εκτός από την εθνικότητα, η σχολική επίδοση προηγούμενων τάξεων σχετίζεται επίσης με την υπό μελέτη σχολική επίδοση, γεγονός που αναγνωρίζει τον αξιολογικό ρόλο του σχολείου στην περαιτέρω πορεία του μαθητή. Χαρακτηριστικά αναφέρεται η έρευνα των Jordan και Murray (Nettles) (1999) στις ΗΠΑ, όπου διαπιστώθηκε ισχυρή επίδραση της σχολικής επίδοσης προηγούμενων ετών στη σχολική επίδοση στο μάθημα των μαθηματικών και στις φυσικές επιστήμες στην Γ΄ λυκείου, ακόμα και όταν συμπεριλήφθησαν στο μοντέλο άλλες μεταβλητές της έρευνας, όπως η κοινωνικοοικονομική κατάσταση της οικογένειας, το φύλο, η εθνικότητα, οι δραστηριότητες, η αυτοαντίληψη του μαθητή, ο τόπος και το μέγεθος του σχολείου κ.ά. Ανάλογα ήταν τα συμπεράσματα των Rowan, Chiang και Miller (1997) όπου σε εκτεταμένο δείγμα παιδιών από 410 σχολεία των ΗΠΑ διαπιστώθηκε ότι η σχολική επίδοση στα μαθηματικά προηγούμενων τάξεων επιδρά στη σχολική επίδοση στα μαθηματικά της Α΄ λυκείου. Άλλες σχετικές έρευνες είναι των Campell και Koutsoulis (1995) καθώς και Summerfield και Youngman (1999). Στις έρευνες αυτές διαφαίνεται ο αξιολογικός ρόλος του σχολείου στην περαιτέρω πορεία του μαθητή.

Αρκετό ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης η σύνδεση του αριθμού των αδελφών με τη σχολική επίδοση. Το πλήθος των αδελφών σε μια οικογένεια έχει σημαντική επιρροή σε αρκετές άλλες μεταβλητές που σχετίζονται με τη σχολική επίδοση, αφού ο μεγάλος αριθμός αδελφών μπορεί να θεωρηθεί ότι συμβάλλει στη μείωση των διαθέσιμων πόρων ανά μαθητή για την εκπλήρωση των εκπαιδευτικών αναγκών και στον περιορισμό της επίβλεψης που ασκούν οι γονείς στα παιδιά. Επίσης, σε κάποιες περιπτώσεις οι οικογένειες με πολλά παιδιά προέρχονται από τα κατώτερα κοινωνικοοικονομικά στρώματα με αποτέλεσμα τις χαμηλές τιμές της μεταβλητής SES (Arum, 1996; Clifton, Williams και Clancy, 1991; Downey, 1995; Kuo και Hauser, 1997).

Τέλος επισημαίνεται η ύπαρξη και άλλων παραγόντων που επηρεάζουν την επίδοση στο σχολείο, όπως οι εξωσχολικές δραστηριότητες των μαθητών (Cooper, Valentine, Nye και Linsay, 1999), οι ώρες μελέτης στο σπίτι (Portes και MacLeod, 1996) και οι προσδοκίες της οικογένειας (Βουκελάτος, 2004).

2.7. Στόχος της μελέτης και ερευνητικά ερωτήματα

Από την παραπάνω ανάλυση γίνεται φανερό ότι η σχολική επίδοση αποτελεί μία πολύ σημαντική έννοια-μεταβλητή στην εκπαιδευτική έρευνα η οποία συνδέεται με ένα ευρύτερο πλέγμα παραγόντων και επιδράσεων.

Ο στόχος της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας είναι η διερεύνηση της σχολικής επίδοσης σε σχέση με συγκεκριμένα σχολικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά. Για τον λόγο αυτόν, δεν εξετάζεται στη συνέχεια η επίδραση στη σχολική επίδοση επιλεγμένων στοιχείων της προσωπικότητας του μαθητή, όπως το επίπεδο ικανοποίησής του από το σχολικό περιβάλλον, η εκτίμηση της ακαδημαϊκής ικανότητας και του άγχους του, οι εκπαιδευτικές προσδοκίες του οικογενειακού περιβάλλοντος και άλλα παρόμοια στοιχεία. Οι λόγοι αποκλεισμού των παραπάνω μεταβλητών από την εμπειρική έρευνα είναι δύο: Αρχικά, υπήρχε μια ουσιαστική μεθοδολογική δυσκολία στη συλλογή επιπλέον στοιχείων που αφορούσαν τα ατομικά και άλλα χαρακτηριστικά των μαθητών του δείγματος. Η βασικότερη αιτία είναι, όμως, η επιδίωξη της παρούσας έρευνας να καταγράψει τα προβλήματα και τις προοπτικές σε ένα μακροσκοπικό, κυρίως, επίπεδο (σχολική μονάδα και σχολική τάξη) ώστε να προταθούν πολιτικές για τη βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης.

Για την ανάλυση του στόχου της παρούσας έρευνας, διατυπώνονται τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

- Ποια είναι τα κυριότερα δημογραφικά χαρακτηριστικά των μαθητών και ποιες διαφορές υπάρχουν στην επίδοσή τους σε σχέση με αυτά;
- Ποια είναι η επίδραση του παράγοντα της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης στη σχολική επίδοση;
- Ποια είναι τα πιο σημαντικά σχολικά χαρακτηριστικά που επιδρούν στη σχολική επίδοση;

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για τη διερεύνηση του θέματος και των ερωτημάτων επιλέχθηκε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα από τον πληθυσμό των μαθητών της Γ' λυκείου των δημόσιων ημερησίων ενιαίων λυκείων όλης της Ελλάδας ώστε να είναι εφικτή η γενίκευση των συμπερασμάτων και η διατύπωση προτάσεων σε πανελλαδικό επίπεδο. Η επιλογή της τελευταίας τάξης του λυκείου επιλέχθηκε λόγω της συμμετοχής των μαθητών της τάξης αυτής στις απολυτήριες εξετάσεις της Γ' λυκείου που διεξάγονται σε πανελλαδική κλίμακα.

Ο βαθμός των απολυτηρίων εξετάσεων της Γ' λυκείου στα πανελλαδικά εξεταζόμενα μαθήματα γενικής παιδείας, ως ενδεικτικός της σχολικής επίδοσης, θεωρείται ένα μέτρο που εξασφαλίζει την ισότητα στη σύγκριση όλων των υποψηφίων ώστε να αποφευχθεί το πρόβλημα της μεροληπτικής επιλογής (*selectivity bias*). Αυτό το πρόβλημα ουσιαστικά αναφέρεται στη δυσκολία σύγκρισης βαθμολογιών που προέρχονται από διαφορετικές εξεταστικές διαδικασίες (βλ. ενδεικτικά, Heckman, 1979; Sartori, 2003; Winship και Mare, 1992). Η αποφυγή της μεροληπτικής επιλογής συμβάλλει στην αξιοπιστία των δεδομένων στο ζήτημα της σχολικής επίδοσης. Στον υπό εξέταση πληθυσμό δεν συμπεριλήφθηκαν άλλες κατηγορίες, όπως λύκεια ειδικής αγωγής, λύκεια εκκλησιαστικής εκπαίδευσης, εσπερινά λύκεια, αφού συγκεντρώνουν ένα μικρό ποσοστό του μαθητικού πληθυσμού και διαφέρουν σημαντικά ως προς τα σχολικά χαρακτηριστικά (π.χ., ωρολόγια προγράμματα) από τα ημερήσια ενιαία λύκεια. Επίσης, ο κύριος λόγος που δεν συμμετείχαν τα ιδιωτικά λύκεια στην έρευνα ήταν η δυσκολία πρόσβασης στα εμπειρικά δεδομένα τους.

Ένα άλλο σημαντικό μεθοδολογικό ζήτημα αφορούσε το μέγεθος του δείγματος. Κατά το σχολικό έτος 2005-2006 λειτουργούσαν στην Ελλάδα περίπου 1.100 δημόσια ημερήσια ενιαία λύκεια. Το δείγμα περιλάμβανε 50 σχολικές μονάδες που αντιστοιχεί περίπου στο 5% του μαθητικού πληθυσμού. Ο συγκεκριμένος αριθμός των σχολικών μονάδων κρίθηκε ικανοποιητικός αφού:

- θα παρείχε επαρκή γεωγραφική κάλυψη των δημόσιων ημερησίων ενιαίων λυκείων της Ελλάδας
- θα επέτρεπε την επιτόπια καταγραφή των εμπειρικών δεδομένων στη διάρκεια του δεύτερου μισού του σχολικού έτους 2005-2006

- θα συγκροτούσε ένα δείγμα 800-1.000 μαθητών το οποίο θα ήταν ικανοποιητικό για την επιτυχή υλοποίηση των στατιστικών ελέγχων. Πιο συγκεκριμένα, στην περίπτωση ενός ιδιαίτερος μεγάλου δείγματος ο στατιστικός έλεγχος είναι πιθανόν να καταδείξει σημαντικές διαφορές, έστω και αν οι αριθμητικές διαφορές είναι μικρές. Παρόμοια προβλήματα δημιουργούνται και στην περίπτωση πολύ μικρού δείγματος, ιδιαίτερος στην περίπτωση στατιστικών μοντέλων με πολλές ανεξάρτητες μεταβλητές.
- Τέλος, σύμφωνα με τη θεωρία που αναπτύσσεται στη συνέχεια (βλ. και Limakoroulou και Katsis, 2005, 2006) ο συγκεκριμένος αριθμός σχολικών μονάδων εξασφαλίζει ικανοποιητική αξιοπιστία των δεδομένων.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι πριν από την κύρια έρευνα προηγήθηκε πιλοτική εφαρμογή αυτής.

3.1. Δειγματοληψία: Μέγεθος δείγματος

Ένα σημαντικό κομμάτι μιας εφαρμοσμένης έρευνας είναι ο καθορισμός του μεγέθους του δείγματος για τη συλλογή των δεδομένων. Ο ερευνητής πρέπει να είναι προσεκτικός ώστε να μην επιλέξει ένα μικρό σε μέγεθος δείγμα, γιατί σε αυτή την περίπτωση ενδέχεται να μην περιέχονται αρκετές «πληροφορίες» για την εκτίμηση των άγνωστων παραμέτρων. Από την άλλη πλευρά, η συλλογή ενός υπερβολικά μεγάλου δείγματος δημιουργεί σπατάλη πόρων, ενώ υπάρχει πάντα το ενδεχόμενο παραπλανητικά χαμηλών p -values το οποίο οδηγεί σε λανθασμένα συμπεράσματα. Η αρχική προσέγγιση για την εύρεση του βέλτιστου μεγέθους δείγματος συνδυάζει την τυπική απόκλιση s μιας μεταβλητής και το εύρος ε ενός $100(1-\alpha)\%$ διαστήματος εμπιστοσύνης. Πιο συγκεκριμένα, ισχύει ότι το βέλτιστο μέγεθος n του δείγματος δίνεται από τον τύπο:

$$n = \left(\frac{z_{\alpha/2} s}{\varepsilon} \right)^2.$$

Η συγκεκριμένη προσέγγιση δεν είναι ιδιαίτερος χρήσιμη στις περισσότερες πρακτικές εφαρμογές, αφού δεν μπορεί να δώσει λύση σε περιπτώσεις λάθους ταξινόμησης, ύπαρξης πολλών μεταβλητών κ.λπ. Μία αναλυτική παρουσίαση παρόμοιων προβλημάτων εντοπίστηκε στην εργασία των Rahme, Joseph και Gyorkos (2000).

Στις κοινωνικές επιστήμες ένας επιπλέον παράγοντας προβληματισμού είναι η αξιόπιστη μέτρηση διαφόρων θεωρητικών εννοιών μέσω των λανθανουσών μεταβλητών. Τυχόν λάθη στην κατασκευή αυτών των μεταβλητών είναι δυνατόν να οδηγήσουν τα διάφορα στατιστικά μοντέλα πρόβλεψης σε λανθασμένα ερευνητικά αποτελέσματα. Η αξιοπιστία κάθε ερευνητικής κλίμακας εξετάζεται συνήθως με τον συντελεστή alpha του Cronbach (Cronbach, 1951) όπου υπολογίζεται η εσωτερική συσχέτιση των ερωτήσεων που απαρτίζουν την κλίμακα-μεταβλητή. Όμως στις περισσότερες πρακτικές εφαρμογές η τιμή του συντελεστή alpha σε όλον τον πληθυσμό δεν είναι σχεδόν ποτέ γνωστή εξαρχής. Για τον λόγο αυτόν, επιλέγεται ένα τυχαίο δείγμα ώστε να γίνει η καλύτερη δυνατή εκτίμηση του συγκεκριμένου συντελεστή. Είναι φανερό λοιπόν ότι στις κοινωνικές επιστήμες το μέγεθος του δείγματος αλλά και γενικά ο τρόπος δειγματοληψίας αποτελούν για τον ερευνητή σημαντικά σημεία τα οποία χρήζουν περαιτέρω διερεύνηση.

Στις περισσότερες έρευνες πεδίου η τεχνική της δειγματοληψίας κατά συστάδες (cluster sampling) θεωρείται ως η πιο χρήσιμη πρακτική. Η διαδικασία που ακολουθείται έχει ως εξής: αντί για μεμονωμένα δειγματικά υποκείμενα (π.χ., άτομα) δημιουργούνται εύκολα αναγνωρίσιμες και προσβάσιμες ομάδες υποκειμένων (π.χ., νοικοκυριά, οικοδομικά τετράγωνα, σχολικές τάξεις) οι οποίες ονομάζονται συστάδες. Στη συνέχεια η δειγματοληψία μεταφέρεται πια στο επίπεδο των συστάδων όπου, αφού επιλεγεί ένα τυχαίο δείγμα συστάδων, απογράφονται όλα (ή τουλάχιστον τα περισσότερα) μέλη της κάθε συστάδας. Για παράδειγμα, ο ερευνητής επιλέγει ένα συγκεκριμένο αριθμό νοικοκυριών για να καταγράψει τις απόψεις όλων των μελών τους. Εκτός όμως από τη δειγματοληπτική προσέγγιση, η χρήση της στατιστικής κατά Bayes (Μπεϋζιανή στατιστική), σε μία ανάλυση του δείκτη αξιοπιστίας και του μεγέθους του δείγματος, προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα καθώς οι προϋπάρχουσες πληροφορίες για τις άγνωστες παραμέτρους (π.χ., από προηγούμενες έρευνες) λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό της έρευνας.

Στη στατιστική βιβλιογραφία υπάρχει σημαντικό ερευνητικό έργο σχετικά με τον συντελεστή αξιοπιστίας alpha του Cronbach, όπου όμως χρησιμοποιείται αποκλειστικά η κλασική στατιστική προσέγγιση (frequentist perspective). Για παράδειγμα, οι Kristof (1963) και Feldt (1965) θεμελίωσαν τη δειγματική κατανομή του συντελεστή. Οι συγκεκριμένες προσπάθειες αποτέλεσαν τη βάση για την ανάπτυξη της εκτιμητικής και του ελέγχου υποθέσεων του συντελεστή αξιοπιστίας

από ερευνητές όπως οι Alsawalmeh και Feldt (1994), Hakstian και Whalen (1976), Woodruff και Feldt (1986). Ειδικότερα στο θέμα του μεγέθους του δείγματος επισημαίνεται η συνεισφορά των Feldt, Woodruff και Salih (1987) για ελέγχους με μικρά δείγματα (small-sample tests), των Donner και Eliasziw (1987) για τον συντελεστή συσχέτισης intraclass (Intraclass Correlation Coefficient – ICC) της τεχνικής ANOVA (Feldt και Ankenmann 1998, 1999) για τη σύγκριση μεταξύ δύο συντελεστών αξιοπιστίας, και Bonnet (2002) για την κατασκευή ελέγχου υποθέσεων και διαστήματος εμπιστοσύνης για έναν συντελεστή αξιοπιστίας. Σε όλες τις προαναφερόμενες εργασίες εξετάζονται, με την κλασική προσέγγιση, η στατιστική υπόθεση της ισότητας του συντελεστή αξιοπιστίας με μία σταθερά ή με έναν άλλο συντελεστή αξιοπιστίας.

Γενικά πάντως πρέπει να επισημανθεί η ύπαρξη πληθώρας κριτηρίων για τον υπολογισμό του μεγέθους του δείγματος σε κάθε πεδίο της στατιστικής. Τα πιο σημαντικά από αυτά τα κριτήρια είναι οι συναρτήσεις χρησιμότητας (θεωρητικά καλές, αλλά με μεγάλη πρακτική δυσκολία εφαρμογής) και η βελτιστοποίηση ορισμένων διαστημάτων αξιοπιστίας με τη χρήση της περιθώριας κατανομής των δεδομένων. Αυτή η μέθοδος έχει το μειονέκτημα της εκτεταμένης χρήσης γλώσσας προγραμματισμού, ενώ όλες σχεδόν οι τεχνικές προϋποθέτουν σαφείς παραμετρικές υποθέσεις. Μία καλή ανασκόπηση των κυριότερων προσεγγίσεων στην εύρεση του μεγέθους του δείγματος εντοπίστηκε στους Wang και Gelfand, 2002.

Στη συνέχεια αναπτύσσεται νέα μεθοδολογία σχετικά με την εύρεση του βέλτιστου μεγέθους δείγματος (optimal sample size) κάνοντας χρήση του συντελεστή αξιοπιστίας Cronbach's alpha και της μπεϋζιανής προσέγγισης στην περίπτωση της δειγματοληψίας κατά συστάδες. Δίνεται έμφαση στην εκτίμηση της πιθανότητας ο συγκεκριμένος συντελεστής να υπερβαίνει μία προκαθορισμένη από τον ερευνητή τιμή. Επίσης, αφού η όλη διαδικασία γίνεται πριν από τη συλλογή των δεδομένων (πρώτα πρέπει να καθοριστεί το μέγεθος του δείγματος), ο υπολογισμός του βέλτιστου μεγέθους δείγματος θα περιλαμβάνει μόνο ορισμένες παραμέτρους της εκ των προτέρων κατανομής. Επισημαίνεται ότι δεν υπάρχει κάποια παραμετρική προϋπόθεση των δεδομένων ούτε η χρήση συγκεκριμένου λογισμικού. Στη συνέχεια γίνεται μία σύντομη παρουσίαση των βασικών αρχών της στατιστικής κατά Bayes καθώς και η αναλυτική περιγραφή της νέας στατιστικής μεθοδολογίας.

3.2. Η στατιστική κατά Bayes

Η στατιστική κατά Bayes (ή Μπεϋζιανή στατιστική) αποτελεί ένα σημαντικό και ταχύτατα αναπτυσσόμενο κλάδο της στατιστικής επιστήμης. Έχει ως βάση το θεώρημα του Bayes, αλλά η ανάπτυξή της στηρίχθηκε στη διαφορετική θεώρηση της στατιστικής συμπερασματολογίας. Πιο συγκεκριμένα, μέχρι πριν από το 1970 στον τομέα της στατιστικής επικρατούσε σχεδόν ολοκληρωτικά η λεγόμενη «κλασική» ή «frequentist» προσέγγιση για την εξαγωγή των συμπερασμάτων από τα δεδομένα. Σύμφωνα με αυτή, τα δεδομένα προέρχονται από έναν πληθυσμό ο οποίος χαρακτηρίζεται από ορισμένες παραμέτρους. Αυτές οι παράμετροι είναι κατά κανόνα άγνωστες στον ερευνητή, αλλά όμως θεωρούνται ότι έχουν σταθερές τιμές. Για την εκτίμησή τους χρησιμοποιείται η θεωρία των ελέγχων υποθέσεων που βασίζεται στον επαναληπτικό ορισμό της πιθανότητας, προϋποθέτει δηλαδή την επανάληψη της δειγματοληψίας και του πειράματος.

Όμως, στην πράξη είναι πολύ λίγες οι φορές όπου μία έρευνα επαναλαμβάνεται πολλές φορές. Αυτό είναι πρακτικά και οικονομικά ανεφάρμοστο. Επίσης, όπως έχει κατ' επανάληψη επισημάνει η ύπαρξη μεγάλου δείγματος οδηγεί συχνά σε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα, ενώ τα δεδομένα εκ πρώτης όψεως δεν δικαιολογούν κάτι τέτοιο. Είναι φανερό λοιπόν ότι η έννοια της στατιστικής θεωρίας, όπως είχε αρχικά δομηθεί, παρουσιάζει αρκετά σημεία αμφισβήτησης τα οποία απαιτούν πιο προσεκτική αντιμετώπιση.

Η μπεϋζιανή προσέγγιση είναι αρκετά διαφορετική. Η έννοια της πιθανότητας δεν δίνεται μέσα από μία επαναληπτική διαδικασία, αλλά εκφράζει την αβεβαιότητα του ερευνητή για τις άγνωστες παραμέτρους. Έτσι, θεωρείται ότι οι παράμετροι δεν είναι πλέον σταθερές, αλλά ακολουθούν κάποια συγκεκριμένη στατιστική κατανομή. Αυτές οι κατανομές «ποσοτικοποιούν» την αβεβαιότητα που έχει ο ερευνητής. Ο κανόνας του Bayes συνδυάζει την παραπάνω κατανομή με τα δεδομένα που προκύπτουν από την έρευνα ώστε να δοθεί μία πλήρη εικόνα της διαθέσιμης πληροφορίας για την άγνωστη παράμετρο. Η αβεβαιότητα του ερευνητή για μία παράμετρο θ εκφράζεται μέσα από την εκ των προτέρων (prior ή a priori) κατανομή $\pi(\theta)$. Η κατανομή αυτή αποτυπώνει την αβεβαιότητα του ερευνητή για την παράμετρο θ . Εκτός όμως από την παράμετρο, υπάρχουν και τα δειγματικά δεδομένα τα οποία κατανέμονται σύμφωνα με τη συνάρτηση πιθανοφάνειας (likelihood function) $f(y|\theta)$. Ο συνδυασμός όλων των παραπάνω πληροφοριών

(δηλαδή της εκ των προτέρων κατανομής και της κατανομής των δεδομένων) γίνεται με τον κανόνα του Bayes προσαρμοσμένο όμως για στατιστικές κατανομές και όχι για τυχαία ενδεχόμενα. Ισχύει ότι:

$$g(\theta | y) = \frac{f(y | \theta)\pi(\theta)}{\int f(y | \theta)\pi(\theta)d\theta}.$$

Ο παρονομαστής, από τη μεριά του, είναι ένα ολοκλήρωμα ως προς θ , δίνοντας ουσιαστικά μία συνάρτηση μόνο του y . Άρα η κατανομή $g(\theta | y)$ η οποία είναι συνάρτηση του θ είναι ανάλογη του αριθμητή, αφού μόνο αυτός ο όρος του κλάσματος περιέχει το θ . Ισχύει λοιπόν ότι:

$$g(\theta | y) \propto f(y | \theta)\pi(\theta)$$

δηλαδή η πληροφορία για την άγνωστη παράμετρο θ περιέχεται στα δεδομένα, αλλά και στην αβεβαιότητα του ερευνητή. Βέβαια, όσο πιο πολλά δεδομένα έχει ο ερευνητής (όταν το δείγμα είναι μεγάλο), τόσο πιο μεγάλη είναι η αξία των δεδομένων σε βάρος της εκ των προτέρων κατανομής. Οπότε, για εκτεταμένο πλήθος δεδομένων τα αποτελέσματα της Μπεϋζιανής ανάλυσης προσεγγίζουν αυτά της κλασικής στατιστικής, αφού η επίδραση της εκ των προτέρων κατανομής είναι μικρή.

Η κατανομή ονομάζεται εκ των υστέρων (*posterior* ή *a posteriori*) κατανομή του θ και αποτελεί τη βάση της μπεϋζιανής στατιστικής. Όλη η συμπερασματολογία στη στατιστική κατά Bayes αφορά αποκλειστικά και μόνο την εκ των υστέρων κατανομή. Είναι προφανές ότι η εκ των υστέρων κατανομή θα αλλάξει αν καθοριστεί μία διαφορετική εκ των προτέρων κατανομή για το θ . Έτσι όλη η στατιστική ανάλυση θα μεταβληθεί και το τελικό συμπέρασμα μπορεί να είναι διαφορετικό ανάλογα με την $\pi(\theta)$. Αυτό ακριβώς είναι και η πιο σημαντική κριτική που ασκείται στην μπεϋζιανή προσέγγιση. Αφού για τα ίδια δεδομένα το αποτέλεσμα μπορεί να είναι διαφορετικό, τότε δεν έχει νόημα να χρησιμοποιεί ο ερευνητής τη στατιστική κατά Bayes. Η συγκεκριμένη προσέγγιση, τονίζεται, ότι δεν μπορεί να θεωρηθεί ως ένα αντικειμενικό ερευνητικό εργαλείο. Η παραπάνω σκέψη έχει μία επιφανειακή μόνο λογική που κρύβει την ουσία του προβλήματος. Οι μπεϋζιανοί στατιστικοί θεωρούν το γεγονός των εν δυνάμει διαφορετικών λύσεων όχι ως ψεγάδι της θεωρίας τους αλλά ως τη ρεαλιστική και απαραίτητη έκφραση της αβεβαιότητας ενός ερευνητικού προβλήματος.

Στις κοινωνικές επιστήμες (και ιδιαίτερα στην ψυχομετρία), η στατιστική κατά Bayes προτάθηκε από τους Edwards, Lindman και Savage (1963), αλλά η χρήση της αυξήθηκε κατά τη δεκαετία του 1990 με την εισαγωγή νέων υπολογιστικών τεχνικών. Παρ' όλα αυτά πολλά μπορούν να γίνουν ακόμα ώστε η διάχυσή της να φθάσει στο επίπεδο του «απλού» στατιστικού χρήστη. Για περισσότερες πληροφορίες ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης μπορεί να επιλέξει από πλήθος σχετικών πηγών. Ενδεικτικά αναφέρονται κλασικές δουλειές των Berger (1985), Bernardo και Smith (1994), Box και Tiao (1992), Carlin και Louis (2000), Carlin, Stern και Rubin (2003), De Finetti (1992), Gelman, O'Hagan και Forster (2003). Στην ελληνική βιβλιογραφία για μία πιο μαθηματική προσέγγιση παραπέμπεται στις πανεπιστημιακές σημειώσεις των Δελλαπόρτα και Τσιαμυρτζή (2004).

3.2.1. *Εκ των προτέρων κατανομές-τεχνικές προσομοίωσης*

Η βασική σημασία που αποδίδει η μπεϋζιανή στατιστική στις ριγιο κατανομές (ιδίως όταν το δείγμα είναι μικρό) απαιτεί από τον χρήστη να δώσει ιδιαίτερη προσοχή στον τρόπο επιλογής τους.

Η πιο εύκολη για τον χρήστη κατηγορία ριγιο κατανομών είναι οι *συζυγείς* (conjugate) κατανομές. Ουσιαστικά είναι οι εκ των προτέρων κατανομές που οδηγούν σε εκ των υστέρων κατανομές της ίδιας μορφής. Ως σχετικό παράδειγμα αναφέρεται το γεγονός ότι, αν τα δεδομένα προέρχονται από μία κανονική κατανομή με άγνωστη μέση τιμή η οποία με τη σειρά της ακολουθεί μία κανονική εκ των προτέρων κατανομή, τότε και η εκ των υστέρων κατανομή της μέσης τιμής θα είναι κανονική. Γενικότερα, συζυγείς κατανομές προκύπτουν εύκολα όταν τα δεδομένα ανήκουν στην *εκθετική οικογένεια κατανομών*. Ισχύει δηλαδή ότι, η κατανομή των δεδομένων έχει την ακόλουθη μορφή:

$$f(y | \theta) = k(y) \exp\{t(y)c(\theta)\}h(\theta).$$

Πολλές γνωστές κατανομές (κανονική, Βήτα, Γάμμα κ.λπ.) ανήκουν σε αυτή την κατηγορία. Το βασικό πλεονέκτημα των συζυγών ριγιο κατανομών είναι η μαθηματική απλοποίηση στη χρήση της εκ των υστέρων κατανομής.

Εκτός από τις συζυγείς κατανομές υπάρχουν πολλές άλλες κατηγορίες εκ των προτέρων κατανομών. Μερικές από τις πιο σημαντικές είναι οι ακόλουθες:

- *Ακατάλληλες* (improper): είναι εκ των προτέρων κατανομές οι οποίες δεν πληρούν τις απαραίτητες στατιστικές ιδιότητες μίας κατανομής, αλλά οδηγούν σε καλά ορισμένες εκ των υστέρων κατανομές.
- *Μη πληροφοριακές* (non informative): αυτές είναι κατανομές που χρησιμοποιούνται όταν ο ερευνητής δεν έχει κάποια ιδιαίτερη πληροφορία-προτίμηση για τις τιμές της παραμέτρου θ .
- *Reference prior* κατανομές: εισήχθησαν από τον Bernardo (1979), και η βασική ιδέα είναι η μεγιστοποίηση της απόστασης μεταξύ της posterior και της prior κατανομής. Ως μέτρο απόστασης χρησιμοποιείται η απόκλιση Kullback-Leibler.
- *Ιεραρχικές* (hierarchical): πρόκειται για κατανομές όπου η πληροφορία δίνεται σε δύο ή τρία στάδια.

Η επιλογή της κατάλληλης prior κατανομής αποτελεί ένα σημαντικό ζήτημα το οποίο απασχολεί σε μεγάλο βαθμό τους ερευνητές της μπεϋζιανής στατιστικής. Ο ερευνητής θα πρέπει να προτιμήσει τη λύση εκείνη που συνδυάζει τη μαθηματική απλότητα, αλλά κυρίως τη μεγαλύτερη ακρίβεια στην ποσοτική αποτύπωση της προσωπικής αβεβαιότητας. Στις πιο πολλές περιπτώσεις, όμως, δεν χρησιμοποιούνται συζυγείς εκ των προτέρων κατανομές. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να προκύπτουν περίπλοκες μορφές posterior κατανομών που δεν είναι καθόλου εύκολη η αριθμητική τους προσέγγιση. Γενικά αφού έχει υπολογιστεί η εκ των υστέρων κατανομή $g(\theta | y)$, η μπεϋζιανή ανάλυση περιλαμβάνει τον υπολογισμό ολοκληρωμάτων της μορφής

$$\int h(\theta)g(\theta | y)d\theta,$$

όπου $h(\theta)$ είναι μία τυχαία συνάρτηση της παραμέτρου θ που παρουσιάζει ενδιαφέρον. Για παράδειγμα, αν είναι επιθυμητή η ανάλυση του μέσου όρου της εκ των υστέρων κατανομής ισχύει $h(\theta) = \theta$.

Μέχρι το 1990 περίπου, ο υπολογισμός ολοκληρωμάτων της εκ των υστέρων κατανομής γινόταν κυρίως με μεθόδους αριθμητικής ανάλυσης (π.χ., προσεγγίσεις με την κανονική κατανομή, μέθοδος Gauss-Hermite κ.λπ). Η επιτυχία αυτών των μεθόδων ήταν μάλλον περιορισμένη συμβάλλοντας στην οριακή ανάπτυξη της στατιστικής κατά Bayes. Η αλματώδη ανάπτυξη των υπολογιστών, όμως, βοήθησε ώστε να εξαλειφθεί ουσιαστικά αυτό το πρόβλημα.

Το επόμενο βήμα ήταν η χρήση των μεθόδων Monte Carlo, οι οποίες σε γενικές γραμμές προσεγγίζουν ολοκληρώματα του τύπου $\int h(\theta)g(\theta | y)d\theta$ με αθροίσματα της μορφής

$$\frac{1}{k} \sum_{j=1}^k h(\theta_{(j)}),$$

όπου $\theta_{(1)}, \dots, \theta_{(k)}$ είναι μία ακολουθία ανεξάρτητων παρατηρήσεων από την εκ των υστέρων συνάρτηση $g(\theta | y)$. Το πρόβλημα λοιπόν μεταφέρθηκε στη δημιουργία τυχαίων παρατηρήσεων από την posterior κατανομή. Για τον σκοπό αυτόν έχουν αναπτυχθεί πολλές τεχνικές προσομοίωσης, όπως οι inversion algorithm, rejection algorithm, Markov Chain Monte Carlo, η μέθοδος των Metropolis-Hastings και Gibbs sampler. Στη συνέχεια προτείνεται μία σειρά πολύ καλών σχετικών πηγών, αφού η έρευνα στο συγκεκριμένο ζήτημα εξελίσσεται συνεχώς. Ενδεικτικά αναφέρονται οι Berg (2004), Casella και George (1992), Chib και Greenberg (1995), Gamerman (1997), Gelfand και Smith (1990), Gilks, Richardson και Spiegelhalter (1996), Robert και Casella (2004).

3.2.2. Στατιστικά μοντέλα

Η χρήση της εκ των προτέρων πληροφορίας έχει σημαντική εφαρμογή στην τεχνική της παλινδρόμησης. Χρησιμοποιώντας έναν πιο μαθηματικό συμβολισμό, στην κλασική παλινδρόμηση η εξαρτημένη μεταβλητή Y ακολουθεί μία κανονική κατανομή με μέση τιμή την εξίσωση της παλινδρόμησης και διασπορά αυτή του παράγοντα λάθους. Ισχύει δηλαδή ότι,

$$Y \sim N(a + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_K X_K, \sigma^2).$$

Σκοπός της μπεϋζιανής ανάλυσης είναι η στατιστική συμπερασματολογία με βάση την posterior κατανομή των $\alpha, \beta_1, \dots, \beta_K$ και σ^2 . Με τη χρήση του κανόνα του Bayes η κατανομή αυτή αναλύεται ως εξής:

$$g(\alpha, \beta_1, \dots, \beta_K, \sigma^2 | Y, X) \propto f(Y | \alpha + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_K X_K, \sigma^2) \pi(\alpha, \beta_1, \dots, \beta_K, \sigma^2).$$

Για prior κατανομές χρησιμοποιείται μία μη πληροφοριακή κατανομή, και ειδικότερα

$$\pi(\alpha, \beta_1, \dots, \beta_k, \sigma^2) \propto \frac{1}{\sigma^2},$$

η οποία είναι καλή επιλογή, ειδικά στη (μάλλον συχνή) περίπτωση όπου υπάρχουν πολλά δεδομένα και λίγες σχετικά παράμετροι. Αυτό σημαίνει ότι τα δεδομένα θα «κυριαρχούν» στην ανάλυση (και όχι οι prior κατανομές), εξ ου και η μη πληροφοριακή κατανομή που ορίστηκε. Σε περίπτωση μικρού δείγματος θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μία πιο συμβατική μορφή για την prior κατανομή ή/και ιεραρχικά μοντέλα.

Στην περίπτωση της παρούσας μελέτης, η μαθηματική επεξεργασία του κανόνα του Bayes δίνει τα εξής αποτελέσματα για τις δεσμευμένες posterior κατανομές:

α. Η δεσμευμένη posterior κατανομή των παραμέτρων β_i δοθέντος της διασποράς σ^2 είναι κανονική κατανομή με μορφή

$$\alpha, \beta_1, \dots, \beta_k \mid \sigma^2, Y \sim N\{(X'X)^{-1}X'Y, (X'X)^{-1}\sigma^2\}$$

όπου X συμβολίζεται ο πίνακας των δεδομένων.

β. Η posterior κατανομή της διασποράς σ^2 είναι μία αντίστροφη χ^2 ,

$$\sigma^2 \mid Y \sim \text{inv-}\chi^2(n-k, s^2)$$

όπου n είναι το σύνολο των παρατηρήσεων και s^2 είναι μία εκτιμήτρια του παράγοντα λάθους.

Η δειγματοληψία από τις παραπάνω κατανομές δεν είναι ιδιαίτερος δύσκολη. Αρκετά χρήσιμες πληροφορίες για την καλύτερη εκτέλεση του αλγόριθμου μπορεί να βρει κανείς στους Gelman, Carlin, Stern και Rubin (2003, Κεφάλαιο 8). Επίσης, η άγνωστη τιμή της διασποράς σ^2 μπορεί να εκτιμηθεί από την ποσότητα s^2 . Με ανάλογο τρόπο ο ερευνητής καθορίζει την εκ των προτέρων πληροφορία όταν έχει μία πληροφοριακή prior κατανομή. Η πιο συνηθισμένη επιλογή είναι μία κανονική κατανομή για τις παραμέτρους β_i και η αντίστροφη χ^2 για την παράμετρο σ^2 . Οι εφαρμογές της μπεϋζιανής στατιστικής εκτείνονται και στην περίπτωση της μη γραμμικής παλινδρόμησης. Οι Johnson και Albert (1999) προσεγγίζουν με εμπειριστατικό τρόπο το συγκεκριμένο θέμα, με αρκετές εφαρμογές σε εκπαιδευτικά δεδομένα. Χρήσιμη είναι επίσης και η σχετική ενότητα στους Gelman, Carlin, Stern και Rubin (2003, Κεφάλαιο 14).

3.3. Υπολογισμοί μεγέθους δείγματος

Έστω ότι με α συμβολίζεται ο συντελεστής αξιοπιστίας alpha του Cronbach βασισμένος σε μία κλίμακα που αποτελείται από έναν ορισμένο αριθμό ερωτήσεων-items. Ο ερευνητής επιθυμεί η τιμή του α να είναι ίση ή μεγαλύτερη από μία συγκεκριμένη τιμή c η οποία στις περισσότερες εφαρμογές είναι περίπου 0,70. Έστω ότι X είναι η ακόλουθη τυχαία μεταβλητή Bernoulli:

$$X = \begin{cases} 1, & \text{αν } \alpha \geq c \\ 0, & \text{σε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

Η μέση τιμή της X δίνεται από την πιθανότητα $\theta = P(\alpha \geq c)$. Επιλέγεται ένα τυχαίο δείγμα n συστάδων. Για κάθε συστάδα, ο συντελεστής αξιοπιστίας alpha υπολογίζεται και συγκρίνεται με το c . Με τον τρόπο αυτόν τα πειραματικά δεδομένα έχουν την παρακάτω μορφή:

$$X_i = \begin{cases} 1, & \text{αν ο συντελεστής alpha της } i \text{ συστάδας } \geq c \\ 0, & \text{σε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

Προφανώς, X_1, \dots, X_n είναι i.i.d παρατηρήσεις από τη μεταβλητή X . Η εκ των προτέρων πληροφορία για τη μέση τιμή της παραμέτρου θ εκφράζεται μέσω μίας κατανομής Βήτα με παραμέτρους λ_1 και λ_2 , ισχύει δηλαδή $\theta \sim \text{Beta}(\lambda_1, \lambda_2)$. Ο Goldstein (1981) βρήκε ένα άνω φράγμα για το βέλτιστο μέγεθος του δείγματος που απαιτείται για την εκτίμηση του μέσου όρου μιας οποιασδήποτε κατανομής. Το άνω φράγμα βασίζεται στην εκ των προτέρων κατανομή του μέσου όρου των δεδομένων και σε ορισμένες σταθερές τιμές που θέτει ο ερευνητής. Πιο συγκεκριμένα, ισχύει το εξής ακολουθιακό επιχείρημα:

Έστω ότι αρχικά έχει γίνει επιλογή n παρατηρήσεων. Η δειγματοληψία σταματά όταν με ένα μεγαλύτερο δείγμα μεγέθους m δεν είναι πιθανό να αλλάξει η εκτίμηση της άγνωστης παραμέτρου θ . Έτσι, χρησιμοποιώντας σταθερές d and h , ικανοποιείται η παρακάτω συνθήκη:

$$P\{\sup_{m>n} |E_m(\theta) - E_n(\theta)| > d \mid X_1, \dots, X_n\} < h \quad (3.3.1)$$

όπου η μέση τιμή υπολογίζεται βάσει της εκ των υστέρων κατανομής του θ . Επίσης, η παραπάνω συνθήκη εξακολουθεί να ισχύει ώστε να ικανοποιούνται όλες οι πιθανές δειγματοληψίες. Έστω ότι με A_n συμβολίζεται το δείγμα μεγέθους n παρατηρήσεων

για τις οποίες ικανοποιείται η 3.3.1. Το βέλτιστο δείγμα είναι η μικρότερη τιμή του n για την οποία, δοθέντος μίας σταθεράς k , ικανοποιείται η επόμενη συνθήκη:

$$P\{X_1, \dots, X_m \in A_m \text{ for all } m \geq n\} \geq 1 - k \quad (3.3.2)$$

Οι σταθερές d , h και k είναι θετικοί αριθμοί και καθορίζουν πόσο «αυστηρός» είναι ο ερευνητής στην εκτίμηση του θ . Ένα άνω φράγμα για το n δίνεται από την επόμενη συνθήκη (Goldstein 1981):

$$n \leq V(X) \left[\frac{1}{d^2 h k} - \frac{1}{V(\theta)} \right] \quad (3.3.3)$$

όπου $V(\theta)$ είναι η εκ των προτέρων διασπορά της παραμέτρου θ και $V(X)$ είναι η αναμενόμενη διασπορά του X βάσει της prior κατανομής, δηλαδή $V(X) = E_\theta V(X | \theta)$. Στην περίπτωση της παρούσας μελέτης οι παραπάνω ποσότητες δίνονται από τις εξής συνθήκες:

$$V(\theta) = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{(\lambda_1 + \lambda_2)^2 (\lambda_1 + \lambda_2 + 1)} \text{ και}$$

$$V(X) = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{(\lambda_1 + \lambda_2)(\lambda_1 + \lambda_2 + 1)}$$

Έτσι για την περίπτωση του συντελεστή αξιοπιστίας α , το άνω φράγμα της 3.3.3 για το βέλτιστο μέγεθος του δείγματος είναι:

$$n \leq \frac{1}{d^2 h k} \cdot \frac{\lambda_1 \lambda_2}{(\lambda_1 + \lambda_2)(\lambda_1 + \lambda_2 + 1)} - (\lambda_1 + \lambda_2) \quad (3.3.4)$$

Ο Πίνακας 3.3.1 παρουσιάζει συγκεκριμένα αποτελέσματα για το βέλτιστο αριθμό συστάδων. Έγινε χρήση της ισότητας στην 3.3.4, ενώ οι τιμές των d , h και k ήταν 0,20 οι οποίες σύμφωνα με τον Goldstein (1981), θεωρούνται γενικά αποδεκτές.

Πίνακας 3.3.1

Υπολογισμοί μεγέθους δείγματος για τη δειγματοληψία κατά συστάδες για διάφορες τιμές των εκ των προτέρων παραμέτρων, ενώ $d = h = k = 0,20$.

λ_1	λ_2	$E(\theta)$	$V(\theta)$	$V(X)$	n
9	1	0,90	0,0082	0,083	42
18	2	0,90	0,0043	0,086	34
27	3	0,90	0,0030	0,087	25

36	4	0,90	0,0022	0,088	15
45	5	0,90	0,0018	0,088	6
7	3	0,70	0,0190	0,190	110
14	6	0,70	0,0100	0,200	103
28	12	0,70	0,0050	0,210	88
56	24	0,70	0,0026	0,210	50
112	48	0,70	0,0013	0,210	≈ 0
3	2	0,60	0,0400	0,200	120
6	4	0,60	0,0220	0,220	126
12	8	0,60	0,0110	0,220	123
1	1	0,50	0,0830	0,170	102
0,50	0,50	0,50	0,1250	0,125	77

Από τα αποτελέσματα του Πίνακα 3.3.1 συμπεραίνεται ότι για υψηλές τιμές της ποσότητας $E(\theta)$, το βέλτιστο μέγεθος του δείγματος αυξάνεται αφού υπάρχει μεγαλύτερη αβεβαιότητα για την παράμετρο θ . Για παράδειγμα στις περιπτώσεις όπου η μέση τιμή της εκ των προτέρων κατανομής για την παράμετρο θ είναι 0,90. Η αύξηση της τιμής της εκ των προτέρων διασποράς του θ (από 0,0018 σε 0,0082), συνοδεύεται από αύξηση και του δείγματος (από 6 σε 42), ενώ η τιμή του $V(X)$ παραμένει σχεδόν αμετάβλητη. Όμως το παραπάνω λογικό συμπέρασμα ανατρέπεται όταν η τιμή του $E(\theta)$ είναι κοντά στη μη πληροφοριακή τιμή του 0,50. Προφανώς όταν η εκ των προτέρων γνώση για το θ εντοπίζεται στην περιοχή του 0,50 δεν παρέχεται ιδιαίτερη πληροφορία για τον καθορισμό του βέλτιστου αριθμού των συστάδων.

3.4. Εφαρμογή της μεθόδου

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται ένα παράδειγμα εφαρμογής της προτεινόμενης μεθοδολογίας το οποίο αναφέρεται σε μία έρευνα για την αποτελεσματικότητα νέων εκπαιδευτικών λογισμικών.

Μία από τις πιο βασικές ανάγκες των σχολικών προγραμμάτων είναι η κατανόηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην πρωτοβάθμια και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (βλ., μεταξύ άλλων, τις σχετικές εκδόσεις του Οργανισμού για την Οικονομική Συνεργασία και την Ανάπτυξη το 2003). Στην Ελλάδα τα προηγούμενα χρόνια το ΥΠΕΠΘ αναμόρφωσε όλα τα σχολικά προγράμματα, ανέπτυξε φιλικά προς τον χρήστη εκπαιδευτικά λογισμικά και επιμόρφωσε τους εκπαιδευτικούς για την ομαλή μετάβασή τους στο νέο υλικό. Μία ανεξάρτητη μελέτη πραγματοποιήθηκε το 2001 από το Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας με τίτλο «Οδύσσεια» ώστε να εκτιμηθεί η αποτελεσματικότητα των αλλαγών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό της μελέτης ήταν ο βαθμός κατοχής και γνώσης των ΤΠΕ από τους μαθητές που βασίστηκε στις απαντήσεις σε μία σειρά ερωτήσεων σχετικά με την εφαρμογή των ΤΠΕ σε κάθε σχολική μονάδα. Επισημαίνεται ότι δεν υπήρξε κάποιου είδους βαθμολογική εξέταση στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο και καθορίστηκε το βέλτιστο μέγεθος δείγματος για την παραπάνω μελέτη.

Αυτοί που ρωτήθηκαν ήταν μαθητές της Γ' γυμνασίου. Ως συστάδα επιλέχθηκε η σχολική τάξη. Επίσης ο συντελεστής αξιοπιστίας θεωρείται ότι πρέπει να είναι μεγαλύτερος του 0,70, δηλαδή $c = 0,70$. Αφού δεν υπήρξε καμία παρόμοια μελέτη κατά το παρελθόν, επιλέγεται η μη πληροφοριακή (non-informative) κατανομή Βήτα ως η εκ των προτέρων κατανομή στην πιθανότητα ο συντελεστής αξιοπιστίας α να υπερβαίνει το c , ισχύει δηλαδή $\lambda_1 = \lambda_2 = 1$. Η κατανομή αυτή είναι ισοδύναμη με την ομοιόμορφη κατανομή στο διάστημα $(0, 1)$. Κάθε συστάδα-τάξη είχε περίπου 20 μαθητές με αποτέλεσμα να υπάρχει μία μάλλον καλή εκτίμηση του συντελεστή αξιοπιστίας. Για τον λόγο αυτόν δεν υπάρχει ιδιαίτερη ανάγκη για «αυστηρές» τιμές των σταθερών. Ως εκ τούτου θεωρούνται οι ποσότητες d , h and k ίσες με 0,30. Με τη χρήση της 3.3.4, μπορεί να βρεθεί ότι το βέλτιστο δείγμα αποτελείται από 19 συστάδες. Να επισημανθεί ότι σε περίπτωση όπου οι σταθερές είναι ίσες με 0,25 το δείγμα υπερδιπλασιάζεται (41 συστάδες).

Συνοψίζοντας, η μεθοδολογία που αναπτύχθηκε προσφέρει μία αναλυτική μπεϋζιανή προσέγγιση στο πρόβλημα του βέλτιστου μεγέθους δείγματος για τον συντελεστή αξιοπιστίας στην περίπτωση της δειγματοληψίας κατά συστάδες. Δεν γίνεται χρήση προσεγγιστικών μεθόδων ούτε ελέγχων υποθέσεων, ενώ δεν ενδιαφέρει ο αριθμός των ερωτήσεων-items που αποτελούν την κλίμακα. Αντιθέτως,

έμφαση δίνεται όταν ο συντελεστής αξιοπιστίας είναι μεγαλύτερος από μία προκαθορισμένη σταθερά. Το κριτήριο βελτιστοποίησης εξετάζει τη διαφορά στην εκ των υστέρων πιθανότητα μεταξύ δειγμάτων διαφορετικών μεγεθών σταματώντας τη δειγματοληψία σε περίπτωση πολύ μικρών διαφορών.

3.5. Διαδικασία δειγματοληψίας

Η συλλογή των δεδομένων έγινε με βάση τη στρωματοποιημένη δειγματοληψία (stratified sampling). Ο κύριος άξονας στρωματοποίησης ήταν οι διοικητικές περιφέρειες της χώρας στις οποίες συμπεριλήφθηκαν ως αυτόνομες περιοχές οι νομοί Αθηνών και Θεσσαλονίκης. Για λόγους εξοικονόμησης χρόνου και κόστους εξαιρέθηκαν οι νησιωτικές σχολικές μονάδες (εκτός της Κρήτης). Κάθε περιφέρεια είχε αναλογική εκπροσώπηση στο δείγμα, ενώ στο εσωτερικό της κάθε περιφέρειας η κατανομή των σχολικών μονάδων ακολούθησε τον διαχωρισμό σε αστικές, ημιαστικές και αγροτικές περιοχές, όπως αποτυπώνεται από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (www.statistics.gr). Το σύνολο των σχολικών μονάδων του δείγματος αποτυπώνεται στο Παράρτημα 1.

Η δειγματοληψία διεξήχθη κατά το δεύτερο μισό του σχολικού έτους 2005-2006 ύστερα από γραπτή άδεια του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου και του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων (Παράρτημα 2), αλλά και σε συνεννόηση με τους φορείς κάθε σχολικής μονάδας (κυρίως τη Διεύθυνση, και σε κάποιες περιπτώσεις τον Σύλλογο Γονέων και Κηδεμόνων ή/και τον Σύλλογο Καθηγητών). Η δειγματοληψία έγινε με ευθύνη και παρουσία της ερευνήτριας σε όλες τις σχολικές μονάδες ώστε να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα των πληροφοριών που αποτελούν τα δεδομένα της έρευνας.

Σε κάθε σχολική μονάδα, υπήρχαν δύο πηγές δεδομένων: Αρχικά, οι διευθυντές παρείχαν πληροφορίες για τη συνολική «εικόνα» της σχολικής μονάδας. Αυτές οι πληροφορίες αφορούσαν: (α) τον συνολικό αριθμό μαθητών, (β) τον συνολικό αριθμό εκπαιδευτικών, (γ) τον αριθμό εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση (δ) τον αριθμό εκπαιδευτικών με τρίμηνη τουλάχιστον επιμόρφωση, (ε) τον αριθμό των αλλοδαπών μαθητών και (στ) τα έσοδα και τις δαπάνες της σχολικής επιτροπής στην οποία ανήκε η σχολική μονάδα. Σκοπός της συλλογής αυτών των δεδομένων ήταν η χρήση τους σε ένα δεύτερο «επίπεδο» (εκτός από αυτό των μαθητών) μέσω της τεχνικής των πολυεπίπεδων μοντέλων (multi-level modeling).

Στη συνέχεια, οι μαθητές της Γ' λυκείου απάντησαν, εθελοντικά και ανώνυμα, σε ένα γραπτό ερωτηματολόγιο διάρκειας δέκα-δεκαπέντε λεπτών (Παράρτημα 2). Το ερωτηματολόγιο περιείχε ερωτήσεις που αφορούσαν τα δημογραφικά στοιχεία των μαθητών, την επίδοσή τους σε προηγούμενα σχολικά έτη, το εκπαιδευτικό και το επαγγελματικό επίπεδο των γονέων τους, τα στοιχεία πολιτισμικού κεφαλαίου (π.χ., ύπαρξη λογοτεχνικών βιβλίων), τις ώρες μελέτης ημερησίως αλλά και την πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου. Επίσης, υπήρχαν ερωτήσεις για τις σχέσεις των μαθητών με τους γονείς και τους καθηγητές τους και τις δραστηριότητες του ελεύθερου χρόνου. Τέλος, οι διευθυντές των σχολικών μονάδων παρείχαν, με τρόπο που να διαφυλάσσεται η ανωνυμία, και μόνο γι' αυτούς που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο, τις βαθμολογίες των μαθητών στα πανελλαδικά εξεταζόμενα μαθήματα στις απολυτήριες εξετάσεις της Γ' λυκείου.

3.6. Ανάλυση δεδομένων: Ποσοτική προσέγγιση

Για την ανάλυση των δεδομένων ακολουθήθηκε η ποσοτική προσέγγιση, η οποία παρείχε τη δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων της έρευνας. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές περιγραφικής στατιστικής, πολυμεταβλητής ανάλυσης δεδομένων, μοντέλα δομικών εξισώσεων και πολυεπίπεδα ή ιεραρχικά γραμμικά μοντέλα. Για τις υπολογιστικές ανάγκες της ανάλυσης χρησιμοποιήθηκαν τα λογισμικά Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), AMOS, LISREL και Hierarchical Linear Modeling (HLM). Στη συνέχεια περιγράφονται οι βασικοί άξονες των παραπάνω μεθοδολογιών, ενώ τα αποτελέσματα των αναλύσεων παρουσιάζονται στα Κεφάλαια 4 και 5.

3.6.1. Πολυμεταβλητή ανάλυση

Η χρήση μεθόδων πολυμεταβλητής ανάλυσης αποτελεί μια αξιόλογη πρώτη προσέγγιση για την κατανόηση σημαντικών εννοιών και ενδείξεων στα πρωτογενή δεδομένα. Από το ευρύ φάσμα των πολυμεταβλητών τεχνικών η παρούσα μελέτη εστιάζει στις μεθόδους της *παραγοντικής ανάλυσης* (factor analysis) και της *ανάλυσης κατά συστάδες* (cluster analysis). Μία εκτεταμένη ανάλυση όλων των σχετικών προσεγγίσεων της πολυμεταβλητής στατιστικής βρίσκεται στους Bartholomew, Steele, Moustaki και Galbraith (2002) και Καρλή (2005).

Η παραγοντική ανάλυση έχει σκοπό την ομαδοποίηση πολλών μεταβλητών σε ένα μικρότερο αριθμό μεταβλητών (οι οποίοι ονομάζονται παράγοντες) διατηρώντας όμως το μεγαλύτερο δυνατό ποσοστό της αρχικής πληροφορίας που παρείχε το αρχικό πλήθος των μεταβλητών. Οι παράγοντες δεν είναι παρατηρήσιμες ποσότητες, αλλά αποτελούνται από έναν συνδυασμό των αρχικών μεταβλητών με διαφορετικούς συντελεστές για την καθεμία. Συχνά, με βάση τον συντελεστή κάθε μεταβλητής, διαμορφώνεται η «φυσιогνωμία» κάθε παράγοντα, αφού οι μεταβλητές με υψηλούς συντελεστές επηρεάζουν σαφώς πιο καταλυτικά από τις υπόλοιπες μεταβλητές.

Αντιθέτως, στην ανάλυση κατά συστάδες (αναφέρεται και ως ανάλυση σε ομάδες) επιχειρείται η ομαδοποίηση των δεδομένων σε μικρότερες συστάδες-ομάδες με βάση κάποια κοινά χαρακτηριστικά (δηλαδή μεταβλητές). Η συγκεκριμένη τεχνική παρουσιάζει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών, αφού συχνά οι ερευνητές επιθυμούν να δημιουργήσουν μικρότερα σύνολα δεδομένων, τα οποία πιθανώς θα έχουν μία πιο ξεκάθαρη και εύκολη ερμηνεία. Διαφέρει από την παραγοντική ανάλυση αφού η συγκεκριμένη τεχνική ομαδοποιεί δειγματικά υποκείμενα (π.χ., τα άτομα που συμμετέχουν στο δείγμα) με βάση κάποια χαρακτηριστικά-μεταβλητές. Αντιθέτως, στην παραγοντική ανάλυση επιχειρείται η ομαδοποίηση των διαφόρων χαρακτηριστικών-μεταβλητών του δείγματος.

Όταν πραγματοποιείται η ανάλυση κατά συστάδες, ουσιαστικά δημιουργούνται κάποιες ομάδες οι οποίες απαρτίζονται από τα δειγματικά υποκείμενα (συνηθέστερα τα άτομα του δείγματος). Για τον σκοπό αυτόν πρέπει να βρεθεί ένας τρόπος ώστε:

- να ενταχθούν στην ίδια ομάδα τα πιο όμοια/κοντινά άτομα ή παρατηρήσεις και
- οι ομάδες που θα δημιουργηθούν να απέχουν μεταξύ τους όσο γίνεται περισσότερο.

Τα δύο παραπάνω βήματα σχετίζονται ουσιαστικά με τον καθορισμό της απόστασης μεταξύ των παρατηρήσεων του δείγματος είτε των ομάδων του δείγματος. Οι παρατηρήσεις (κυρίως) αλλά και οι ομάδες που έχουν μικρή μεταξύ τους απόσταση θεωρούνται ότι έχουν μεγάλη ομοιότητα, ενώ αντιθέτως ανόμοιες παρατηρήσεις αναμένεται να έχουν μεγάλη απόσταση μεταξύ τους.

3.6.2. Μοντέλα δομικών εξισώσεων

Τα μοντέλα δομικών εξισώσεων (structural equation modeling – SEM) είναι μία από τις σημαντικότερες στατιστικές τεχνικές που εφαρμόζεται στις κοινωνικές επιστήμες με κύριο σκοπό τον προσδιορισμό συσχέτισης μεταξύ λανθανουσών μεταβλητών (latent variables), έννοιες δηλαδή που, ενώ θεωρητικά και πρακτικά είναι υπαρκτές, δεν μπορούν να μετρηθούν άμεσα. Παραδείγματα τέτοιων εννοιών αποτελούν η νοημοσύνη, η ικανοποίηση, η ποιότητα κ.ά. Η συγκεκριμένη στατιστική πρακτική μπορεί να θεωρηθεί ως επέκταση της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης. Ένας πρακτικός ορισμός είναι ότι η θεωρία δομικών εξισώσεων αποτελεί μια ομάδα μεθοδολογιών που εκφράζουν τις σχέσεις που υπάρχουν για τα στατιστικά μέτρα των μεταβλητών υπό μελέτη, όπως είναι οι μέσες τιμές, οι διασπορές και οι συσχετίσεις με τη βοήθεια λιγότερων παραμέτρων. Αυτές οι παράμετροι ορίζονται με τη βοήθεια ενός θεωρητικού μοντέλου (διάγραμμα ροής επιδράσεων-path diagram). Το μοντέλο μέσω των παραμέτρων του εκφράζει τον τρόπο με τον οποίο επιδρούν κάποιες μεταβλητές/έννοιες σε κάποιες άλλες.

Οι έννοιες (λανθάνουσες μεταβλητές) ορίζονται ως θεωρητικές κατασκευές (constructs), όπως είναι η μαθηματική ικανότητα, η ευφυΐα, η υποκίνηση, το άγχος, οι οποίες δεν μπορούν να μετρηθούν άμεσα με τη χρήση ενός «μέτρου». Ως εκ τούτου μετριοούνται με σχετική αξιοπιστία με τη βοήθεια μίας ή περισσότερων συστατικών εννοιών. Για παράδειγμα, από τον χώρο των φυσικών επιστημών, το ζεστό και το κρύο, αν και είναι απόλυτα κατανοητές έννοιες, προϋποθέτουν ένα όργανο, το θερμόμετρο, προκειμένου να μετρηθούν. Επίσης μπορεί να χρειαστεί να μετρηθεί η ένταση του αέρα ή η υγρασία, ώστε να αποδοθεί με μεγαλύτερη αξιοπιστία η αίσθηση της ζέστης. Οι τιμές αυτών των εννοιών και επομένως οι διάφορες σημασιολογικές αποχρώσεις που μπορούν να πάρουν εξαρτώνται από τις συστατικές μεταβλητές τους και την ένταση με την οποία σχηματίζουν τις θεωρητικές έννοιες. Στην εκπαιδευτική έρευνα, η μαθηματική ικανότητα για παράδειγμα, μετριέται με ένα μέτρο το οποίο μπορεί να είναι σχεδιασμένο να παράγει και να συνδυάζει μετρήσεις από διαφορετικά κεφάλαια των μαθηματικών (γεωμετρία, άλγεβρα, ανάλυση, στατιστική, κ.ο.κ.). Πολύ συχνά ένα άλλο εκπαιδευτικό/ψυχομετρικό τεστ καταγράφει και πάλι τη «μαθηματική ικανότητα», αλλά πιθανώς κάτω από την ίδια λέξη να βρίσκεται η έννοια της αναλυτικής και

συνθετικής ικανότητας ενός πιο συγκεκριμένου προβλήματος, π.χ., από τον χώρο της μαθηματικής ανάλυσης.

Το διάγραμμα ροής των επιδράσεων (path diagram) χρησιμοποιείται για να απεικονίζει τις σχέσεις των μεταβλητών στο μοντέλο των δομικών εξισώσεων. Έχει αναπτυχθεί μάλιστα συγκεκριμένη σημειολογία στα σχήματα ενός διαγράμματος ροής δομικών εξισώσεων, για να αναπαρασταθούν γραφικά οι σχέσεις αιτίου και αποτελέσματος. Τα βασικά σχήματα είναι τα ακόλουθα:

- *Ορθογώνια*: Οι παρατηρήσιμες μεταβλητές οι οποίες συλλέγονται άμεσα και εισάγονται σε μια βάση δεδομένων.
- *Ελλείψεις*, που μπορεί να είναι:
 - * συνθετικές, λανθάνουσες έννοιες
 - * κατάλοιπα στην εκτίμηση των μεταβλητών τα οποία είναι και αυτά σύνθεση του συνόλου των μη παρατηρήσιμων επιδράσεων.
- *Μονά βέλη*: Επιδράσεις των ανεξάρτητων-εξωγενών μεταβλητών στις εξαρτημένες-ενδογενείς μεταβλητές ή των καταλοίπων στην αντίστοιχη μεταβλητή/έννοια.
- *Διπλά βέλη*: Αλληλεπιδράσεις/συσχετίσεις των εξωγενών μεταβλητών.

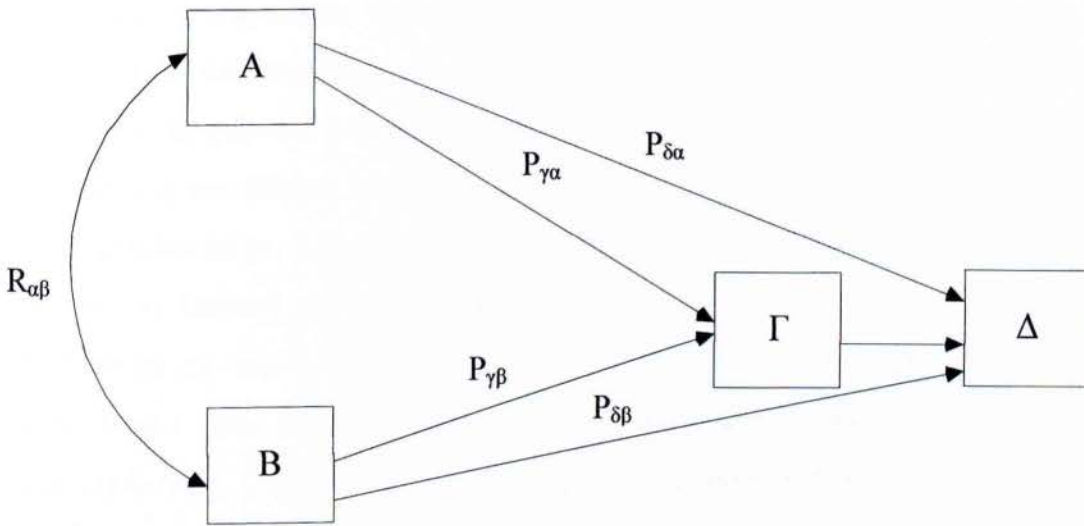
Η ανάλυση διαδρομών (path analysis) είναι μία ειδική μορφή SEM και αναπτύχθηκε αρχικά από τον Sewell Wright (1934) με στόχο τη μελέτη συσχετίσεων μεταξύ διαφόρων μεταβλητών. Η τεχνική αυτή επιχειρεί, με τη βοήθεια μαθηματικών μοντέλων, να εκφράσει τις άμεσες και έμμεσες επιδράσεις μεταξύ των μεταβλητών. Μια άμεση επίδραση εμφανίζεται, όταν μια μεταβλητή επιδρά σε μια άλλη χωρίς να καταγράφεται η ύπαρξη της δράσης μιας τρίτης μεταβλητής. Για παράδειγμα, μια τέτοια υπόθεση είναι ότι μια συγκεκριμένη εκπαιδευτική δράση έχει άμεση επίδραση στις επιδόσεις των μαθητών. Αντίθετα, μια έμμεση επίδραση καταγράφεται, όταν μια ανεξάρτητη μεταβλητή μεταβάλλει μια τρίτη μεταβλητή οι μεταβολές της οποίας (δηλαδή της τρίτης μεταβλητής) με τη σειρά τους επηρεάζουν άμεσα τις τιμές της εξαρτημένης. Ως παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί η μετεκπαίδευση ή η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, οι οποίες δυνητικά μεταβάλλουν τη συμπεριφορά τους επηρεάζοντας και την επίδοση των μαθητών. Με αυτόν τον τρόπο (διαδρομή:

μετεκπαίδευση ή επιμόρφωση => μεταβολή συμπεριφοράς => επίδοση, από όπου και η ονομασία της τεχνικής: path analysis) επηρεάζεται η επίδοση των μαθητών από την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών, μέσω της μεταβολής στη συμπεριφορά των εκπαιδευτικών.

Οι αναλυτικές εξισώσεις που χρησιμοποιούνται για την επίλυση των δομικών εξισώσεων είναι στην ουσία επέκταση της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης. Αυτή είναι και η απλούστερη δομική εξίσωση με μία εξαρτημένη μεταβλητή και μία ή περισσότερες ανεξάρτητες, οι οποίες θεωρητικά επηρεάζουν την εξαρτημένη. Έτσι, η επίδοση των μαθητών μπορεί να συσχετιστεί με την εκπαιδευτική δράση. Με την απλή παλινδρόμηση η εκπαιδευτική δράση ορίζεται να έχει άμεση επίδραση στην επίδοση. Τα κατάλοιπα, δηλαδή η διαφορά της εκτιμώμενης επίδοσης από την πραγματική επίδοση, είναι με βάση τις υποθέσεις της γραμμικής παλινδρόμησης ανεξάρτητα από όλους τους άλλους παράγοντες. Τα κατάλοιπα συμψηφίζουν το σύνολο των μεταβλητών που επιδρούν στη μεταβολή της επίδοσης και δεν έχουν συμπεριληφθεί στο διάγραμμα. Προφανές παράδειγμα είναι η ευφυΐα, η οποία μπορεί και να δικαιολογεί τις παρατηρούμενες διακυμάνσεις στην επίδοση. Συχνά επίσης, υπάρχει ένα πλήθος από μεταβλητές, οι οποίες μπορούν με τη σειρά τους να επηρεάζουν την επίδοση.

Στην περίπτωση που το προς μελέτη μοντέλο απαιτεί και την εξέταση έμμεσων επιδράσεων, χρειάζεται να εφαρμοστούν περισσότερες από μια εξισώσεις παλινδρόμησης. Στο προηγούμενο παράδειγμα, της έμμεσης επίδρασης της μετεκπαίδευσης ή επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών, απαιτείται να εκτιμηθούν ταυτόχρονα δύο εξισώσεις παλινδρόμησης: η πρώτη εκτιμά την επίδραση της μετεκπαίδευσης ή επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών και της συμπεριφοράς τους στην επίδοση των μαθητών, ενώ η δεύτερη εκτιμά την επίδραση της μετεκπαίδευσης ή επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στη συμπεριφορά των ίδιων των εκπαιδευτικών. Οι εξωγενείς μεταβλητές αναφέρονται συχνά ως «αίτια» αλλά ο χαρακτηρισμός είναι συχνά υπερβολικός αφού για τις σχέσεις αιτιότητας απαιτούνται ειδικοί πειραματικοί σχεδιασμοί. Οι ενδογενείς μεταβλητές μπορεί να θεωρηθούν ως καταλύτες - διαμεσολαβητές (mediator), με την έννοια ότι μπορεί να είναι αποτελέσματα εξωγενών μεταβλητών και ταυτόχρονα να σχετίζονται με άλλες ενδογενείς μεταβλητές.

Το Σχήμα 1 δείχνει τη λειτουργικότητα της αναπαράστασης των μαθηματικών μορφών συσχέτισης με διαγράμματα ροής. Οι μεταβλητές A και B είναι οι εξωγενείς μεταβλητές.



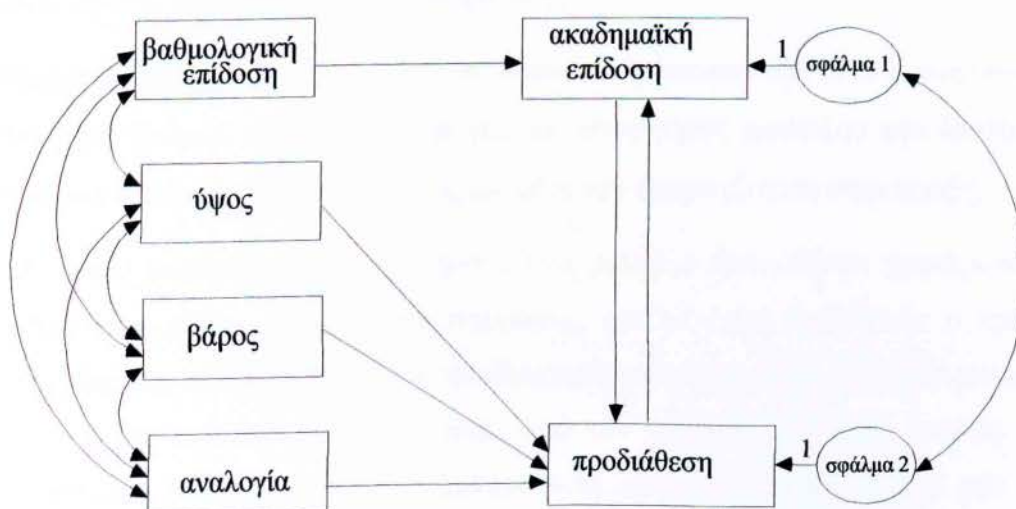
Σχήμα 1: Παράδειγμα διαγράμματος ροής.

Μια εξωγενής μεταβλητή είναι αυτή της οποίας η μεταβλητότητα αποδίδεται σε παράγοντες εκτός του διαγράμματος ροής. Το καμπύλο αμφίδρομο βέλος δηλώνει ότι οι μεταβλητές A και B συσχετίζονται χωρίς να γίνεται καμία υπόθεση για τη φύση της σχέσης τους. Το μόνο που δηλώνεται είναι ότι, αν μεταβληθεί το A, θα μεταβληθεί και το B, του οποίου η μεταβολή αντίστροφα δημιουργεί ισοδύναμη μεταβολή στο A. Εάν διατυπωθεί το ίδιο νόημα αντίστροφα, δεν γίνεται να μεταβληθεί το B, χωρίς να μεταβληθεί αντίστοιχα το A. Οι μεταβλητές Γ και Δ προσδιορίζονται από τις A και B και ως εκ τούτου είναι ενδογενείς μεταβλητές. Επιπλέον η Γ είναι εξωγενής μεταβλητή για την Δ, κάτι που επιτρέπει τον σχηματισμό των έμμεσων επιδράσεων των εξωγενών παραγόντων της Γ να δράσουν και στη Δ. Οι επιδράσεις στο διάγραμμα των δομικών εξισώσεων αναπαριστώνται με τους συντελεστές P_{jk} . Το φύλο των μαθητών μπορεί να εκφραστεί ως ανεξάρτητη διχοτομική μεταβλητή με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, όπως αυτός εκφράζεται στην πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση. Είναι δυνατόν να κατασκευαστεί μία εξίσωση για τα αγόρια, μία για τα κορίτσια και να ανιχνευτεί η διαφοροποίηση των συντελεστών των δύο αυτών εξισώσεων.

Σ' ένα ανεξάρτητο μοντέλο αυτοί οι συντελεστές είναι οι τυποποιημένοι συντελεστές της πολλαπλής παλινδρόμησης (standardized regression coefficients).

Κάθε συντελεστής είναι το μέρος της μεταβλητότητας που αποδίδεται στην εξωγενή μεταβλητή. Έτσι η $R_{\delta\alpha}$ είναι το ποσοστό της τυπικής απόκλισης της μεταβλητής Δ για την οποία η μεταβλητή A είναι άμεσα υπεύθυνη.

Όλες οι παραπάνω σχέσεις προϋποθέτουν δράσεις μίας κατεύθυνσης. Για παράδειγμα, στο υπόδειγμα με το μοντέλο της έμμεσης επίδρασης έχει ληφθεί ως δεδομένο ότι η δράση των εκπαιδευτικών επηρεάζει την επίδοση, χωρίς να υπάρχει αντίστροφη κατεύθυνση, δηλαδή η μεταβολή της επίδοσης δεν μεταβάλλει τη δράση των εκπαιδευτικών. Τα μοντέλα με μονοσήμαντη σχέση ονομάζονται ανεξάρτητα (recursive). Ιδανική τεχνική για τέτοια μοντέλα είναι η παλινδρόμηση. Τα δυναμικά (nonrecursive) υποδείγματα υποθέτουν αμφίδρομη σχέση ανάμεσα σε ζεύγη μεταβλητών και απαιτούν τεχνικές που αποτελούν επεκτάσεις της απλής παλινδρόμησης. Για παράδειγμα, στο Σχήμα 2, η ακαδημαϊκή επίδοση επηρεάζει τη «θετική προδιάθεση υπέρ» των υποκειμένων και αντίστροφα. Αυτό που είναι ενδιαφέρον να εξεταστεί είναι οι σχέσεις στις τιμές αυτών των επιδράσεων. Αυτές οι δύο μεταβλητές προσδιορίζονται από ξεχωριστές εξισώσεις γραμμικής παλινδρόμησης με τη βοήθεια ξεχωριστών εξωγενών παραγόντων έχοντας η καθεμία ξεχωριστά κατάλοιπα.



Σχήμα 2: Υπόδειγμα δυναμικού μοντέλου.

Η γενίκευση της πολλαπλής παλινδρόμησης με την εισαγωγή τεχνικών όπως ανάλυση διαδρομών, παραγοντική ανάλυση, ανάλυση διακύμανσης και ανάλυση χρονικών σειρών προσφέρει τη δυνατότητα να εκτιμηθούν επιδράσεις και συσχετίσεις που αλλιώς θα ήταν αδύνατο να υπολογιστούν.

Έτσι, για παράδειγμα, μπορεί πλέον να γίνει έλεγχος υποθέσεων της μορφής:

- οι παράγοντες πρώτης τάξης συσχετίζονται μεταξύ τους ή είναι ανεξάρτητοι
- τα κατάλοιπα πρόβλεψης συσχετίζονται μεταξύ τους ή είναι ανεξάρτητα
- η επίδραση του A στο B είναι διπλάσια της επίδρασης του B στο A.

Κάτι τέτοιο προσομοιάζει περισσότερο σε ένα ερευνητικό μοντέλο, αφού (α) οι λανθάνουσες έννοιες μπορεί να είναι συσχετισμένες, όπως μπορεί να συμβαίνει με τις ικανότητες των εκπαιδευτικών και τις επιδόσεις των μαθητών και (β) οι ίδιοι παράγοντες επηρεάζουν την ίδια παρατηρήσιμη μεταβλητή. Για παράδειγμα, η κοινωνικοοικονομική κατάσταση συσχετίζεται και με το εισόδημα και με την εκπαίδευση. Γενικεύοντας, η στατιστική εκτίμηση δομικών εξισώσεων επιτρέπει την εκτίμηση αλληλεπιδράσεων, μη γραμμικών σχέσεων, συσχετισμένων κατάλοιπων καθώς και τη συσχέτιση των ανεξάρτητων παρατηρήσεων. Επίσης, διευκολύνει τη μελέτη πολλών εξωγενών και ενδογενών λανθανουσών μεταβλητών. Ικανοποιητική βιβλιογραφική τεκμηρίωση της θεωρίας των δομικών εξισώσεων δίνεται στους Bentler (1980, 1985, 1990), Bollen και Long (1993), Byrne (2001) καθώς και Jöreskog και Sörbom (1996).

3.6.2.1. SEM: Έλεγχος καλής προσαρμογής

Κεντρικό σημείο στη μεθοδολογία των δομικών εξισώσεων αποτελεί ο στατιστικός έλεγχος του βαθμού καλής προσαρμογής του θεωρητικού μοντέλου στα διαθέσιμα ερευνητικά δεδομένα. Υπάρχουν τρεις μέθοδοι που εφαρμόζονται στην πράξη:

(α) *Αυστηρά επιβεβαιωτική προσέγγιση*: Ένα μοντέλο δοκιμάζεται χρησιμοποιώντας τους ελέγχους καλής προσαρμογής, για να διαπιστωθεί εάν ο τρόπος διεξαγωγής των μεταβολών και συνδιακυμάνσεων στα δεδομένα είναι συνεπής με τις παραμέτρους που ορίζονται από τον ερευνητή. Φυσικά επειδή στα διαθέσιμα δεδομένα μπορούν δυνητικά να ελεγχθούν περισσότερα από ένα υποδείγματα, πολλά εκ των οποίων είναι συσχετιζόμενα και άλλα τελείως διαφορετικά, τα αποδεκτά μοντέλα είναι αυτά τα οποία δεν έχουν απορριφθεί. Γι' αυτό και απαιτείται μια πλήρη ερευνητική επιβεβαίωση του υποδείγματος με βάση τις μεθοδολογίες σχεδιασμού πειραμάτων. Τα βασικά βήματα που ακολουθούνται είναι:

- η εφαρμογή ενός μοντέλου σε ένα σύνολο (set) δεδομένων

- η εφαρμογή του εκτιμηθέντος μοντέλου σε ένα ανεξάρτητο σύνολο δεδομένων
- η εκτίμηση του μοντέλου από ένα σύνολο ανεξάρτητων ερευνητών κάτω από το ίδιο πρωτόκολλο.

(β) *Προσέγγιση εναλλακτικών μοντέλων*: Δοκιμάζονται δύο ή περισσότερα δομικά μοντέλα για να προσδιοριστεί αυτό που έχει την καλύτερη προσαρμογή. Απαραίτητη προϋπόθεση αυτής της προσέγγισης είναι η βιβλιογραφία να παρέχει την επιλογή τέτοιων διαθέσιμων μοντέλων. Με αυτόν τον τρόπο προκύπτουν ενδιαφέροντα συμπεράσματα για την ισχύ του αρχικού υποδείγματος το οποίο θεωρείται ως δεδομένο.

(γ) Η πιο συχνή εφαρμογή των δομικών εξισώσεων στη βιβλιογραφία είναι ένας *συνδυασμός των δύο παραπάνω μεθόδων*. Ένα θεωρητικό μοντέλο ελέγχεται με τη χρήση της μεθοδολογίας των δομικών εξισώσεων. Στην περίπτωση που το μοντέλο δεν γίνει αποδεκτό τροποποιείται έτσι ώστε να επαληθεύεται από τα δεδομένα. Αυτό βέβαια καθιστά απαραίτητη την παραπάνω διαδικασία σε πολλά ανεξάρτητα δείγματα, αφού καταδεικνύει την εξάρτηση του μοντέλου από τα δεδομένα και επομένως την πιθανότητα αυτό να μην είναι έγκυρο και αξιόπιστο. Αυτό καταδεικνύει επίσης και τον πολύ σημαντικό ρόλο του αναλυτή στην αξιολόγηση του μοντέλου και την αναγκαία βιβλιογραφική υποστήριξη.

Εκτός όμως από τα παραπάνω, εξαιρετική βοήθεια παρέχουν οι δείκτες βελτίωσης της προσαρμογής (*modification indexes*), οι οποίοι γεφυρώνουν το χάσμα της εφαρμογής του θεωρητικού μοντέλου με την πραγματικότητα των διαθέσιμων δεδομένων. Η ιδέα τους είναι μάλλον απλή:

Αρχικά ελέγχονται όλοι οι περιορισμοί που έχει θέσει ο ερευνητής στο μοντέλο, ώστε να το περιγράψει. Τέτοιοι περιορισμοί αφορούν συνήθως τη σχέση/αλληλεπίδραση μεταξύ δύο μεταβλητών/εννοιών. Στη συνέχεια εισάγονται προσωρινά αυτές οι επιδράσεις και υπολογίζεται η βελτίωση της προσαρμογής του μοντέλου με την εισαγωγή μίας επιπλέον επίδρασης. Αν η συγκεκριμένη επίδραση υπάρχει και στα δεδομένα, η βελτίωση της καλής προσαρμογής είναι μεγάλη. Η διαδικασία αυτή ακολουθείται για όλους τους περιορισμούς αξιοποιώντας την πληροφορία των δεικτών βελτίωσης. Συνήθως δείκτες με τιμές πάνω από το 4 θεωρούνται ενδιαφέροντες, ενώ δείκτες πάνω από 20 δείχνουν μια σημαντική παράλειψη.

Όπως είναι εύλογο, αυτοί οι συντελεστές έχουν τις ακόλουθες σαφείς ιδιότητες:

- υπολογίζονται με βάση τη διαθέσιμη ομάδα δεδομένων, και άρα είναι εξαιρετικά ευαίσθητοι σε τυχόν πειραματικά σφάλματα και ιδιομορφίες
- υπολογίζονται με κριτήριο την τελευταία ομάδα παραμέτρων, γεγονός που έχει ως συνέπεια ότι, εάν εφαρμοστεί η πληροφορία των δεικτών τροποποίησης σε μία νέα ομάδα παραμέτρων – συνήθως εισάγεται ένας νέος περιορισμός στο υπάρχον μοντέλο – θα πρέπει οι συντελεστές τροποποίησης να υπολογιστούν εκ νέου
- εξαρτώνται από τις ήδη υπάρχουσες παραμέτρους του μοντέλου, δηλαδή οι συντελεστές τροποποίησης εξαρτώνται από τις παραμέτρους σ' ένα προηγούμενο στάδιο.

Εκτός από το διακριτό μοντέλο που έχει ορίσει ο ερευνητής, υπάρχουν εξορισμού και δύο ακόμα μοντέλα που ορίζονται σε κάθε υπόδειγμα δομικών εξισώσεων:

- το πλήρες μοντέλο (saturated model) και
- το ανεξάρτητο μοντέλο.

Το πλήρες μοντέλο είναι αυτό που έχει τόσες παραμέτρους όσους βαθμούς ελευθερίας. Το σημαντικότερο πλεονέκτημα αυτού του μοντέλου είναι ότι αποτελεί βάση σύγκρισης για κάθε άλλο μοντέλο.

Μερικές φορές το βασικό μοντέλο ορισμού (measurement model) είναι δυνατό να αποτελέσει το μοντέλο σύγκρισης. Αυτό το βασικό μοντέλο είναι ουσιαστικά η τυπική μορφή της παραγοντικής ανάλυσης κατά το οποίο λαμβάνονται υπόψη οι εξής παράμετροι:

- συχνά υπάρχει συνδιακύμανση για όλα τα ζεύγη των εξωγενών λανθανουσών εννοιών ή μεταβλητών, αφού αυτές θεωρούνται ανεξάρτητες και έχουν την ιδιότητα να συμμεταβάλλονται
- επιδράσεις με βέλη μονής κατεύθυνσης από τα κατάλοιπα των μετρήσεων στις αντίστοιχες μεταβλητές ή έννοιες, για τον ορισμό των εννοιών
- ανεξαρτησία μεταξύ των λανθανουσών εννοιών, δηλαδή υποτίθεται ότι δεν υπάρχουν επιδράσεις (βέλη) μεταξύ των εννοιών.

Το σημαντικότερο της παραπάνω δομής είναι ότι μετριούνται αξιόπιστα οι εξωγενείς έννοιες του μοντέλου, οι οποίες και μπορούν να συσχετίζονται μεταξύ τους. Αυτή η δομή αποτελεί την ισχυρή βάση να κτιστεί πάνω της το δομικό μοντέλο (structural part) στο οποίο κάθε ερευνητής μπορεί είτε να ερευνήσει την ένταση της

σχέσης μεταξύ των εξωγενών παραγόντων είτε να ορίσει συγκεκριμένες επιδράσεις των εξωγενών παραγόντων στις ενδογενείς και να αποτιμήσει κατά πόσο αυτές ισχύουν στα δεδομένα.

Αντίθετα, στο ανεξάρτητο μοντέλο δεν υπάρχουν σχέσεις μεταξύ μεταβλητών και εννοιών του μοντέλου. Πρακτικά η πιο αξιόπιστη μεθοδολογία στον στατιστικό έλεγχο καλής προσαρμογής είναι η χρήση πεπλεγμένων-φωλιασμένων (nested) μοντέλων, στα οποία λαμβάνεται εκ των προτέρων μια αναλυτική δομή ως «δεδομένη» και πάνω σ' αυτή ελέγχεται η ορθότητα ή όχι συγκεκριμένων παραμέτρων ακολουθώντας τη γνωστή μεθοδολογία του ελέγχου υποθέσεων. Επειδή ο βασικός έλεγχος του μοντέλου είναι έλεγχος καλής προσαρμογής, η κυριότερη στατιστική είναι η χ^2 . Από τη φύση του ελέγχου για μεγάλα δείγματα, ακόμα και εξαιρετικά μικρές διαφορές χαρακτηρίζονται ως στατιστικά σημαντικές. Αυτό συνεπάγεται ότι και το συνολικό μοντέλο θα αποτυγχάνει σε ελέγχους καλής προσαρμογής. Μόνο όταν το δείγμα στο οποίο εκτιμάται το μοντέλο είναι σχετικά μικρό (ή έστω μεσαίου μεγέθους) μπορεί το χ^2 να θεωρηθεί αποδεκτό μέτρο καλής προσαρμογής.

Γι' αυτόν τον λόγο έχει αναπτυχθεί μια σειρά από εναλλακτικά μέτρα, τα σημαντικότερα από τα οποία παρουσιάζονται στη συνέχεια. Ο γενικός κανόνας που ισχύει γι' αυτές τις περιπτώσεις είναι ο ακόλουθος: Θεωρείται αποδεκτό η τιμή του p-value για το χ^2 τεστ να είναι μικρότερη του 0,05, εφόσον οι υπόλοιποι συντελεστές είναι αποδεκτοί. Σε αυτό που πρέπει να δοθεί προσοχή, εκτός της τιμής των στατιστικών μέτρων προσαρμογής, είναι: (α) τα πρόσημα και οι εντάσεις των επιδράσεων-συσχετίσεων (correlations) να είναι θεωρητικά ερμηνεύσιμα, (β) το μοντέλο να εξηγεί ένα εύλογο ποσοστό της μεταβλητότητας των στοιχείων, αφού είναι προφανές ότι ένα μη έγκυρο μοντέλο θα συνοδεύεται και από μεγάλες διακυμάνσεις, και (γ) στα μοντέλα με πολλές μεταβλητές είναι πολύ πιθανό να μην παρατηρηθεί καλή προσαρμογή. Οι δείκτες που χρησιμοποιούνται περισσότερο είναι:

- ο AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index), ο οποίος πρέπει να είναι μεγαλύτερος του 0,90, για να υπάρχει έλεγχος καλής προσαρμογής, σχετικά ανεξάρτητος από το μέγεθος του δείγματος
- ο CFI (Comparative Fit Index), ο οποίος λαμβάνει υπόψη την πολυπλοκότητα του μοντέλου δίνοντας σε τιμές μεγαλύτερες του 0,90 ένδειξη ότι το μοντέλο επαληθεύεται στα δεδομένα

- ο RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) που δείχνει το τυπικό σφάλμα της εκτίμησης του μοντέλου. Τιμές μικρότερες του 0,08 είναι αποδεκτές, ενώ τιμές μικρότερες του 0,05 είναι πολύ ικανοποιητικές.

3.6.3. *Ιεραρχικά γραμμικά μοντέλα*

Το σκεπτικό των ιεραρχικών γραμμικών μοντέλων (Hierarchical Linear Models – HLM) είναι η ανάλυση δεδομένων διαφορετικών επιπέδων. Για τον λόγο αυτόν η μεθοδολογία ονομάζεται επίσης και *πολυεπίπεδα μοντέλα* (multilevel models). Ως τέτοια παραδείγματα μπορούν να θεωρηθούν πολλά εκπαιδευτικά δεδομένα, όπως οι στάσεις και οι επιδόσεις των μαθητών που αξιολογούνται ως συνάρτηση των χαρακτηριστικών της σχολικής μονάδας. Η συγκεκριμένη μεθοδολογία αποτελεί εξειδίκευση της γραμμικής παλινδρόμησης, όπου οι στατιστικοί δείκτες και οι παράμετροι που υπολογίζονται είναι σχεδόν ταυτόσημοι με αυτούς των HLM. Όμως, τα HLM αποτυπώνονται με δύο ή περισσότερες παλινδρομικές εξισώσεις, όσες και τα επίπεδα της ανάλυσης.

Στην ανάλυση παλινδρόμησης μια εξαρτημένη μεταβλητή μπορεί να προβλεφθεί από μία ή περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές με τη βοήθεια της «σταθεράς» (intercept) και της «κλίσης» (slope), οι οποίες αποτελούν τις παραμέτρους της ανάλυσης της παλινδρόμησης. Η ουσιαστική διαφοροποίηση των HLM σε σχέση με την κλασική παλινδρόμηση είναι ότι οι συγκεκριμένες παράμετροι αποτελούν εξαρτημένες μεταβλητές στο δεύτερο επίπεδο της ανάλυσης. Έτσι, στο δεύτερο επίπεδο της ανάλυσης προβλέπονται «κλίσεις» και «σταθερές» ως λειτουργία άλλων ανεξάρτητων μεταβλητών. Προφανώς, το HLM δύο επιπέδων μπορεί να επεκταθεί σε ένα μοντέλο τριών επιπέδων όπου παράμετροι του δεύτερου επιπέδου απεικονίζονται ως συνάρτηση ανεξάρτητων μεταβλητών ενός τρίτου επιπέδου. Γενικά, η ευελιξία μοντελοποίησης σε πολλαπλά επίπεδα αποτελεί κύριο πλεονέκτημα των HLM, αφού δίνει τη δυνατότητα εισαγωγής σημαντικών μεταβλητών οι οποίες αγνοούνται στα απλά μοντέλα παλινδρόμησης.

Δεδομένου ότι υπάρχουν ομοιότητες μεταξύ των μοντέλων HLM και των μοντέλων παλινδρόμησης θα παρουσιαστεί η μαθηματική έκφραση ενός μοντέλου HLM δύο επιπέδων.

ΕΠΙΠΕΔΟ-1

Στο πρώτο επίπεδο της ανάλυσης είναι η ακόλουθη εξίσωση:

$$Y = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{1j} + \beta_{2j}X_{2j} + \dots + \beta_{qj}X_{qj} + \varepsilon_{ij}$$

όπου Y είναι η προβλεπτική τιμή για την εξαρτημένη μεταβλητή, β_{qj} είναι οι συντελεστές στο πρώτο επίπεδο της ανάλυσης (σταθερές ή κλίσεις), X_{qij} είναι η ανεξάρτητη μεταβλητή q για το άτομο i που ανήκει στην ομάδα j , και τέλος ε_{ij} είναι τα σφάλματα γύρω από την εξαρτημένη μεταβλητή στο πρώτο επίπεδο της ανάλυσης.

ΕΠΙΠΕΔΟ-2

Στο δεύτερο επίπεδο της ανάλυσης είναι η ακόλουθη εξίσωση, όπου οι συντελεστές του πρώτου επιπέδου γίνονται εξαρτημένες μεταβλητές στο δεύτερο επίπεδο:

$$\beta_{qj} = \gamma_{q0} + \gamma_{q1}W_{1j} + \gamma_{q2}W_{2j} + \dots + \gamma_{qk}W_{kj} + \sigma_{ij}$$

όπου γ_{qk} είναι συντελεστές του δεύτερου επιπέδου (σταθερές ή κλίσεις), W_{kj} είναι ανεξάρτητες μεταβλητές του δεύτερου επιπέδου, και σ_{ij} είναι το σφάλμα γύρω από την εξαρτημένη μεταβλητή στο δεύτερο επίπεδο της οποίας η ύπαρξη στο μοντέλο δηλώνει ότι τα σφάλματα μοντελοποιούνται ως τυχαία (random) και όχι σταθερά (fixed).

Υπάρχουν τρεις βασικές προϋποθέσεις για την πραγματοποίηση των HLM μοντέλων. Αρχικά πρέπει να ισχύει η *ομοσκεδαστικότητα*, δηλαδή η διακύμανση να είναι ίδια για όλα τα επίπεδα μιας ανεξάρτητης μεταβλητής. Επίσης πρέπει όλες οι συνεχείς μεταβλητές να ακολουθούν την κανονική κατανομή. Στην περίπτωση των κατηγορικών μεταβλητών υπάρχουν πολλές κατάλληλες κατανομές (π.χ., Bernoulli). Πάντως, συχνά σε περίπτωση «ήπιων» αποκλίσεων από τις παραπάνω προϋποθέσεις η τεχνική HLM πραγματοποιείται με αποδεκτά αποτελέσματα. Αντιθέτως, είναι απολύτως απαραίτητο οι παρατηρήσεις να είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Σε αντίθετη περίπτωση υπάρχει το φαινόμενο της αυτοσυσχέτισης, το οποίο είναι ένα πολύ σοβαρό πρόβλημα αφού μειώνεται το επίπεδο του στατιστικού σφάλματος.

Ως τελευταίο σημείο εφαρμογής των HLM μοντέλων είναι οι μετα-αναλύσεις, όπου η συγκεκριμένη τεχνική παρουσιάζει ιδιαίτερη χρησιμότητα καθώς οι μετα-αναλύσεις αποτελούν συγκεντρωτικές μελέτες περιλαμβάνοντας στοιχεία από ποικίλες έρευνες. Ενδιαφέρουσες σχετικές εφαρμογές εντοπίστηκαν στους Morgan και Sideridis (2006), ενώ εκτενής αναφορά στα HLM γίνεται στους Raudenbush και Bryk (2002).

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η ανάλυση από την περιγραφική στατιστική επεξεργασία των ερωτηματολογίων των μαθητών καθώς και από την ανάλυση SEM. Από τις απαντήσεις των μαθητών ανιχνεύονται συγκεκριμένες λανθάνουσες μεταβλητές που θεωρείται ότι επηρεάζουν την επίδοσή τους στις απολυτήριες εξετάσεις της Γ' λυκείου.

Για τον σκοπό αυτόν επιχειρείται αρχικά μία περιγραφική ανάλυση των απαντήσεων των μαθητών στα ερωτηματολόγια. Στη συνέχεια, εντοπίζεται η ύπαρξη λανθανουσών μεταβλητών με τη μέθοδο της επεξηγηματικής παραγοντικής ανάλυσης. Οι νέες λανθάνουσες μεταβλητές περιγράφονται και μετά ελέγχεται, με τη χρήση της επιβεβαιωτικής παραγοντικής ανάλυσης, η ισχύς αυτών των παραγόντων στις απαντήσεις και στην επίδοση των μαθητών. Στη συνέχεια, ανιχνεύονται οι διαφορές στις απαντήσεις των μαθητών με κριτήριο το φύλο, και γίνεται επιβεβαιωτική ανάλυση της δομής των λανθανουσών μεταβλητών για τα δύο φύλα.

Εκτός από την αρχική διάκριση των μαθητών με βάση το φύλο, με τη στατιστική τεχνική της ανάλυσης σε συστάδες-ομάδες (cluster analysis) κατηγοριοποιούνται οι μαθητές σε διακριτές ομάδες-υποπληθυσμούς. Το επόμενο βήμα είναι ο έλεγχος της παραγοντικής δομής της επίδρασης των λανθανουσών εννοιών στην επίδοση για κάθε έναν υποπληθυσμό.

4.1. Περιγραφική ανάλυση των δεδομένων

Η περιγραφική στατιστική ανάλυση είναι η εισαγωγική μέθοδος ανίχνευσης των πληροφοριών που υπάρχουν στα δεδομένα του δείγματος. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής για τις κυριότερες ερωτήσεις. Επιπλέον, παρουσιάζεται και η σχέση των ερωτήσεων με την επίδοση των μαθητών. Η πλήρης καταγραφή των αποτελεσμάτων (output) του SPSS για την περιγραφική στατιστική υπάρχει στο Παράρτημα 3.

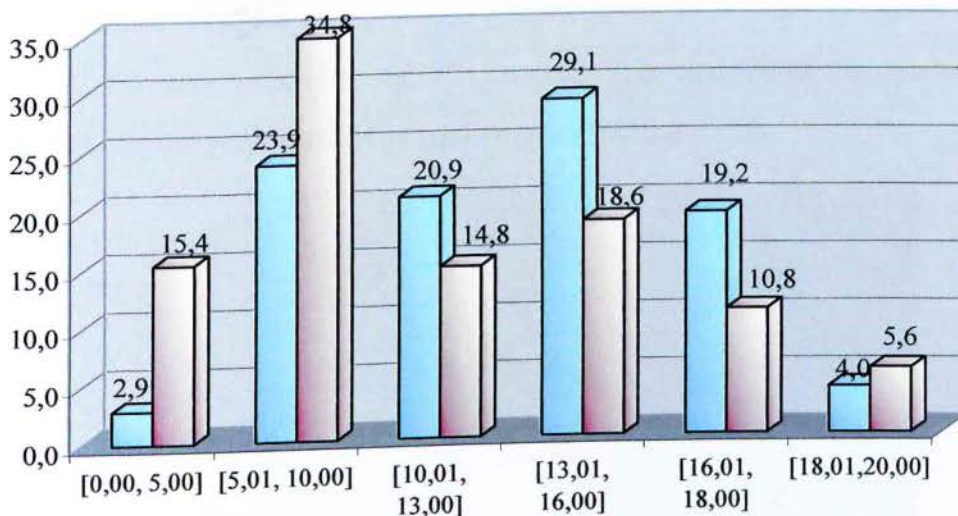
Ο Πίνακας 4.1.1 δίνει μια πρώτη εικόνα της κατανομής των μεταβλητών της βαθμολογίας. Ως γενικό συμπέρασμα προκύπτει ότι οι μαθητές έχουν καλύτερες

επιδόσεις στα μαθήματα γενικής παιδείας από ότι στα μαθήματα κατεύθυνσης. Σχετικά με τη βαθμολογία στα μαθήματα τόσο της γενικής παιδείας όσο και της κατεύθυνσης διαπιστώθηκε ότι στα μαθήματα γενικής παιδείας (Διάγραμμα 4.1.1) το 29,1% των μαθητών της Γ' λυκείου έχει βαθμολογία μεταξύ 13 και 16, το 23,9% μεταξύ 5 και 10, και το 20,9% μεταξύ 10 και 13. Στα μαθήματα κατεύθυνσης το 34,8% των μαθητών της Γ' λυκείου έχει βαθμολογία μεταξύ 5 και 10, το 18,6% μεταξύ 13 και 16, το 15,4% μικρότερη ή ίση του 5, και το 14,8% μεταξύ 10 και 13.

Πίνακας 4.1.1

Περιγραφικά στοιχεία των μεταβλητών που αναφέρονται στη βαθμολογία.

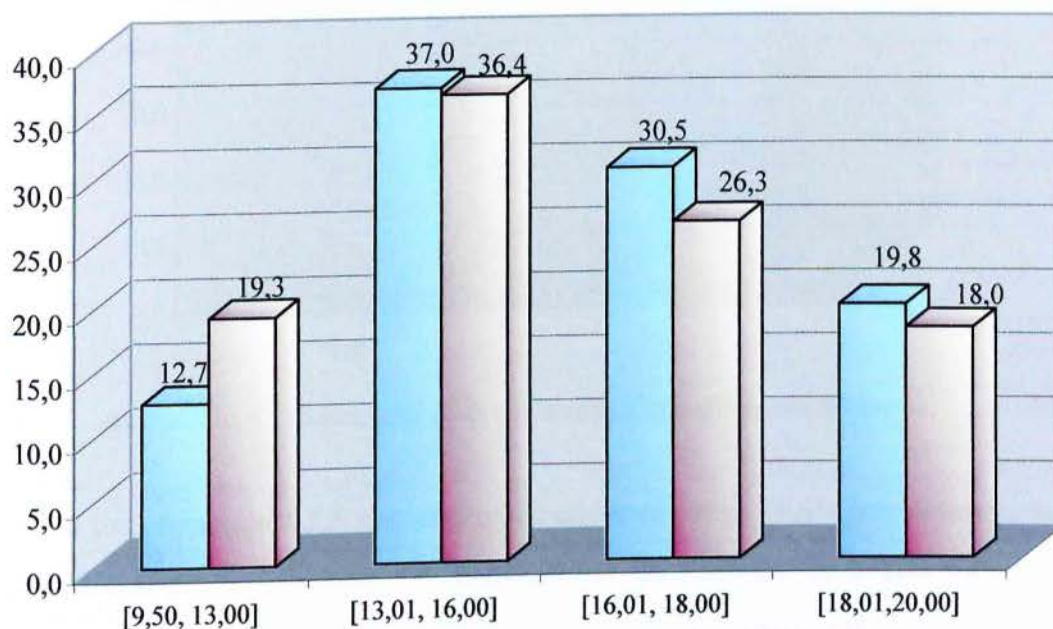
Μεταβλητή	N	Ελά- χιστο	Μέγι- στο	Μέσος	Τυπική απόκλιση	Τεταρτημόρια		
						1	2	3
Μέσος βαθμολογικής επίδοσης μαθημάτων γενικής παιδείας	874	2,20	19,15	12,68	3,77	9,70	13,25	15,80
Μέσος βαθμολογικής επίδοσης μαθημάτων κατεύθυνσης	874	1,53	19,85	10,50	4,79	6,30	10,00	14,65
Βαθμός αποφοίτησης από την Α' λυκείου	874	9,50	20,00	15,99	2,29	14,40	16,20	17,80
Βαθμός αποφοίτησης από τη Β' λυκείου	874	9,50	19,90	15,58	2,55	14,00	16,00	17,60



■ Μέσος βαθμολογικής επίδοσης μαθημάτων γενικής παιδείας
 □ Μέσος βαθμολογικής επίδοσης μαθημάτων κατεύθυνσης

Διάγραμμα 4.1.1: Κατανομή ποσοστού μαθητών ανά κλίμακα βαθμολογίας στα πανελλαδικά εξεταζόμενα μαθήματα.

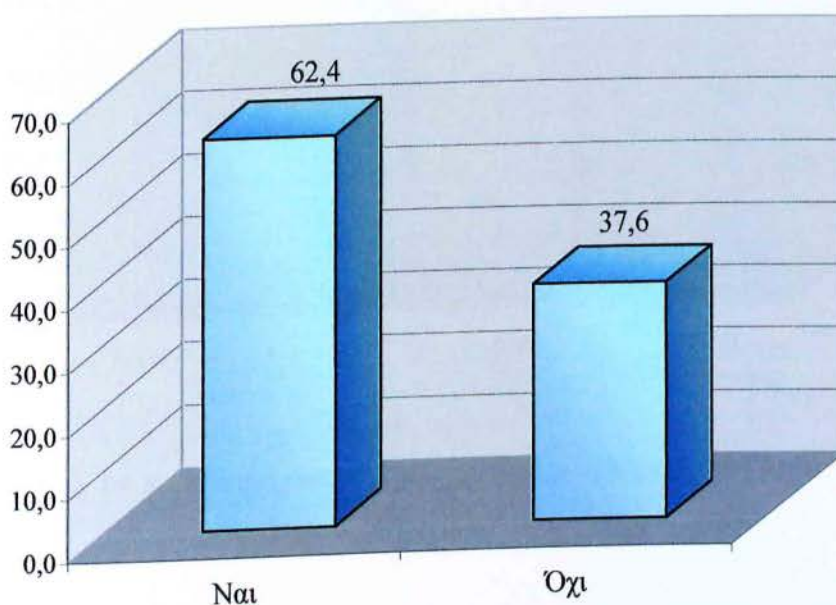
Επίσης, το 37,0% των μαθητών της Γ' λυκείου έχει βαθμό αποφοίτησης από την Α' λυκείου μεταξύ 13 και 16, το 30,5% μεταξύ 16 και 18 και το 19,8% μεταξύ 18 και 20 (Διάγραμμα 4.1.2). Επιπλέον, το 36,4% των μαθητών της Γ' λυκείου έχει βαθμό αποφοίτησης από τη Β' λυκείου μεταξύ 13 και 16, το 26,3% μεταξύ 16 και 18 και το 18,0% μεταξύ 18 και 20.



□ Βαθμός αποφοίτησης από την Α' λυκείου □ Βαθμός αποφοίτησης από τη Β' λυκείου

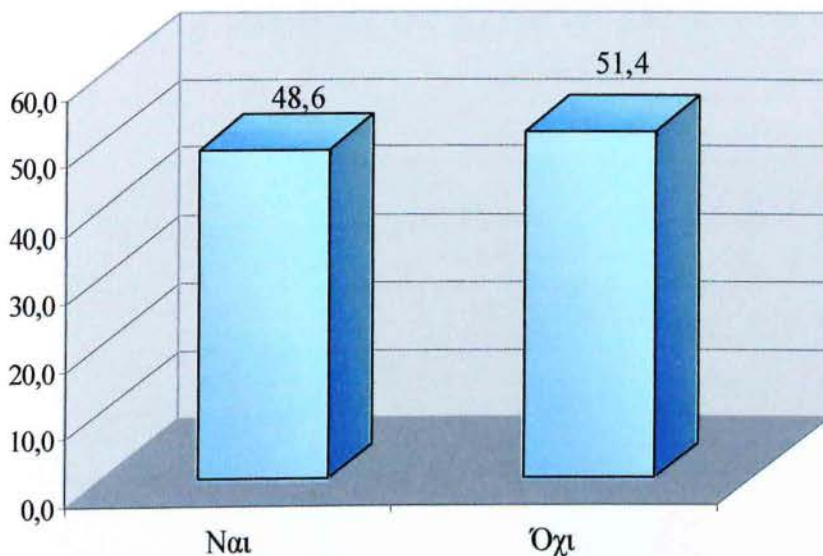
Διάγραμμα 4.1.2: Κατανομή ποσοστού μαθητών ανά κλίμακα βαθμολογίας αποφοίτησης από την Α' και τη Β' λυκείου.

Το 62,4% των μαθητών της Γ' λυκείου έχει πρόσβαση σε ηλεκτρονικό υπολογιστή και τον χρησιμοποιεί για μελέτη (Διάγραμμα 4.1.3).



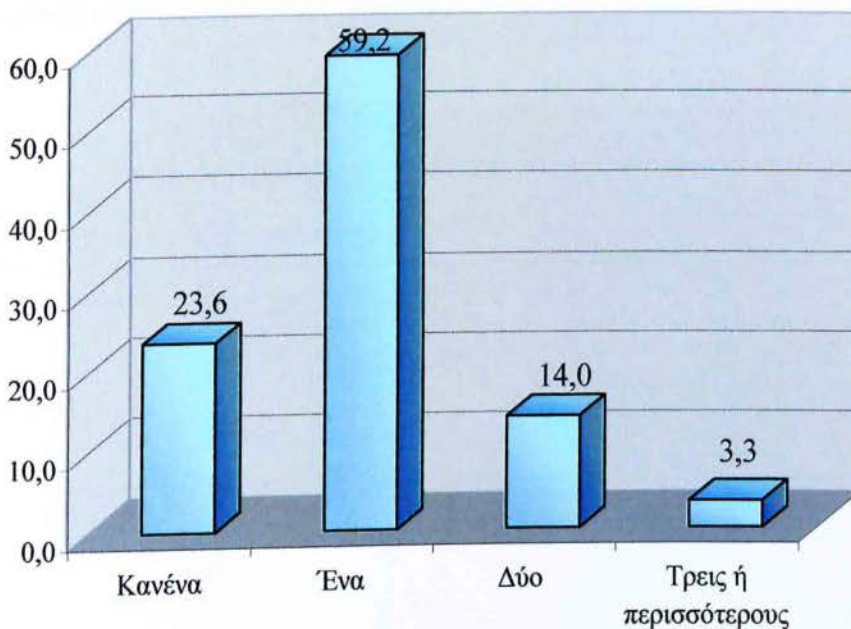
Διάγραμμα 4.1.3: Ποσοστό μαθητών που χρησιμοποιεί Η/Υ για μελέτη.

Επίσης, το 48,6% των μαθητών της Γ' λυκείου έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο (Διάγραμμα 4.1.4).



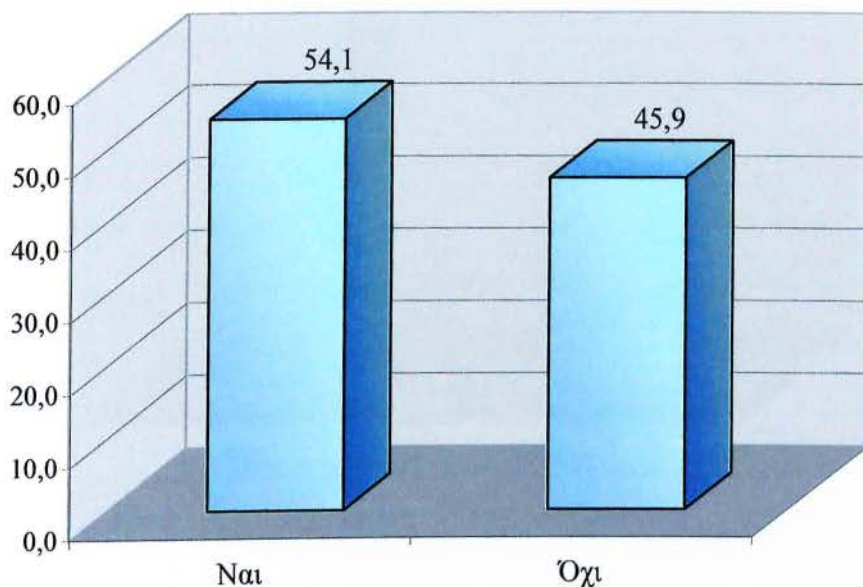
Διάγραμμα 4.1.4: Ποσοστό μαθητών που έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο.

Από το Διάγραμμα 4.1.5 που ακολουθεί φαίνεται ότι το 23,6% των μαθητών της Γ' λυκείου δεν έχει στο σπίτι του ηλεκτρονικό υπολογιστή, το 59,2% έχει έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή, το 14,0% δύο ηλεκτρονικούς υπολογιστές και μόνον το 3,3% διαθέτει τρεις ή περισσότερους ηλεκτρονικούς υπολογιστές.



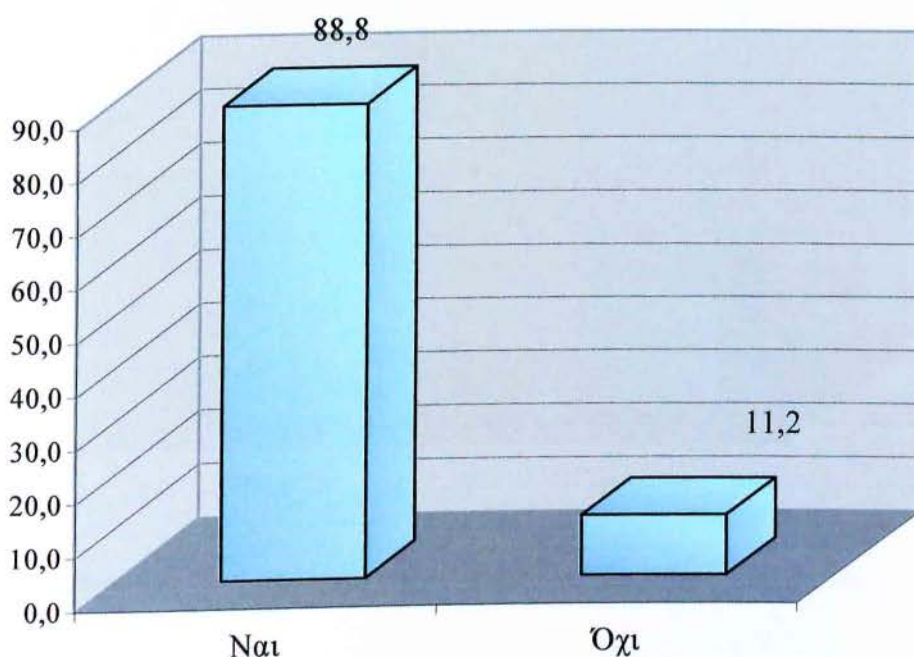
Διάγραμμα 4.1.5: Ποσοστό μαθητών που έχει στο σπίτι ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Όσον αφορά τον προσωπικό χώρο των μαθητών, το 54,1% των μαθητών της Γ' λυκείου έχει δικό του αποκλειστικό δωμάτιο, δηλαδή δεν μοιράζεται το δωμάτιό του με κάποιο άλλο μέλος της οικογένειάς του, π.χ., με τον αδελφό ή την αδελφή του (Διάγραμμα 4.1.6).



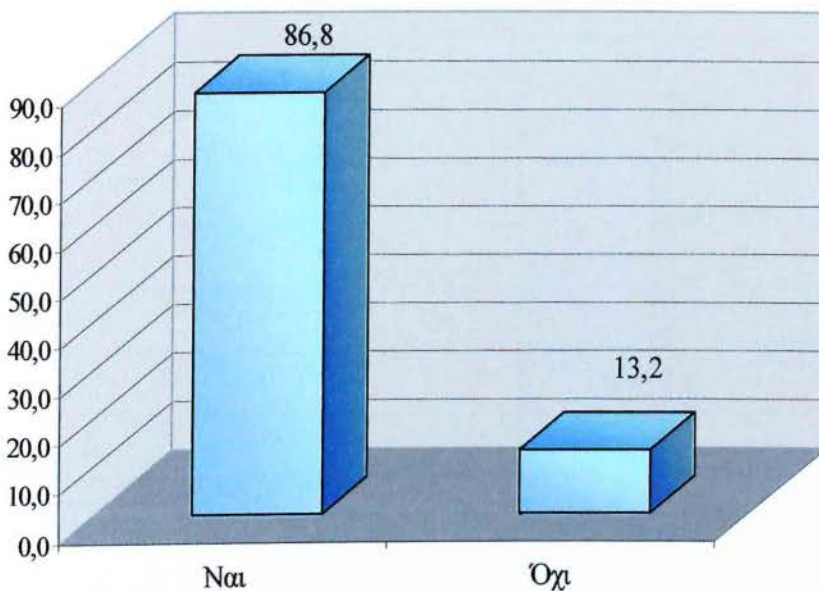
Διάγραμμα 4.1.6: Ποσοστό μαθητών που έχει αποκλειστικό δωμάτιο.

Επίσης, η συντριπτική πλειονότητα των μαθητών της Γ' λυκείου (88,8%) διαθέτει ήσυχο μέρος για μελέτη (Διάγραμμα 4.1.7).



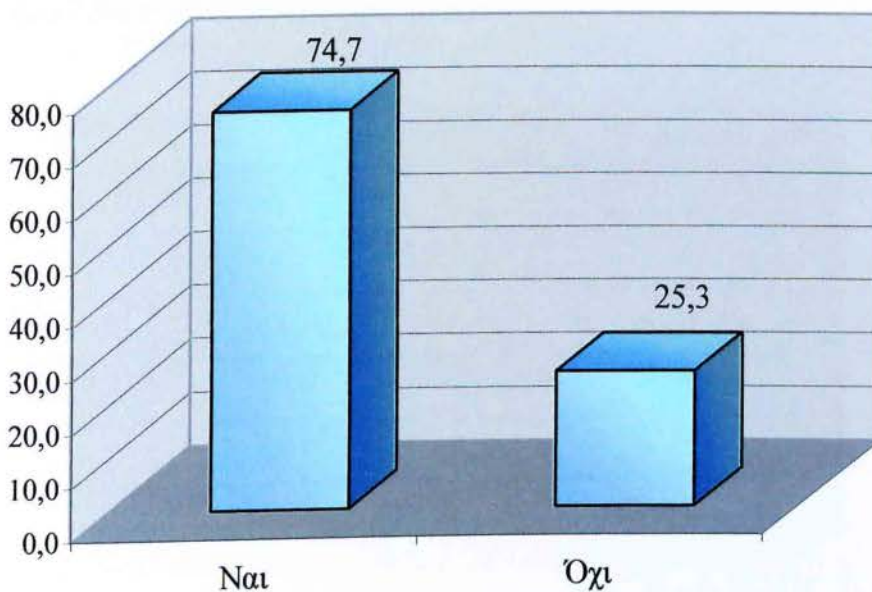
Διάγραμμα 4.1.7: Ποσοστό μαθητών που διαθέτει ήσυχο μέρος για μελέτη.

Ιδιαίτερα υψηλό είναι το ποσοστό των μαθητών της Γ' λυκείου (86,8%) που διαθέτει βοηθήματα για τη σχολική εργασία (Διάγραμμα 4.1.8).



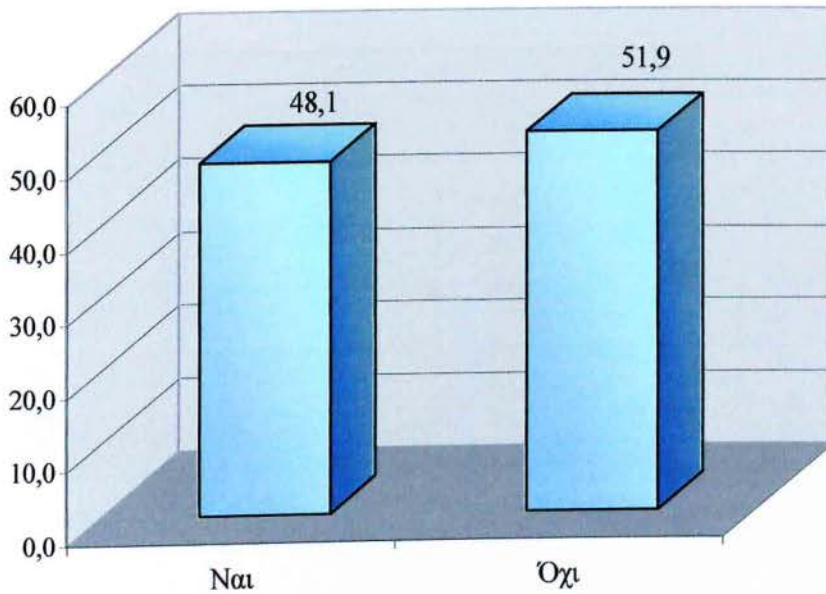
Διάγραμμα 4.1.8: Ποσοστό μαθητών που διαθέτει βοηθήματα για τη σχολική εργασία.

Εξίσου υψηλό είναι και το ποσοστό των μαθητών της Γ' λυκείου (74,7%) που διαθέτει λογοτεχνικά βιβλία (Διάγραμμα 4.1.9).



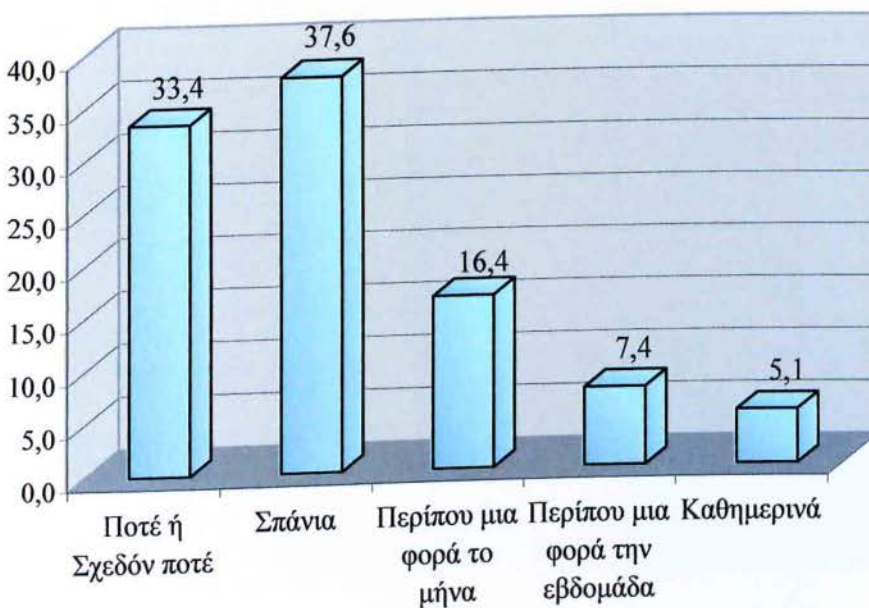
Διάγραμμα 4.1.9: Ποσοστό μαθητών που διαθέτει λογοτεχνικά βιβλία.

Πιο συγκεκριμένα, το 48,1% των μαθητών της Γ' λυκείου διαθέτει βιβλία ποίησης/ποιητικές συλλογές (Διάγραμμα 4.1.10).



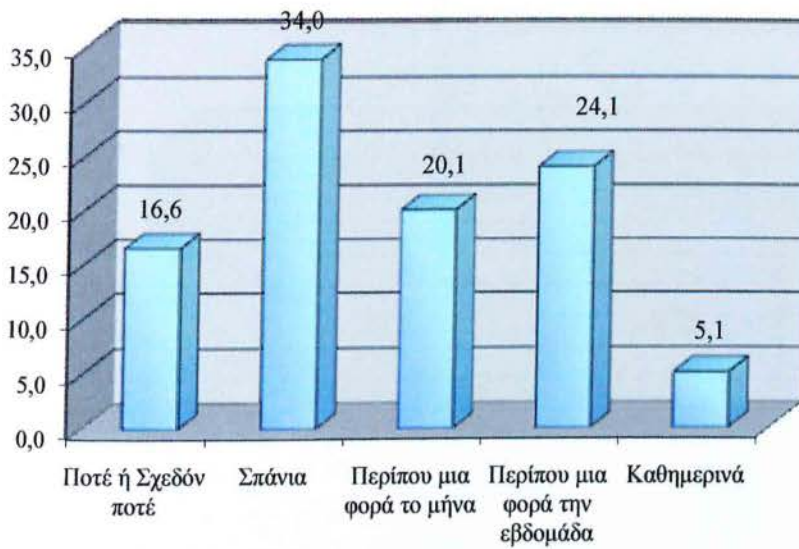
Διάγραμμα 4.1.10: Ποσοστό μαθητών που διαθέτει βιβλία ποίησης/ποιητικές συλλογές.

Σχετικά με τις δραστηριότητες του ελεύθερου χρόνου των μαθητών, παρατηρείται ότι, αν και το 74,7% των μαθητών της Γ' λυκείου διαθέτει λογοτεχνικά βιβλία, το 33,4% αυτών διαβάζει λογοτεχνία στον ελεύθερο χρόνο του ποτέ ή σχεδόν ποτέ, και το 37,6% σπάνια (Διάγραμμα 4.1.11).



Διάγραμμα 4.1.11: Ποσοστό μαθητών που διαβάζει λογοτεχνικά βιβλία.

Όπως είναι αναμενόμενο, το 34,0% των μαθητών της Γ' λυκείου σπάνια παρακολουθεί ντοκιμαντέρ στην τηλεόραση κατά τη διάρκεια του ελεύθερου χρόνου του, ενώ το 24,1% περίπου μια φορά την εβδομάδα (Διάγραμμα 4.1.12).



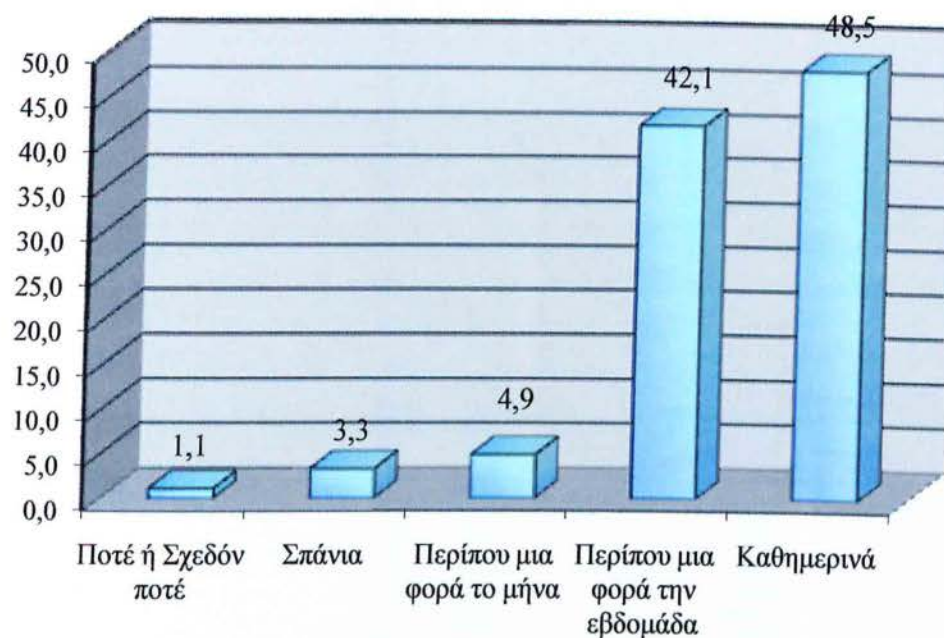
Διάγραμμα 4.1.12: Ποσοστό μαθητών που παρακολουθεί ντοκιμαντέρ στην τηλεόραση.

Αντιθέτως, οι μαθητές δείχνουν προτίμηση στο ραδιόφωνο, αφού το 54,1% των μαθητών της Γ' λυκείου παρακολουθεί ραδιοφωνικές εκπομπές κατά τη διάρκεια του ελεύθερου χρόνου του καθημερινά, και το 21,7% μια φορά την εβδομάδα περίπου (Διάγραμμα 4.1.13).



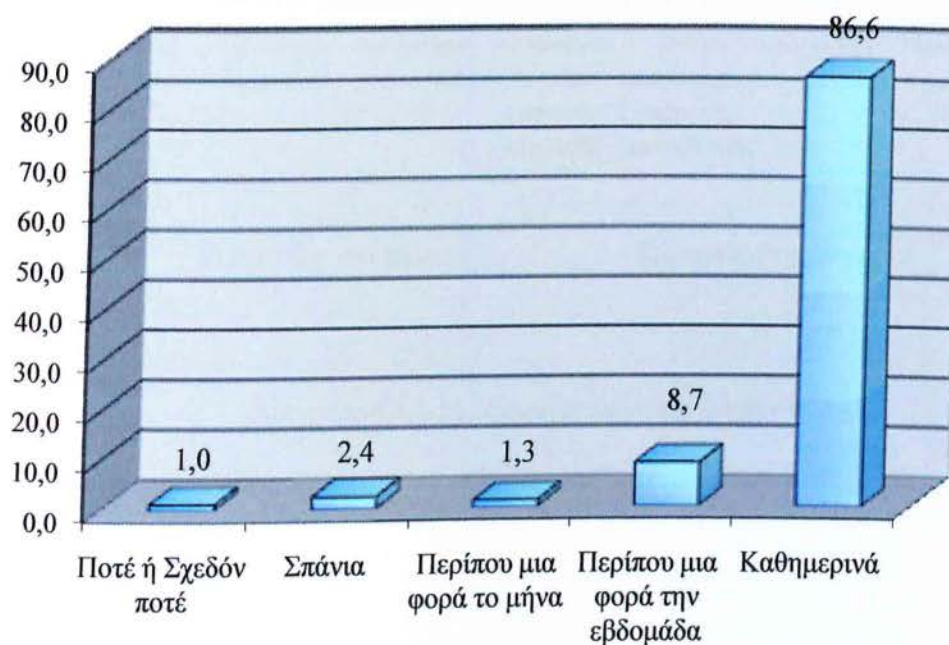
Διάγραμμα 4.1.13: Ποσοστό μαθητών που παρακολουθεί ραδιοφωνικές εκπομπές.

Τα παιδιά διαθέτουν μεγάλο μέρος του ελεύθερου χρόνου τους σε κοινωνικές δραστηριότητες. Έτσι, το 48,5% των μαθητών της Γ' λυκείου συναντά φίλους καθημερινά, και το 42,1% μια φορά την εβδομάδα περίπου (Διάγραμμα 4.1.14).



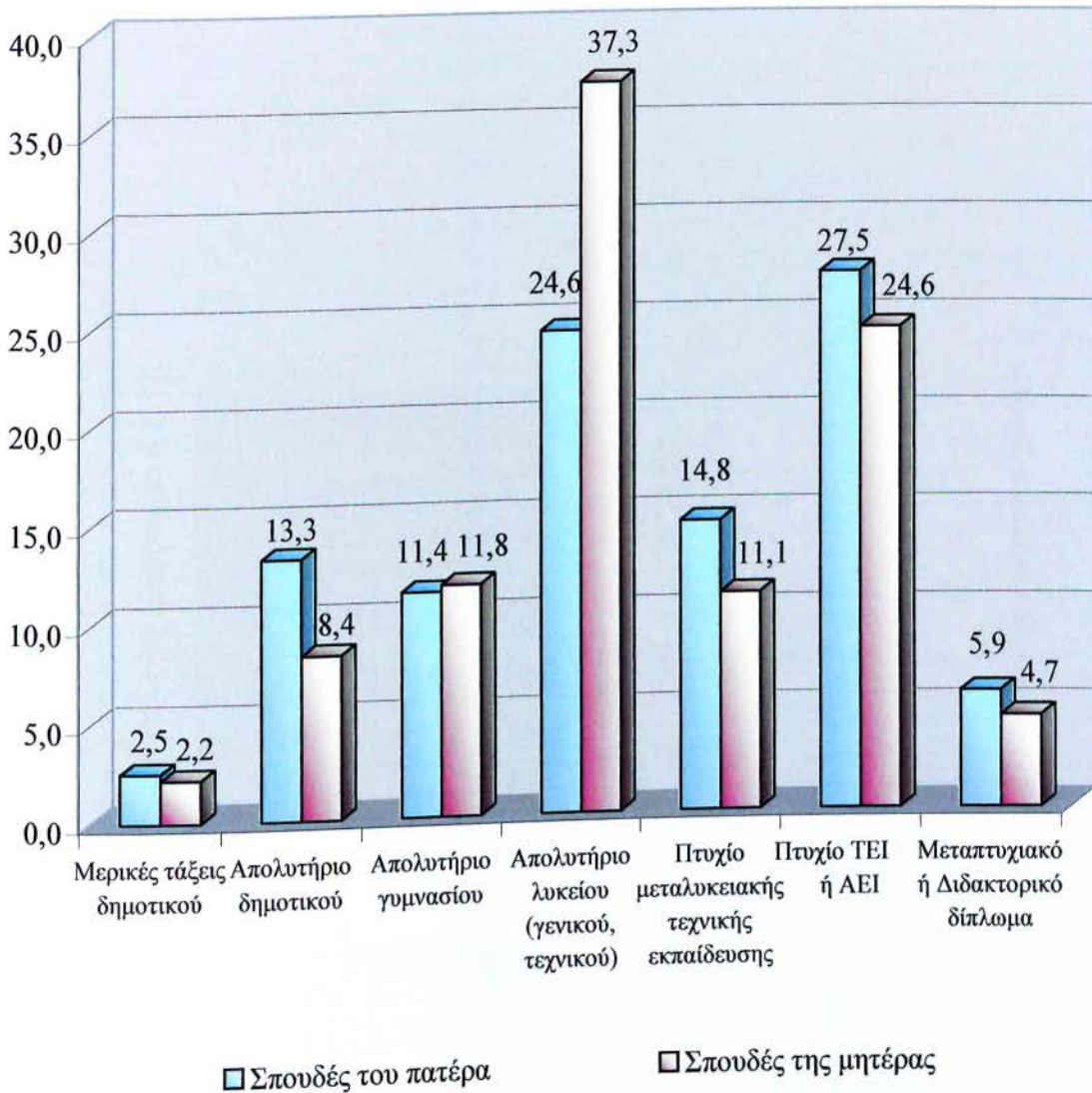
Διάγραμμα 4.1.14: Ποσοστό μαθητών που συναντά φίλους.

Η μουσική είναι μια ακόμα επιλογή των μαθητών της Γ' λυκείου, αφού το 86,6% αυτών ακούει μουσική καθημερινά, στον ελεύθερο χρόνο του (Διάγραμμα 4.1.15).



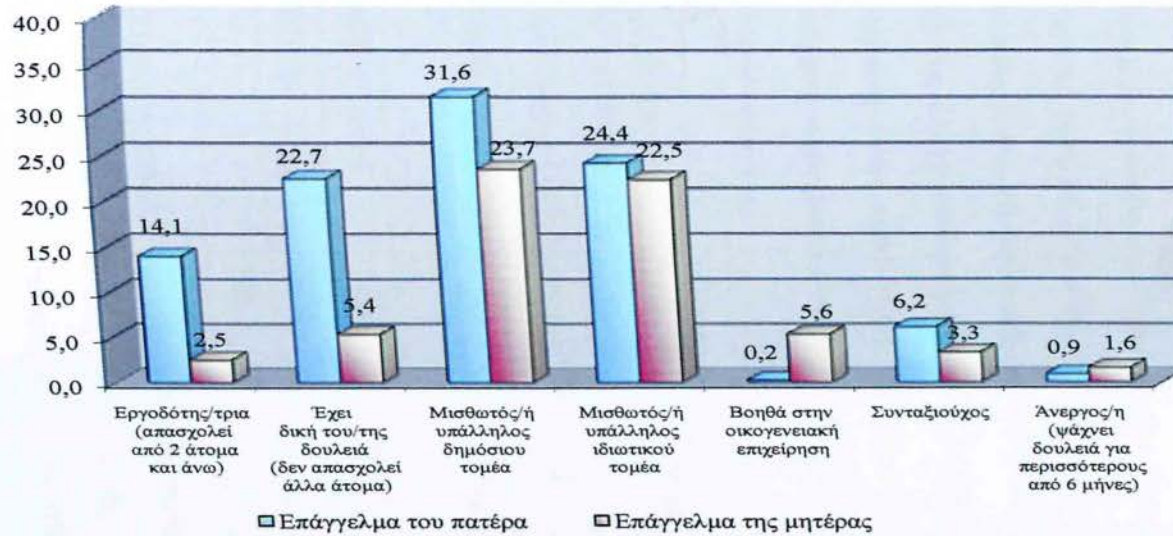
Διάγραμμα 4.1.15: Ποσοστό μαθητών που ακούει μουσική.

Σχετικά με την εκπαίδευση των γονέων, το 37,3% των μητέρων των μαθητών της Γ' λυκείου έχει απολυτήριο λυκείου, το 24,6% είναι πτυχιούχοι ΤΕΙ ή ΑΕΙ και το 4,7% είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού ή διδακτορικού διπλώματος. Επίσης, το 27,5% των πατέρων είναι πτυχιούχοι ΤΕΙ ή ΑΕΙ και το 5,9% είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού ή διδακτορικού διπλώματος (Διάγραμμα 4.1.16).



Διάγραμμα 4.1.16: Επίπεδο σπουδών γονέων.

Τέλος, όσον αφορά το επάγγελμα των γονέων των μαθητών της Γ' λυκείου προκύπτει ότι το 31,6% των πατέρων είναι μισθωτοί-υπάλληλοι δημόσιου τομέα, το 24,4% είναι μισθωτοί-υπάλληλοι ιδιωτικού τομέα, το 22,7% αυτοαπασχολούμενοι και το 14,1% εργοδότες. Οι μητέρες σε ποσοστό 35,4% είναι νοικοκυρές, το 23,7% αυτών είναι μισθωτές-υπάλληλοι δημόσιου τομέα, το 22,5% μισθωτές-υπάλληλοι ιδιωτικού τομέα και το 5,6% βοηθά στην οικογενειακή επιχείρηση. Το 5,4% των μητέρων είναι αυτοαπασχολούμενες και το 2,5% εργοδότριες. Αναλυτικά, η εργασιακή κατάσταση των γονέων των μαθητών της Γ' λυκείου δίνεται στο Διάγραμμα 4.1.17.



Διάγραμμα 4.1.17: Εργασιακή κατάσταση γονέων.

4.2. Παραγοντική ανάλυση

Το επόμενο βήμα είναι η χρήση της παραγοντικής ανάλυσης για τον εντοπισμό των κυριότερων παραγόντων που επεξηγούν τις σχέσεις μεταξύ των κυριότερων μεταβλητών του ερωτηματολογίου. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν είναι αυτές που αναλύθηκαν στην προηγούμενη ενότητα και αφορούν τη βαθμολογία, το εκπαιδευτικό και επαγγελματικό επίπεδο των γονέων και τα διάφορα αγαθά που έχουν οι νέοι (συνολικά 23 μεταβλητές).

Προκειμένου να επιβεβαιωθεί η καταλληλότητα της χρήσης της παραγοντικής ανάλυσης ως αποδεκτής στατιστικής μεθόδου για την ανάλυση των συγκεκριμένων δεδομένων υπολογίστηκε η τιμή του δείκτη Kaiser – Meyer – Olkin (KMO). Όπως φαίνεται στον Πίνακα 4.2.1, η τιμή του δείκτη KMO είναι 0,8, δηλαδή άνω του επιθυμητού ορίου 0,5, γεγονός που υποδεικνύει ότι οι συσχετίσεις ανάμεσα στα δεδομένα είναι αρκετά υψηλές. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε ο έλεγχος σφαιρικότητας του Bartlett, που απορρίπτει τη μηδενική υπόθεση ότι ο πίνακας συσχέτισης είναι ο μοναδιαίος (τιμή της ελεγχουσυνάρτησης 5.628,2, βαθμοί ελευθερίας 253). Άρα η παραγοντική ανάλυση είναι κατάλληλη τεχνική ανάλυσης για τα συγκεκριμένα δεδομένα. Μία πλήρης καταγραφή των αποτελεσμάτων της παραγοντικής ανάλυσης παρέχεται στο Παράρτημα 4.

Πίνακας 4.2.1
Έλεγχοι καταλληλότητας της παραγοντικής ανάλυσης.

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser – Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		,780
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	5.628,162
	Df	253
	Sig.	,000

Αρχικά, εφαρμόστηκε η μέθοδος της παραγοντικής ανάλυσης σε κύριες συνιστώσες (principal component analysis), τα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται στη συνέχεια. Η ανάλυση σε κύριες συνιστώσες δίνει ισάριθμους παράγοντες με τις

4.2. Παραγοντική ανάλυση

Το επόμενο βήμα είναι η χρήση της παραγοντικής ανάλυσης για τον εντοπισμό των κυριότερων παραγόντων που επεξηγούν τις σχέσεις μεταξύ των κυριότερων μεταβλητών του ερωτηματολογίου. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν είναι αυτές που αναλύθηκαν στην προηγούμενη ενότητα και αφορούν τη βαθμολογία, το εκπαιδευτικό και επαγγελματικό επίπεδο των γονέων και τα διάφορα αγαθά που έχουν οι νέοι (συνολικά 23 μεταβλητές).

Προκειμένου να επιβεβαιωθεί η καταλληλότητα της χρήσης της παραγοντικής ανάλυσης ως αποδεκτής στατιστικής μεθόδου για την ανάλυση των συγκεκριμένων δεδομένων υπολογίστηκε η τιμή του δείκτη Kaiser – Meyer – Olkin (KMO). Όπως φαίνεται στον Πίνακα 4.2.1, η τιμή του δείκτη KMO είναι 0,8, δηλαδή άνω του επιθυμητού ορίου 0,5, γεγονός που υποδεικνύει ότι οι συσχετίσεις ανάμεσα στα δεδομένα είναι αρκετά υψηλές. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε ο έλεγχος σφαιρικότητας του Bartlett, που απορρίπτει τη μηδενική υπόθεση ότι ο πίνακας συσχέτισης είναι ο μοναδιαίος (τιμή της ελεγχουσυνάρτησης 5.628,2, βαθμοί ελευθερίας 253). Άρα η παραγοντική ανάλυση είναι κατάλληλη τεχνική ανάλυσης για τα συγκεκριμένα δεδομένα. Μία πλήρης καταγραφή των αποτελεσμάτων της παραγοντικής ανάλυσης παρέχεται στο Παράρτημα 4.

Πίνακας 4.2.1
Έλεγχοι καταλληλότητας της παραγοντικής ανάλυσης.

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser – Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		,780
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	5.628,162
	Df	253
	Sig.	,000

Αρχικά, εφαρμόστηκε η μέθοδος της παραγοντικής ανάλυσης σε κύριες συνιστώσες (principal component analysis), τα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται στη συνέχεια. Η ανάλυση σε κύριες συνιστώσες δίνει ισάριθμους παράγοντες με τις

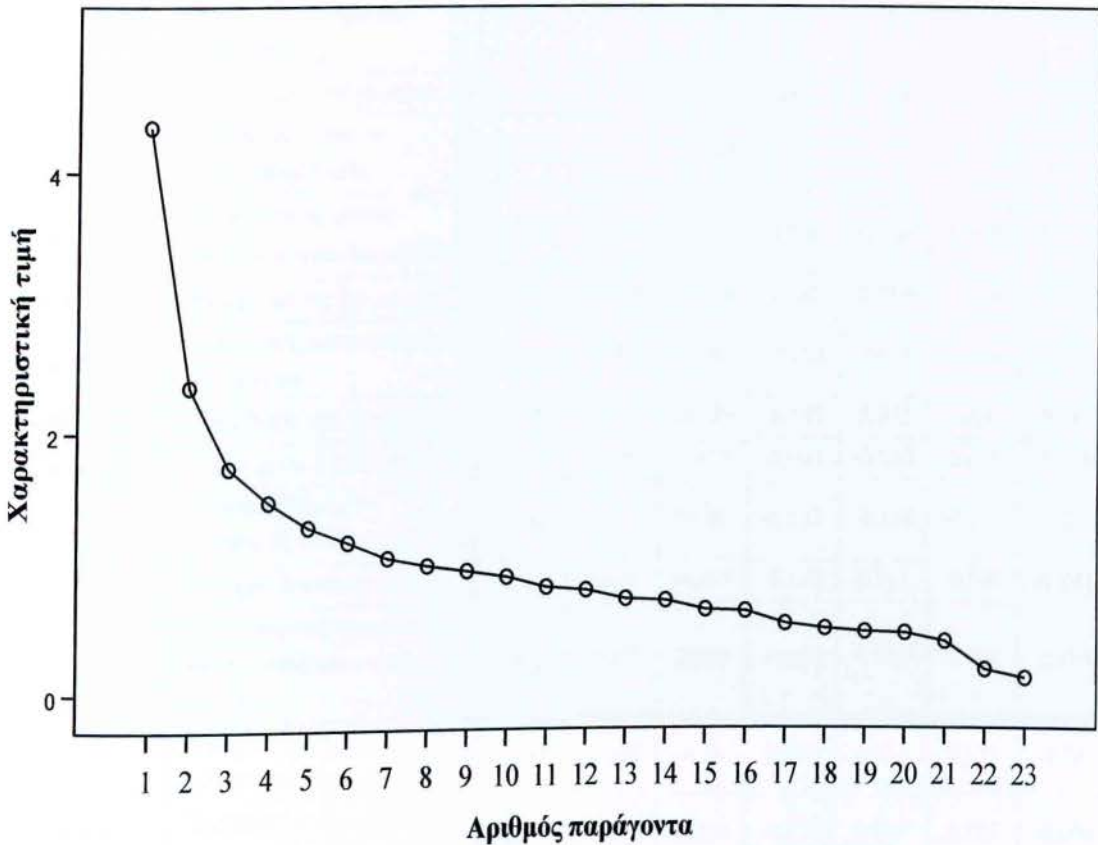
μεταβλητές, δηλαδή συνολικά 23 παράγοντες. Στον Πίνακα 4.2.2 καταγράφεται το ποσοστό της διακύμανσης που ερμηνεύεται από κάθε παράγοντα.

Πίνακας 4.2.2

Διακύμανση που ερμηνεύεται από κάθε παράγοντα.

Παράγοντας	Χαρακτηριστικές τιμές		
	Ιδιοδιάνυσμα	Ποσοστό (%) της διακύμανσης	Αθροιστικό ποσοστό (%) της διακύμανσης
1	4,352	18,921	18,921
2	2,356	10,242	29,163
3	1,733	7,535	36,698
4	1,471	6,395	43,093
5	1,276	5,547	48,640
6	1,159	5,038	53,678
7	1,034	4,496	58,174
8	0,974	4,237	62,411
9	0,932	4,051	66,462
10	0,885	3,849	70,311
11	0,805	3,501	73,811
12	0,781	3,396	77,207
13	0,713	3,098	80,305
14	0,699	3,041	83,346
15	0,628	2,732	86,078
16	0,618	2,686	88,764
17	0,521	2,266	91,030
18	0,484	2,105	93,136
19	0,460	1,998	95,134
20	0,451	1,959	97,093
21	0,386	1,680	98,773
22	0,174	0,754	99,527
23	0,109	0,473	100,000

Είναι φανερό ότι από τους επτά πρώτους παράγοντες εξηγείται ικανοποιητικό ποσοστό (58,2%) της διακύμανσης. Εξάλλου, σύμφωνα με το κριτήριο προσδιορισμού του αριθμού των παραγόντων του Cattell, ο προτεινόμενος αριθμός των παραγόντων είναι αυτός μετά τον οποίο παρατηρείται τάση ευθυγράμμισης της γραμμής που ενώνει τις τιμές των χαρακτηριστικών ριζών του αρχικού πίνακα των παραγόντων. Από το Διάγραμμα 4.2.1, γίνεται αντιληπτό ότι τάση ευθυγράμμισης εμφανίζεται μετά τον έβδομο παράγοντα.



Διάγραμμα 4.2.1: Χαρακτηριστικές τιμές παραγόντων.

Λαμβάνοντας, λοιπόν, υπόψη το ποσοστό της διακύμανσης που ερμηνεύεται από τους επτά παράγοντες, την τάση ευθυγράμμισης που υπάρχει ύστερα από αυτούς και τις χαρακτηριστικές τους τιμές, που είναι μεγαλύτερες από τη μονάδα, συμπεραίνεται η χρήση των επτά πρώτων παραγόντων. Ακολούθως, γι' αυτούς τους παράγοντες δίνεται ο πίνακας με τις αντίστοιχες παραγοντικές επιβαρύνσεις τους. Το τετράγωνο της παραγοντικής επιβάρυνσης εκφράζει το ποσοστό της συμμετοχής του κάθε παράγοντα στην ερμηνεία της διακύμανσης της μεταβλητής, και άρα το άθροισμα των τετραγώνων των παραγοντικών επιβαρύνσεων της μεταβλητής για

τους αντίστοιχους παράγοντες είναι το ποσοστό της διακύμανσης της μεταβλητής που ερμηνεύεται από αυτούς.

Πίνακας 4.2.3

Οι επιβαρύνσεις των παραγόντων πριν την περιστροφή.

Μεταβλητή		Παράγοντας						
Συμβολισμός	Ονομασία	1	2	3	4	5	6	7
mesos_gr	Μέσος βαθμολογικής επίδοσης μαθημάτων γενικής παιδείας	0,749	-0,338	-0,187	0,015	0,017	-0,221	0,040
mesos_ka	Μέσος βαθμολογικής επίδοσης μαθημάτων κατεύθυνσης	0,763	-0,361	-0,202	-0,008	-0,023	-0,225	0,035
q10	Επάγγελμα της μητέρας	-0,284	-0,272	-0,012	0,182	0,502	-0,079	-0,244
q17_11	Βοηθήματα για τη σχολική εργασία	0,235	-0,051	-0,044	0,212	-0,177	0,348	-0,205
q17_2	Προσωπικός χώρος (αποκλειστικό δωμάτιο)	0,251	0,268	-0,106	0,536	-0,014	0,325	0,039
q17_3	Ήσυχο μέρος για μελέτη	0,259	0,234	-0,088	0,545	-0,009	0,328	0,031
q17_4	Η/Υ που χρησιμοποιείται για μελέτη	0,297	0,612	-0,147	-0,212	0,417	-0,031	-0,052
q17_6	Πρόσβαση στο διαδίκτυο	0,389	0,605	-0,139	-0,133	0,292	0,01	0,035
q17_8	Λογοτεχνικά βιβλία	0,408	0,009	0,569	-0,007	-0,052	0,075	-0,229
q17_9	Βιβλία ποίησης / Ποιητικές συλλογές	0,341	0,077	0,621	-0,132	-0,158	-0,006	-0,21
q18_3	Αριθμός διαθέσιμων Η/Υ	0,310	0,677	-0,207	-0,138	0,261	-0,049	-0,081
q19	Ωρες μελέτης ημερησίως για τα μαθήματα του σχολείου	0,432	-0,277	0,083	-0,005	0,244	0,326	0,143
q21	Πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου	0,374	-0,077	-0,16	0,345	0,034	0,139	-0,26
q33_2	Διάβασμα λογοτεχνικών βιβλίων	0,297	-0,008	0,624	-0,127	0,131	0,167	-0,008
q33_4	Παρακολούθηση ντοκιμαντέρ στην τηλεόραση	0,052	0,166	0,493	-0,037	0,261	0,009	-0,001
q33_5	Ακρόαση ραδιοφωνικών εκπομπών	0,063	0,100	0,310	0,457	0,125	-0,131	0,344
q33_6	Συναντήσεις με φίλους	-0,239	0,326	0,150	0,414	-0,19	-0,375	-0,046
q33_7	Ακρόαση μουσικής	-0,040	0,220	0,219	0,343	0,014	-0,504	0,247
q5	Βαθμός αποφοίτησης από την Α' λυκείου	0,819	-0,249	-0,023	0,05	0,082	-0,187	0,026
q6	Βαθμός αποφοίτησης από τη Β' λυκείου	0,832	-0,306	-0,031	0,028	0,119	-0,145	0,077
q7	Σπουδές του πατέρα	0,502	0,356	-0,05	-0,161	-0,366	-0,029	0,057
q8	Σπουδές της μητέρας	0,475	0,376	-0,044	-0,141	-0,531	0,029	0,060
q9	Επάγγελμα του πατέρα	-0,042	-0,071	0,078	-0,160	0,050	0,294	0,732

Από τον προηγούμενο πίνακα φαίνεται ότι ο πρώτος παράγοντας εξηγεί το 56,1% [= (0,749)²] της διακύμανσης της επίδοσης των μαθητών στα μαθήματα γενικής παιδείας. Το ποσοστό της κοινής παραγοντικής διακύμανσης που εξηγείται από τους επτά παράγοντες είναι: 76,1% [= 0,749² + (- 0,338)² + (- 0,187)² + 0,015² + 0,017² + (- 0,221)² + 0,040²] για την επίδοση των μαθητών στα μαθήματα γενικής παιδείας, 80,6% για την επίδοση των μαθητών στα μαθήματα κατεύθυνσης, 82,9% για τον βαθμό προαγωγής των μαθητών από τη Β' λυκείου. Το ποσοστό της διακύμανσης που δεν εξηγείται από τους επτά κύριους παράγοντες είναι σχετικά χαμηλό για τις περισσότερες μεταβλητές, γεγονός που οφείλεται στη μοναδικότητα της κάθε μεταβλητής. Στη συνέχεια, προκειμένου να επιτευχθεί καλύτερη ερμηνεία των παραγόντων, πραγματοποιείται περιστροφή των κύριων παραγόντων με την τεχνική της ορθογωνικής περιστροφής μέγιστης διακύμανσης (orthogonal rotation), με την οποία επιδιώκεται να μεγιστοποιηθεί η διακύμανση των τετραγώνων των επιβαρύνσεων και να ελαχιστοποιηθεί ο αριθμός των μεταβλητών με υψηλές επιβαρύνσεις σε κάθε παράγοντα, γεγονός που θα βοηθήσει στην ερμηνεία των εξαγόμενων παραγόντων. Ο Πίνακας 4.2.4 περιέχει τις πιο σημαντικές επιβαρύνσεις των παραγόντων μετά την περιστροφή.

Πίνακας 4.2.4
Οι επιβαρύνσεις των παραγόντων μετά την περιστροφή.

Μεταβλητή		Παράγοντας						
Συμβολισμός	Ονομασία	1	2	3	4	5	6	7
mesos_gp	Μέσος βαθμολογικής επίδοσης μαθημάτων γενικής παιδείας	0,861						
mesos_ka	Μέσος βαθμολογικής επίδοσης μαθημάτων κατεύθυνσης	0,880						
q10	Επάγγελμα της μητέρας				-0,693			
q17_11	Βοηθήματα για τη σχολική εργασία					0,453		
q17_2	Προσωπικός χώρος (αποκλειστικό δωμάτιο)					0,697		
q17_3	Ήσυχο μέρος για μελέτη					0,702		
q17_4	Η/Υ που χρησιμοποιείται για μελέτη		0,836					
q17_6	Πρόσβαση στο διαδίκτυο		0,765					
q17_8	Λογοτεχνικά βιβλία			0,689				
q17_9	Βιβλία ποίησης / Ποιητικές συλλογές			0,708				
q18_3	Αριθμός διαθέσιμων Η/Υ		0,803					

Μεταβλητή		Παράγοντας						
Συμβολισμός	Ονομασία	1	2	3	4	5	6	7
q19	Ωρες μελέτης ημερησίως για τα μαθήματα του σχολείου	0,404						
q21	Πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου	0,317						
q33_2	Διάβασμα λογοτεχνικών βιβλίων			0,707				
q33_4	Παρακολούθηση ντοκιμαντέρ στην τηλεόραση			0,502				
q33_5	Ακρόαση ραδιοφωνικών εκπομπών						0,576	
q33_6	Συναντήσεις με φίλους						0,602	
q33_7	Ακρόαση μουσικής						0,722	
q5	Βαθμός αποφοίτησης από την Α' λυκείου	0,846						
q6	Βαθμός αποφοίτησης από τη Β' λυκείου	0,880						
q7	Σπουδές του πατέρα				0,651			
q8	Σπουδές της μητέρας				0,778			
q9	Επάγγελμα του πατέρα							0,802

4.2.1. Διατακτική Παραγοντική Ανάλυση

Είναι γνωστό ότι οι κατηγορικές μεταβλητές δεν έχουν όρια ή μονάδες μέτρησης και γι' αυτό οι μέσοι όροι, οι διασπορές και οι συνδιασπορές αυτών δεν έχουν πάντα νόημα. Για το λόγο αυτό, οι Jöreskog (2002) και Jöreskog και Moustaki (2006) προτείνουν πολυχωρικές (polychoric) συσχετίσεις και Διατακτική Παραγοντική Ανάλυση (*Ordinal Factor Analysis*) μέσω του στατιστικού προγράμματος LISREL. Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας το παραπάνω λογισμικό προέκυψαν τρεις λανθάνουσες έννοιες (δείκτες) σχετικές με την οικογενειακή κατάσταση (family background) των μαθητών και δύο λανθάνουσες έννοιες (δείκτες) που αφορούν την ενασχόληση των μαθητών με διάφορες δραστηριότητες στον ελεύθερο χρόνο τους. Τα πλήρη αποτελέσματα της διατακτικής παραγοντικής ανάλυσης παρατίθενται στο Παράρτημα 4. Οι πίνακες 4.2.1.1 και 4.2.1.2 παρουσιάζουν τις επιβαρύνσεις των παραγόντων πριν και μετά την περιστροφή.

Πίνακας 4.2.1.1

Οι επιβαρύνσεις των παραγόντων πριν την περιστροφή.

Μεταβλητή		Παράγοντας						
Συμβολισμός	Ονομασία	1	2	3	4	5	6	7
mesos_gp	Μέσος βαθμολογικής επίδοσης μαθημάτων γενικής παιδείας	0,720						
mesos_ka	Μέσος βαθμολογικής επίδοσης μαθημάτων κατεύθυνσης	0,779						
q10	Επάγγελμα της μητέρας							-0,461
q17_11	Βοηθήματα για τη σχολική εργασία				0,225			
q17_2	Προσωπικός χώρος (αποκλειστικό δωμάτιο)				0,984			
q17_3	Ήσυχο μέρος για μελέτη				0,809			
q17_4	H/Y που χρησιμοποιείται για μελέτη		0,856					
q17_6	Πρόσβαση στο διαδίκτυο		0,735					
q17_8	Λογοτεχνικά βιβλία			0,881				
q17_9	Βιβλία ποίησης / Ποιητικές συλλογές			0,785				
q18_3	Αριθμός διαθέσιμων H/Y		0,771					
q33_2	Διάβασμα λογοτεχνικών βιβλίων						0,997	
q33_4	Παρακολούθηση ντοκιμαντέρ στην τηλεόραση						0,221	
q33_5	Ακρόαση ραδιοφωνικών εκπομπών					0,476		
q33_6	Συναντήσεις με φίλους					0,362		
q33_7	Ακρόαση μουσικής					0,749		
q5	Βαθμός αποφοίτησης από την Α' λυκείου	0,624						

q6	Βαθμός αποφοίτησης από τη Β' λυκείου	0,823						
q7	Σπουδές του πατέρα							0,612
q8	Σπουδές της μητέρας							0,852
q9	Επάγγελμα του πατέρα							-0,035

Πίνακας 4.2.1.2

Οι επιβαρύνσεις των παραγόντων μετά την περιστροφή.

Μεταβλητή		Παράγοντας						
Συμβολισμός	Ονομασία	1	2	3	4	5	6	7
mesos_gp	Μέσος βαθμολογικής επίδοσης μαθημάτων γενικής παιδείας	0,592						
mesos_ka	Μέσος βαθμολογικής επίδοσης μαθημάτων κατεύθυνσης	0,634						
q10	Επάγγελμα της μητέρας							-0,459
q17_11	Βοηθήματα για τη σχολική εργασία				0,220			
q17_2	Προσωπικός χώρος (αποκλειστικό δωμάτιο)				0,974			
q17_3	Ήσυχο μέρος για μελέτη				0,791			
q17_4	H/Y που χρησιμοποιείται για μελέτη		0,903					
q17_6	Πρόσβαση στο διαδίκτυο		0,821					
q17_8	Λογοτεχνικά βιβλία			0,910				
q17_9	Βιβλία ποιήσης / Ποιητικές συλλογές			0,799				
q18_3	Αριθμός διαθέσιμων H/Y		0,825					
q33_2	Διάβασμα λογοτεχνικών βιβλίων						0,992	
q33_4	Παρακολούθηση ντοκιμαντέρ στην τηλεόραση						0,234	
q33_5	Ακρόαση ραδιοφωνικών εκπομπών					0,465		
q33_6	Συναντήσεις με φίλους					0,369		
q33_7	Ακρόαση μουσικής					0,734		
q5	Βαθμός αποφοίτησης από την Α' λυκείου	0,847						
q6	Βαθμός αποφοίτησης από τη Β' λυκείου	0,996						0,563
q7	Σπουδές του πατέρα							0,868
q8	Σπουδές της μητέρας							-0,022
q9	Επάγγελμα του πατέρα							

4.2.2. Συμπεράσματα παραγοντικής ανάλυσης

Από την παραγοντική ανάλυση προέκυψαν αρχικά επτά παράγοντες. Τόσοι είναι οι παράγοντες οι οποίοι έχουν ιδιοδιάνυσμα μεγαλύτερο της μονάδας και συνεπώς παρέχουν πιο αξιόπιστη πληροφορία από το αποτέλεσμα που δίνει μία απλή μεταβλητή. Με βάση τη θεωρητική ανάλυση του Κεφαλαίου 2 οι επτά παράγοντες της στατιστικής ανάλυσης ταξινομούνται στις ακόλουθες έννοιες-μεταβλητές:

Ο πρώτος παράγοντας αντιστοιχεί στις μαθητικές επιδόσεις στα πανελλαδικά εξεταζόμενα μαθήματα αλλά και στις επιδόσεις των προηγούμενων τάξεων του λυκείου. Εξαιτίας της αυτονομίας των παραπάνω δύο διαστάσεων του παράγοντα ορίζονται δύο διακριτές έννοιες. Αρχικά υπάρχει η θεωρητική μεταβλητή που καταγράφει τις επιδόσεις στις εξετάσεις Γ' λυκείου (συμβολισμός: *epidosi*) και που περιλαμβάνει το μέσο όρο βαθμολογίας μαθημάτων γενικής παιδείας και το μέσο όρο βαθμολογίας μαθημάτων κατεύθυνσης. Στη συνέχεια ορίζεται η θεωρητική μεταβλητή των προηγούμενων επιδόσεων (συμβολισμός: *pastepidosi*), η οποία περιέχει τη βαθμολογία αποφοίτησης από την Α' λυκείου και τη Β' λυκείου.

Ο δεύτερος παράγοντας αφορά τη διαθεσιμότητα οικογενειακών αγαθών κυρίως αφορά την ύπαρξη ηλεκτρονικών υπολογιστών και λαμβάνεται ως αυτοτελής έννοια με το συμβολισμό *wealth*.

Ο τρίτος και ο έκτος παράγοντας εξετάζουν την κατοχή και τη συχνότητα χρήσης των πολιτιστικών αγαθών αντίστοιχα. Συχνά οι δύο παραπάνω έννοιες δεν είναι ταυτόσημες ειδικά όταν μερικά από αυτά σχετίζονται με τη σχολική εργασία. Για το λόγο αυτό διακρίνονται δύο διαφορετικές έννοιες. Αρχικά υπάρχει η έννοια της κατοχής πολιτιστικών αγαθών (συμβολισμός *cultpross*) και η οποία περιλαμβάνει τα λογοτεχνικά βιβλία και τις ποιητικές συλλογές. Στη συνέχεια καταγράφεται η συχνότητα χρήσης των παραπάνω αγαθών και η σχετική έννοια συμβολίζεται ως *cultuse*.

Ο έβδομος παράγοντας αναφέρεται στην εκπαίδευση και στην επαγγελματική κατάσταση των γονέων η οποία εξετάζεται ως μία αυτοτελής θεωρητική έννοια με το συμβολισμό *pos*.

Ο τέταρτος παράγοντας αφορά τη διαθεσιμότητα των απαραίτητων οικογενειακών εκπαιδευτικών πόρων (συμβολισμός: *hedres*, από *home educational*

resources) και καταγράφει τον προσωπικό χώρο για μελέτη καθώς και την κατοχή σχολικών βοηθημάτων.

Τέλος, ο πέμπτος παράγοντας καταγράφει τις κυριότερες ασχολίες των μαθητών στον ελεύθερο χρόνο τους και συμβολίζεται ως *hobby*.

Στον Πίνακα 4.2.2.1 που ακολουθεί καταγράφονται οι μεταβλητές (items) που συνθέτουν τις προαναφερόμενες θεωρητικές έννοιες.

Πίνακας 4.2.2.1

Μεταβλητές (items) για κάθε θεωρητική έννοια.

Επιδόσεις στις εξετάσεις Γ΄ λυκείου (epidosi)	
mesos_gp	Μέσος βαθμολογικής επίδοσης μαθημάτων γενικής παιδείας
mesos_ka	Μέσος βαθμολογικής επίδοσης μαθημάτων κατεύθυνσης
Προηγούμενες επιδόσεις (pastepidosi)	
q5	Βαθμός αποφοίτησης από την Α΄ λυκείου
q6	Βαθμός αποφοίτησης από τη Β΄ λυκείου
Οικογενειακός πλούτος (wealth)	
q17_4	Ηλεκτρονικός υπολογιστής που χρησιμοποιείται για μελέτη
q17_6	Πρόσβαση στο διαδίκτυο
q18_3	Αριθμός διαθέσιμων Η/Υ
Πολιτιστικά αγαθά – κατοχή (cultpos)	
q17_8	Λογοτεχνικά βιβλία
q17_9	Βιβλία ποίησης / Ποιητικές συλλογές
Οικογενειακοί εκπαιδευτικοί πόροι (hedres)	
q17_2	Προσωπικός χώρος (αποκλειστικό δωμάτιο)
q17_3	Ήσυχο μέρος για μελέτη
q17_11	Βοηθήματα για τη σχολική εργασία
Ελεύθερος χρόνος (hobby)	
q33_5	Ακρόαση ραδιοφωνικών εκπομπών
q33_6	Συναντήσεις με φίλους
q33_7	Ακρόαση μουσικής
Πολιτιστικά αγαθά – συχνότητα χρήσης (cultuse)	
q33_2	Διάβασμα λογοτεχνικών βιβλίων
q33_4	Παρακολούθηση ντοκιμαντέρ στην τηλεόραση
Εκπαίδευση και επαγγελματική κατάσταση των γονέων (pos)	
q7	Σπουδές του πατέρα
q8	Σπουδές της μητέρας
q9	Επάγγελμα του πατέρα
q10	Επάγγελμα της μητέρας

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτει ότι ορίζονται οι παρακάτω διακριτές έννοιες, οι οποίες χωρίζονται σε τρεις διακριτές ομάδες ανάλογα με τον ρόλο τους:

Πίνακας 4.2.2.2

Πρώτη Ομάδα: Εξωγενείς έννοιες-μεταβλητές.

Όνομασία	Συμβολισμός
Οικογενειακός πλούτος	wealth
Οικογενειακοί εκπαιδευτικοί πόροι	hedres
Πολιτιστικά αγαθά – κατοχή	cultposs
Πολιτιστικά αγαθά – συχνότητα χρήσης	cultuse
Δραστηριότητες ελεύθερου χρόνου	hobby
Εκπαίδευση και επαγγελματική κατάσταση των γονέων	pos

Πίνακας 4.2.2.3

Δεύτερη Ομάδα: Ενδογενείς έννοιες-μεταβλητές.

Όνομασία	Συμβολισμός
Επιδόσεις στις εξετάσεις Γ' λυκείου	epidosi
Προηγούμενες επιδόσεις	pastepidosi

Πίνακας 4.2.2.4

Τρίτη Ομάδα: Καταλύτες.

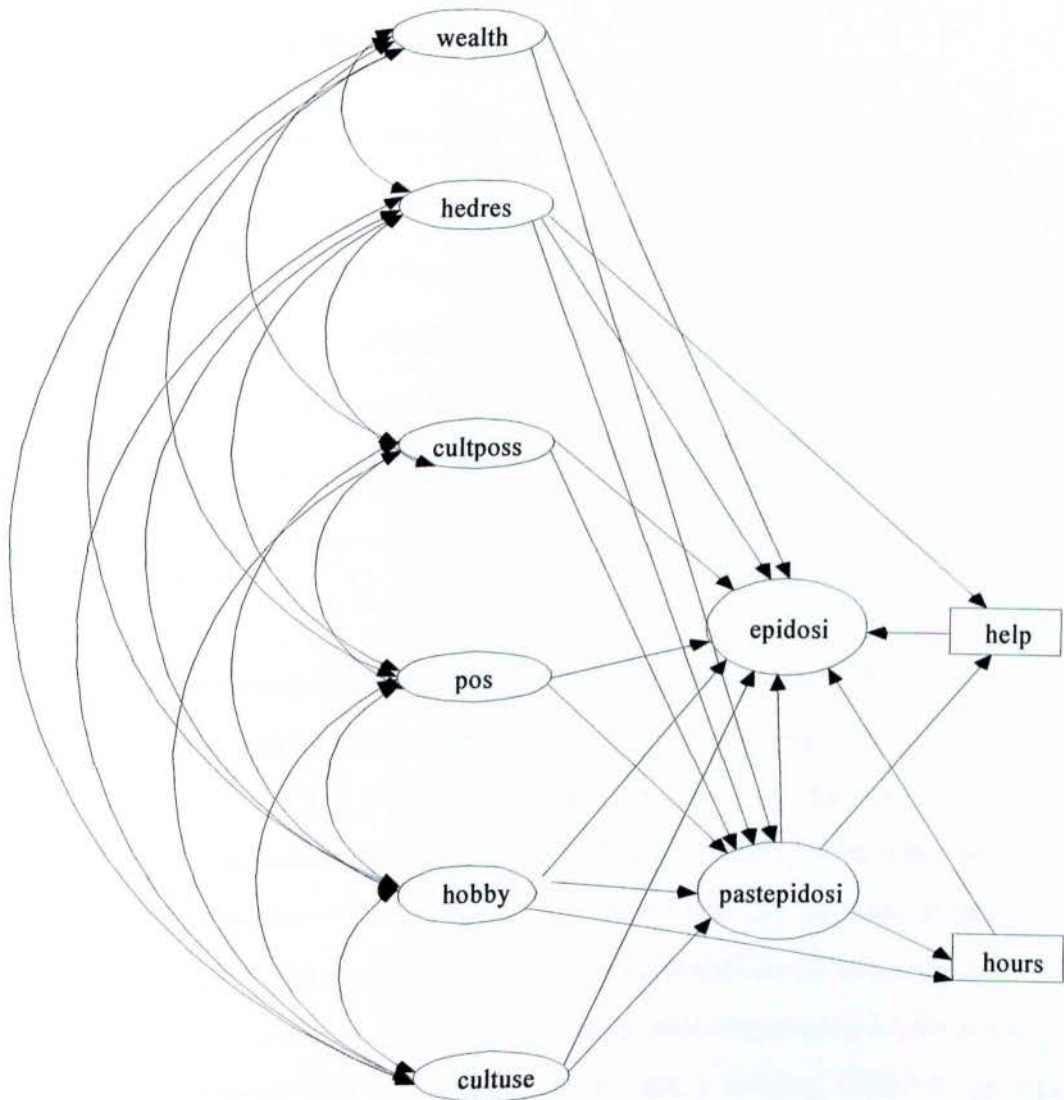
Όνομασία	Συμβολισμός
Πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου (q21)	help
Ώρες μελέτης ημερησίως για τα μαθήματα του σχολείου (q19)	hours
Προηγούμενες επιδόσεις	pastepidosi

Οι εξωγενείς μεταβλητές επιχειρούν να αποτυπώσουν κυρίως χαρακτηριστικά τα οποία άπτονται της οικογενειακής κατάστασης και σύμφωνα με το θεωρητικό προβληματισμό επιδρούν στις ενδογενείς μεταβλητές της επίδοσης. Τέτοιες θεωρητικές μεταβλητές είναι ο οικογενειακός πλούτος, οι εκπαιδευτικοί πόροι της οικογένειας, η εκπαιδευτική και επαγγελματική κατάσταση των γονέων και η κατοχή και η συχνότητα χρήσης πολιτιστικών αγαθών αλλά και οι δραστηριότητες του ελεύθερου χρόνου. Επίσης, εξετάζεται ο διττός ρόλος των καταλυτών (mediators) όπως οι βαθμολογικές επιδόσεις προηγούμενων ετών, η πρόσθετη βοήθεια και οι ώρες μελέτης ημερησίως για τα μαθήματα του σχολείου οι οποίες επηρεάζονται από εξωγενείς μεταβλητές, αλλά αποτελούν και αυτές με τη σειρά τους πηγές συσχέτισης για άλλες ενδογενείς μεταβλητές.

Το βασικό ερευνητικό μοντέλο είναι ότι οι παράγοντες που συνιστούν την οικογενειακή κατάσταση των μαθητών αλλά και οι προηγούμενες βαθμολογικές επιδόσεις επηρεάζουν την παρατηρούμενη επίδοση στις απολυτήριες εξετάσεις της

Γ' λυκείου είτε άμεσα είτε έμμεσα μέσω καταλυτών όπως οι ώρες μελέτης ημερησίως και η πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου. Στο παρόν κεφάλαιο δε γίνεται αναφορά σε σχολικά χαρακτηριστικά αφού η ενσωμάτωσή τους στο στατιστικό μοντέλο απαιτεί τη δημιουργία ενός επιπλέον επιπέδου ανάλυσης κάτι το οποίο παρατίθεται στο Κεφάλαιο 5.

Σχηματικά το ερευνητικό μοντέλο δίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα:



Διάγραμμα 4.2.2.1: Διάγραμμα ροής (path diagram).

4.3. Επιβεβαιωτική ανάλυση

Με τη βοήθεια του λογισμικού AMOS 7.0 for Windows ελέγχθηκε η ισχύς του παραπάνω θεωρητικού υποδείγματος στις απαντήσεις των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα. Τα αποτελέσματα της παραπάνω ανάλυσης είναι τα ακόλουθα (βλ. Παράρτημα 5 για το output):

Πίνακας 4.3.1
Αποτελέσματα καλής προσαρμογής του μοντέλου.

Στατιστική	Τιμή
npar	84
cmin	316,050
df	192
p	0,000
cmin/df	1,646
AGFI	0,957
CFI	0,977
RMSEA	0,027

Χρησιμοποιήθηκαν διάφορα κριτήρια για να διαπιστωθεί αν το θεωρητικό μοντέλο ταυτίζεται με το πραγματικό. Πιο συγκεκριμένα, το κριτήριο chi-square με τιμή 316,050 ($df = 192$, $p < 0,001$), ο δείκτης adjusted goodness-of-fit (AGFI = 0,957), ο δείκτης comparative fit (CFI = 0,977) και ο δείκτης root mean square of approximation (RMSEA = 0,027). Οι δείκτες AGFI και CFI με τιμές μεγαλύτερες του 0,95 αποτελούν ικανοποιητική ταύτιση των δύο μοντέλων (Broome, Knight, Joe, Simpson και Cross, 1997). Ο AGFI είναι ο δείκτης που επηρεάζεται λιγότερο από το μέγεθος του δείγματος (Hu και Bentler, 1995), και ο δείκτης RMSEA, με τιμές μικρότερες του 0,05 δείχνει πολύ καλή ταύτιση των δυο μοντέλων. Οι Browne και Cudeck (1993) θεωρούν ότι τιμές του δείκτη RMSEA μεταξύ 0,0 και 0,05 είναι ενδεικτικές πολύ καλής ταύτισης, κάτω από 0,08 ενδεικτικές ικανοποιητικής ταύτισης, και μεγαλύτερες του 0,08 ανεπαρκούς ταύτισης. Όλοι οι δείκτες ελέγχου (modification indexes) κατέδειξαν ικανοποιητικά επίπεδα ταύτισης.

Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει τους συντελεστές ορισμού (measurement model) των παραγόντων πρώτης τάξης στο υπόδειγμα μέτρησης.

Πίνακας 4.3.2

Αποτελέσματα των συντελεστών ορισμού του μοντέλου.

			(Loadings) Estimate	Critical ratio (C.R.)	p-value
q17_4	←	wealth	0,729	16,557	0,000
q17_6	←	wealth	0,699		
q18_3	←	wealth	0,753	16,680	0,000
q17_2	←	hedres	0,622		
q17_3	←	hedres	0,585	6,706	0,000
q17_11	←	hedres	0,118	2,466	0,014
q17_8	←	cultposs	0,672		
q17_9	←	cultposs	0,652	11,019	0,000
q17_11	←	cultposs	0,095	2,311	0,021
q7	←	pos	0,667		
q8	←	pos	0,746	13,254	0,000
q9	←	pos	-0,043	-1,095	0,274
q10	←	pos	-0,441	-10,260	0,000
q33_4	←	hobby	0,168	3,279	0,001
q33_5	←	hobby	0,227	4,017	0,000
q33_6	←	hobby	0,776		
q33_7	←	hobby	0,271	4,476	0,000
q33_2	←	cultuse	0,681		
q33_4	←	cultuse	0,365	6,466	0,000
q33_5	←	cultuse	0,176	3,750	0,000
mesos_gp	←	epidosi	0,770		
mesos_ka	←	epidosi	0,822	34,692	0,000
q5	←	pastepidosi	0,915	44,946	0,000
q6	←	pastepidosi	0,963		

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

Είναι φανερό λοιπόν ότι υπάρχει έντονη συσχέτιση των περισσότερων μετρήσιμων μεταβλητών με τις λανθάνουσες έννοιες.

Στη συνέχεια εξετάζεται η σχέση των εξωγενών παραγόντων.

Πίνακας 4.3.3
Αποτελέσματα συσχετίσεων.

			(Loadings) Estimate	Critical ratio (C.R.)	p-value
cultposs	↔	cultuse	0,700	9,478	0,000
wealth	↔	pos	0,470	8,349	0,000
cultposs	↔	pos	0,352	6,103	0,000
hedres	↔	pos	0,312	5,079	0,000
wealth	↔	hedres	0,300	5,179	0,000
pos	↔	cultuse	0,150	2,613	0,009
wealth	↔	cultposs	0,123	2,468	0,014
hedres	↔	hobby	0,121	2,072	0,038
wealth	↔	cultuse	0,102	1,881	0,060
hedres	↔	cultposs	0,089	1,495	0,135
hedres	↔	cultuse	0,053	0,822	0,411
wealth	↔	hobby	0,031	0,649	0,516
pos	↔	hobby	-0,015	-0,292	0,770
cultposs	↔	hobby	-0,045	-0,820	0,412
hobby	↔	cultuse	-0,179	-2,834	0,005

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

	wealth	hedres	cultposs	pos	hobby	cultuse
wealth						
hedres	0,300					
cultposs	0,123	0,089				
pos	0,470	0,312	0,352			
hobby	0,031	0,121	-0,045	-0,015		
cultuse	0,102	0,053	0,700	0,150	-0,179	

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

Από το υπόδειγμα οι επιδράσεις των εξωγενών μεταβλητών στους καταλύτες (mediators) είναι η ακόλουθη:

Πίνακας 4.3.4
Αποτελέσματα των συντελεστών των επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών στους καταλύτες του μοντέλου.

			(Loadings) Estimate	Critical ratio (C.R.)	p-value
pastepidosi	←	cultposs	0,180	1,887	0,059
pastepidosi	←	hedres	0,167	3,173	0,002
pastepidosi	←	pos	0,218	3,718	0,000
pastepidosi	←	wealth	-0,012	-0,250	0,803
pastepidosi	←	cultuse	0,111	1,162	0,245
pastepidosi	←	hobby	-0,241	-3,893	0,000
help	←	hedres	0,195	3,993	0,000
help	←	pastepidosi	0,221	6,270	0,000
hours	←	hobby	-0,222	-3,884	0,000
hours	←	pastepidosi	0,367	10,446	0,000

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

Αυτό σημαίνει ότι η μεταβλητή *εκπαίδευση – επαγγελματική κατάσταση των γονέων (pos)* αλλά και η μεταβλητή *οικογενειακοί εκπαιδευτικοί πόροι (hedres)* επηρεάζουν θετικά την επίδοση των προηγούμενων ετών – βαθμοί προαγωγής Α' και Β' λυκείου (*pastepidosi*), ενώ αρνητικά την επηρεάζει η μεταβλητή των δραστηριοτήτων του ελεύθερου χρόνου (*hobby*). Η τελευταία μεταβλητή (*hobby*) επηρεάζει επίσης αρνητικά και τις ώρες μελέτης ημερησίως για τα μαθήματα του σχολείου.

Από το θεωρητικό υπόδειγμα του μοντέλου προκύπτει ότι η επίδοση των προηγούμενων ετών (*pastepidosi*) επηρεάζει θετικά και κατά τρόπο άμεσο την επίδοση στις απολυτήριες εξετάσεις της Γ' λυκείου (*epidosi*), ενώ η επίδοση στην τελευταία τάξη του λυκείου επηρεάζεται αρνητικά από τη μεταβλητή των δραστηριοτήτων του ελεύθερου χρόνου (*hobby*).

Πίνακας 4.3.5

Αποτελέσματα των συντελεστών των επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών και των καταλυτών στην επίδοση.

			Άμεση	Συνολική	Έμμεση
epidosi	←	wealth	-0,057	-0,067	-0,010
epidosi	←	hedres	-0,019	0,145	0,164
epidosi	←	cultposs	0,166	0,318	0,153
epidosi	←	pos	0,091	0,276	0,186
epidosi	←	hobby	-0,214	-0,399	-0,185
epidosi	←	cultuse	-0,285	-0,190	0,095
epidosi	←	pastepidosi	0,858	0,849	-0,009
epidosi	←	hours	-0,093	-0,093	
epidosi	←	help	0,114	0,114	

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

Το σημαντικότερο απ' όλα τα επεξηγηματικά μέτρα για την επίδοση των μαθητών στις απολυτήριες εξετάσεις της Γ' λυκείου είναι η επίδοση των προηγούμενων ετών. Γενικά τα παραπάνω μέτρα προσδιορίζουν ικανοποιητικά την επίδοση των μαθητών στις απολυτήριες εξετάσεις της Γ' λυκείου, αφού το μοντέλο ερμηνεύει το 88,1% της διασποράς της συγκεκριμένης μεταβλητής.

4.4. Επιβεβαιωτική ανάλυση κατά φύλο

Όπως το συνολικό μοντέλο, έτσι και τα δύο υποδείγματα (αγόρια – κορίτσια) προσαρμόζονται καλά στα υπάρχοντα δεδομένα όπως προκύπτει από τις τιμές των δεικτών $CFI > 0,95$ και $RMSEA < 0,05$ (Πίνακας 4.4.1):

Πίνακας 4.4.1

Αποτελέσματα καλής προσαρμογής του συνολικού μοντέλου και των δύο υποδειγμάτων.

Στατιστική	Συνολικό μοντέλο	Αγόρια	Κορίτσια
npar	84	84	84
cmin	316,050	256,173	267,954
df	192	192	192
p	0,000	0,001	0,000
cmin/df	1,646	1,334	1,396
AGFI	0,957	0,928	0,931
CFI	0,977	0,976	0,972
RMSEA	0,027	0,028	0,030

Πίνακας 4.4.2

Αποτελέσματα των συντελεστών των επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών και των καταλυτών στην επίδοση για τα αγόρια.

			Άμεση	Συνολική	Έμμεση
epidosi	←	wealth	-0,060	-0,032	0,028
epidosi	←	hedres	-0,064	0,137	0,201
epidosi	←	cultposs	0,063	0,188	0,125
epidosi	←	pos	0,099	0,189	0,090
epidosi	←	hobby	-0,230	-0,444	-0,214
epidosi	←	cultuse	-0,125	0,071	0,196
epidosi	←	pastepidosi	0,878	0,860	-0,018
epidosi	←	hours	-0,117	-0,117	
epidosi	←	help	0,147	0,147	

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

Για τα αγόρια η καλύτερη δράση, αν εξαιρεθεί η επίδοση των προηγούμενων ετών, αποδεικνύεται να είναι η πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου. Ενώ, η μεταβλητή των δραστηριοτήτων του ελεύθερου χρόνου (hobby) φαίνεται ότι ασκεί μια έντονη αρνητική επίδραση στην επίδοση των αγοριών στις απολυτήριες

εξετάσεις της Γ' λυκείου. Ομοίως και οι πολλές ώρες μελέτης ημερησίως για τα μαθήματα του σχολείου φαίνεται ότι επιδρούν αρνητικά στην επίδοση των αγοριών.

Αναφορικά με τα κορίτσια φαίνεται ότι η μεγάλη συχνότητα ενασχόλησης με βιβλία και ντοκιμαντέρ συνδέεται αρνητικά με την επίδοση στις απολυτήριες εξετάσεις της Γ' λυκείου. Οι δράσεις στον ελεύθερο χρόνο έχουν σημαντικές επιδράσεις και στα δύο φύλα αν και ο αντίστοιχος συντελεστής είναι μεγαλύτερος στα κορίτσια. Αντίστροφα, η κατοχή πολιτιστικών αγαθών έχει στατιστικά σημαντική επίδραση μόνο στην επίδοση των μαθητριών στις απολυτήριες εξετάσεις της Γ' λυκείου.

Πίνακας 4.4.3

Αποτελέσματα των συντελεστών των επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών και των καταλυτών στην επίδοση για τα κορίτσια.

			Άμεση	Συνολική	Έμμεση
epidosi	←	wealth	-0,030	-0,017	0,013
epidosi	←	hedres	0,062	0,185	0,124
epidosi	←	cultposs	0,442	0,659	0,217
epidosi	←	pos	0,017	0,221	0,204
epidosi	←	hobby	-0,183	-0,325	-0,142
epidosi	←	cultuse	-0,562	-0,650	-0,087
epidosi	←	pastepidosi	0,759	0,765	0,006
epidosi	←	hours	-0,041	-0,041	
epidosi	←	help	0,070	0,070	

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

Αντιπαραθέτοντας τις δύο παραπάνω αναλύσεις, προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι περισσότερες δράσεις της οικογένειας έχουν σημαντικότερη επίδραση στα αγόρια. Αντίθετα, η μόνη μεταβλητή που έχει πολύ μεγαλύτερη (αριθμητική) επίδραση στις μαθήτριες είναι η κατοχή πολιτιστικών αγαθών μέσα στην οικογένεια. Μια πιθανή ερμηνεία του ευρήματος αυτού μπορεί να είναι ότι τα κορίτσια εξακολουθούν να «μένουν» περισσότερο στο σπίτι, σε αντίθεση με τα αγόρια που δέχονται περισσότερες επιδράσεις κινούμενα περισσότερο «έξω» από το σπίτι. Αυτό που παρουσιάζει ενδιαφέρον είναι η δράση των καταλυτών (mediators), όπως οι ώρες μελέτης ημερησίως (hours) ή η ύπαρξη πρόσθετης βοήθειας (help) για τα μαθήματα

του σχολείου. Σημειώνεται ότι η ύπαρξη πρόσθετης βοήθειας για τα μαθήματα του σχολείου είναι πιο αποτελεσματική στα αγόρια, ενώ οι πολλές ώρες μελέτης ημερησίως για τα μαθήματα του σχολείου επιδρούν αρνητικά και μάλιστα στα αγόρια σε βαθμό μεγαλύτερο απ' ότι στα κορίτσια.

Πίνακας 4.4.4

Αποτελέσματα των συντελεστών των άμεσων επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών και των καταλυτών στην επίδοση ανά φύλο.

			Αγόρια	Κορίτσια	Σχέση
epidosi	←	wealth	-0,060	-0,030	
epidosi	←	hedres	-0,064	0,062	
epidosi	←	cultposs	0,063	0,442	
epidosi	←	pos	0,099	0,017	
epidosi	←	hobby	-0,230	-0,183	Στατιστική σημαντικότητα στα αγόρια
epidosi	←	cultuse	-0,125	-0,562	
epidosi	←	pastepidosi	0,878	0,759	Περισσότερο στα αγόρια
epidosi	←	hours	-0,117	-0,041	Στατιστική σημαντικότητα στα αγόρια
epidosi	←	help	0,147	0,070	Στατιστική σημαντικότητα στα αγόρια

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

Ο πίνακας που ακολουθεί παρουσιάζει τους τυποποιημένους συντελεστές (Standardized Regression Weights) για τα αγόρια και τα κορίτσια σχετικά με τις εξωγενείς μεταβλητές και τους καταλύτες (mediators). Αυτό που είναι εξαιρετικά ενδιαφέρον είναι ότι για το τμήμα μέτρησης οι στατιστικά σημαντικοί συντελεστές ορισμού είναι αρκετά παρόμοιοι για τα δύο φύλα. Για το τμήμα των δομικών εξισώσεων δεν υπάρχει ξεκάθαρη τάση σχετικά με την επίδραση των μεταβλητών στην επίδοση των προηγούμενων ετών (pastepidosi).

Πίνακας 4.4.5

Αποτελέσματα των συντελεστών των άμεσων επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών και των καταλυτών στις ενδογενείς μεταβλητές των υποδειγμάτων των αγοριών και των κοριτσιών.

			Αγόρια			Κορίτσια		
			Estimate	C.R.	p-value	Estimate	C.R.	p-value
epidosi	←	cultposs	0,063	0,796	0,426	0,442	1,455	0,146
pastepidosi	←	cultposs	0,145	1,384	0,166	0,283	1,279	0,201
q17_11	←	cultposs	0,096	1,609	0,108	0,052	0,906	0,365
q17_8	←	cultposs	0,669			0,611		
q17_9	←	cultposs	0,677	7,142	0,000	0,651	7,756	0,000
mesos_gp	←	epidosi	0,788			0,757		
mesos_ka	←	epidosi	0,827	27,008	0,000	0,840	21,666	0,000

			Αγόρια			Κορίτσια		
			Estimate	C.R.	p-value	Estimate	C.R.	p-value
epidosi	←	hedres	-0,064	-0,983	0,325	0,062	0,712	0,476
pastepidosi	←	hedres	0,207	2,538	0,011	0,141	1,784	0,074
q17_11	←	hedres	0,150	2,152	0,031	0,105	1,600	0,110
q17_2	←	hedres	0,630			0,609		
q17_3	←	hedres	0,550	4,685	0,000	0,620	5,147	0,000
help	←	hedres	0,156	2,221	0,026	0,227	3,452	0,000
epidosi	←	pastepidosi	0,878	14,242	0,000	0,759	10,263	0,000
hours	←	pastepidosi	0,378	7,603	0,000	0,325	6,772	0,000
help	←	pastepidosi	0,177	3,419	0,000	0,279	5,868	0,000
q5	←	pastepidosi	0,913	31,585	0000	0,914	30,790	0,000
q6	←	pastepidosi	0,963			0,962		
epidosi	←	pos	0,099	1,506	0,132	0,017	0,134	0,894
pastepidosi	←	pos	0,104	1,277	0,201	0,266	2,492	0,013
q10	←	pos	-0,476	-7,544	0,000	-0,420	-7,189	0,000
q7	←	pos	0,663			0,646		
q8	←	pos	0,736	9,172	0,000	0,784	9,779	0,000
q9	←	pos	-0,098	-1,705	0,088	0,010	0,177	0,859
epidosi	←	hours	-0,117	-2,574	0,010	-0,041	-0,946	0,344
epidosi	←	help	0,147	3,748	0,000	0,070	1,638	0,101
q17_11	←	help	0,127	2,564	0,010	0,144	2,893	0,004
epidosi	←	cultuse	-0,125	-1,444	0,149	-0,562	-1,864	0,062
pastepidosi	←	cultuse	0,228	1,880	0,060	-0,114	-0,553	0,580
q33_2	←	cultuse	0,749			0,588		
q33_4	←	cultuse	0,340	3,727	0,000	0,443	5,794	0,000
q33_5	←	cultuse	-0,020	-0,326	0,745	0,260	3,970	0,000
epidosi	←	hobby	-0,230	-3,236	0,001	-0,183	-1,581	0,114
pastepidosi	←	hobby	-0,278	-3,583	0,000	-0,194	-1,761	0,078
hours	←	hobby	-0,211	-3,105	0,002	-0,155	-1,742	0,081
q33_4	←	hobby	0,236	3,436	0,000	0,029	0,491	0,623
q33_5	←	hobby	0,302	4,106	0,000	0,196	1,859	0,063
q33_6	←	hobby	0,746			0,899		
q33_7	←	hobby	0,348	4,481	0,000	0,182	1,840	0,066
epidosi	←	wealth	-0,060	-1,076	0,282	-0,030	-0,387	0,699
pastepidosi	←	wealth	0,033	0,473	0,636	0,017	0,238	0,811
q17_4	←	wealth	0,674	10,441	0,000	0,782	12,648	0,000
q17_6	←	wealth	0,695			0,686		
q18_3	←	wealth	0,734	10,678	0,000	0,767	12,605	0,000

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

4.5. Ομαδοποίηση των μαθητών σε διακριτές τυπολογίες (τμηματοποίηση)

Στην ενότητα αυτή ομαδοποιούνται οι 874 μαθητές που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο χρησιμοποιώντας την ανάλυση σε συστάδες-ομάδες (cluster analysis). Με την τεχνική αυτή επιχειρείται να διερευνηθεί κατά πόσο οι μαθητές του δείγματος είναι δυνατόν να ομαδοποιηθούν σε ομοιογενείς ομάδες με κριτήριο την επίδοσή τους, τα δημογραφικά τους χαρακτηριστικά, την κατοχή υλικών αγαθών, την οικογενειακή προέλευσή τους, τη στάση τους απέναντι στο σχολείο και τις εκπαιδευτικές τους συνήθειες, τη διαχείριση του ελεύθερου χρόνου τους και τις σχέσεις τους με τους γονείς τους.

Για τη δημιουργία των ομάδων ακολουθήθηκε μια διαδικασία δύο βημάτων. Το πρώτο βήμα αφορά τη δημιουργία έξι βασικών μονάδων μέτρησης των μαθητών, με βάση τη συνολική εικόνα του κάθε μαθητή ξεχωριστά στη συγκεκριμένη διάσταση. Στο δεύτερο βήμα οι παραπάνω πρωτογενείς ομάδες ανά εκπαιδευτική και κοινωνική διάσταση συνθέτουν-δημιουργούν την τελική ομαδοποίηση των μαθητών του δείγματος. Τελικά αποδεικνύεται η ύπαρξη τεσσάρων διακριτών ομάδων μαθητών. Τα πλήρη αποτελέσματα του λογισμικού για την ανάλυση κατά συστάδες καταγράφονται στο Παράρτημα 6.

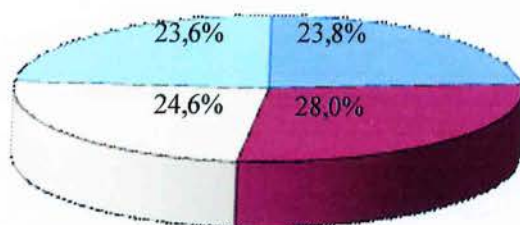
4.5.1. *Επιδόσεις στο σχολείο*

Η βαθμολογία στα μαθήματα κατεύθυνσης (ΚΑΤ) και γενικής παιδείας (ΓΠ) διαφοροποιεί τους μαθητές σε τέσσερις ομάδες. Αξιοσημείωτο είναι ένα ποσοστό μαθητών 28,0% που εμφανίζει διαφορετική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας (μέτρια επίδοση) συγκριτικά με τα μαθήματα κατεύθυνσης (χαμηλή επίδοση). Οι κεντρικές τιμές για τις τέσσερις ομάδες παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 4.5.1

Κέντρα συστάδων για τη διάσταση της επίδοσης.

Μεταβλητές		Καλή επίδοση ΓΠ_καλή επίδοση ΚΑΤ	Μέτρια επίδοση ΓΠ_χαμηλή επίδοση ΚΑΤ	Μέτρια επίδοση ΓΠ_μέτρια επίδοση ΚΑΤ	Χαμηλή επίδοση ΓΠ_χαμηλή επίδοση ΚΑΤ
Συμβολισμός	Ονομασία				
mesos_gr	Μέσος βαθμολογικής επίδοσης μαθημάτων γενικής παιδείας	16,75	12,00	14,52	7,46
mesos_ka	Μέσος βαθμολογικής επίδοσης μαθημάτων κατεύθυνσης	16,91	8,04	12,67	4,70



- Καλή επίδοση ΓΠ_καλή επίδοση ΚΑΤ Μέτρια επίδοση ΓΠ_χαμηλή επίδοση ΚΑΤ
 Μέτρια επίδοση ΓΠ_μέτρια επίδοση ΚΑΤ Χαμηλή επίδοση ΓΠ_χαμηλή επίδοση ΚΑΤ

Διάγραμμα 4.5.1: Κατανομή των μαθητών σύμφωνα με τις επιδόσεις τους στα μαθήματα γενικής παιδείας και κατεύθυνσης στις απολυτήριες εξετάσεις.

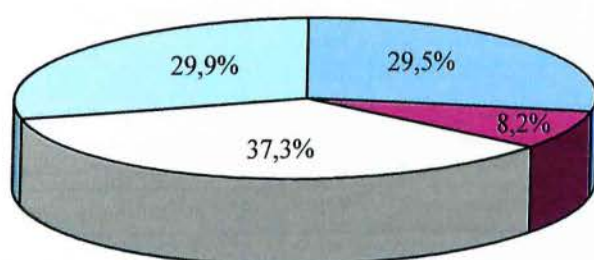
4.5.2. Δημογραφικά χαρακτηριστικά

Με κριτήριο το φύλο, τον αριθμό των κατοίκων της περιοχής που βρίσκεται η μόνιμη κατοικία, τις σπουδές, το επάγγελμα και την εθνικότητα των γονέων, την ύπαρξη αδελφών και την εικόνα του εισοδήματος της οικογένειας, οι μαθητές κατατάσσονται κατά κύριο λόγο σε τέσσερις σημαντικές ομάδες όπως φαίνεται και από τον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.5.2

Κέντρα συστάδων για τα δημογραφικά χαρακτηριστικά.

Μεταβλητές		Κάτοικοι αστικών περιοχών - Βασικές σπουδές πατέρα	Οικογενειακή επιχείρηση - Αγρότες	Κάτοικοι αστικών περιοχών με πατέρα πτυχιούχο	Ιδιώτες
Συμβολισμός	Ονομασία				
q1	Φύλο	0	1	0	0
q3	Αριθμός κατοίκων του τόπου της μόνιμης κατοικίας	8	5	8	3
q7	Σπουδές του πατέρα	3	4	6	4
q9	Επάγγελμα του πατέρα	3	5	3	2
q11	Ο πατέρας γεννήθηκε στην Ελλάδα;	1	1	1	1
q15	Ύπαρξη αδελφών	1	1	1	1
q16	Εικόνα του εισοδήματος της οικογένειας	2	2	2	2



- Κάτοικοι αστικών περιοχών - Βασικές σπουδές πατέρα
- Οικογενειακή επιχείρηση - Αγρότες
- Κάτοικοι αστικών περιοχών με πατέρα πτυχιούχο
- Ιδιώτες

Διάγραμμα 4.5.2: Κατανομή των μαθητών σύμφωνα με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά.

4.5.3. Κατοχή αγαθών

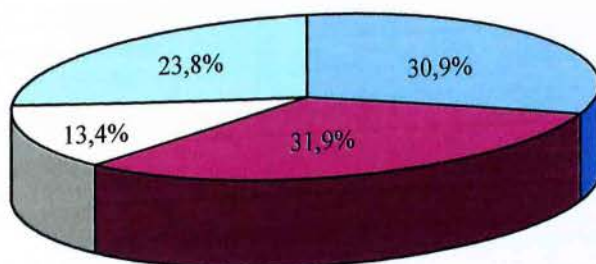
Ένας ακόμα παράγοντας που διαφοροποιεί τους μαθητές σε ομάδες είναι η κατοχή και η ποικιλία καταναλωτικών αγαθών. Παρατηρείται ότι υπάρχει αξιοσημείωτη διαφοροποίηση των ερωτώμενων ανάλογα με το βαθμό κατοχής υλικών αλλά και εκπαιδευτικών αγαθών. Οι ομάδες που διακρίνονται παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 4.5.3

Κέντρα συστάδων για την κατοχή αγαθών.

Συμβολισμός	Μεταβλητές Ονομασία	Κάτοχοι πολλών αγαθών	Κάτοχοι αρκετών αγαθών αλλά λιγότερων εκπαιδευτικών αγαθών	Κάτοχοι λίγων αγαθών	Κάτοχοι αρκετών αγαθών κυρίως ηλεκτρονικών αγαθών
q17_2	Προσωπικός χώρος (αποκλειστικό δωμάτιο)	1	1	0	0
q17_3	Ήσυχο μέρος για μελέτη	1	1	0	1
q17_4	Η/Υ που χρησιμοποιείται για μελέτη	1	1	0	0
q17_5	Εκπαιδευτικό λογισμικό	1	0	0	0
q17_6	Πρόσβαση στο διαδίκτυο	1	1	0	0
q17_7	Υπολογιστής τσέπης	0	0	0	1
q17_8	Λογοτεχνικά βιβλία	1	0	1	1

q17_9	Βιβλία ποίησης / Πουητικές συλλογές	1	0	1	1
q17_10	Έργα τέχνης / Πρωτότυπα έργα τέχνης	0	1	1	0
q17_11	Βοηθήματα για τη σχολική εργασία	1	0	0	1
q17_12	Λεξικό	1	1	0	1
q17_13	Φορητό CD player	1	0	0	1
q17_14	DVD, VRC	1	1	0	1
q17_15	Home Cinema	0	0	0	0
q17_16	Υδρομασάζ	1	0	0	0
q17_17	Σύστημα συναγερμού στο σπίτι	0	0	0	1
q18_1	Αριθμός διαθέσιμων κινητών τηλεφώνων	4	4	1	4
q18_2	Αριθμός διαθέσιμων τηλεοράσεων	4	4	1	2
q18_3	Αριθμός διαθέσιμων Η/Υ	2	4	1	1
q18_4	Αριθμός διαθέσιμων αυτοκινήτων	4	1	1	2
q18_5	Αριθμός διαθέσιμων λουτρών	4	3	2	2



- Κάτοχοι πολλών αγαθών
- Κάτοχοι αρκετών αγαθών αλλά λιγότερων εκπαιδευτικών αγαθών
- Κάτοχοι λίγων αγαθών
- Κάτοχοι αρκετών αγαθών κυρίως ηλεκτρονικών αγαθών

Διάγραμμα 4.5.3: Κατανομή των μαθητών σύμφωνα με την κατοχή αγαθών.

4.5.4. Εκπαίδευση

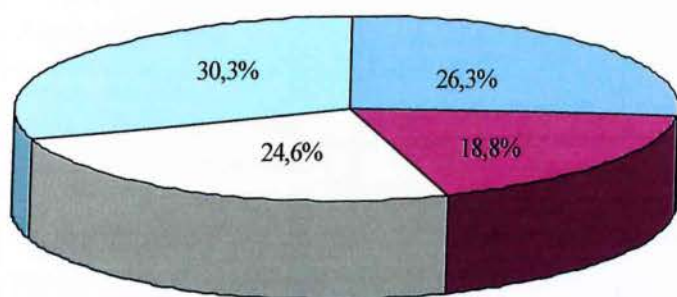
Ο τρόπος που οι μαθητές αποκτούν εκπαιδευτικές πληροφορίες φαίνεται να είναι ένας ακόμα σημαντικός παράγοντας για την κατηγοριοποίησή τους στις παρακάτω ομάδες.

Πίνακας 4.5.4

Κέντρα συστάδων για τη διάσταση της εκπαίδευσης.

Συμβολισμός	Μεταβλητές Ονομασία	Αρνητικοί στο σχολείο - Παρακολουθούν ομαδικό φροντιστήριο	Θετικοί στο σχολείο - Παρακολουθούν ιδιαίτερα μαθήματα	Ποικίλες μορφές μάθησης - Θετικοί στο σχολείο - Παρακολουθούν ομαδικό φροντιστήριο	Μαθητές γενικό- τερων ενδιαφε- ρόντων
q21_a_1	Πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου με ενισχυτική διδασκαλία	0	0	0	0
q21_a_2	Πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου με ομαδικό φροντιστήριο	1	1	1	1
q21_a_3	Πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου με ιδιαίτερα μαθήματα	0	1	0	0
q21_a_4	Πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου με άλλον τρόπο	0	0	0	0
q22_1	Μελέτη εγχειριδίων και σημειώσεων που δίνουν στο σχολείο οι καθηγητές	0	1	1	1
q22_2	Μελέτη άλλων πηγών που προτείνουν οι καθηγητές και αναζητούν οι μαθητές μόνοι τους	0	0	1	0
q22_3	Μελέτη βοηθημάτων / βιβλίων από τη βιβλιοθήκη του σχολείου	0	0	0	0
q22_4	Μελέτη πηγών που ψάχνουν και βρίσκουν οι μαθητές με δική τους πρωτοβουλία εκτός σχολείου	0	0	1	0
q30_1	Η φοίτηση στο σχολείο έδωσε γνώσεις - τρόπους ν' αναζητούν τη γνώση οι μαθητές μόνοι τους	0	1	1	1
q30_2	Η φοίτηση στο σχολείο έδωσε εφόδια για να είναι οι μαθητές χρήσιμοι στην κοινωνία	0	1	1	1

q30_3	Η φοίτηση στο σχολείο έδωσε στους μαθητές εκπαιδευτικές προοπτικές	0	1	1	1
q30_4	Η φοίτηση στο σχολείο έδωσε στους μαθητές εμπιστοσύνη στις ικανότητές τους	0	1	1	1
q30_5	Η φοίτηση στο σχολείο έδωσε στους μαθητές διαπραγματευτική ικανότητα	0	0	1	0
q30_6	Η φοίτηση στο σχολείο έδωσε στους μαθητές βάσεις για να γίνουν σωστοί άνθρωποι	0	0	1	1
q30_7	Η φοίτηση στο σχολείο έδωσε στους μαθητές οικογενειακή καταξίωση	0	0	1	0
q30_8	Η φοίτηση στο σχολείο έδωσε στους μαθητές επαγγελματικές προοπτικές	0	1	1	1
q31_1	Αξιολογούν οι μαθητές ως ενδιαφέρον το περιεχόμενο των μαθημάτων	0	0	1	0
q31_2	Αξιολογούν οι μαθητές ως ενδιαφέρουσες τις μεθόδους διδασκαλίας	0	0	0	0
q31_3	Αξιολογούν οι μαθητές ως ενδιαφέρουσες τις σχέσεις με τους καθηγητές	0	0	1	0
q31_4	Αξιολογούν οι μαθητές ως ενδιαφέρουσες τις πολιτιστικές εκδηλώσεις	0	0	1	1
q31_5	Αξιολογούν οι μαθητές ως ενδιαφέρουσες τις επισκέψεις εκτός σχολείου	0	1	1	1
q31_6	Αξιολογούν οι μαθητές ως ενδιαφέρουσες τις σχέσεις με τους συμμαθητές	1	1	1	1



- Αρνητικοί στο σχολείο - Παρακολουθούν ομαδικό φροντιστήριο
- Θετικοί στο σχολείο - Παρακολουθούν ιδιαίτερα μαθήματα
- Ποικίλες μορφές μάθησης - Θετικοί στο σχολείο - Παρακολουθούν ομαδικό φροντιστήριο
- Μαθητές γενικότερων ενδιαφερόντων

Διάγραμμα 4.5.4: Κατανομή των μαθητών σύμφωνα με τη στάση τους απέναντι στην εκπαίδευση.

4.5.5. Ελεύθερος χρόνος

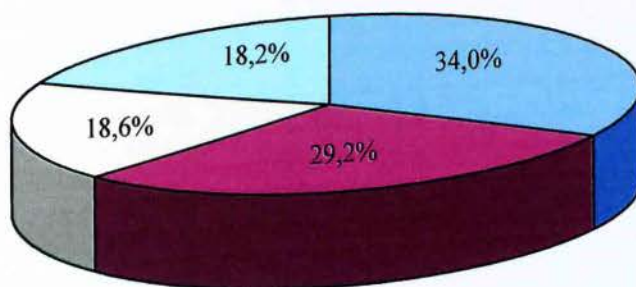
Υπάρχει μια κλιμάκωση της κοινωνικοποίησης (μέσω του ελεύθερου χρόνου) σε «αδιάφορη, μέτρια και σημαντική». Επιπλέον, ένα ικανοποιητικό ποσοστό του δείγματος των μαθητών (18,2%) κοινωνικοποιείται μέσω παρακολούθησης θεατρικών παραστάσεων, συναυλιών, επισκέψεων σε μουσεία, γκαλερί, αίθουσες τέχνης και ανάλογων δραστηριοτήτων.

Πίνακας 4.5.5

Κέντρα συστάδων για τη διάσταση του ελεύθερου χρόνου.

Μεταβλητές	Ενεργοί κοινωνικά	Μέτρια ενεργοί κοινωνικά	Κοινωνικά αδιάφοροι	Μαθητές με γενικότερα ενδιαφέροντα
Συμβολισμός	Ονομασία			
q33_1	Συμμετοχή σε συλλόγους (πολιτιστικούς, αθλητικούς, κ.λπ.)	2	2	2
q33_2	Διάβασμα λογοτεχνικών βιβλίων	2	2	3
q33_3	Διάβασμα εφημερίδων	4	2	4
q33_4	Παρακολούθηση ντοκιμαντέρ στην τηλεόραση	3	2	4
q33_5	Ακρόαση ραδιοφωνικών εκπομπών	5	5	4

q33_6	Συναντήσεις με φίλους	5	4	4	4
q33_7	Ακρόαση μουσικής	5	5	5	5
q34_1	Παρακολούθηση κινηματογραφικών ταινιών	3	3	3	4
q34_2	Παρακολούθηση θεατρικών παραστάσεων ή και παραστάσεων χορού	2	1	1	2
q34_3	Παρακολούθηση συναυλιών	2	2	2	2
q34_4	Παρακολούθηση επιμορφωτικών προγραμμάτων ή συνεδρίων	1	1	1	2
q34_5	Επισκέψεις μουσείων ή αιθουσών τέχνης (γκαλερί)	1	1	1	2
q34_6	Επισκέψεις ιστορικών μνημείων και αρχαιολογικών χώρων	2	2	2	2
q34_7	Επισκέψεις βιβλιοθηκών	1	2	1	3



- Ενεργοί κοινωνικά
- Μέτρια ενεργοί κοινωνικά
- Κοινωνικά αδιάφοροι
- Μαθητές με γενικότερα ενδιαφέροντα

Διάγραμμα 4.5.5: Κατανομή των μαθητών σύμφωνα με το βαθμό κοινωνικοποίησής τους.

4.5.6. Σχέσεις με γονείς

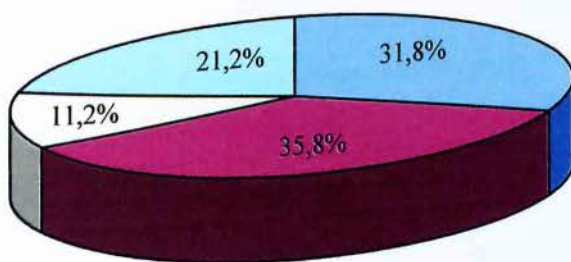
Γενικά όλοι οι μαθητές παρουσιάζονται να έχουν από καλές έως πολύ καλές σχέσεις με τους γονείς τους. Αυτό που τους κατηγοριοποιεί σε ομάδες είναι η ένταση με την οποία οι γονείς παρακολουθούν τα παιδιά τους. Ενδιαφέρον πάντως παρουσιάζει η

ομάδα (35,8%) που χαρακτηρίζει τις σχέσεις πολύ καλές και την παρακολούθηση διακριτική.

Πίνακας 4.5.6

Κέντρα συστάδων για τη διάσταση των σχέσεων με τους γονείς.

Μεταβλητές		Καλές σχέσεις - Διακριτική παρακολούθηση	Πολύ καλές σχέσεις - Διακριτική παρακολούθηση	Πολύ καλές σχέσεις - Πολύ στενή παρακολούθηση	Πολύ καλές σχέσεις - Στενή παρακολούθηση
Συμβολισμός	Ονομασία				
q35	Οι γονείς επισκέπτονται το σχολείο για να ενημερωθούν για την πρόοδο των παιδιών	2	2	3	4
q36	Ποιος έχει επιλέξει το σχολείο που φοιτούν οι μαθητές	2	3	2	2
q37	Ποιος καθορίζει τον τρόπο που διαβάζουν οι μαθητές	1	1	1	1
q38	Ποιος επιβλέπει την κατ' οίκον τήρηση του προγράμματος μελέτης των μαθητών	1	1	3	1
q39	Συζητούν οι μαθητές με τους γονείς τους προβλήματα στο σχολείο ή στα μαθήματα	2	3	3	3
q40	Πώς χαρακτηρίζουν οι μαθητές τη βοήθεια που λαμβάνουν από τους γονείς τους	0	0	0	0

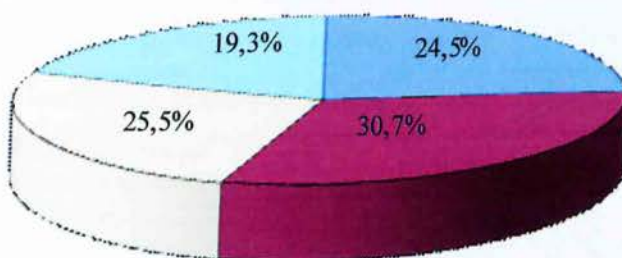


- Καλές σχέσεις - Διακριτική παρακολούθηση
- Πολύ καλές σχέσεις - Διακριτική παρακολούθηση
- Πολύ καλές σχέσεις - Πολύ στενή παρακολούθηση
- Πολύ καλές σχέσεις - Στενή παρακολούθηση

Διάγραμμα 4.5.6: Κατανομή των μαθητών σύμφωνα με τη σχέση με τους γονείς τους.

4.5.7. Σύνθεση των αναλύσεων

Στη συνέχεια οι παραπάνω πρωτογενείς ομάδες ανά εκπαιδευτική και κοινωνική διάσταση συνθέτουν-δημιουργούν την τελική ομαδοποίηση των μαθητών του δείγματος. Η ανάλυση δεν είχε ως αυτοτελή σκοπό να κατηγοριοποιήσει και να ονοματίσει τις «ομάδες» των μαθητών στο ελληνικό σχολείο, αλλά να βρει συγκεκριμένες διακριτές ομάδες, προκειμένου να μετρήσει την ισχύ του θεωρητικού υποδείγματος και να αποτυπώσει τους συγκεκριμένους συντελεστές για καθεμία από τις ομάδες αυτές. Διακρίνονται πάντως τέσσερα κύρια σύνολα μαθητών η κατανομή των οποίων μαζί με ένα προσεγγιστικό/γενικό τίτλο παρουσιάζεται στο ακόλουθο Διάγραμμα 4.5.7:



- Προνομούχοι
- Μέτριας επίδοσης
- Κάτοχοι ηλεκτρονικών αγαθών
- Μη προνομούχοι

Διάγραμμα 4.5.7: Κατηγοριοποίηση των μαθητών Γ' λυκείου.

Συνολικά οι ομάδες των μαθητών παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα 4.5.7:
Πίνακας 4.5.7

Κατηγοριοποίηση των μαθητών Γ' λυκείου.

		Ομάδες μαθητών				
			1	2	3	4
		N	Προνομιούχοι	Μέτριας επίδοσης	Κάτοχοι ηλεκτρονικών αγαθών	Μη προνομιούχοι
	ΣΥΝΟΛΟ	874	214	268	223	169
Επίδοσεις στο σχολείο	Καλή επίδοση ΓΠ_καλή επίδοση ΚΑΤ	208	47,1%	33,7%	9,1%	10,1%
	Μέτρια επίδοση ΓΠ_χαμηλή επίδοση ΚΑΤ	245	9,4%	44,1%	24,1%	22,4%
	Μέτρια επίδοση ΓΠ_μέτρια επίδοση ΚΑΤ	215	27,4%	29,3%	28,8%	14,4%
	Χαμηλή επίδοση ΓΠ_χαμηλή επίδοση ΚΑΤ	206	16,5%	13,1%	40,3%	30,1%
Δημογραφικά χαρακτηριστικά	Κάτοικοι αστικών περιοχών - Βασικές σπουδές πατέρα	258	4,3%	49,2%	18,6%	27,9%
	Οικογενειακή επιχείρηση - Αγρότες	72	13,9%	41,7%	20,8%	23,6%
	Κάτοικοι αστικών περιοχών με πατέρα πτυχιούχο	326	55,2%	28,2%	4,3%	12,3%
	Ιδιώτες	218	6,0%	8,7%	67,0%	18,3%
Κατοχή αγαθών	Κάτοχοι πολλών αγαθών	270	47,4%	10,0%	25,2%	17,4%
	Κάτοχοι αρκετών αγαθών αλλά λιγότερων εκπαιδευτικών αγαθών	279	22,9%	57,0%	6,1%	14,0%
	Κάτοχοι λίγων αγαθών	117	3,4%	52,1%	21,4%	23,1%
	Κάτοχοι αρκετών αγαθών κυρίως ηλεκτρονικών αγαθών	208	8,7%	10,1%	54,3%	26,9%
Εκπαίδευση	Αρνητικοί στο σχολείο - Παρακολουθούν ομαδικό φροντιστήριο	230	24,3%	8,7%	5,7%	61,3%
	Θετικοί στο σχολείο - Παρακολουθούν ιδιαίτερα μαθήματα	164	54,9%	15,2%	17,1%	12,8%
	Ποικίλες μορφές μάθησης - Θετικοί στο σχολείο - Παρακολουθούν ομαδικό φροντιστήριο	215	16,3%	51,6%	31,2%	0,9%
	Μαθητές γενικότερων ενδιαφερόντων	265	12,5%	42,3%	43,4%	1,9%
Ελεύθερος χρόνος	Ενεργοί κοινωνικά	297	41,1%	20,5%	29,0%	9,4%
	Μέτρια ενεργοί κοινωνικά	255	9,0%	32,9%	41,2%	16,9%
	Κοινωνικά αδιάφοροι	163	11,7%	23,3%	10,4%	54,6%
	Μαθητές με γενικότερα ενδιαφέροντα	159	31,4%	53,5%	9,4%	5,7%
Σχέσεις με γονείς	Καλές σχέσεις - Διακριτική παρακολούθηση	278	18,3%	11,9%	36,7%	33,1%
	Πολύ καλές σχέσεις - Διακριτική παρακολούθηση	313	24,3%	43,1%	23,6%	8,9%
	Πολύ καλές σχέσεις - Πολύ στενή παρακολούθηση	98	24,5%	41,8%	22,4%	11,2%
	Πολύ καλές σχέσεις - Στενή παρακολούθηση	185	34,1%	31,94%	13,58%	20,5%

Στη συνέχεια παρατίθενται ορισμένα γενικά συμπεράσματα από την ανάλυση σε ομάδες:

Στην ομάδα των «προνομιούχων», ομάδα με προνομιακά είδη κεφαλαίου που αποτελούν στοιχεία θετικής διάκρισης στο σχολείο, έχει συγκεντρωθεί:

- ✓ Το 47,1% από τους μαθητές που έχουν επιτύχει υψηλή βαθμολογία και στα μαθήματα γενικής παιδείας και στα μαθήματα κατεύθυνσης.
- ✓ Το 55,2% από αυτούς που είναι κάτοικοι αστικών περιοχών με πατέρα πτυχιούχο.
- ✓ Το 47,4% από τους κατόχους πολλών αγαθών.
- ✓ Το 54,9% των μαθητών που είναι θετικοί στο σχολείο ενώ επίσης παρακολουθούν ιδιαίτερα μαθήματα.
- ✓ Το 31,4% των μαθητών που έχουν γενικότερα ενδιαφέροντα, δηλαδή επισκέπτονται βιβλιοθήκες, αίθουσες τέχνης, μουσεία, παρακολουθούν συναυλίες, διαβάζουν λογοτεχνικά βιβλία. Επίσης, σε αυτή την κατηγορία ανήκει το 41,1% των μαθητών που είναι κοινωνικά ενεργοί.
- ✓ Το 34,1% των μαθητών που έχουν πολύ καλές σχέσεις με τους γονείς τους και παρακολουθούνται στενά απ' αυτούς.

Στην ομάδα «Μέτριας επίδοσης», ομάδα με μέτριο αριθμό ειδών κεφαλαίου που αποτελούν στοιχεία θετικής διάκρισης στο σχολείο, έχει συγκεντρωθεί:

- ✓ Το 29,3% των μαθητών που έχουν γράψει μέτρια και στα μαθήματα γενικής παιδείας και στα μαθήματα κατεύθυνσης όπως επίσης και 44,1% των μαθητών που έχει γράψει μέτρια στα μαθήματα γενικής παιδείας και χαμηλά στα μαθήματα κατεύθυνσης.
- ✓ Το 49,2% των μαθητών που κατοικούν σε αστικές περιοχές και το εκπαιδευτικό επίπεδο του πατέρα τους δεν είναι ιδιαίτερα υψηλό. Επίσης, το 41,7% των μαθητών που έχουν οικογενειακές επιχειρήσεις ή προέρχονται από αγροτική οικογένεια.
- ✓ Το 57,0% των μαθητών που είναι κάτοχοι αρκετών υλικών αγαθών αλλά λιγότερων εκπαιδευτικών αγαθών όπως επίσης το 52,1% των μαθητών που είναι κάτοχοι λίγων αγαθών.
- ✓ Το 51,6% των μαθητών που είναι θετικοί στο σχολείο, παρακολουθούν ομαδικό φροντιστήριο και μαθαίνουν από ποικίλες μορφές μάθησης.

- ✓ Το 32,9% των μέτρια ενεργών μαθητών κοινωνικά και το 53,5% των μαθητών με γενικότερα ενδιαφέροντα.
- ✓ Το 43,1% των μαθητών που έχουν πολύ καλές σχέσεις με τους γονείς τους και βρίσκονται σε διακριτική παρακολούθηση απ' αυτούς και το 41,8% των μαθητών που έχουν πολύ καλές σχέσεις με τους γονείς τους και βρίσκονται σε πολύ στενή παρακολούθηση απ' αυτούς.

Στην ομάδα «Κάτοχοι ηλεκτρονικών αγαθών», ομάδα με μικρό αριθμό ειδών κεφαλαίου που αποτελούν στοιχεία θετικής διάκρισης στο πλαίσιο του σχολείου, έχει συγκεντρωθεί:

- ✓ Το 40,3% των μαθητών που έχουν σημειώσει χαμηλή επίδοση και στα μαθήματα γενικής παιδείας και στα μαθήματα κατεύθυνσης.
- ✓ Το 67,0% των μαθητών των οποίων οι πατέρες είναι ελεύθεροι επαγγελματίες-ιδιώτες.
- ✓ Το 54,3% των μαθητών που είναι κάτοχοι αρκετών κυρίως ηλεκτρονικών αγαθών.
- ✓ Το 43,4% των μαθητών με γενικότερα ενδιαφέροντα.
- ✓ Το 41,2% των μέτρια ενεργών μαθητών κοινωνικά.
- ✓ Το 36,7% των μαθητών που έχουν καλές σχέσεις με τους γονείς τους και παρακολουθούνται διακριτικά απ' αυτούς.

Στην ομάδα «Μη προνομιούχοι», ομάδα με ελάχιστο αριθμό ειδών κεφαλαίου που τυγχάνει θετικής διάκρισης στο πλαίσιο του σχολείου, έχει συγκεντρωθεί:

- ✓ Το 30,1% των μαθητών που έχουν καταγράψει χαμηλή επίδοση και στα μαθήματα γενικής παιδείας και στα μαθήματα κατεύθυνσης.
- ✓ Το 27,9% των μαθητών που κατοικούν σε αστικές περιοχές και το εκπαιδευτικό επίπεδο του πατέρα τους δεν είναι ιδιαίτερα υψηλό.
- ✓ Το 26,9% των μαθητών που είναι κάτοχοι αρκετών κυρίως ηλεκτρονικών αγαθών.
- ✓ Το 61,3% των μαθητών που είναι αρνητικοί στο σχολείο και παρακολουθούν ομαδικό φροντιστήριο.
- ✓ Το 54,6% των κοινωνικά αδιάφορων μαθητών.
- ✓ Το 33,1% των μαθητών που έχουν καλές σχέσεις με τους γονείς τους και βρίσκονται σε διακριτική παρακολούθηση από αυτούς.

4.6. Επιβεβαιωτική ανάλυση κατά τυπολογία

Σύμφωνα με τους τρεις δείκτες AFGI, CFI και RMSEA οι τέσσερις προαναφερόμενοι υποπληθυσμοί (ομάδες) προσαρμόζονται πολύ καλά στα δεδομένα όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.6.1

Αποτελέσματα καλής προσαρμογής του συνολικού μοντέλου και των τεσσάρων υποπληθυσμών (ομάδων).

Στατιστική	Συνολικό μοντέλο	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4
npar	84	84	84	84	84
cmin	316,050	234,989	214,576	219,657	239,448
df	192	192	192	192	192
p	0,000	0,019	0,126	0,083	0,011
cmin/df	1,646	1,224	1,118	1,144	1,247
AGFI	0,957	0,880	0,908	0,891	0,851
CFI	0,977	0,961	0,983	0,979	0,951
RMSEA	0,027	0,032	0,021	0,025	0,038

Στη συνέχεια επιχειρείται η ανίχνευση της διαφορετικότητας στην παραγοντική δομή των επιδράσεων, στις τέσσερις συγκεκριμένες γενικές ομάδες μαθητών.

Έτσι για κάθε εξωγενή παράγοντα σημειώνονται οι άμεσες επιδράσεις του στην επίδοση των μαθητών. Οι επιδράσεις με θετικό πρόσημο δηλώνουν ότι στην αντίστοιχη ομάδα η αύξηση του εξωγενούς παράγοντα συνδέεται με την αύξηση της επίδοσης των μαθητών της ομάδας. Όσο πιο κοντά στη μονάδα είναι η συγκεκριμένη στατιστική τόσο ισχυρότερη είναι αυτή η επίδραση. Αντίθετα αρνητικές τιμές του συντελεστή συσχέτισης δείχνουν ότι η αύξηση του εξωγενούς παράγοντα συνδέεται με μείωση – επιδρά αρνητικά – στην επίδοση των μαθητών.

Πίνακας 4.6.2

Αποτελέσματα των συντελεστών των επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών και των καταλυτών στον παράγοντα της επίδοσης (epidosi) για το συνολικό μοντέλο και τους τέσσερις υποπληθυσμούς (ομάδες).

			Συνολικό μοντέλο	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4
epidosi	←	wealth	-0,057	-0,235	-0,039	-0,097	-0,065
epidosi	←	hedres	-0,019	0,115	-0,086	-0,038	-0,235
epidosi	←	cultposs	0,166	0,219	0,365	0,135	-0,573
epidosi	←	pos	0,091	0,063	0,069	-0,029	0,432
epidosi	←	hobby	-0,214	≈ -1	-0,101	-0,532	-0,164
epidosi	←	cultuse	-0,285	-0,214	-0,506	-0,482	0,549
epidosi	←	pastepidosi	0,858	-0,192	0,801	0,868	0,831
epidosi	←	hours	-0,093	-0,719	-0,032	-0,165	-0,176
epidosi	←	help	0,114	0,017	0,184	0,034	0,212

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

Πίνακας 4.6.3

Αναλυτικά αποτελέσματα των συντελεστών των επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών και των καταλυτών στον παράγοντα της επίδοσης (epidosi) για το συνολικό μοντέλο και τους τέσσερις υποπληθυσμούς (ομάδες).

			Συνολικό μοντέλο			Ομάδα 1			Ομάδα 2			Ομάδα 3			Ομάδα 4		
			Estimate	C.R.	p-value	Estimate	C.R.	p-value	Estimate	C.R.	p-value	Estimate	C.R.	p-value	Estimate	C.R.	p-value
epidosi	←	wealth	-0,057	-1,360	0,174	-0,235	-1,860	0,063	-0,039	-0,608	0,543	-0,097	-1,045	0,296	-0,065	-0,540	0,589
epidosi	←	hedres	-0,019	-0,407	0,684	0,115	0,375	0,707	-0,086	-0,923	0,356	-0,038	-0,329	0,742	-0,235	-1,023	0,307
epidosi	←	Cult- poss	0,166	1,732	0,083	0,219	0,750	0,453	0,365	1,807	0,071	0,135	0,760	0,447	-0,573	-0,753	0,452
epidosi	←	pos	0,091	1,716	0,086	0,063	0,355	0,723	0,069	0,922	0,357	-0,029	-0,216	0,829	0,432	1,365	0,172
epidosi	←	hobby	-0,214	-3,561	0,000	≈ -1	-0,573	0,567	-0,101	-1,461	0,144	-0,532	-2,672	0,008	-0,164	-0,957	0,339
epidosi	←	cultuse	-0,285	-2,657	0,008	-0,214	-0,833	0,405	-0,506	-1,940	0,052	-0,482	-1,935	0,053	0,549	0,674	0,500
epidosi	←	Paste- epidosi	0,858	18,987	0,000	-0,192	-0,137	0,891	0,801	10,246	0,000	0,868	7,872	0,000	0,831	5,427	0,000
epidosi	←	hours	-0,093	-2,808	0,005	-0,719	-0,562	0,574	-0,032	-0,640	0,522	-0,165	-2,172	0,030	-0,176	-2,075	0,038
epidosi	←	help	0,114	3,925	0,000	0,017	0,269	0,788	0,184	3,996	0,000	0,034	0,545	0,586	0,212	2,741	0,006

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

Εξετάζοντας τα αποτελέσματα των δύο προηγούμενων πινάκων παρατηρείται ότι ο οικογενειακός πλούτος (wealth) δεν έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην επίδοση των μαθητών στις εισαγωγικές εξετάσεις για την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Παρομοίως, αναφορικά με τους οικογενειακούς εκπαιδευτικούς πόρους φαίνεται ότι στη Γ' λυκείου δεν ασκούν άμεση επίδραση στις επιδόσεις των μαθητών στις εξετάσεις. Η δυνατότητα ο μαθητής να διαθέτει δικό του αποκλειστικά δωμάτιο, καθώς και ήσυχο μέρος για μελέτη δεν εξασφαλίζει απαραίτητα καλύτερες επιδόσεις. Επίσης, η κατοχή πολιτιστικών αγαθών και η εκπαίδευση και η επαγγελματική κατάσταση των γονέων δεν ασκούν άμεση επίδραση στην επίδοση στις εισαγωγικές εξετάσεις για την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Παρόλα αυτά αξιοσημείωτες είναι οι σχετικά μεγάλες (και με διαφορετικό πρόσημο σε μία περίπτωση) τιμές του συντελεστή της μεταβλητής της κατοχής πολιτιστικών αγαθών για τους μέτριους αλλά και τους προνομιούχους μαθητές. Ακόμα, στους μη προνομιούχους μαθητές η εκπαίδευση και η επαγγελματική κατάσταση των γονέων τους παρουσιάζει μία αρκετά υψηλή θετική τιμή του αντίστοιχου συντελεστή.

Η μεταβλητή των δραστηριοτήτων του ελεύθερου χρόνου παρουσιάζει συνολικά μία στατιστικά σημαντική αρνητική συσχέτιση με την επίδοση η οποία είναι ιδιαίτερος μεγάλη στους προνομιούχους μαθητές και στους μαθητές που είναι κάτοχοι ηλεκτρονικών αγαθών. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η επίδραση της μεταβλητής της συχνότητας χρήσης των πολιτιστικών αγαθών. Γενικά, καταδεικνύεται μία αρνητική συσχέτιση με τη συγκεκριμένη εξαρτημένη μεταβλητή η οποία όμως αντιστρέφεται στους μη προνομιούχους μαθητές.

Η πιο σημαντική μεταβλητή που επηρεάζει -θετικά- την επίδοση των μαθητών στις απολυτήριες εξετάσεις της Γ' λυκείου είναι η επίδοση των μαθητών στην Α' και Β' λυκείου. Αυτό που είναι ενδιαφέρον, αλλά και καινούριο ως εύρημα, είναι ότι στους προνομιούχους μαθητές αυτή η σχέση είναι αρνητική αλλά όχι στατιστικά σημαντική.

Η μεταβλητή των ωρών μελέτης ημερησίως για τα μαθήματα του σχολείου φαίνεται ότι έχει αρνητική επίδραση στην επίδοση για την εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Αυτό το συμπέρασμα συνδυάζεται με το προηγούμενο της επίδοσης στην Α' και Β' λυκείου, αφού με δεδομένη την προηγούμενη επίδοση, η αύξηση των ωρών μελέτης ημερησίως για τα μαθήματα του σχολείου, ιδιαίτερα

στους κατόχους ηλεκτρονικών αγαθών και στους μη προνομιούχους μαθητές, δεν προσφέρει ουσιαστικά αποτελέσματα.

Τέλος, αναφορικά με την ύπαρξη πρόσθετης βοήθειας (π.χ., ιδιαίτερα ή φροντιστηριακά μαθήματα) για τα μαθήματα του σχολείου με δεδομένη και πάλι την προηγούμενη επίδοση στην Α' και Β' λυκείου, η βοήθεια αυτή φαίνεται να έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην επίδοση στις απολυτήριες εξετάσεις της Γ' λυκείου κυρίως όσον αφορά τους μέτριους και τους μη προνομιούχους μαθητές.

Οι Πίνακες 4.6.4 & 4.6.5 παρουσιάζουν τις συσχετίσεις μεταξύ των εξωγενών μεταβλητών για τις τέσσερις ομάδες/υποπληθυσμούς των μαθητών. Υπάρχουν συσχετίσεις που έχουν αντίθετα πρόσημα σε διαφορετικές ομάδες μαθητών καθώς και συσχετίσεις που διαβαθμίζονται έχοντας το ίδιο πρόσημο στις ομάδες των μαθητών. Γενικά δεν παρατηρούνται ισχυρές συσχετίσεις μεταξύ των εξωγενών μεταβλητών με πιθανή εξαίρεση μεταξύ της κατοχής και της συχνότητας χρήσης των πολιτιστικών αγαθών, όπου καταγράφεται ισχυρή συσχέτιση σε όλες τις ομάδες των μαθητών. Παρά τη συγκεκριμένη συσχέτιση τα αποτελέσματα των Πινάκων 4.6.2 & 4.6.3 καταδεικνύουν τη διαφορετική συμπεριφορά των παραπάνω μεταβλητών σε σχέση με την επίδοση, όπου η κατοχή πολιτιστικών αγαθών δεν επιδρά σε στατιστικά σημαντικό βαθμό στην επίδοση, ενώ η συχνότητα χρήσης των πολιτιστικών αγαθών επιδρά αρνητικά στην επίδοση με εξαίρεση στους μη προνομιούχους μαθητές που διαπιστώνεται θετική σχέση της συχνότητας χρήσης πολιτιστικών αγαθών με την επίδοση. Τέλος, αξιοσημείωτη είναι η συσχέτιση μεταξύ του οικογενειακού πλούτου και της εκπαιδευτικής και επαγγελματικής κατάστασης των γονέων ιδιαίτερα για τους κατόχους ηλεκτρονικών αγαθών και τους μη προνομιούχους μαθητές.

Πίνακας 4.6.4

Αποτελέσματα συσχετίσεων των εξωγενών μεταβλητών για το συνολικό μοντέλο και τους τέσσερις υποπληθυσμούς (ομάδες).

			Συνολικό μοντέλο	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4	Συγκριτικά
cultposs	↔	pos	0,352	0,195	0,188	0,527	-0,049	Διαφορές
cultposs	↔	cultuse	0,700	0,640	0,678	0,503	0,819	Διαφορές
cultposs	↔	hobby	-0,045	-0,245	-0,044	-0,061	0,056	Αντίθετα
hedres	↔	cultposs	0,089	-0,185	0,154	0,142	-0,090	Αντίθετα
hedres	↔	cultuse	0,053	0,247	0,055	-0,110	-0,034	Αντίθετα
hedres	↔	hobby	0,121	-0,273	0,080	0,206	0,083	Αντίθετα
hedres	↔	pos	0,312	0,477	0,208	0,076	0,391	Διαφορές
pos	↔	hobby	-0,015	-0,133	-0,065	0,091	-0,029	Αντίθετα
pos	↔	cultuse	0,150	0,137	0,274	0,137	-0,303	Αντίθετα
hobby	↔	cultuse	-0,179	-0,284	-0,027	-0,538	0,011	Αντίθετα
wealth	↔	cultposs	0,123	-0,038	0,024	0,029	-0,012	Αντίθετα
wealth	↔	hedres	0,300	0,479	0,215	0,092	0,363	Διαφορές
wealth	↔	cultuse	0,102	0,177	0,017	0,041	-0,096	Αντίθετα
wealth	↔	hobby	0,031	-0,069	0,059	0,073	0,143	Αντίθετα
wealth	↔	pos	0,470	0,171	0,084	0,383	0,368	Διαφορές

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

Πίνακας 4.6.5

Αναλυτικά αποτελέσματα συσχετίσεων των εξωγενών μεταβλητών για το συνολικό μοντέλο και τους τέσσερις υποπληθυσμούς (ομάδες).

			Συνολικό μοντέλο			Ομάδα 1			Ομάδα 2			Ομάδα 3			Ομάδα 4			Διαφοροποίηση
			Estimate	C.R.	p-value	Estimate	C.R.	p-value	Estimate	C.R.	p-value	Estimate	C.R.	p-value	Estimate	C.R.	p-value	
cultposs	↔	pos	0,352	6,103	0,000	0,195	1,726	0,084	0,188	1,791	0,073	0,527	4,066	0,000	-0,049	-0,387	0,699	Διαφορές
cultposs	↔	cultuse	0,700	9,478	0,000	0,640	3,885	0,000	0,678	5,020	0,000	0,503	4,266	0,000	0,819	4,814	0,000	Διαφορές
cultposs	↔	hobby	-0,045	-0,820	0,412	-0,245	-1,817	0,069	-0,044	-0,544	0,586	-0,061	-0,479	0,632	0,056	0,392	0,695	Αντίθετα
hedres	↔	cultposs	0,089	1,495	0,135	-0,185	-1,170	0,242	0,154	1,272	0,204	0,142	1,267	0,205	-0,090	-0,720	0,472	Αντίθετα
hedres	↔	cultuse	0,053	0,822	0,411	0,247	1,601	0,109	0,055	0,464	0,642	-0,110	-0,896	0,370	-0,034	-0,270	0,787	Αντίθετα
hedres	↔	hobby	0,121	2,072	0,038	-0,273	-1,463	0,143	0,080	0,903	0,367	0,206	1,487	0,137	0,083	0,638	0,524	Αντίθετα
hedres	↔	pos	0,312	5,079	0,000	0,477	2,679	0,007	0,208	1,777	0,076	0,076	0,685	0,493	0,391	2,833	0,005	Διαφορές
pos	↔	hobby	-0,015	-0,292	0,770	-0,133	-1,320	0,187	-0,065	-0,925	0,355	0,091	0,759	0,448	-0,029	-0,222	0,824	Αντίθετα
pos	↔	cultuse	0,150	2,613	0,009	0,137	1,336	0,181	0,274	2,347	0,019	0,137	1,251	0,211	-0,303	-2,192	0,028	Αντίθετα
hobby	↔	cultuse	-0,179	-2,834	0,005	-0,284	-1,937	0,053	-0,027	-0,328	0,743	-0,538	-3,210	0,001	0,011	0,070	0,944	Αντίθετα
wealth	↔	cultposs	0,123	2,468	0,014	-0,038	-0,311	0,756	0,024	0,260	0,795	0,029	0,325	0,745	-0,012	-0,108	0,914	Αντίθετα
wealth	↔	hedres	0,300	5,179	0,000	0,479	2,741	0,006	0,215	1,967	0,049	0,092	0,895	0,371	0,363	3,109	0,002	Διαφορές
wealth	↔	cultuse	0,102	1,881	0,060	0,177	1,457	0,145	0,017	0,183	0,855	0,041	0,413	0,680	-0,096	-0,820	0,412	Αντίθετα
wealth	↔	hobby	0,031	0,649	0,516	-0,069	-0,516	0,606	0,059	0,850	0,395	0,073	0,670	0,503	0,143	1,176	0,239	Αντίθετα
wealth	↔	pos	0,470	8,349	0,000	0,171	1,653	0,098	0,084	1,028	0,304	0,383	3,402	0,000	0,368	2,961	0,003	Διαφορές

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

	Συνολικό μοντέλο					Ομάδα 1					Ομάδα 2				
	wealth	hedres	cultposs	pos	hobby	wealth	hedres	cultposs	pos	hobby	wealth	hedres	cultposs	pos	hobby
wealth															
hedres	0,300					0,479					0,215				
cultposs	0,123	0,089				-0,038	-0,185				0,024	0,154			
pos	0,470	0,312	0,352			0,171	0,477	0,195			0,084	0,208	0,188		
hobby	0,031	0,121	-0,045	-0,015		-0,069	-0,273	-0,245	-0,133		0,059	0,080	-0,044	-0,065	
cultuse	0,102	0,053	0,700	0,150	-0,179	0,177	0,247	0,640	0,137	-0,284	0,017	0,055	0,678	0,274	-0,027

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

	Συνολικό μοντέλο					Ομάδα 3					Ομάδα 4				
	wealth	hedres	cultposs	pos	hobby	wealth	hedres	cultposs	pos	hobby	wealth	hedres	cultposs	pos	hobby
wealth															
hedres	0,300					0,092					0,363				
cultposs	0,123	0,089				0,029	0,142				-0,012	-0,090			
pos	0,470	0,312	0,352			0,383	0,076	0,527			0,368	0,391	-0,049		
hobby	0,031	0,121	-0,045	-0,015		0,073	0,206	-0,061	0,091		0,143	0,083	0,056	-0,029	
cultuse	0,102	0,053	0,700	0,150	-0,179	0,041	-0,110	0,503	0,137	-0,538	-0,096	-0,034	0,819	-0,303	0,011

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

Στη συνέχεια δίδονται οι επιδράσεις των εξωγενών παραγόντων στους καταλύτες (mediators) για τους τέσσερις υποπληθυσμούς:

Πίνακας 4.6.6

Αποτελέσματα των συντελεστών των επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών στους καταλύτες του συνολικού μοντέλου και των τεσσάρων υποπληθυσμών (ομάδων).

			Συνολικό μοντέλο	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4
pastepidosi	←	hedres	0,167	-0,096	0,124	0,340	0,230
pastepidosi	←	cultposs	0,180	-0,028	0,058	0,007	0,483
pastepidosi	←	pos	0,218	0,181	0,113	0,234	-0,005
pastepidosi	←	hobby	-0,241	-0,741	-0,238	-0,267	-0,341
pastepidosi	←	cultuse	0,111	0,088	0,161	0,211	-0,174
pastepidosi	←	wealth	-0,012	-0,103	-0,114	-0,009	0,076
hours	←	pastepidosi	0,367	-0,380	0,295	0,335	0,364
hours	←	hobby	-0,222	-1,009	-0,256	-0,302	-0,180
help	←	pastepidosi	0,221	0,045	0,183	0,289	0,210
help	←	hedres	0,195	-0,124	0,133	0,228	0,247

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

Πίνακας 4.6.7

Αναλυτικά αποτελέσματα των συντελεστών των επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών στους καταλύτες του συνολικού μοντέλου και των τεσσάρων υποπληθυσμών (ομάδων).

			Συνολικό μοντέλο			Ομάδα 1			Ομάδα 2			Ομάδα 3			Ομάδα 4		
			Estimate	C.R.	p-value	Estimate	C.R.	p-value	Estimate	C.R.	p-value	Estimate	C.R.	p-value	Estimate	C.R.	p-value
pastepidosi	←	hedres	0,167	3,173	0,002	-0,096	-0,362	0,717	0,124	1,215	0,224	0,340	2,818	0,005	0,230	1,335	0,182
pastepidosi	←	cultposs	0,180	1,887	0,059	-0,028	-0,109	0,913	0,058	0,384	0,701	0,007	0,040	0,968	0,483	0,927	0,354
pastepidosi	←	pos	0,218	3,718	0,000	0,181	1,137	0,256	0,113	1,443	0,149	0,234	1,641	0,101	-0,005	-0,023	0,982
pastepidosi	←	hobby	-0,241	-3,893	0,000	-0,741	-2,230	0,026	-0,238	-2,369	0,018	-0,267	-1,703	0,089	-0,341	-2,144	0,032
pastepidosi	←	cultuse	0,111	1,162	0,245	0,088	0,409	0,682	0,161	0,987	0,324	0,211	1,027	0,304	-0,174	-0,324	0,746
pastepidosi	←	wealth	-0,012	-0,250	0,803	-0,103	-0,882	0,378	-0,114	-1,570	0,116	-0,009	-0,089	0,929	0,076	0,673	0,501
hours	←	pastepidosi	0,367	10,446	0,000	-0,380	-0,600	0,548	0,295	4,634	0,000	0,335	4,655	0,000	0,364	4,369	0,000
hours	←	hobby	-0,222	-3,884	0,000	-1,009	-1,180	0,238	-0,256	-2,399	0,016	-0,302	-2,770	0,006	-0,180	-1,593	0,111
help	←	pastepidosi	0,221	6,270	0,000	0,045	0,639	0,523	0,183	2,912	0,004	0,289	4,125	0,000	0,210	2,659	0,008
help	←	hedres	0,195	3,993	0,000	-0,124	-1,259	0,208	0,133	1,442	0,149	0,228	2,320	0,020	0,247	2,657	0,008

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

Παρατηρείται ότι ο οικογενειακός πλούτος δεν έχει στατιστικά σημαντικά επίδραση στις προηγούμενες επιδόσεις των μαθητών στην Α' και Β' λυκείου. Αντιθέτως, σχετικά με τους οικογενειακούς εκπαιδευτικούς πόρους φαίνεται ότι η δυνατότητα να έχει ο μαθητής δικό του αποκλειστικά δωμάτιο, καθώς και ήσυχο μέρος για μελέτη συνοδεύεται με καλύτερες επιδόσεις στη Α' και Β' λυκείου ειδικά για τους κατόχους ηλεκτρονικών αγαθών. Επίσης, η κατοχή πολιτιστικών αγαθών έχει αξιοσημείωτη θετική επίδραση στις επιδόσεις της Α' και Β' λυκείου μόνο για τους μη προνομιούχους μαθητές ενώ συνολική θετική επίδραση ασκεί και η εκπαιδευτική και επαγγελματική κατάσταση των γονέων. Η συχνότητα χρήσης των πολιτιστικών αγαθών δεν επηρεάζει τις προηγούμενες επιδόσεις της Α' και Β' λυκείου. Η μεταβλητή των δραστηριοτήτων του ελεύθερου χρόνου επηρεάζει αρνητικά τις προηγούμενες επιδόσεις των μαθητών ειδικά αυτών που ανήκουν στους προνομιούχους από πλευράς υλικών αγαθών.

Επιπρόσθετα υπάρχει θετική επίδραση των προηγούμενων επιδόσεων στον αριθμό ωρών μελέτης ημερησίως για τα μαθήματα του σχολείου σε όλους τους υποπληθυσμούς εκτός από τους προνομιούχους μαθητές που παρουσιάζει μη στατιστικά σημαντική αρνητική επίδραση. Παρόμοια είναι και η επίδραση των προηγούμενων επιδόσεων στην μεταβλητή της πρόσθετης βοήθειας για τα μαθήματα του σχολείου. Αξίζει να αναφερθεί ότι οι ώρες μελέτης ημερησίως για τα μαθήματα του σχολείου επηρεάζονται αρνητικά από τη μεταβλητή των δραστηριοτήτων του ελεύθερου χρόνου (ειδικά στους προνομιούχους μαθητές), ενώ στην ύπαρξη πρόσθετης βοήθειας για τα μαθήματα του σχολείου επιδρούν θετικά οι οικογενειακοί εκπαιδευτικοί πόροι τόσο στους κατόχους ηλεκτρονικών αγαθών όσο και στους μη προνομιούχους μαθητές.

4.7. Συγκρίσεις των αναλύσεων

Οι βασικές στατιστικές παράμετροι των προηγούμενων παραγράφων που αντικατοπτρίζουν την άμεση επίδραση των εξωγενών παραγόντων παρουσιάζονται στον επόμενο Πίνακα 4.7.1. Η τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζει τους συντελεστές στο σύνολο των δεδομένων, προκειμένου να γίνεται αντιληπτή η σχετική επίδραση των παραγόντων σε κάθε συγκεκριμένη ομάδα.

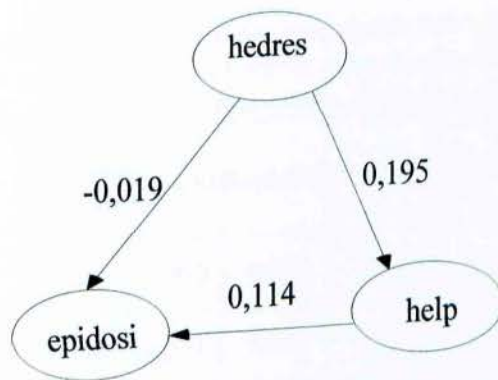
Πίνακας 4.7.1

Αποτελέσματα των συντελεστών των άμεσων επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών και των καταλυτών στην επίδοση για το συνολικό μοντέλο καθώς και για τα υποδείγματα των αγοριών, των κοριτσιών και των τεσσάρων υποπληθυσμών (ομάδων).

			Συνολικό μοντέλο	Αγόρια	Κορίτσια	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4
epidosi	←	wealth	-0,057	-0,060	-0,030	-0,235	-0,039	-0,097	-0,065
epidosi	←	hedres	-0,019	-0,064	0,062	0,115	-0,086	-0,038	-0,235
epidosi	←	cultposs	0,166	0,063	0,442	0,219	0,365	0,135	-0,573
epidosi	←	pos	0,091	0,099	0,017	0,063	0,069	-0,029	0,432
epidosi	←	hobby	-0,214	-0,230	-0,183	≈ -1	-0,101	-0,532	-0,164
epidosi	←	cultuse	-0,285	-0,125	-0,562	-0,214	-0,506	-0,482	0,549
epidosi	←	pastepidosi	0,858	0,878	0,759	-0,192	0,801	0,868	0,831
epidosi	←	hours	-0,093	-0,117	-0,041	-0,719	-0,032	-0,165	-0,176
epidosi	←	help	0,114	0,147	0,070	0,017	0,184	0,034	0,212

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

Ενδιαφέρον όμως παρουσιάζουν και οι έμμεσες επιδράσεις στις εξαρτημένες μεταβλητές όπως απεικονίζονται στο Διάγραμμα 4.7.1 όπου η μεταβλητή «οικογενειακοί εκπαιδευτικοί πόροι» (hedres) δεν έχει άμεση επίδραση στην επίδοση αλλά μπορεί να ασκεί έμμεση επίδραση μέσω της μεταβλητής της «πρόσθετης βοήθειας για τα μαθήματα του σχολείου» (help).



Διάγραμμα 4.7.1: Έμμεση επίδραση στην επίδοση.

Το σύνολο των έμμεσων επιδράσεων για την επίδοση παρουσιάζεται στον ακόλουθο Πίνακα 4.7.2:

Πίνακας 4.7.2

Αποτελέσματα των συντελεστών των έμμεσων επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών στην επίδοση για το συνολικό μοντέλο καθώς και για υποδείγματα των αγοριών, των κοριτσιών και των τεσσάρων υποπληθυσμών (ομάδων).

			Συνολικό μοντέλο	Αγόρια	Κορίτσια	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4
epidosi	←	wealth	-0,010	0,028	0,013	-0,008	-0,094	-0,007	0,062
epidosi	←	hedres	0,164	0,201	0,124	-0,010	0,127	0,287	0,239
epidosi	←	cultposs	0,153	0,125	0,217	-0,002	0,048	0,006	0,392
epidosi	←	pos	0,186	0,090	0,204	0,015	0,093	0,192	-0,004
epidosi	←	hobby	-0,185	-0,214	-0,142	0,665	-0,188	-0,170	-0,245
epidosi	←	cultuse	0,095	0,196	-0,087	0,007	0,133	0,173	-0,142
epidosi	←	pastepidosi	-0,009	-0,018	0,006	0,274	0,024	-0,045	-0,019

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

Όπως παρατηρείται στον παραπάνω πίνακα υπάρχουν σημαντικές έμμεσες επιδράσεις των εξωγενών παραγόντων στην επίδοση των μαθητών. Ενώνοντας λοιπόν την πληροφορία από τους δύο παραπάνω πίνακες, οι πραγματικές επιδράσεις των εξωγενών παραγόντων φαίνονται στον Πίνακα 4.7.3:

Πίνακας 4.7.3

Αποτελέσματα των συντελεστών των συνολικών επιδράσεων των εξωγενών μεταβλητών στον παράγοντα (epidosi) του συνολικού μοντέλου καθώς και για τα υποδείγματα των αγοριών, των κοριτσιών και των τεσσάρων υποπληθυσμών (ομάδων).

			Συνολικό μοντέλο	Αγόρια	Κορίτσια	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4
epidosi	←	wealth	-0,067	-0,032	-0,017	-0,243	-0,133	-0,104	-0,004
epidosi	←	hedres	0,145	0,137	0,185	0,105	0,042	0,249	0,004
epidosi	←	cultposs	0,318	0,188	0,659	0,216	0,413	0,141	-0,182
epidosi	←	pos	0,276	0,189	0,221	0,077	0,162	0,163	0,427
epidosi	←	hobby	-0,399	-0,444	-0,325	-0,773	-0,289	-0,701	-0,409
epidosi	←	cultuse	-0,190	0,071	-0,650	-0,206	-0,373	-0,309	0,407
epidosi	←	pastepidosi	0,849	0,860	0,765	0,082	0,826	0,822	0,811
epidosi	←	hours	-0,093	-0,117	-0,041	-0,719	-0,032	-0,165	-0,176
epidosi	←	help	0,114	0,147	0,070	0,017	0,184	0,034	0,212

* Με έντονη γραφή σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις

Συγκρίνοντας τον παραπάνω πίνακα με τον Πίνακα 4.6.2, παρατηρείται ότι η συμπεριφορά των μεταβλητών του οικογενειακού πλούτου και των προηγούμενων επισδόσεων καθώς και των καταλυτών παραμένει η ίδια. Αντιθέτως, πιο έντονη είναι η επίδραση των μεταβλητών των οικογενειακών εκπαιδευτικών πόρων, της κατοχής πολιτιστικών αγαθών, της εκπαιδευτικής και επαγγελματικής κατάστασης των γονέων και των δραστηριοτήτων του ελεύθερου χρόνου. Από την άλλη πλευρά, αμβλύνεται η επίδραση της συχνότητας χρήσης των πολιτιστικών αγαθών.

5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΙΕΡΑΡΧΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ

Το κεφάλαιο αυτό παρουσιάζει τα αποτελέσματα από την ανάλυση των Ιεραρχικών Γραμμικών Μοντέλων (Hierarchical Linear Models-HLM), όπου ως εξαρτημένη μεταβλητή (Y) έχει ληφθεί πάντα η μέση μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας στις απολυτήριες εξετάσεις της Γ' λυκείου. Στην παρούσα ανάλυση έχουν χρησιμοποιηθεί ιεραρχικά μοντέλα δύο επιπέδων, εκ των οποίων το πρώτο αφορά τους μαθητές του δείγματος και το δεύτερο τις σχολικές μονάδες των συγκεκριμένων μαθητών. Στην αρχή παρουσιάζεται το μη δεσμευμένο (unconditional) μοντέλο με τη χρήση των σταθερών, ώστε να ερευνηθεί η καταλληλότητα των δεδομένων για την εφαρμογή της συγκεκριμένης στατιστικής μεθοδολογίας. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται ιεραρχικά μοντέλα όπου συσχετίζεται η επίδοση με τα κυριότερα σχολικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά, όπως αυτά περιγράφονται στη βιβλιογραφική ανασκόπηση ενώ γίνεται και έλεγχος των κυριότερων κατηγορικών συντελεστών. Τα πλήρη αποτελέσματα (output) των HLM παρατίθενται στο Παράρτημα 7, ενώ μία συνοπτική περιγραφή των μοντέλων που χρησιμοποιήθηκαν υπάρχει στον Πίνακα 5.11.5.

5.1. Μη δεσμευμένο (unconditional) μοντέλο

Προτού μελετηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα πρέπει να αξιολογηθεί διαγνωστικά το μη δεσμευμένο μοντέλο, ώστε να διαπιστωθεί η καταλληλότητα της τεχνικής HLM. Αυτό γίνεται επιλέγοντας και αξιολογώντας τα χαρακτηριστικά της εξαρτημένης μεταβλητής η οποία είναι η μέση μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

Στον Πίνακα 5.1.1, παρουσιάζονται αρχικά οι εξισώσεις στα δύο επίπεδα της ανάλυσης. Η μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας είναι συνάρτηση της σταθεράς της και στη συνέχεια η σταθερά αυτή μοντελοποιείται στο δεύτερο επίπεδο ως εξαρτημένη μεταβλητή και είναι συνάρτηση μιας δικής της σταθεράς. Ο δείκτης «sigma squared» εκφράζει τα επίπεδα διακύμανσης στο πρώτο επίπεδο και ο δείκτης «tau» τα επίπεδα διακύμανσης στο δεύτερο επίπεδο. Τέλος, ο δείκτης «reliability estimate» είναι ένας γενικός δείκτης αξιοπιστίας στο πρώτο επίπεδο της ανάλυσης, ο

οποίος εκφράζει την αναλογία της διακύμανσης των μέσων όρων των ομάδων που ανήκουν τα άτομα (τ_{00} διακύμανση του δεύτερου επιπέδου) προς τη συνολική διακύμανση, έχοντας λάβει υπόψη τον αριθμό των ατόμων του δείγματος. Συγκεκριμένα ο δείκτης αξιοπιστίας λ ορίζεται ως:

$$\lambda = \tau_{00} / (\tau_{00} + \sigma^2 / n)$$

όπου τ_{00} είναι η διακύμανση του δεύτερου επιπέδου και σ^2/n η διακύμανση του πρώτου επιπέδου προς τον αριθμό των ατόμων του δείγματος. Στη μελέτη αυτή ο δείκτης αξιοπιστίας είναι 0,5 και εκφράζει τη στοχαστική διακύμανση σε σχέση με αυτή του σφάλματος αλλά δεν είναι ανάλογος με το δείκτη alpha του Cronbach.

Πίνακας 5.1.1

Πρώτο μέρος της ανάλυσης του μη δεσμευμένου μοντέλου.

Level-1 Model	
Y = B0 + R	
Level-2 Model	
B0 = G00 + U0	
Iterations stopped due to small change in likelihood function	
***** ITERATION 2 *****	
Sigma_squared = 13.50386	
Tau	
INTRCPT1,B0	0.75191
Tau (as correlations)	
INTRCPT1,B0	1.000

Random level-1 coefficient	Reliability estimate

INTRCPT1, B0	0.523

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το δεύτερο μέρος της ανάλυσης του βασικού μοντέλου.
Πίνακας 5.1.2

Δεύτερο μέρος της ανάλυσης του μη δεσμευμένου μοντέλου.

The value of the likelihood function at iteration 2 = -2.393117E+003

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0 INTRCPT2, G00	12.688545	0.182794	69.415	42	0.000

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0 INTRCPT2, G00	12.688545	0.180586	70.263	42	0.000

Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1, U0	0.86713	0.75191	42	89.52433	0.000
level-1, R	3.67476	13.50386			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 4786.234522

Number of estimated parameters = 2

Από το σύνολο της διακύμανσης 0,8 μονάδες αυτής «οφείλονται» στη διακύμανση ανάμεσα στα σχολεία και 13,5 μονάδες «οφείλονται» στη διακύμανση μεταξύ των μαθητών. Ποσοστιαία η διακύμανση μεταξύ σχολείων υπολογίζεται σε $0,8 / (0,8 + 13,5) = 0,06$ (δηλαδή 6%). Αντίστοιχα, η διακύμανση μεταξύ ατόμων (μαθητών) είναι $13,5 / (0,8 + 13,5) = 0,94$ (δηλαδή 94%). Αν και υπάρχει κάποια επιφύλαξη για την αξιολόγηση των τεστ χ^2 στην ανάλυση πολυεπίπεδων δεδομένων, (Raudenbusch και Bryk, 2002) το τεστ αυτό αναφέρει ότι τα επίπεδα διακύμανσης

γύρω από τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικά από το μηδέν. Συνεπώς, η ανάλυση πολυεπίπεδων δεδομένων είναι καλή επιλογή για τα δεδομένα της συγκεκριμένης μελέτης.

5.2. Μια μεταβλητή στο πρώτο επίπεδο

Στη συνέχεια αναλύεται το μοντέλο για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από μια ανεξάρτητη μεταβλητή, την κοινωνικοοικονομική κατάσταση (SES), στο πρώτο επίπεδο ανάλυσης.

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(SES) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + U0$$

$$B1 = G10$$

Αξιολογούνται οι ακόλουθες υποθέσεις:

H_0 : Η κοινωνικοοικονομική κατάσταση δεν προβλέπει τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

H_1 : Η κοινωνικοοικονομική κατάσταση προβλέπει τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

Γίνεται φανερό ότι στο παραπάνω μοντέλο αξιολογείται το πώς η κοινωνικοοικονομική κατάσταση επηρεάζει την επίδοση των μαθητών στα μαθήματα γενικής παιδείας. Η «κοινωνικοοικονομική κατάσταση» έχει εισαχθεί στο μοντέλο ως συνάρτηση της διακύμανσης μεταξύ των ατόμων (grand mean centered). Στην πρώτη εξίσωση, η παράμετρος $B0$ αντιπροσωπεύει τον γενικό μέσο όρο της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας, ενώ ο συντελεστής $B1$ την κλίση της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης ως έκφραση της συνάφειας μεταξύ κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και μαθητικής επίδοσης.

Πίνακας 5.2.1

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών.

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	12.692089	0.177917	71.337	42	0.000
For SES slope, B1					
INTRCPT2, G10	0.157856	0.040143	3.932	872	0.000

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι ο γενικός μέσος όρος μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας είναι 12,7 μονάδες και είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικός από το μηδέν. Πολλές φορές αυτό το t-τεστ είναι μικρής σημασίας, αφού συνήθως η σταθερά των περισσότερων μεταβλητών είναι διαφορετική από το μηδέν. Στη συνέχεια παρατηρείται η κλίση/πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης από την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών. Είναι φανερό πως η πρόβλεψη είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο μικρότερο του 1/1.000. Σχολιάζοντας την κλίση αυτή, προκύπτει ότι για μια μονάδα ανόδου της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης, η μαθητική επίδοση αυξάνεται κατά 0,2 μονάδες. Ο μέσος όρος της μαθητικής επίδοσης είναι 12,7 μονάδες και αυξάνεται σε $12,7 + 0,2 = 12,9$ μονάδες, όταν η κοινωνικοοικονομική κατάσταση βελτιώνεται κατά μία μονάδα.

5.3. Μια μεταβλητή στο πρώτο και δεύτερο επίπεδο

Στη συνέχεια επεκτείνεται το παραπάνω υπόδειγμα στην αξιολόγηση ενός μοντέλου που έχει μία ανεξάρτητη μεταβλητή στο πρώτο επίπεδο της ανάλυσης και μία ανεξάρτητη μεταβλητή στο δεύτερο επίπεδο της ανάλυσης. Η νέα μεταβλητή αναφέρεται στο ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών (ZALLODAP).

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(SES) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + G01*(ZALLODAP) + U0$$

$$B1 = G10$$

Διατυπώνονται πάλι οι σχετικές υποθέσεις:

Για το **Επίπεδο 1**

H₀: Δεν υπάρχει συνάφεια μεταξύ κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και μαθητικής επίδοσης.

Για το **Επίπεδο 2**

H₀: Το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών δεν επηρεάζει τη σχέση μεταξύ κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και μαθητικής επίδοσης.

Η μεταβλητή της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης έχει εισαχθεί στο μοντέλο ως «grand mean centered», ώστε να μη δοθεί σημασία στις ατομικές διαφορές. Επίσης, η μεταβλητή του ποσοστού των αλλοδαπών μαθητών έχει εισαχθεί στο μοντέλο ως «grand mean centered», όπως εξηγείται και παρακάτω, όταν ερμηνεύονται τα αποτελέσματα του μοντέλου.

Ο μικρός αριθμός των επαναλήψεων (iterations) για την εκτίμηση του μοντέλου ενισχύει τη θέση ότι τα δεδομένα ταιριάζουν στο μοντέλο που αξιολογήθηκε. Αυτό σημαίνει ότι αν και υπήρχαν αρκετά σημαντικά επίπεδα διακυμάνσεων σε κάθε επίπεδο ανάλυσης, το μοντέλο ήταν ικανό να διακρίνει την πραγματική διακύμανση από την τυχαία. Το συμπέρασμα αυτό επιβεβαιώνεται και από τον Πίνακα 5.3.1 που παρουσιάζει τα επίπεδα διακυμάνσεων σε κάθε επίπεδο ανάλυσης.

Πίνακας 5.3.1

Διαγνωστικά του μοντέλου.

Final estimation of variance components:

Random Effect		Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1, level-1,	U0 R	0.81097 3.64041	0.65767 13.25258	41	82.38964	0.000

Διαγνωστικά παρατηρείται ότι η διακύμανση μεταξύ των σχολείων είναι $0,7 / (0,7 + 13,3) = 0,05$. Τα αντίστοιχα επίπεδα διακύμανσης μεταξύ των μαθητών είναι $13,3 / (0,7 + 13,3) = 0,95$.

Πίνακας 5.3.2

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από την κοινωνικοοικονομική κατάσταση και αξιολόγηση του ρόλου του ποσοστού των αλλοδαπών μαθητών.

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	12.692408	0.171850	73.858	41	0.000
ZALLODAP, G01	-0.294774	0.125183	-2.355	41	0.023
For SES slope, B1					
INTRCPT2, G10	0.155350	0.039828	3.900	871	0.000

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.3.2, οι δύο σταθερές είναι στατιστικά σημαντικές, όπως και η κλίση. Αυτό υποδηλώνει ότι η σχέση μεταξύ μαθητικής επίδοσης και κοινωνικοοικονομικής κατάστασης επηρεάζεται από τη μεταβλητή του ποσοστού των αλλοδαπών μαθητών, δηλαδή η κοινωνικοοικονομική κατάσταση «ορίζει» την πιθανότητα επηρεασμού της επίδοσης από την αναλογία των αλλοδαπών μαθητών. Με άλλα λόγια, η σχέση μεταξύ μαθητικής επίδοσης και κοινωνικοοικονομικής κατάστασης διαφοροποιείται ανάλογα με τα επίπεδα του ποσοστού των αλλοδαπών

μαθητών. Η ανάλυση αυτή εκφράζει μια μορφή αλληλεπίδρασης μεταξύ μεταβλητών.

5.4. Δυο μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο

Στη συνέχεια αναλύεται το μοντέλο για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας, από δυο ανεξάρτητες μεταβλητές, την κοινωνικοοικονομική κατάσταση και το φύλο (q1), στο πρώτο επίπεδο ανάλυσης.

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(q1) + B2*(SES) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + U0$$

$$B1 = G10 + U1$$

$$B2 = G20$$

Αξιολογούνται οι ακόλουθες υποθέσεις:

H₀: Η κοινωνικοοικονομική κατάσταση και το φύλο δεν προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

H₁: Η κοινωνικοοικονομική κατάσταση και το φύλο προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

Στην πρώτη εξίσωση, η παράμετρος B0 αντιπροσωπεύει τον γενικό μέσο όρο της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας, ενώ ο συντελεστής B1 την κλίση του φύλου, το οποίο εκφράζει τη συνάφεια μεταξύ φύλου και μαθητικής επίδοσης. Τέλος ο συντελεστής B2 αντιπροσωπεύει την κλίση της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης, η οποία εκφράζει τη συνάφεια μεταξύ κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και μαθητικής επίδοσης.

Πίνακας 5.4.1

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών και το φύλο.

The outcome variable is mesos_gp					
Final estimation of fixed effects (with robust standard errors)					
Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
For INTRCPT2, G00	12.670455	0.174102	72.776	42	0.000
For q1 slope, B1					
For INTRCPT2, G10	-1.020024	0.323451	-3.154	42	0.003
For SES slope, B2					
For INTRCPT2, G20	0.155555	0.039353	3.953	871	0.000

Από τον Πίνακα 5.4.1 φαίνεται ότι ο γενικός μέσος όρος μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας είναι 12,7 μονάδες και είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικός από το μηδέν. Αναφορικά με τις κλίσεις/προβλέψεις της μαθητικής επίδοσης από την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών και από το φύλο, είναι φανερό πως οι συγκεκριμένες προβλέψεις είναι στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο μικρότερο του 1/1.000. Επομένως μετά από αξιολόγηση των κλίσεων αυτών, προκύπτει ότι για μία μονάδα ανόδου της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης, η μαθητική επίδοση αυξάνεται κατά 0,2 μονάδες. Ο μέσος όρος της μαθητικής επίδοσης είναι 12,7 μονάδες και ανέρχεται σε $12,7 + 0,2 = 12,9$ μονάδες, όταν η κοινωνικοοικονομική κατάσταση κάποιου βελτιώνεται κατά μία μονάδα. Επίσης ο μέσος όρος της μαθητικής επίδοσης για τα αγόρια διαμορφώνεται σε $12,7 - 1,0 = 11,7$ μονάδες.

5.5. Δύο μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο και μία μεταβλητή στο δεύτερο επίπεδο

Το μοντέλο της προηγούμενης ενότητας επεκτείνεται με την εισαγωγή της μεταβλητής του ποσοστού των αλλοδαπών μαθητών. Προκύπτουν λοιπόν οι παρακάτω εξισώσεις:

Level-1 Model

$$Y = B_0 + B_1(q_1) + B_2(\text{SES}) + R$$

Level-2 Model

$$B_0 = G_{00} + G_{01}(\text{ZALLODAP}) + U_0$$

$$B_1 = G_{10} + U_1$$

$$B_2 = G_{20}$$

Αρχικά διατυπώνονται οι σχετικές υποθέσεις:

Για το **Επίπεδο 1**

H_0 : Δεν υπάρχει συνάφεια μεταξύ κοινωνικοοικονομικής κατάστασης, φύλου και μαθητικής επίδοσης.

Για το **Επίπεδο 2**

H_0 : Το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών δεν επηρεάζει τη σχέση μεταξύ κοινωνικοοικονομικής κατάστασης, φύλου και μαθητικής επίδοσης.

Αντίστοιχα διατυπώνονται και οι εναλλακτικές υποθέσεις των παραπάνω.

Η μεταβλητή του ποσοστού των αλλοδαπών μαθητών (ZALLODAP) έχει εισαχθεί στο μοντέλο ως «grand mean centered», όπως εξηγείται και παρακάτω, όταν ερμηνεύονται τα αποτελέσματα του μοντέλου. Ο μικρός αριθμός των επαναλήψεων ενισχύει τη θέση ότι τα δεδομένα ταιριάζουν στο μοντέλο που αξιολογήθηκε, δηλαδή ότι υπήρχαν αρκετά σημαντικά επίπεδα διακυμάνσεων σε κάθε επίπεδο ανάλυσης και ότι το μοντέλο ήταν ικανό να διακρίνει την πραγματική διακύμανση από την τυχαία. Το συμπέρασμα αυτό επιβεβαιώνεται και από τον Πίνακα 5.5.1 που εκφράζει τα επίπεδα διακυμάνσεων σε κάθε επίπεδο ανάλυσης.

Πίνακας 5.5.1
Διαγνωστικά του μοντέλου.

Final estimation of variance components:						
Random Effect		Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1,	U0	0.77892	0.60671	41	71.86073	0.002
q1 slope,	U1	1.40401	1.97125	42	68.72123	0.006
level-1,	R	3.54326	12.55470			

Διαγνωστικά παρατηρείται ότι η διακύμανση μεταξύ των σχολείων είναι $0,6 / (0,6 + 2,0 + 12,6) = 0,04$. Τα αντίστοιχα επίπεδα διακύμανσης μεταξύ των μαθητών είναι $12,6 / (0,6 + 2,0 + 12,6) = 0,83$.

Πίνακας 5.5.2

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από την κοινωνικοοικονομική κατάσταση και το φύλο και αξιολόγηση του ρόλου του ποσοστού των αλλοδαπών μαθητών.

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	12.671307	0.168125	75.368	41	0.000
ZALLODAP, G01	-0.282110	0.122317	-2.306	41	0.026
For q1 slope, B1					
INTRCPT2, G10	-1.015515	0.323774	-3.136	42	0.004
For SES slope, B2					
INTRCPT2, G20	0.153622	0.039137	3.925	870	0.000

Σύμφωνα με τον Πίνακα 5.5.2, οι σταθερές και οι κλίσεις είναι στατιστικά σημαντικές. Είναι φανερό ότι η σχέση μεταξύ μαθητικής επίδοσης, φύλου και κοινωνικοοικονομικής κατάστασης επηρεάζεται από το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών. Με άλλα λόγια, η σχέση μεταξύ μαθητικής επίδοσης, φύλου και κοινωνικοοικονομικής κατάστασης διαφοροποιείται για διαφορετικά επίπεδα της μεταβλητής του ποσοστού των αλλοδαπών μαθητών. Η ανάλυση αυτή εκφράζει μια μορφή αλληλεπίδρασης μεταξύ μεταβλητών.

5.6. Τρεις μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο

Το επόμενο βήμα στην ερευνητική διαδικασία για την πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής, αφορά τη χρήση τριών ανεξάρτητων μεταβλητών στο πρώτο επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα πρόκειται για τον αριθμό των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας (q3), τις ώρες που ημερησίως αφιερώνονται για μελέτη για τα μαθήματα του σχολείου (q19) και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση. Το ιεραρχικό μοντέλο έχει την ακόλουθη μορφή:

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(q3) + B2*(q19) + B3*(SES) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + U0$$

$$B1 = G10$$

$$B2 = G20 + U2$$

$$B3 = G30$$

Αξιολογούνται οι ακόλουθες υποθέσεις:

H₀: Ο αριθμός των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, οι ώρες που ημερησίως αφιερώνονται για μελέτη για τα μαθήματα του σχολείου και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση δεν προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

H₁: Ο αριθμός των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, οι ώρες που ημερησίως αφιερώνονται για μελέτη για τα μαθήματα του σχολείου και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές έχουν εισαχθεί στο μοντέλο ως συναρτήσεις της διακύμανσης μεταξύ των ατόμων (grand mean centered) και όχι εντός του ατόμου (group mean centered). Στην πρώτη εξίσωση, η παράμετρος B0 αντιπροσωπεύει τον

γενικό μέσο όρο της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας, ενώ ο συντελεστής B1 την κλίση της κλίμακας του αριθμού των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας ο οποίος εκφράζει τη συνάφεια μεταξύ κλίμακας του αριθμού των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας και μαθητικής επίδοσης. Ο συντελεστής B2 αντιπροσωπεύει την κλίση των ωρών που ημερησίως αφιερώνονται για μελέτη για τα μαθήματα του σχολείου η οποία εκφράζει τη συνάφεια μεταξύ των ωρών που ημερησίως αφιερώνονται για μελέτη για τα μαθήματα του σχολείου και της μαθητικής επίδοσης. Τέλος ο συντελεστής B3 αντιπροσωπεύει την κλίση της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης η οποία εκφράζει τη συνάφεια μεταξύ κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και μαθητικής επίδοσης. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.6.1.

Πίνακας 5.6.1

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από τον αριθμό των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, τις ώρες που ημερησίως αφιερώνονται για μελέτη για τα μαθήματα του σχολείου και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών.

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0	12.701635	0.157454	80.669	42	0.000
For q3 slope, B1	0.143116	0.063497	2.254	870	0.024
For q19 slope, B2	0.468339	0.073394	6.381	42	0.000
For SES slope, B3	0.125824	0.042496	2.961	870	0.004

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι ο γενικός μέσος όρος μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας είναι 12,7 μονάδες και είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικός από το μηδέν. Στη συνέχεια παρακολουθώντας πώς διαμορφώνονται οι κλίσεις/προβλέψεις της μαθητικής επίδοσης υπό την επίδραση του αριθμού των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, των ωρών που ημερησίως αφιερώνονται για μελέτη για τα μαθήματα του σχολείου και της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης, προκύπτει ότι οι προβλέψεις αυτές είναι στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο

μικρότερο του 1/1.000. Αξιολογώντας τις κλίσεις αυτές, προκύπτει ότι για μία μονάδα αύξησης των ωρών που ημερησίως αφιερώνονται για μελέτη για τα μαθήματα του σχολείου αυξάνεται και η μαθητική επίδοση κατά 0,5 μονάδες, επομένως και ο μέσος όρος της μαθητικής επίδοσης διαμορφώνεται σε $12,7 + 0,5 = 13,2$ μονάδες. Επίσης για μία μονάδα βελτίωσης της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης, η μαθητική επίδοση αυξάνεται κατά 0,1 μονάδες. Πιο συγκεκριμένα ο μέσος όρος της μαθητικής επίδοσης είναι 12,7 μονάδες και ανεβαίνει στις $12,7 + 0,1 = 12,8$ μονάδες, όταν η κοινωνικοοικονομική κατάσταση βελτιώνεται κατά μία μονάδα. Τέλος, όταν η κλίμακα του αριθμού των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας βελτιώνεται κατά μία μονάδα, η μαθητική επίδοση αυξάνεται κατά 0,1 μονάδες, συνεπώς ο μέσος όρος της μαθητικής επίδοσης διαμορφώνεται σε $12,7 + 0,1 = 12,8$ μονάδες.

5.7. Τρεις μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο και μία μεταβλητή στο δεύτερο επίπεδο

Ως επέκταση του προηγούμενου μοντέλου εισάγεται το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών ως ανεξάρτητη μεταβλητή στο δεύτερο επίπεδο. Προκύπτει λοιπόν το ακόλουθο μοντέλο:

Level-1 Model

$$Y = B_0 + B_1*(q_3) + B_2*(q_{19}) + B_3*(SES) + R$$

Level-2 Model

$$B_0 = G_{00} + G_{01}*(ZALLODAP) + U_0$$

$$B_1 = G_{10} + G_{11}*(ZALLODAP)$$

$$B_2 = G_{20} + U_2$$

$$B_3 = G_{30}$$

Αρχικά διατυπώνονται οι σχετικές υποθέσεις:

Για το **Επίπεδο 1**

H_0 : Δεν υπάρχει συνάφεια μεταξύ αριθμού των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, ωρών που ημερησίως αφιερώνονται για μελέτη για τα μαθήματα του σχολείου, κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και μαθητικής επίδοσης.

Για το **Επίπεδο 2**

H_0 : Το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών δεν επηρεάζει τη σχέση μεταξύ αριθμού των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, ωρών που ημερησίως αφιερώνονται για μελέτη για τα μαθήματα του σχολείου, κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και μαθητικής επίδοσης.

Αντίστοιχα διατυπώνονται και οι εναλλακτικές υποθέσεις.

Ο μικρός αριθμός των επαναλήψεων ενισχύει τη θέση ότι τα δεδομένα ταιριάζουν στο μοντέλο που αξιολογήθηκε. Πιο συγκεκριμένα αυτό σημαίνει ότι αν και υπήρχαν αρκετά σημαντικά επίπεδα διακυμάνσεων σε κάθε επίπεδο ανάλυσης, το μοντέλο ήταν ικανό να διαφοροποιήσει την πραγματική διακύμανση από την τυχαία. Το συμπέρασμα αυτό επιβεβαιώνεται και από τον Πίνακα 5.7.1, που ακολουθεί, και ο οποίος εκφράζει τα επίπεδα διακυμάνσεων σε κάθε επίπεδο ανάλυσης.

Πίνακας 5.7.1

Διαγνωστικά του μοντέλου.

Final estimation of variance components:						
Random Effect		Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1, U0		0.60678	0.36818	41	75.46702	0.001
q19 slope, U2		0.23075	0.05325	42	66.75109	0.009
level-1, R		3.50290	12.27029			

Διαγνωστικά παρατηρείται ότι η διακύμανση μεταξύ των σχολείων είναι $0,4 / (0,4 + 0,1 + 12,3) = 0,03$. Τα αντίστοιχα επίπεδα διακύμανσης μεταξύ των μαθητών είναι $12,3 / (0,4 + 0,1 + 12,3) = 0,96$.

Πίνακας 5.7.2

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από τον αριθμό καοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, τις ώρες που ημερησίως αφιερώνονται για μελέτη για τα μαθήματα του σχολείου, την κοινωνικοοικονομική κατάσταση και το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών.

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects (with robust standard errors)						
Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value	
For INTRCPT1, B0						
INTRCPT2, G00	12.714999	0.146061	87.052	41	0.000	
ZALLODAP, G01	-0.250164	0.115744	-2.161	41	0.036	
For q3 slope, B1						
INTRCPT2, G10	0.147268	0.057465	2.563	868	0.011	
ZALLODAP, G11	0.107933	0.048904	-2.207	868	0.027	
For q19 slope, B2						
INTRCPT2, G20	0.468783	0.072479	6.468	42	0.000	
For SES slope, B3						
INTRCPT2, G30	0.118771	0.042016	2.827	868	0.005	

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.7.2, οι σταθερές και οι κλίσεις είναι στατιστικά σημαντικές. Συνεπώς η σχέση μεταξύ μαθητικής επίδοσης, αριθμού των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, ωρών ημερησίως που αφιερώνονται για μελέτη για τα μαθήματα του σχολείου και κοινωνικοοικονομικής κατάστασης διαφοροποιείται ανάλογα με τα επίπεδα του ποσοστού των αλλοδαπών. Η ανάλυση αυτή εκφράζει μια μορφή αλληλεπίδρασης μεταξύ μεταβλητών.

5.8. Τρεις μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο και δύο μεταβλητές στο δεύτερο επίπεδο

Στο μοντέλο αυτό χρησιμοποιούνται τρεις μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο (φύλο, ώρες εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων εκτός σχολείου-q24- και κοινωνικοοικονομική κατάσταση) και δύο μεταβλητές στο δεύτερο επίπεδο (το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών και το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση-ZEPIMORF). Είναι δηλαδή:

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(q1) + B2*(q24) + B3*(SES) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + G01*(ZALLODAP) + U0$$

$$B1 = G10 + G11*(ZEPIMORF) + U1$$

$$B2 = G20$$

$$B3 = G30$$

Αρχικά διατυπώνονται οι σχετικές υποθέσεις:

Για το **Επίπεδο 1**

H₀: Δεν υπάρχει συνάφεια μεταξύ φύλου, ωρών που εβδομαδιαίως αφιερώνονται σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες εκτός σχολείου, κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και μαθητικής επίδοσης.

Για το **Επίπεδο 2**

H₀: Το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών και το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση δεν επηρεάζουν τη σχέση μεταξύ φύλου, ωρών που εβδομαδιαίως αφιερώνονται σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες εκτός σχολείου, κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και μαθητικής επίδοσης.

Αντίστοιχα διατυπώνονται και οι εναλλακτικές υποθέσεις.

Όλες οι μεταβλητές έχουν εισαχθεί στο μοντέλο ως «grand mean centered». Επίσης ο μικρός αριθμός των επαναλήψεων καταδεικνύει ότι τα δεδομένα ταιριάζουν στο

μοντέλο που αξιολογήθηκε, δηλαδή υπήρχαν αρκετά σημαντικά επίπεδα διακυμάνσεων σε κάθε επίπεδο ανάλυσης και το μοντέλο ήταν ικανό να διακρίνει την πραγματική διακύμανση από την τυχαία. Το συμπέρασμα αυτό επιβεβαιώνεται και από τον Πίνακα 5.8.1 που εκφράζει τα επίπεδα διακυμάνσεων σε κάθε επίπεδο ανάλυσης.

Πίνακας 5.8.1

Διαγνωστικά του μοντέλου.

Final estimation of variance components:					
Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1, U0	0.71451	0.51052	41	68.57592	0.005
q1 slope, U1	1.31571	1.73109	41	65.21315	0.010
level-1, R	3.50542	12.28798			

Παρατηρείται ότι η διακύμανση μεταξύ των σχολείων είναι $0,5 / (0,5 + 1,7 + 12,3) = 0,03$. Τα αντίστοιχα επίπεδα διακύμανσης μεταξύ των μαθητών είναι $12,3 / (0,5 + 1,7 + 12,3) = 0,85$.

Πίνακας 5.8.2

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες εκτός σχολείου, την κοινωνικοοικονομική κατάσταση, το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών και το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση.

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects (with robust standard errors)					
Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	12.652644	0.161520	78.335	41	0.000
ZALLODAP, G01	-0.285262	0.120568	-2.366	41	0.023
For q1 slope, B1					
INTRCPT2, G10	-0.936754	0.306079	-3.060	41	0.004
ZEPIMORF, G11	-0.688435	0.312400	-2.204	41	0.033
For q24 slope, B2					
INTRCPT2, G20	0.097661	0.019027	5.133	868	0.000
For SES slope, B3					
INTRCPT2, G30	0.125089	0.040072	3.122	868	0.002

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.8.2, οι σταθερές και οι κλίσεις είναι στατιστικά σημαντικές. Επομένως, η σχέση μεταξύ μαθητικής επίδοσης, φύλου, ωρών που εβδομαδιαίως αφιερώνονται σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες εκτός σχολείου και κοινωνικοοικονομικής κατάστασης επηρεάζεται τόσο από το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών όσο και από το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση.

5.9. Τέσσερις μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο

Η ενότητα αυτή εξετάζει ιεραρχικά μοντέλα στα οποία υπάρχουν τέσσερις μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα πρόκειται για τα εξής μοντέλα:

- (I) Στην αρχή αναλύεται η περίπτωση όπου στο πρώτο επίπεδο υπάρχει η κοινωνικοοικονομική κατάσταση, το φύλο, ο αριθμός των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας και η πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου (q21). Η τελευταία μεταβλητή αναφέρεται στο γνωστό «φροντιστήριο», στην κυρίαρχη δηλαδή πρακτική στον ελληνικό χώρο. Είναι λοιπόν το μοντέλο:

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(q1) + B2*(q3) + B3*(q21) + B4*(SES) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00$$

$$B1 = G10 + U1$$

$$B2 = G20$$

$$B3 = G30$$

$$B4 = G40$$

Αξιολογούνται οι ακόλουθες υποθέσεις:

H₀: Η κοινωνικοοικονομική κατάσταση, το φύλο, ο αριθμός των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας και η πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου δεν προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

H₁: Η κοινωνικοοικονομική κατάσταση, το φύλο, ο αριθμός των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας και η πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

Στο παραπάνω μοντέλο γίνεται φανερό ότι αξιολογείται η επίδραση της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης, του φύλου, του αριθμού των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας και της πρόσθετης βοήθειας για τα μαθήματα του σχολείου στα επίπεδα επίδοσης των μαθητών στα μαθήματα γενικής παιδείας. Η

«κοινωνικοοικονομική κατάσταση», το «φύλο», ο «αριθμός των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας» και η «πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου» έχουν εισαχθεί στο μοντέλο ως συναρτήσεις της διακύμανσης μεταξύ των ατόμων (grand mean centered). Στην πρώτη εξίσωση, η παράμετρος B0 αντιπροσωπεύει τον γενικό μέσο όρο της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας, ενώ ο συντελεστής B1 την κλίση του φύλου η οποία εκφράζει τη συνάφεια μεταξύ φύλου και μαθητικής επίδοσης. Επίσης ο συντελεστής B2 αντιπροσωπεύει την κλίση του αριθμού των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας η οποία εκφράζει τη συνάφεια μεταξύ αριθμού των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας και μαθητικής επίδοσης. Ο συντελεστής B3 αντιπροσωπεύει την κλίση της πρόσθετης βοήθειας για τα μαθήματα του σχολείου που με τη σειρά της εκφράζει τη συνάφεια μεταξύ πρόσθετης βοήθειας για τα μαθήματα του σχολείου και μαθητικής επίδοσης. Τέλος ο συντελεστής B4 αντιπροσωπεύει την κλίση της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης η οποία εκφράζει τη συνάφεια μεταξύ κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και μαθητικής επίδοσης.

Πίνακας 5.9.1

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τον αριθμό των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, την πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών.

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	12.663000	0.157482	80.409	869	0.000
For q1 slope, B1					
INTRCPT2, G10	-0.901396	0.308850	-2.919	42	0.006
For q3 slope, B2					
INTRCPT2, G20	0.186863	0.065531	2.851	869	0.005
For q21 slope, B3					
INTRCPT2, G30	3.818793	0.515791	7.404	869	0.000
For SES slope, B4					
INTRCPT2, G40	0.098442	0.040656	2.421	869	0.016

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι ο γενικός μέσος όρος μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας είναι 12,7 μονάδες και είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικός από το μηδέν. Στη συνέχεια εκτιμούνται οι κλίσεις/προβλέψεις της μαθητικής επίδοσης με κριτήριο το φύλο, τον αριθμό των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, την πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών. Είναι φανερό πως οι προβλέψεις αυτές είναι στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο μικρότερο του 1/1.000. Αξιολογώντας τις κλίσεις αυτές, προκύπτει ότι για μία μονάδα βελτίωσης της κλίμακας του αριθμού των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, η μαθητική επίδοση αυξάνεται κατά 0,2 μονάδες, οπότε ο μέσος όρος της μαθητικής επίδοσης διαμορφώνεται σε $12,7 + 0,2 = 12,9$ μονάδες, για μία μονάδα βελτίωσης της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης η μαθητική επίδοση αυξάνεται κατά 0,1 μονάδες. Συνεπώς ο μέσος όρος της μαθητικής επίδοσης, που είναι 12,7 μονάδες, αυξάνεται σε $12,7 + 0,1 = 12,8$ μονάδες, όταν βελτιώνεται κατά μία μονάδα η κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών. Επίσης ο μέσος όρος της μαθητικής επίδοσης των αγοριών διαμορφώνεται σε $12,7 - 1,0 = 11,7$ μονάδες και ο μέσος όρος της μαθητικής επίδοσης των μαθητών που λαμβάνουν πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου διαμορφώνεται σε $12,7 + 3,8 = 16,5$ μονάδες.

(II) Το επόμενο μοντέλο αφορά την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι (q26), τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ (q26_a) και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση στο πρώτο επίπεδο ανάλυσης. Το ιεραρχικό μοντέλο έχει την παρακάτω μορφή:

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(q1) + B2*(q26) + B3*(q26_a) + B4*(SES) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + U0$$

$$B1 = G10 + U1$$

$$B2 = G20$$

$$B3 = G30$$

$$B4 = G40$$

Ελέγχονται οι ακόλουθες υποθέσεις:

H_0 : Το φύλο, η δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, οι ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση δεν προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

H_1 : Το φύλο, η δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, οι ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

Πίνακας 5.9.2

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών.

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0	12.670023	0.174120	72.766	42	0.000
For INTRCPT2, G00					
For q1 slope, B1	-0.713329	0.316921	-2.251	42	0.030
For INTRCPT2, G10					
For q26 slope, B2	0.973898	0.332486	2.929	869	0.004
For INTRCPT2, G20					
For q26_a slope, B3	-0.081491	0.018799	-4.335	869	0.000
For INTRCPT2, G30					
For SES slope, B4	0.128557	0.046525	2.763	869	0.006
For INTRCPT2, G40					

Από τα παραπάνω είναι φανερό ότι ο γενικός μέσος όρος μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας είναι 12,7 και ότι είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικός από το μηδέν. Ακολουθούν οι κλίσεις/προβλέψεις της μαθητικής επίδοσης βάσει φύλου, δυνατότητας χρήσης Η/Υ στο σπίτι, ωρών που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και κοινωνικοοικονομικής κατάστασης των μαθητών. Εμφανώς οι προβλέψεις αυτές είναι στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο μικρότερο του 1/1.000. Αξιολογώντας τις κλίσεις αυτές, προκύπτει ότι για μία μονάδα αύξησης των ωρών που εβδομαδιαίως αφιερώνονται σε Η/Υ, η μαθητική επίδοση μειώνεται κατά 0,1 μονάδες, συνεπώς ο μέσος όρος της μαθητικής επίδοσης διαμορφώνεται σε $12,7 - 0,1 = 12,6$ μονάδες και ότι για μία μονάδα βελτίωσης της

κοινωνικοοικονομικής κατάστασης η μαθητική επίδοση αυξάνεται κατά 0,1 μονάδες. Ο μέσος όρος της μαθητικής επίδοσης είναι 12,7 μονάδες και αυξάνεται σε $12,7 + 0,1 = 12,8$ μονάδες, όταν η κοινωνικοοικονομική κατάσταση βελτιώνεται κατά μία μονάδα. Ακόμα ο μέσος όρος της μαθητικής επίδοσης για τα αγόρια διαμορφώνεται σε $12,7 - 0,7 = 12,0$ μονάδες και ο μέσος όρος της μαθητικής επίδοσης για τους μαθητές που έχουν δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι διαμορφώνεται σε $12,7 + 1,0 = 13,7$ μονάδες.

5.10. Τέσσερις μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο και δύο μεταβλητές στο δεύτερο επίπεδο

Το επόμενο ερευνητικό στάδιο αφορά τη διερεύνηση ιεραρχικών μοντέλων με τέσσερις μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο και δύο μεταβλητές στο δεύτερο επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα στο πρώτο επίπεδο είναι οι μεταβλητές του φύλου, του αριθμού των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, της πρόθετης βοήθειας για τα μαθήματα του σχολείου και της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης, ενώ στο δεύτερο επίπεδο το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών και το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση. Η παραμετρική μορφή του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(q1) + B2*(q3) + B3*(q21) + B4*(SES) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + G01*(ZALLODAP)$$

$$B1 = G10 + U1$$

$$B2 = G20 + G21*(ZALLODAP)$$

$$B3 = G30 + G31*(ZALLODAP)$$

$$B4 = G40 + G41*(ZEPIMORF)$$

Αρχικά διατυπώνονται οι σχετικές υποθέσεις:

Για το **Επίπεδο 1**

H_0 : Δεν υπάρχει συνάφεια μεταξύ φύλου, αριθμού των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, πρόσθετης βοήθειας για τα μαθήματα του σχολείου, κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και μαθητικής επίδοσης.

Για το **Επίπεδο 2**

H_0 : Το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών και το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση δεν επηρεάζουν τη σχέση μεταξύ φύλου, αριθμού των κατοίκων

του τόπου μόνιμης κατοικίας, πρόσθετης βοήθειας για τα μαθήματα του σχολείου, κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και μαθητικής επίδοσης.

Αντίστοιχα διατυπώνονται και οι εναλλακτικές υποθέσεις.

Ο μικρός αριθμός των επαναλήψεων καταδεικνύει την καταλληλότητα του μοντέλου.

Πίνακας 5.10.1

Διαγνωστικά του μοντέλου.

Final estimation of variance components:						
Random Effect		Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
q1, U1		1.29562	1.67864	42	72.95278	0.002
level-1, R		3.47467	12.07334			

Διαγνωστικά παρατηρείται ότι η διακύμανση μεταξύ των σχολείων είναι $1,7 / (1,7 + 12,1) = 0,12$. Τα αντίστοιχα επίπεδα διακύμανσης μεταξύ των μαθητών είναι $12,1 / (1,7 + 12,1) = 0,88$.

Πίνακας 5.10.2

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τον αριθμό των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, την πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου, την κοινωνικοοικονομική κατάσταση, το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών και το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση.

The outcome variable is mesos_gp						
Final estimation of fixed effects (with robust standard errors)						
Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value	
For INTRCPT1, B0						
INTRCPT2, G00	12.697320	0.138701	91.545	865	0.000	
ZALLODAP, G01	-0.248087	0.111342	-2.228	865	0.026	
For q1 slope, B1						
INTRCPT2, G10	-0.893933	0.305702	-2.924	42	0.006	
For q3 slope, B2						
INTRCPT2, G20	0.191051	0.059547	3.208	865	0.002	
ZALLODAP, G21	-0.119795	0.043736	-2.739	865	0.007	
For q21 slope, B3						
INTRCPT2, G30	3.943488	0.481190	8.195	865	0.000	
ZALLODAP, G31	-0.960469	0.304360	-3.156	865	0.002	
For SES slope, B4						
INTRCPT2, G40	0.088443	0.037852	2.337	865	0.020	
ZEPIMORF, G41	0.070765	0.034612	2.045	865	0.041	

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.10.2, οι σταθερές και οι κλίσεις είναι στατιστικά σημαντικές. Αυτό σημαίνει ότι η σχέση μεταξύ μαθητικής επίδοσης, φύλου, αριθμού των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, πρόσθετης βοήθειας για τα μαθήματα του σχολείου και κοινωνικοοικονομικής κατάστασης επηρεάζεται τόσο από τη μεταβλητή του ποσοστού των αλλοδαπών μαθητών όσο και από τη μεταβλητή του ποσοστού των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση.

5.11. Τέσσερις μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο και τρεις μεταβλητές στο δεύτερο επίπεδο

Στο τελευταίο στάδιο της ανάλυσης ανήκουν οι περιπτώσεις με τέσσερις μεταβλητές στο πρώτο επίπεδο και τρεις μεταβλητές στο δεύτερο επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα πρόκειται για τα εξής μοντέλα:

- (I) Οι μεταβλητές του πρώτου επιπέδου είναι το φύλο, η δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, οι ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση. Στο δεύτερο επίπεδο συνεξετάζεται το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών, το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση και το ποσοστό των εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση (ZMETEKPA). Το μοντέλο έχει την εξής παραμετρική απεικόνιση:

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(q1) + B2*(q26) + B3*(q26_a) + B4*(SES) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + G01*(ZALLODAP) + U0$$

$$B1 = G10 + G11*(ZEPIMORF) + U1$$

$$B2 = G20 + G21*(ZMETEKPA)$$

$$B3 = G30$$

$$B4 = G40$$

Αρχικά διατυπώνονται οι σχετικές υποθέσεις:

Για το **Επίπεδο 1**

H₀: Δεν υπάρχει συνάφεια μεταξύ φύλου, δυνατότητας χρήσης Η/Υ στο σπίτι, ωρών που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ, κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και μαθητικής επίδοσης.

Για το **Επίπεδο 2**

H₀: Το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών, το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση και το ποσοστό των εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση δεν επηρεάζουν τη σχέση μεταξύ φύλου, δυνατότητας χρήσης Η/Υ στο σπίτι, ωρών

που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ, κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και μαθητικής επίδοσης.

Αντίστοιχα διατυπώνονται και οι εναλλακτικές υποθέσεις. Οι διαγνωστικοί δείκτες του μοντέλου παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.11.1.

Πίνακας 5.11.1

Διαγνωστικά του μοντέλου.

Final estimation of variance components:						
Random Effect		Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1, U0		0.75636	0.57208	41	72.53116	0.002
q1 slope, U1		1.44580	2.09035	41	71.27890	0.003
level-1, R		3.49745	12.23217			

Διαγνωστικά παρατηρείται ότι η διακύμανση μεταξύ των σχολείων είναι $0,6 / (0,6 + 2,1 + 12,2) = 0,04$. Τα αντίστοιχα επίπεδα διακύμανσης μεταξύ των μαθητών είναι $12,2 / (0,6 + 2,1 + 12,2) = 0,82$.

Πίνακας 5.11.2

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ, την κοινωνικοοικονομική κατάσταση, το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών, το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση και το ποσοστό των εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση.

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	12.628354	0.172201	73.335	41	0.000
ZALLODAP, G01	-0.269398	0.121188	-2.223	41	0.032
For q1 slope, B1					
INTRCPT2, G10	-0.712022	0.310170	-2.296	41	0.027
ZEPIMORF, G11	-0.697013	0.318616	-2.188	41	0.034
For q26 slope, B2					
INTRCPT2, G20	1.063820	0.323990	3.283	866	0.001
ZMETEKPA, G21	0.594361	0.300689	1.977	866	0.048
For q26_a slope, B3					
INTRCPT2, G30	-0.082710	0.018750	-4.411	866	0.000
For SES slope, B4					
INTRCPT2, G40	0.124688	0.046538	2.679	866	0.008

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.11.2, οι σταθερές και οι κλίσεις είναι στατιστικά σημαντικές. Αυτό σημαίνει ότι η σχέση μεταξύ μαθητικής επίδοσης, φύλου, δυνατότητας χρήσης Η/Υ στο σπίτι, ωρών που εβδομαδιαίως αφιερώνονται σε Η/Υ και κοινωνικοοικονομικής κατάστασης καθορίζεται από τη μεταβλητή του ποσοστού των αλλοδαπών μαθητών, από τη μεταβλητή του ποσοστού των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση αλλά και από τη μεταβλητή του ποσοστού των εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση.

(II) Οι μεταβλητές του πρώτου επιπέδου είναι το φύλο, η δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, οι ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ, καθώς και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση. Στο δεύτερο επίπεδο συμπεριλαμβάνονται το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών, το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση και η αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό (ZMATH_EK). Το μοντέλο έχει την εξής παραμετρική απεικόνιση:

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(q1) + B2*(q26) + B3*(q26_a) + B4*(SES) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + G01*(ZALLODAP) + U0$$

$$B1 = G10 + G11*(ZEPIMORF) + U1$$

$$B2 = G20 + G21*(ZMATH_EK) + G22*(ZEPIMORF) + G23*(ZALLODAP)$$

$$B3 = G30$$

$$B4 = G40$$

Αρχικά διατυπώνονται οι σχετικές υποθέσεις:

Για το **Επίπεδο 1**

H₀: Δεν υπάρχει συνάφεια μεταξύ φύλου, δυνατότητας χρήσης Η/Υ στο σπίτι, ωρών που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ, κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και μαθητικής επίδοσης.

Για το **Επίπεδο 2**

H₀: Το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών, το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση και η αναλογία των μαθητών ανά εκπαιδευτικό δεν επηρεάζουν τη σχέση μεταξύ φύλου, δυνατότητας χρήσης Η/Υ στο σπίτι, ωρών που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ, κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και μαθητικής επίδοσης.

Αντίστοιχα διατυπώνονται και οι εναλλακτικές υποθέσεις. Ο ακόλουθος πίνακας εκφράζει τα επίπεδα διακυμάνσεων σε κάθε επίπεδο ανάλυσης.

Πίνακας 5.11.3

Διαγνωστικά του μοντέλου.

Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1,	0.75169	0.56503	41	72.71483	0.002
q1 slope, U1	1.41486	2.00182	41	69.39145	0.004
level-1, R	3.48527	12.14709			

Παρατηρείται ότι η διακύμανση μεταξύ των σχολείων είναι $0,6 / (0,6 + 2,0 + 12,1) = 0,04$. Τα αντίστοιχα επίπεδα διακύμανσης μεταξύ των μαθητών είναι $12,1 / (0,6 + 2,0 + 12,1) = 0,82$.

Πίνακας 5.11.4

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ, την κοινωνικοοικονομική κατάσταση, το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών, το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση και την αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό.

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	12.668114	0.164049	77.221	41	0.000
ZALLODAP, G01	-0.251910	0.116991	-2.153	41	0.037
For q1 slope, B1					
INTRCPT2, G10	-0.687248	0.303793	-2.262	41	0.029
ZEPIMORF, G11	-0.702806	0.313621	-2.241	41	0.030
For q26 slope, B2					
INTRCPT2, G20	0.915747	0.273786	3.345	864	0.001
ZMATH_EK, G21	-0.720156	0.265755	-2.710	864	0.007
ZEPIMORF, G22	0.514550	0.208865	2.464	864	0.014
ZALLODAP, G23	0.615812	0.162853	3.781	864	0.000
For q26_a slope, B3					
INTRCPT2, G30	-0.083825	0.018912	-4.432	864	0.000
For SES slope, B4					
INTRCPT2, G40	0.130699	0.045804	2.853	864	0.005

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.11.4, οι σταθερές και οι κλίσεις είναι στατιστικά σημαντικές, κάτι το οποίο αποδεικνύει ότι η σχέση μεταξύ μαθητικής επίδοσης, φύλου, δυνατότητας χρήσης Η/Υ στο σπίτι, ωρών που εβδομαδιαίως αφιερώνονται σε Η/Υ και κοινωνικοοικονομικής κατάστασης καθορίζεται από τη μεταβλητή του ποσοστού των αλλοδαπών μαθητών, από τη μεταβλητή του ποσοστού των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση αλλά και από την αναλογία των μαθητών ανά εκπαιδευτικό.

Ο επόμενος Πίνακας 5.11.5 συνοψίζει τα μοντέλα και τις μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στις αναλύσεις HLM.

Πίνακας 5.11.5

Συνοπτική παρουσίαση των μοντέλων.

Ενότητα	Πρώτο επίπεδο	Δεύτερο επίπεδο
5.1	Μη δεσμευμένο μοντέλο	
5.2	Κοινωνικοοικονομική κατάσταση	
5.3	Κοινωνικοοικονομική κατάσταση	Ποσοστό αλλοδαπών μαθητών
5.4	Κοινωνικοοικονομική κατάσταση Φύλο	
5.5	Κοινωνικοοικονομική κατάσταση Φύλο	Ποσοστό αλλοδαπών μαθητών
5.6	Κοινωνικοοικονομική κατάσταση Αριθμός των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας Ώρες μελέτης ημερησίως για τα μαθήματα του σχολείου	
5.7	Κοινωνικοοικονομική κατάσταση Αριθμός των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας Ώρες μελέτης ημερησίως για τα μαθήματα του σχολείου	Ποσοστό αλλοδαπών μαθητών
5.8	Κοινωνικοοικονομική κατάσταση Φύλο Ώρες την εβδομάδα για εκπαιδευτικές δραστηριότητες εκτός σχολείου	Ποσοστό αλλοδαπών μαθητών Ποσοστό εκπαιδευτικών με επιμόρφωση

Ενότητα	Πρώτο επίπεδο	Δεύτερο επίπεδο
5.9 (I)	Κοινωνικοοικονομική κατάσταση Φύλο Αριθμός των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας Πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου	
5.9 (II)	Κοινωνικοοικονομική κατάσταση Φύλο Δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι Ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ	
5.10	Κοινωνικοοικονομική κατάσταση Φύλο Αριθμός των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας Πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου	Ποσοστό αλλοδαπών μαθητών Ποσοστό εκπαιδευτικών με επιμόρφωση
5.11 (I)	Κοινωνικοοικονομική κατάσταση Φύλο Δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι Ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ	Ποσοστό αλλοδαπών μαθητών Ποσοστό εκπαιδευτικών με επιμόρφωση Ποσοστό εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση
5.11 (II)	Κοινωνικοοικονομική κατάσταση Φύλο Δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι Ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ	Ποσοστό αλλοδαπών μαθητών Ποσοστό εκπαιδευτικών με επιμόρφωση Αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό

5.12. Σύγκριση Κατηγορικών Συντελεστών

Στη συνέχεια συγκρίνονται οι μαθητές ανά φύλο και αριθμό των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας αναφορικά με την επίδοσή τους στα μαθήματα γενικής παιδείας. Πιο συγκεκριμένα γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι:

A) Φύλο

Διατυπώνονται οι ερευνητικές υποθέσεις:

H_0 : Δεν υπάρχουν διαφορές στη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας αναφορικά με το φύλο.

H_1 : Υπάρχουν διαφορές στη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας αναφορικά με το φύλο.

Πίνακας 5.12.1

Αποτελέσματα από τη χρήση του GLH και των ειδικών υποθέσεων.

Results of General Linear Hypothesis Testing		
	Coefficients	Contrast
For q1_woman slope, B1 INTRCPT2, G10	13.145527	1.000
For q1_man slope, B2 INTRCPT2, G20	12.151643	-1.000
Chi-square statistic = 8.889455		
Degrees of freedom = 1		
P-value = 0.003249		

Ο παραπάνω πίνακας απεικονίζει τα αποτελέσματα της ανάλυσης. Η σύγκριση γίνεται με τη χρήση του τεστ χ^2 με ένα βαθμό ελευθερίας. Η κριτική τιμή για αυτό το τεστ είναι 3,8 μονάδες. Η διαφορά στη μέση μαθητική επίδοση ανά φύλο είναι στατιστικά σημαντική αφού παρήγαγε το δείκτη $\chi^2(1) = 8,9$ και πιθανότητα ίση με 0,003 που είναι κάτω από το όριο στατιστικής σημαντικότητας. Συμπεραίνεται λοιπόν ότι τα αγόρια έχουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα μαθητικής επίδοσης σε σχέση με τα κορίτσια.

B) Περιοχή μόνιμης κατοικίας

Στη συνέχεια συγκρίνονται οι μαθητές ανά αριθμό των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας τους αναφορικά με την επίδοσή τους στα μαθήματα γενικής παιδείας. Διατυπώνονται οι ερευνητικές υποθέσεις:

H_0 : Δεν υπάρχουν διαφορές στη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας αναφορικά με τον αριθμό των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας.

H_1 : Υπάρχουν διαφορές στη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας αναφορικά με τον αριθμό των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας.

Πίνακας 5.12.2α
Αποτελέσματα από τη χρήση του GLH και των ειδικών υποθέσεων.

Results of General Linear Hypothesis Testing

	Coefficients	Contrast
For q3a slope, B1 INTRCPT2, G10	11.825698	1.000
For q3g slope, B2 INTRCPT2, G20	13.613830	-1.000

Chi-square statistic = 6.229086

Degrees of freedom = 1

P-value = 0.012102

Ο παραπάνω πίνακας απεικονίζει τα αποτελέσματα της ανάλυσης. Η σύγκριση γίνεται με τη χρήση του τεστ χ^2 με ένα βαθμό ελευθερίας. Η κριτική τιμή για αυτό το τεστ είναι 3,8 μονάδες. Η διαφορά στη μέση μαθητική επίδοση ανά αριθμό των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας είναι στατιστικά σημαντική αφού παρήγαγε το δείκτη $\chi^2(1) = 6,2$ και πιθανότητα ίση με 0,012 που είναι κάτω από το όριο στατιστικής σημαντικότητας. Συμπεραίνεται λοιπόν ότι οι μαθητές των οποίων ο τόπος μόνιμης κατοικίας έχει 200 – 1.000 κατοίκους έχουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα μαθητικής επίδοσης σε σχέση με τους μαθητές των οποίων ο τόπος κατοικίας έχει 30.001 – 50.000 κατοίκους.

Ακολουθώντας την ίδια αναλυτική διαδικασία συμπεραίνονται τα ακόλουθα:

Πίνακας 5.12.2β

Αποτελέσματα από τη χρήση του GLH και των ειδικών υποθέσεων.

Results of General Linear Hypothesis Testing

	Coefficients	Contrast
For q3b slope, B1 INTRCPT2, G10	11.265784	1.000
For q3e slope, B2 INTRCPT2, G20	12.834426	-1.000

Chi-square statistic = 6.053101

Degrees of freedom = 1

P-value = 0.013296

Οι μαθητές των οποίων ο τόπος μόνιμης κατοικίας έχει 1.001 – 2.000 κατοίκους έχουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα μαθητικής επίδοσης σε σχέση με τους μαθητές των οποίων ο τόπος μόνιμης κατοικίας έχει 10.001 – 20.000 κατοίκους.

Πίνακας 5.12.2γ

Αποτελέσματα από τη χρήση του GLH και των ειδικών υποθέσεων.

Results of General Linear Hypothesis Testing

	Coefficients	Contrast
For q3b slope, B1 INTRCPT2, G10	11.265812	1.000
For q3g slope, B2 INTRCPT2, G20	13.613830	-1.000

Chi-square statistic = 13.374510

Degrees of freedom = 1

P-value = 0.000522

Οι μαθητές των οποίων ο τόπος μόνιμης κατοικίας έχει 1.001 – 2.000 κατοίκους έχουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα μαθητικής επίδοσης σε σχέση με τους μαθητές των οποίων ο τόπος μόνιμης κατοικίας έχει 30.001 – 50.000 κατοίκους.

Πίνακας 5.12.2δ

Αποτελέσματα από τη χρήση του GLH και των ειδικών υποθέσεων.

Results of General Linear Hypothesis Testing

	Coefficients	Contrast
For q3b slope, B1 INTRCPT2, G10	11.263016	1.000
For q3h slope, B2 INTRCPT2, G20	12.977739	-1.000
Chi-square statistic = 8.684109		
Degrees of freedom = 1		
P-value = 0.003572		

Οι μαθητές των οποίων ο τόπος μόνιμης κατοικίας έχει 1.001 – 2.000 κατοίκους έχουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα μαθητικής επίδοσης σε σχέση με τους μαθητές των οποίων ο τόπος μόνιμης κατοικίας έχει 50.001 κατοίκους και άνω.

Πίνακας 5.12.2ε

Αποτελέσματα από τη χρήση του GLH και των ειδικών υποθέσεων.

Results of General Linear Hypothesis Testing

	Coefficients	Contrast
For q3c slope, B1 INTRCPT2, G10	11.925026	1.000
For q3g slope, B2 INTRCPT2, G20	13.613830	-1.000
Chi-square statistic = 3.905668		
Degrees of freedom = 1		
P-value = 0.045246		

Οι μαθητές των οποίων ο τόπος κατοικίας μόνιμης έχει 2.001 – 5.000 κατοίκους έχουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα μαθητικής επίδοσης σε σχέση με τους μαθητές των οποίων ο τόπος μόνιμης κατοικίας έχει 30.001 – 50.000 κατοίκους.

Πίνακας 5.12.2στ

Αποτελέσματα από τη χρήση του GLH και των ειδικών υποθέσεων.

Results of General Linear Hypothesis Testing		
	Coefficients	Contrast
For q3d slope, B1 INTRCPT2, G10	12.222667	1.000
For q3g slope, B2 INTRCPT2, G20	13.613878	-1.000
Chi-square statistic = 10.377615		
Degrees of freedom = 1		
P-value = 0.001687		

Οι μαθητές των οποίων ο τόπος μόνιμης κατοικίας έχει 5.001 – 10.000 κατοίκους έχουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα μαθητικής επίδοσης σε σχέση με τους μαθητές των οποίων ο τόπος μόνιμης κατοικίας έχει 30.001 – 50.000 κατοίκους.

Πίνακας 5.12.2ζ

Αποτελέσματα από τη χρήση του GLH και των ειδικών υποθέσεων.

Results of General Linear Hypothesis Testing		
	Coefficients	Contrast
For q3f slope, B1 INTRCPT2, G10	11.943541	1.000
For q3g slope, B2 INTRCPT2, G20	13.613830	-1.000
Chi-square statistic = 4.063190		
Degrees of freedom = 1		
P-value = 0.041153		

Οι μαθητές των οποίων ο τόπος μόνιμης κατοικίας έχει 20.001 – 30.000 κατοίκους έχουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα μαθητικής επίδοσης σε σχέση με τους μαθητές των οποίων ο τόπος μόνιμης κατοικίας έχει 30.001 – 50.000 κατοίκους.

5.13. Η ανάλυση ενός μοντέλου για υποσύνολα του δείγματος

Το επόμενο στάδιο ανάλυσης των ιεραρχικών γραμμικών μοντέλων είναι η σύγκριση των αποτελεσμάτων σε ορισμένα υποσύνολα του δείγματος. Με τον τρόπο αυτό αποκτάται μία καλύτερη αντίληψη της «συμπεριφοράς» ορισμένων μεταβλητών. Προφανώς, ο ερευνητής έχει τη δυνατότητα να επιλέξει μεταξύ διαφορετικών μοντέλων και μεταβλητών. Πιο συγκεκριμένα από τη μέχρι τώρα ανάλυση έχει διαπιστωθεί ότι η σχέση της μαθητικής επίδοσης με ορισμένα κοινωνικά χαρακτηριστικά διαφοροποιείται στο δεύτερο επίπεδο ανάλογα κυρίως με το ποσοστό αλλοδαπών μαθητών, το ποσοστό εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση και την αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό. Στο πρώτο επίπεδο επιλέχθηκαν οι μεταβλητές του φύλου, της δυνατότητας χρήσης Η/Υ στο σπίτι, των ωρών που αφιερώνονται εβδομαδιαίως στον Η/Υ και της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης της οικογένειας (μοντέλο II της ενότητας 5.9) για το λόγο ότι αντικατοπτρίζουν αρκετά καλά πολλά από τα κοινωνικά χαρακτηριστικά των μαθητών, χωρίς όμως να αποκλείονται άλλοι συνδυασμοί. Κάθε μεταβλητή του δευτέρου επιπέδου διχοτομήθηκε ανάλογα με το αν η τιμή της κάθε σχολικής μονάδας ήταν πάνω ή κάτω από το συνολικό μέσο όρο της συγκεκριμένης μεταβλητής. Στη συνέχεια της ενότητας παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για κάθε υποσύνολο του δείγματος. πληθυσμού.

A) Σχολικές μονάδες με χαμηλά ποσοστά αλλοδαπών μαθητών

Το ιεραρχικό μοντέλο έχει την παρακάτω μορφή:

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(q1) + B2*(q26) + B3*(q26_a) + B4*(SES) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + U0$$

$$B1 = G10 + U1$$

$$B2 = G20$$

$$B3 = G30$$

$$B4 = G40$$

Ελέγχονται οι ακόλουθες υποθέσεις:

H_0 : Το φύλο, η δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, οι ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση δεν προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

H_1 : Το φύλο, η δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, οι ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

Πίνακας 5.13.1

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών σε σχολεία με χαμηλά ποσοστά αλλοδαπών μαθητών.

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects:
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	12.888610	0.230553	55.903	28	0.000
For q1 slope, B1					
INTRCPT2, G10	-0.564927	0.409391	-1.380	28	0.179
For q26 slope, B2					
INTRCPT2, G20	0.382177	0.422163	0.905	558	0.366
For q26_a slope, B3					
INTRCPT2, G30	-0.078886	0.019457	-4.054	558	0.000
For SES slope, B4					
INTRCPT2, G40	0.153094	0.065781	2.327	558	0.020

Σε σχέση με τα αποτελέσματα του μοντέλου 5.9-Π παρατηρείται ότι οι μεταβλητές του φύλου και της δυνατότητας χρήσης Η/Υ στο σπίτι δεν είναι στατιστικά σημαντικές στην πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης.

B) Σχολικές μονάδες με υψηλά ποσοστά αλλοδαπών μαθητών

Το ιεραρχικό μοντέλο έχει την παρακάτω μορφή:

Level-1 Model

$$Y = B_0 + B_1(q1) + B_2(q26) + B_3(q26_a) + B_4(SES) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + U0$$

$$B1 = G10 + U1$$

$$B2 = G20$$

$$B3 = G30$$

$$B4 = G40$$

Ελέγχονται οι ακόλουθες υποθέσεις:

H_0 : Το φύλο, η δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, οι ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση δεν προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

H_1 : Το φύλο, η δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, οι ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

Πίνακας 5.13.2

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών σε σχολεία με υψηλά ποσοστά αλλοδαπών μαθητών.

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects:
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	12.280555	0.211770	57.990	15	0.000
For q1 slope, B1					
INTRCPT2, G10	-0.782952	0.479899	-1.631	15	0.123
For q26 slope, B2					
INTRCPT2, G20	2.117160	0.381671	5.547	306	0.000
For q26_a slope, B3					
INTRCPT2, G30	-0.109070	0.050201	-2.173	306	0.030
For SES slope, B4					
INTRCPT2, G40	0.089250	0.048870	1.826	306	0.068

Σε σχέση με τα αποτελέσματα του μοντέλου 5.9-II παρατηρείται ότι οι μεταβλητές του φύλου και της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης δεν είναι στατιστικά σημαντικές στην πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης.

Γ) Σχολικές μονάδες με χαμηλά ποσοστά εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση

Το ιεραρχικό μοντέλο έχει την παρακάτω μορφή:

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(q1) + B2*(q26) + B3*(q26_a) + B4*(SES) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + U0$$

$$B1 = G10 + U1$$

$$B2 = G20$$

$$B3 = G30$$

$$B4 = G40$$

Ελέγχονται οι ακόλουθες υποθέσεις:

H₀: Το φύλο, η δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, οι ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση δεν προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

H₁: Το φύλο, η δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, οι ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

Πίνακας 5.13.3

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών σε σχολεία με χαμηλά ποσοστά εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση.

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects:
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	12.638101	0.200019	63.185	31	0.000
For q1 slope, B1					
INTRCPT2, G10	-0.573467	0.390390	-1.469	31	0.152
For q26 slope, B2					
INTRCPT2, G20	0.716863	0.397948	1.801	645	0.072
For q26 a slope, B3					
INTRCPT2, G30	-0.055020	0.020849	-2.639	645	0.009
For SES slope, B4					
INTRCPT2, G40	0.115308	0.052934	2.178	645	0.030

Σε σχέση με τα αποτελέσματα του μοντέλου 5.9-Π προκύπτει ότι οι μεταβλητές του φύλου και της δυνατότητας χρήσης Η/Υ στο σπίτι δεν είναι στατιστικά σημαντικές στην πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης.

Δ) Σχολικές μονάδες με υψηλά ποσοστά εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση

Το ιεραρχικό μοντέλο έχει την παρακάτω μορφή:

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(q1) + B2*(q26) + B3*(q26_a) + B4*(SES) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + U0$$

$$B1 = G10 + U1$$

$$B2 = G20$$

$$B3 = G30$$

$$B4 = G40$$

Ελέγχονται οι ακόλουθες υποθέσεις:

H₀: Το φύλο, η δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, οι ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση δεν προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

H₁: Το φύλο, η δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, οι ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

Πίνακας 5.13.4

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών σε σχολεία με υψηλά ποσοστά εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση.

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects:
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	12.834362	0.328358	39.086	10	0.000
For q1 slope, B1					
INTRCPT2, G10	-1.114315	0.495474	-2.249	10	0.048
For q26 slope, B2					
INTRCPT2, G20	1.609849	0.423807	3.799	219	0.000
For q26_a slope, B3					
INTRCPT2, G30	-0.141569	0.041188	-3.437	219	0.001
For SES slope, B4					
INTRCPT2, G40	0.189752	0.100381	1.890	219	0.060

Σε σχέση με τα αποτελέσματα του μοντέλου 5.9-Π προκύπτει ότι η κοινωνικοοικονομική κατάσταση δεν είναι στατιστικά σημαντική στην πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης ενώ οριακή είναι η επίδραση του φύλου.

E) Σχολικές μονάδες με χαμηλή αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό

Το ιεραρχικό μοντέλο έχει την παρακάτω μορφή:

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(q1) + B2*(q26) + B3*(q26_a) + B4*(SES) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + U0$$

$$B1 = G10 + U1$$

$$B2 = G20$$

$$B3 = G30$$

$$B4 = G40$$

Ελέγχονται οι ακόλουθες υποθέσεις:

H₀: Το φύλο, η δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, οι ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση δεν προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

H₁: Το φύλο, η δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, οι ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

Πίνακας 5.13.5

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον Η/Υ και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών σε σχολεία με χαμηλή αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό.

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects:
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0					
INTRCPT2, G00	12.398270	0.205316	60.386	23	0.000
For q1 slope, B1					
INTRCPT2, G10	-0.953499	0.373097	-2.556	23	0.018
For q26 slope, B2					
INTRCPT2, G20	1.787798	0.376615	4.747	415	0.000
For q26_a slope, B3					
INTRCPT2, G30	-0.085788	0.022396	-3.831	415	0.000
For SES slope, B4					
INTRCPT2, G40	0.028614	0.068270	0.419	415	0.675

Σε σχέση με τα αποτελέσματα του μοντέλου 5.9-II παρατηρείται ότι η κοινωνικοοικονομική κατάσταση δεν είναι στατιστικά σημαντική στην πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης.

ΣΤ) Σχολικές μονάδες με υψηλή αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό

Το ιεραρχικό μοντέλο έχει την παρακάτω μορφή:

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(q1) + B2*(q26) + B3*(q26_a) + B4*(SES) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + U0$$

$$B1 = G10 + U1$$

$$B2 = G20$$

$$B3 = G30$$

$$B4 = G40$$

Ελέγχονται οι ακόλουθες υποθέσεις:

H₀: Το φύλο, η δυνατότητα χρήσης H/Y στο σπίτι, οι ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον H/Y και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση δεν προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

H₁: Το φύλο, η δυνατότητα χρήσης H/Y στο σπίτι, οι ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον H/Y και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση προβλέπουν τη μαθητική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας.

Πίνακας 5.13.6

Αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας από το φύλο, τη δυνατότητα χρήσης H/Y στο σπίτι, τις ώρες που εβδομαδιαίως αφιερώνονται στον H/Y και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών σε σχολεία με υψηλή αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό.

The outcome variable is mesos_gp

Final estimation of fixed effects:
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, B0	12.917190	0.253169	51.022	24	0.000
For INTRCPT2, G00					
For q1 slope, B1	-0.523504	0.457966	-1.143	24	0.265
For INTRCPT2, G10					
For q26 slope, B2	0.266087	0.480959	0.553	449	0.580
For INTRCPT2, G20					
For q26_a slope, B3	-0.070780	0.033153	-2.135	449	0.033
For INTRCPT2, G30					
For SES slope, B4	0.204351	0.056561	3.613	449	0.001
For INTRCPT2, G40					

Σε σχέση με τα αποτελέσματα του μοντέλου 5.9-II παρατηρείται ότι οι μεταβλητές του φύλου και της δυνατότητας χρήσης Η/Υ στο σπίτι δεν είναι στατιστικά σημαντικές στην πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης.

Συμπεραίνεται ότι γενικά το φύλο δεν είναι ιδιαιτέρως σημαντικός παράγοντας για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας ειδικά σε σύγκριση με τις υπόλοιπες μεταβλητές. Αντιθέτως, η κοινωνικοοικονομική κατάσταση επηρεάζει τη μαθητική επίδοση όταν υπάρχουν σχολικές μονάδες με χαμηλό ποσοστό αλλοδαπών, υψηλή αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό και λίγους εκπαιδευτικούς με μετεκπαίδευση. Τέλος, η δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι αλλά και γενικά οι ώρες που αφιερώνονται εβδομαδιαίως στον Η/Υ είναι στις περισσότερες περιπτώσεις σημαντικοί παράγοντες για την πρόβλεψη της μαθητικής επίδοσης.

5.14. Ανάλυση συσχέτισης

Η τελευταία φάση της στατιστικής ανάλυσης των ιεραρχικών γραμμικών μοντέλων περιλαμβάνει τη διερεύνηση των στατιστικά σημαντικών αποτελεσμάτων μεταξύ των δύο επιπέδων στα μοντέλα των ενοτήτων 5.3, 5.5, 5.7, 5.8, 5.10, 5.11(I) και 5.11(II). Πιο συγκεκριμένα οι σχέσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών του πρώτου επιπέδου (μαθητές) με την εξαρτημένη μεταβλητή της επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας εξετάστηκαν σε δύο υποσύνολα κάθε μίας από τις μεταβλητές του δεύτερου επιπέδου (σχολικές μονάδες) που είναι το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών, τα ποσοστά των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση και μετεκπαίδευση καθώς και η αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό.

Για κάθε μία από τις παραπάνω μεταβλητές δημιουργήθηκαν δύο τιμές σε σχέση με το αν η κάθε σχολική μονάδα ήταν πάνω ή κάτω από το γενικό μέσο όρο της αντίστοιχης μεταβλητής. Με τον τρόπο αυτό για παράδειγμα οι σχολικές μονάδες που είχαν ποσοστά αλλοδαπών κάτω από το μέσο όρο κατηγοριοποιούνται ως μονάδες με «χαμηλό» ποσοστό αλλοδαπών μαθητών ενώ οι υπόλοιπες κατατάσσονται ως μονάδες με «υψηλό» ποσοστό αλλοδαπών μαθητών. Αντίστοιχη ταξινόμηση γίνεται και για τις υπόλοιπες μεταβλητές του δεύτερου επιπέδου ανάλυσης. Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων παρουσιάζονται στους επόμενους πίνακες (Πίνακας 5.14.1, Πίνακας 5.14.2, Πίνακας 5.14.3 και Πίνακας 5.14.4).

Εξετάζοντας τις συσχετίσεις κατά ζεύγη, παρατηρείται ότι στις σχολικές μονάδες με χαμηλό ποσοστό αλλοδαπών μαθητών (Πίνακας 5.14.1) η υψηλότερη συγκέντρωση πληθυσμού στον τόπο μόνιμης κατοικίας σχετίζεται θετικά με την επίδοση κάτι το οποίο δε συμβαίνει στα σχολεία με πολλούς αλλοδαπούς μαθητές. Επίσης, στις μονάδες με μικρό ποσοστό αλλοδαπών μαθητών, οι αυξημένες ώρες εβδομαδιαίως για εκπαιδευτικές δραστηριότητες εκτός σχολείου και η πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου επιδρούν περισσότερο θετικά στην επίδοση από ότι στις μονάδες με μεγαλύτερο ποσοστό αλλοδαπών μαθητών. Αντιθέτως, η δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι σχετίζεται θετικά με την επίδοση μόνο στις μονάδες με υψηλό ποσοστό αλλοδαπών μαθητών.

Πίνακας 5.14.1
Συντελεστές συσχέτισης της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας για σχολεία με χαμηλό και υψηλό ποσοστό αλλοδαπών μαθητών.

Συντελεστές συσχέτισης της επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας		
	Μονάδες με χαμηλό ποσοστό αλλοδαπών μαθητών	Μονάδες με υψηλό ποσοστό αλλοδαπών μαθητών
Κοινωνικοοικονομική κατάσταση	0,14	0,16
Φύλο	-0,11	-0,11
Αριθμός των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας	0,20	-0,03
Ώρες μελέτης ημερησίως για τα μαθήματα του σχολείου	0,27	0,28
Ώρες εβδομαδιαίως για εκπαιδευτικές δραστηριότητες εκτός σχολείου	0,19	0,11
Πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου	0,30	0,16
Δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι	0,09	0,21
Ώρες εβδομαδιαίως που αφιερώνονται στον Η/Υ	-0,08	0,03

Στη συνέχεια εξετάζονται οι συντελεστές συσχέτισης για τα διαφορετικά επίπεδα επιμόρφωσης και μετεκπαίδευσης των εκπαιδευτικών (Πίνακες 5.14.2 και 5.14.3). Στα σχολεία με υψηλό ποσοστό εκπαιδευτικών με επιμόρφωση, η κοινωνικοοικονομική κατάσταση των μαθητών επηρεάζει θετικά την επίδοσή τους. Επίσης, σε αυτά τα σχολεία τα κορίτσια έχουν καλύτερες επιδόσεις από τα αγόρια ενώ υπάρχει θετική συσχέτιση της δυνατότητας χρήσης Η/Υ στο σπίτι με την επίδοσή αν και αυτό δεν οδηγεί αναγκαστικά σε περισσότερες ώρες χρήσης του Η/Υ.

Τέλος, η ανάλυση των συντελεστών συσχέτισης για τα διαφορετικά επίπεδα αναλογίας μαθητών ανά εκπαιδευτικό (Πίνακας 5.14.4) καταδεικνύει τη θετική

συσχέτιση της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης των μαθητών με την επίδοσή τους για τα σχολεία όπου υπάρχουν «πολλοί» μαθητές (υψηλή αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό).

Πίνακας 5.14.2

Συντελεστές συσχέτισης της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας για σχολεία με χαμηλό και υψηλό ποσοστό εκπαιδευτικών με επιμόρφωση.

Συντελεστές συσχέτισης της επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας		
	Μονάδες με χαμηλό ποσοστό εκπαιδευτικών με επιμόρφωση	Μονάδες με υψηλό ποσοστό εκπαιδευτικών με επιμόρφωση
Κοινωνικοοικονομική κατάσταση	0,10	0,21
Φύλο	-0,02	-0,21
Αριθμός των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας	0,11	0,13
Παροχή βοήθειας για τα μαθήματα του σχολείου	0,24	0,25
Ώρες εβδομαδιαίως για εκπαιδευτικές δραστηριότητες εκτός σχολείου	0,13	0,16
Δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι	0,11	0,17
Ώρες εβδομαδιαίως που αφιερώνονται στον Η/Υ	-0,03	-0,04

Πίνακας 5.14.3

Συντελεστές συσχέτισης της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας για σχολεία με χαμηλό και υψηλό ποσοστό εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση.

Συντελεστές συσχέτισης της επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας		
	Μονάδες με χαμηλό ποσοστό εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση	Μονάδες με υψηλό ποσοστό εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση
Κοινωνικοοικονομική κατάσταση	0,14	0,17
Φύλο	-0,08	-0,20
Δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι	0,13	0,14
Ώρες εβδομαδιαίως που αφιερώνονται στον Η/Υ	≈ 0	-0,15

Πίνακας 5.14.4

Συντελεστές συσχέτισης της μαθητικής επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας για σχολεία με χαμηλή και υψηλή αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό.

Συντελεστές συσχέτισης της επίδοσης στα μαθήματα γενικής παιδείας		
	Μονάδες με χαμηλή αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό	Μονάδες με υψηλή αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό
Κοινωνικοοικονομική κατάσταση	0,09	0,20
Φύλο	-0,15	-0,08
Δυνατότητα χρήσης Η/Υ στο σπίτι	0,16	0,11
Ώρες εβδομαδιαίως που αφιερώνονται στον Η/Υ	-0,08	≈ 0

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η παρούσα μελέτη επικεντρώθηκε σε δύο σημαντικά ερευνητικά ζητήματα. Αρχικά, αναπτύχθηκε μία νέα στατιστική μεθοδολογία για τον προσδιορισμό του κατάλληλου μεγέθους του δείγματος σε εμπειρικές έρευνες στο χώρο των κοινωνικών επιστημών με τη χρήση του συντελεστή αξιοπιστίας. Στη συνέχεια, κάνοντας χρήση και της νέας προσέγγισης, ερευνήθηκαν σχολικοί και κοινωνικοί παράγοντες που επηρεάζουν την επίδοση των μαθητών στις εισαγωγικές εξετάσεις για την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Η ανάλυση της επίδοσης στηρίχθηκε σε πανελλήνιο δείγμα μαθητών της Γ' λυκείου από τα δημόσια ημερήσια ενιαία λύκεια το οποίο απάντησε σε ειδικά διαμορφωμένο ερωτηματολόγιο. Επίσης, οι διευθυντές των επιλεγμένων σχολικών μονάδων παρείχαν πληροφορίες για τα σχολικά χαρακτηριστικά της μονάδας καθώς και τις βαθμολογίες των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα στις απολυτήριες εξετάσεις της Γ' λυκείου. Παρακάτω, παρουσιάζονται τα κυριότερα αποτελέσματα για κάθε ερευνητικό πρόβλημα.

Το μέγεθος του δείγματος

Οι περισσότερες μέχρι τώρα έρευνες στις κοινωνικές επιστήμες θεωρούσαν το μέγεθος του δείγματος ως ένα «διαδικαστικό» σημείο για την πραγματοποίηση της ερευνητικής διαδικασίας χωρίς να λαμβάνουν υπόψη τους προβλήματα όπως η αξιοπιστία των κλιμάκων που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση των λανθανουσών μεταβλητών.

Η παρούσα διατριβή συνδέει το βέλτιστο μέγεθος του δείγματος με τον ιδιαίτερος «δημοφιλή» δείκτη αξιοπιστίας Cronbach's alpha με τη χρήση μεθόδων της στατιστικής κατά Bayes. Πιο συγκεκριμένα, εκτιμάται η πιθανότητα ο συγκεκριμένος συντελεστής να υπερβαίνει μία προκαθορισμένη από τον ερευνητή τιμή. Επίσης, αφού η όλη διαδικασία γίνεται πριν από τη συλλογή των δεδομένων (πρώτα πρέπει να καθοριστεί το μέγεθος του δείγματος), ο υπολογισμός του βέλτιστου μεγέθους δείγματος θα περιλαμβάνει μόνο ορισμένες παραμέτρους της εκ των προτέρων κατανομής. Επισημαίνεται ότι δεν υπάρχει κάποια παραμετρική προϋπόθεση των δεδομένων ούτε η χρήση συγκεκριμένου λογισμικού. Η νέα στατιστική προσέγγιση προσφέρει έναν εύκολο τρόπο υπολογισμού του δείγματος χωρίς την ανάγκη

προγραμματισμού ενώ παράλληλα παρέχει την ευκαιρία προσαρμογής στα δεδομένα κάθε έρευνας μέσω του καθορισμού των παραμέτρων της εκ των προτέρων κατανομής. Η προτεινόμενη μεθοδολογία εφαρμόζεται στην περίπτωση της δειγματοληψίας κατά συστάδες η οποία είναι η πιο διαδεδομένη μορφή συλλογής δεδομένων σε έρευνες μεγάλης κλίμακας.

Θεωρείται σκόπιμο να επεκταθεί η έρευνα στο συγκεκριμένο ερευνητικό πρόβλημα παρέχοντας εναλλακτικές προοπτικές στους ερευνητές των κοινωνικών επιστημών. Ειδικότερα, θεωρείται ότι νέες ερευνητικές προοπτικές διανοίγονται στην ενσωμάτωση πολλαπλών συντελεστών αξιοπιστίας στον υπολογισμό του βέλτιστου δείγματος αλλά και στον καθορισμό σχέσεων στατιστικής εξάρτησης μεταξύ των διαφόρων εννοιών-μεταβλητών όπως αυτές αποτυπώνονται στους συντελεστές αξιοπιστίας. Επίσης, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη του βέλτιστου δείγματος μέσα από τη δομή του σχετικού ελέγχου του συντελεστή αξιοπιστίας ο οποίος ακολουθεί την προσέγγιση κατά Bayes. Αυτό ουσιαστικά αποτελεί επέκταση της προσέγγισης του Bonnet (2002).

Η βαθμολογική επίδοση

Η περιγραφική ανάλυση έδειξε ότι οι μαθητές έχουν συνήθως υψηλότερα ποσοστά καλής βαθμολογίας στις απολυτήριες εξετάσεις της Γ' λυκείου στα μαθήματα γενικής παιδείας από ότι στα μαθήματα κατεύθυνσης. Αυτό ισχύει για τη βαθμολογική κλίμακα 10 - 18 ενώ στα επίπεδα της υψηλότερης επίδοσης παρατηρείται μία μικρή αντιστροφή. Σχετικά με τη χρήση των νέων τεχνολογιών, παρατηρείται ότι ενώ η πλειοψηφία των μαθητών χρησιμοποιεί τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές για μελέτη, εντούτοις λιγότεροι από τους μισούς έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο. Το γεγονός αυτό αποτελεί ένδειξη ότι η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή επικεντρώνεται περισσότερο στη διεκπεραίωση ορισμένων συμβατικών υποχρεώσεων (π.χ. συγγραφή κειμένων και εργασιών) και λιγότερο στην ερευνητική αναζήτηση και διαδραστική εκμάθηση νέων ζητημάτων. Η παρουσία επαρκών υλικών αγαθών επιβεβαιώνεται και από τις πολλές θετικές απαντήσεις στη διαθεσιμότητα κατάλληλου μέρους για μελέτη, στην ύπαρξη σχολικών βοηθημάτων αλλά και λογοτεχνικών βιβλίων. Δυστυχώς, τα παραπάνω αγαθά δεν οδηγούν σε συχνό διάβασμα εξωσχολικών λογοτεχνικών κειμένων αφού οι περισσότεροι μαθητές ασχολούνται λίγο έως καθόλου με τη λογοτεχνία. Όσον αφορά το

εκπαιδευτικό οικογενειακό επίπεδο, παρατηρείται ότι οι περισσότερες μητέρες είναι απόφοιτες λυκείου ενώ στους πατέρες υπάρχει ένα αξιοσημείωτο ποσοστό που είναι απόφοιτοι δημοτικού.

Από τη χρήση των στατιστικών μοντέλων δομικών εξισώσεων καταδεικνύεται ότι η κυριότερη μεταβλητή που επηρεάζει (θετικά) τη βαθμολογική επίδοση των μαθητών στις απολυτήριες εξετάσεις της Γ' λυκείου είναι οι επιδόσεις τους στις προηγούμενες τάξεις. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η επίδραση αυτή διαφοροποιείται μεταξύ των προνομιούχων μαθητών. Συγκεκριμένα, σε αυτό το σημείο διαφαίνεται η τάση μίας αρνητικής σχέσης μεταξύ της προηγούμενης επίδοσής τους και της επίδοσης που παρουσιάζουν στις απολυτήριες εξετάσεις της Γ' λυκείου. Μία πιθανή εξήγηση αυτού του φαινομένου είναι η έλλειψη κινήτρων εκ μέρους των προνομιούχων μαθητών για τη διατήρηση της καλής βαθμολογικής τους εικόνας στο πιο απαιτητικό «περιβάλλον» της Γ' λυκείου. Το εύρημα αυτό παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς δεν έχει επισημανθεί μέχρι τώρα από κανέναν ερευνητή που εξετάζει συναφή ζητήματα στον ελληνικό χώρο. Υποδηλώνει διαφοροποιήσεις στον τρόπο αντιμετώπισης της εκπαίδευσης, οι οποίες είναι πιθανόν να σχετίζονται με την διεύρυνση και την αύξηση της ανομοιογένειας της «μεσαίας» κοινωνικής τάξης, της οποίας η συμπεριφορά δεν είναι μονοσήμαντα ορισμένη. Η ερμηνεία αυτή υποστηρίζεται από έρευνες που διεξήχθησαν σε άλλες χώρες (Power, Edwards, Whitty και Wigfall, 2003; Power, Whitty και Edwards, 2006), ωστόσο πρέπει να σημειωθεί ότι το θέμα χρήζει περαιτέρω ποσοτικής και κυρίως ποιοτικής διερεύνησης. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι η επίδοση στις προηγούμενες τάξεις είναι μία μεταβλητή που επηρεάζεται θετικά από το μορφωτικό και επαγγελματικό επίπεδο των γονέων αλλά και από τους οικογενειακούς εκπαιδευτικούς πόρους.

Ενδιαφέρον είναι το εύρημα της αρνητικής σχέσης μεταξύ δραστηριοτήτων ελεύθερου χρόνου και επίδοσης στις απολυτήριες εξετάσεις της Γ' λυκείου. Η παραπάνω αρνητική συσχέτιση είναι ιδιαίτερος έντονη στους προνομιούχους μαθητές αλλά και στους μαθητές που είναι κάτοχοι ηλεκτρονικών αγαθών. Το τελευταίο στοιχείο μπορεί να θεωρηθεί ως μία πρώτη ένδειξη της αποσύνδεσης του πνεύματος των εισαγωγικών εξετάσεων με το διαρκώς εξελισσόμενο χώρο της τεχνολογίας. Ως συνολικό συμπέρασμα προκύπτει το γεγονός ότι είναι μάλλον

«χρήσιμη» για τον μαθητή η επιβάρυνση του ημερήσιου σχολικού προγράμματός του ώστε να έχει περισσότερες ελπίδες καλής βαθμολογικής επίδοσης.

Επίσης, η συχνότητα χρήσης των πολιτιστικών αγαθών επηρεάζει αρνητικά την επίδοση ιδιαίτερα των κοριτσιών. Εξαιρέση αποτελούν οι μη προνομιούχοι μαθητές (ανεξαρτήτως φύλου) στους οποίους καταγράφεται θετική σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Είναι φανερό ότι σε αυτή την περίπτωση τα πολιτιστικά αγαθά αποκτούν ιδιαίτερη αξία και αποτελούν ένα είδος κινήτρου για τους μαθητές ώστε να επιτύχουν καλύτερη βαθμολογία. Από τη στιγμή όμως που ο μαθητής διαθέτει τουλάχιστον ένα μέτριο επίπεδο υλικών αγαθών, η περαιτέρω ενασχόληση του με πολιτιστικά ενδιαφέροντα λειτουργεί μάλλον ανασταλτικά για την καλή βαθμολογική του επίδοση.

Η πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου έχει θετική επίδραση στα αγόρια, στους μέτριους και τους μη προνομιούχους μαθητές ενώ γενικά είναι αρνητική η σχέση μεταξύ ωρών μελέτης ημερησίως για τα μαθήματα του σχολείου και επίδοσης.

Τα ιεραρχικά γραμμικά μοντέλα δίνουν την ευκαιρία να εξεταστούν οι παραπάνω μεταβλητές σε σχέση με διάφορα σχολικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά. Γενικά αναδεικνύεται η επίδραση της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης, του φύλου, του αριθμού των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας, της πρόσθετης βοήθειας για τα μαθήματα του σχολείου αλλά και της δυνατότητας χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή στο σπίτι στη βαθμολογική επίδοση στα μαθήματα γενικής παιδείας. Οι παραπάνω σχέσεις επηρεάζονται από την ύπαρξη αλλοδαπών μαθητών, από το ποσοστό των εκπαιδευτικών με μετεκπαίδευση, από το ποσοστό των εκπαιδευτικών με επιμόρφωση καθώς και από την αναλογία των μαθητών ανά εκπαιδευτικό.

Πιο συγκεκριμένα, ο συνδυασμός σχολικών μονάδων με χαμηλά ποσοστά αλλοδαπών σε μεγάλα πληθυσμιακά κέντρα σχετίζεται θετικά με την επίδοση. Αντιθέτως, στα σχολεία με υψηλά ποσοστά αλλοδαπών η δυνατότητα χρήσης ηλεκτρονικού υπολογιστή στο σπίτι επηρεάζει θετικά την επίδοση. Επίσης, στα σχολεία με επαρκώς επιμορφούμενους εκπαιδευτικούς, η επίδοση των μαθητών σχετίζεται με την κοινωνικοοικονομική τους κατάσταση. Τέλος, για τα σχολεία όπου υπάρχει υψηλή αναλογία μαθητών ανά εκπαιδευτικό καταγράφεται θετική επίδραση της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης των μαθητών στην επίδοσή τους.

Συνολικά συμπεράσματα

Σχετικά με το πρόβλημα του καθορισμού του μεγέθους του δείγματος, γίνεται φανερό ότι πρέπει να υπάρχει σύνδεση της δειγματοληψίας με την έννοια της αξιοπιστίας (reliability). Η προσέγγιση αυτή είναι ιδιαίτερος σημαντική στην εκπαιδευτική έρευνα όπου αρκετές εμπειρικές έρευνες επιχειρούν να αποτυπώσουν θεωρητικές έννοιες όπως ικανοποίηση εκπαιδευτικών, άγχος μαθητών κλπ. Η προτεινόμενη μεθοδολογία συνδυάζει επίσης την ήδη υπάρχουσα γνώση του εκπαιδευτικού ερευνητή στο θέμα που γίνεται η έρευνα κάθε φορά (μέσω της στατιστικής κατά Bayes) χωρίς όμως να απαιτούνται εξειδικευμένες γνώσεις για την εφαρμογή της σε πρακτικό επίπεδο. Ένα επιπλέον πλεονέκτημα της νέας τεχνικής είναι η χρήση της στη δειγματοληψία κατά συστάδες κάτι το οποίο έχει άμεση εφαρμογή σε έρευνες πεδίου μεγάλης γεωγραφικής διασποράς όπως είναι οι εκπαιδευτικές έρευνες, όπου ως συστάδα λαμβάνεται η σχολική μονάδα.

Αναφορικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν την επίδοση προκύπτει ότι οι μαθητές με καλές επιδόσεις στις προηγούμενες τάξεις έχουν σημαντικές πιθανότητες καλής βαθμολογικής επίδοσης στις εισαγωγικές εξετάσεις για την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Σε αυτό βοηθά η πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου ενώ μικρή είναι η επίδραση της ύπαρξης μορφωμένων γονέων και της συχνότητας χρήσης των πολιτιστικών αγαθών. Βεβαίως, περαιτέρω έρευνα θα μπορούσε να αναλύσει την υψηλή βαθμολογία στις προηγούμενες τάξεις ενώ επίσης ενδιαφέρον αποτελεί και η μελέτη της συνολικής εκπαιδευτικής πορείας των μαθητών ιδιαίτερα κατά και μετά την είσοδό τους στην τριτοβάθμια εκπαίδευση όπου πιθανόν η επίδραση του πολιτιστικού και του κοινωνικού κεφαλαίου να είναι πιο καταλυτική. Πάντως, γενικότερα η κοινωνικοοικονομική κατάσταση επηρεάζει τη βαθμολογία των μαθητών όπως επίσης το φύλο και ο αριθμός των κατοίκων του τόπου μόνιμης κατοικίας ιδιαίτερα σε σχέση με το ποσοστό των αλλοδαπών μαθητών, την επιμόρφωση και την μετεκπαίδευση των εκπαιδευτικών αλλά και την αναλογία των μαθητών ανά εκπαιδευτικό.

Πρέπει να τονιστεί πάντως ότι, ιδιαίτερος σε ό,τι αφορά το εκπαιδευτικό επίπεδο των γονέων και τη συμμετοχή σε εξωσχολικές πολιτισμικές δραστηριότητες, παράγοντες οι οποίοι αναδεικνύονται ως εξαιρετικά σημαντικοί στη βιβλιογραφία, τα κύρια ευρήματα της έρευνας για την επίδοση πρέπει να ενταχθούν σε ένα συγκεκριμένο ερευνητικό πλαίσιο για να ερμηνευθούν σωστά και να μη θεωρηθεί

ότι αποτελούν μία οριστική και αμετάκλητη απάντηση σε αυτό το κρίσιμο ζήτημα. Το συγκεκριμένο ερευνητικό υπόδειγμα που ακολουθήθηκε αποτυπώνει μια χρονική στιγμή και μόνο στην εκπαιδευτική πορεία του μαθητή. Στην πορεία αυτή, μία έκφραση της οποίας είναι η βαθμολογία στις προηγούμενες τάξεις του λυκείου έχουν υπεισέλθει πολλοί παράγοντες όπως το οικογενειακό εκπαιδευτικό επίπεδο, η ποιότητα των εκπαιδευτικών πρακτικών των σχολείων όπου φοίτησε ο μαθητής κ.λπ.. Η περιορισμένη επίδραση της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης των μαθητών στην επίδοσή τους στις απολυτήριες εξετάσεις της Γ' λυκείου μπορεί να ερμηνευθεί με βάση την εκπαιδευτική διαδικασία στη συγκεκριμένη τάξη όπου κυριαρχεί η στείρα απομνημόνευση και η αξιολόγηση έτοιμων, προεπιλεγμένων, προκατασκευασμένων πακέτων γνώσης-απαντήσεων που πρέπει να απομνημονευτούν και να αποδοθούν την ημέρα των εξετάσεων. Έτσι αν και δεν υποβάλλονται όλοι οι μαθητές στην ίδια ποιότητα προετοιμασίας, οι διαφοροποιήσεις στις επιδόσεις που θα προέκυπταν ως απόρροια της διαφορετικής πολιτισμικής κληρονομιάς ή της δυνατότητας για την παρακολούθηση πιο ακριβών φροντιστηρίων/ιδιαιτέρων μαθημάτων μετριάζεται από το είδος και τις συγκεκριμένες και κυρίως τυποποιημένες απαιτήσεις του εξεταστικού συστήματος. Είναι πιθανό ότι αν υπήρχαν στοιχεία κριτικών δεξιοτήτων στην πρόσκτηση της γνώσης και εναλλακτικών πρακτικών αξιολόγησης για την εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση τα ερευνητικά αποτελέσματα θα ήταν διαφορετικά.

Είναι προφανές ότι η μελέτη της επίδοσης των μαθητών αποτελεί ένα πολύπλοκο ζήτημα με πολλές παραμέτρους. Η κοινωνικοοικονομική κατάσταση κάθε μαθητή επηρεάζει τη βαθμολογία αλλά η ακριβής επίδραση του πολιτιστικού και κοινωνικού κεφαλαίου δεν είναι απολύτως ξεκάθαρη. Η πρόσθετη βοήθεια για τα μαθήματα του σχολείου μέσω του θεσμού των φροντιστηρίων και των ιδιαίτερων μαθημάτων αλλά και οι καλές επιδόσεις στις προηγούμενες τάξεις αποτελούν σημαντικές συνιστώσες επιτυχίας στις εισαγωγικές εξετάσεις για την πρόσβαση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Όσον αφορά τα σχολικά χαρακτηριστικά εκτός από τα ποσοστά των αλλοδαπών και των εκπαιδευτικών με μεταπτυχιακές σπουδές, περισσότερο ενδιαφέρον θα πρέπει να δοθεί στη διερεύνηση αρχικά του ρόλου του σχολείου στην επίδοση σύμφωνα και ιδιαίτερα πως επιδρούν οι συγκεκριμένοι παράγοντες μεταξύ άλλων με

τη θεωρία επίτευξης στόχων (achievement goal theory) όπως παρουσιάζεται, μεταξύ των άλλων, στους Ames (1992), Elliot και Harackiewicz (1996) και Pintrich (2000).

Όλες οι παραπάνω στατιστικές αναλύσεις θεωρούμενες και από τη σκοπιά της κοινωνιολογίας της εκπαίδευσης (βλ., μεταξύ άλλων, Sakonidis, Tsatsaroni και Lamnias, 2002) θα μπορέσουν να αποτελέσουν ένα σημαντικό ερευνητικό εργαλείο για τον καλύτερο σχεδιασμό της εκπαιδευτικής πολιτικής στον ελληνικό χώρο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αθανασίου, Λ., & Γκότοβος, Α. (2003). Η διγλωσσία των διαφορετικών: Αντιλήψεις και στάσεις των εκπαιδευτικών της προσχολικής ηλικίας απέναντι στη διγλωσσία των μεταναστών και παλιννοστούντων μαθητών. *Επιστήμες της Αγωγής του ΠΤΔΕ Κρήτης*, 23-44.
- Alsawalmeh, Y.M., & Feldt, L.S. (1994). A Modification of Feldt's Test of the Equality of Two Dependent Alpha Coefficients. *Psychometrika*, 59(1), 49-57.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84, 261-271.
- Anguiano, R.P.V. (2004). Family and Schools: the Effect of Parental Involvement on High School Completion. *Journal of Family Issues*, 25(1), 61-85.
- Archibald, S. (2006). Narrowing in on Educational Resources that Do Affect Student Achievement. *Peabody Journal of Education*, 81(4), 23-42.
- Arum, R. (1996). Do Private Schools Force Public Schools to Compete? *American Sociological Review*, 61, 29-46.
- Ashaffenburg, K., & Maas. I. (1997). Cultural and Educational Careers: The Dynamics of Social Reproduction. *American Sociological Review*, 62(4), 573-587.
- Baker, S.R., McGee, Z.T., Mitchell, W., & Stiff, H.R. (2000). Structural Effects on Academic Achievement of Adolescents. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/16/c6/13.pdf (21/05/2006).
- Bartholomew, D.J., Steele, F., Moustaki, I., & Galbraith J.I. (2002). *The Analysis and Interpretation of Multivariate Data for Social Scientists*. United States of America: Chapman & Hall/CRC Press.
- Battistich, V., Solomon, D., Kim, D., Watson, M., & Schaps, E. (1995). Schools as Communities, Poverty Levels of Student Populations and Students' Attitudes, Motives and Performance: a Multilevel Analysis. *American Educational Research Journal*, 32(3), 627-658.
- Bentler, P.M. (1980). Multivariate Analysis with Latent Variables: Causal Modeling. *Annual Review of Psychology*, 31, 419-456.

- Bentler, P.M. (1985). *Theory and Implementation of EQS: A Structural Equations Program*. Los Angeles: BMDP Statistical Software.
- Bentler, P.M. (1990). Comparative Fit Indexes in Structural Models. *Psychological Bulletin*, 107, 238-246.
- Berg, B. (2004). *Markov Chain Monte Carlo Simulations and Their Statistical Analysis*. Singapore: World Scientific.
- Berger, J.O. (1985). *Statistical Decision Theory and Bayesian Analysis* (2th ed). New York: Springer Verlag. Bollen, K.A. & Long, J.S. (Eds.) (1993). *Testing Structural Equation Models*. Newbury Park, CA: Sage.
- Bernardo, J.M. (1979). Reference Posterior Distributions for Bayesian Inference. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B* 41, 113-147.
- Bernardo, J.M., & Smith, M.F.A. (1994). *Bayesian Theory*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, LTD.
- Bernstein, B. (1971). *Class, Codes and Control, vol. 1*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Bonnet, D.G. (2002). Sample Size Requirements for Testing and Estimating Coefficient Alpha. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 27(4), 335-340.
- Bourdieu, P. (1977). Cultural Reproduction and Social Reproduction. In J. Karabel & A.H. Halsey (Eds.), *Power and Ideology in Education* (pp. 487-511). New York: Oxford University Press.
- Bourdieu, P., & Passeron, J.C. (1977). *Reproduction in Education Society and Culture*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Βουκελάτος, Μ. (2004). Διερεύνηση της σχολικής επίδοσης στα δημόσια ημερήσια ενιαία λύκεια. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Πατρών [Διδακτορική διατριβή].
- Box, G. & Tiao, G. (1992). *Bayesian Inference in Statistical Analysis*. Canada: Wiley Classics Library.
- Bradley, R.H., & Corwyn, R.F. (2002). Socioeconomic Status and Child Development. *Annual Review of Psychology*, 53, 371-399.
- Broome, K.M., Knight, K., Joe, G.W., Simpson, D.D., & Cross, D. (1997). Structural models of antisocial behavior and during-treatment performance for

- probationers in a substance abuse treatment program. *Structural Equation Modeling*, 4(1), 37-51.
- Browne, M.W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing fit. In K.A. Bollen & J.S. Long (Eds.), *Testing structural equation models*. Newbury Park, CA: Sage.
- Buchmann, C. (2002). Measuring Family Background in International Studies of Education: Conceptual Issues and Methodological Challenges. In A.C. Porter & A. Gamoran (Eds.), *Methodological Advances in Cross-National Surveys of Educational Achievement* (pp. 150-197). Washington, DC: National Academy Press.
- Byrne, B.M. (2001). *Structural Equation Modeling with AMOS: Basic Concepts, Applications and Programming*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Campbell, J.R., & Koutsoulis, K.M. (1995). Differential Socialization in a Multicultural Setting Effects Academic Achievement. Ανακοίνωση που παρουσιάστηκε στην ετήσια συνάντηση του National Association for Research in Science Teaching, Σαν Φρανσίσκο, 23 Απριλίου 1995.
- Carlin, B.P., & Louis, T.A. (2000). *Bayes and Empirical Bayes Methods for Data Analysis*. (2nd ed). New York: Chapman & Hall/CRC Press.
- Casella, G., & George, E. (1992). Explaining the Gibbs Sampler. *The American Statistician*, 46, 167-174.
- Κέντρο Ανάπτυξης Εκπαιδευτικής Πολιτικής (2007). *Τα συνδικάτα με την κοινωνία μπροστά στις εκπαιδευτικές ανισότητες*. Αθήνα: Γενική Συνομοσπονδία Εργατών Ελλάδας (διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: <http://www.kanep-gsee.gr>).
- Chib, S., & Greenberg, E. (1995). Understanding the Metropolis-Hastings Algorithm. *American Statistician*, 49(4), 327-335.
- Clifton, R.A., Williams, T., & Clancy, J. (1991). The Academic Attainment of Ethnic Groups in Australia: A Social Psychological Model. *Sociology of Education*, 64(2), 111-126.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. New York: Lawrence Erlbaum.
- Coleman, J.S. (1987a). Families and Schools. *Educational Researcher*, 16(6) (August-September), 32-38.

- Coleman, J.S. (1987b). Social Capital and the Development of Youth. *Momentum*, 18(4), 6-8.
- Coleman, J.S. (1988). Social Capital in the Creation of Human Capital. *American Journal of Sociology*, 94, S95-S120 [Supplement].
- Coleman, J.S. (1990). *Foundations of Social Theory*. Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Coleman, J.S., Campell, E.Q., Hobson, C.J., McPartland, J., Mood, A.M., Weinfeld, F.D., & York, R.L. (1966). *Equality of Educational Opportunity*. Washington, DC: US Department of Health, Education & Welfare. Office of Education.
- Coleman, J.S., & Hoffer, T. (1987). *Public and Private High Schools: The Impact of Communities*. New York: Basic Books, Inc.
- Cooper, H., Valentine, J.C., Nye, B., & Linsay, J.J. (1999). Relationships between Five After School Activities and Academic Achievement. *Journal of Educational Psychology*, 91(2), 369-378.
- Cronbach, L.J. (1951). Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Δαμανάκης, Μ. (1997). Η εκπαίδευση των παλιννοστούντων και αλλοδαπών μαθητών από την οπτική γωνία των δασκάλων τους: αποτελέσματα εμπειρικής έρευνας. Στο: Μ. Δαμανάκης (Επιμ.), *Η εκπαίδευση των παλιννοστούντων και αλλοδαπών μαθητών στην Ελλάδα: διαπολιτισμική προσέγγιση* (σελ. 177-209). Αθήνα: Gutenberg.
- De Finetti, B. (1992). *Theory of Probability*. New York: John Wiley & Sons, LTD.
- Δελλαπόρτας, Π., & Τσιαμυρτζής, Π. (2004). *Στατιστική κατά Bayes*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: http://stat-athens.aueb.gr/~ptd/Notes_2006.pdf (25/06/2007).
- Διαμαντόπουλος, Π. (1995). *Βασικά θέματα σχολικής παιδαγωγικής και μεθοδολογίας*. Αθήνα: Παπαζήση.
- Demie, F. (2001). Ethnic and Gender Differences in Educational Achievement and Implications for School Improvement Strategies. *Educational Research*, 43(1), 91-106.

- DiMaggio, P. (1982). Cultural Capital and School Success: The Impact of Status Culture Participation on the Grades of US High School Students. *American Sociological Review*, 47, 189-201.
- Donner, A., & Eliasziw, M. (1987). Sample Size Requirements for Reliability Studies. *Statistics in Medicine*, 6, 441-448.
- Downey, D.B. (1995). When Bigger is not Better: Family Size, Parental Resources and Children's Educational Performance. *Sociology of Education*, 60(5), 746-761.
- Driscoll, M.E., & Kerchner, C.T. (1999). The Implications of Social Capital for Schools, Communities and Cities: Educational Administration as if a Sense of Place Mattered. In J. Murphy & K. Louis (Eds.), *Handbook of Education Administration*, (2nd ed., pp. 385-404). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Edwards, W., Lindman, H., & Savage, L.J. (1963). Bayesian Statistical Inference for Psychological Research. *Psychological Review*, 70, 193-242.
- Elliot, A.J., & Harackiewicz, J.M. (1996). Approach and avoidance achievement goals and intrinsic motivation: A mediational analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70, 461-475.
- Feldt, L.S. (1965). The Approximate Sampling Distribution of Kuder-Richardson Reliability Coefficient Twenty. *Psychometrika*, 30, 357-370.
- Feldt, L.S., & Ankenmann, R.D. (1998). Appropriate Sample Size for Comparing Alpha Reliabilities. *Applied Psychological Measurement*, 22(2), 170-178.
- Feldt, L.S., & Ankenmann, R.D. (1999). Determining Sample Sizes for a Test of Equality of Alpha Coefficients when the Number of Part-Tests is Small. *Psychological Methods*, 4, 366-377.
- Feldt, L.S., Woodruff, D.J., & Salih, F.A. (1987). Statistical Inference for Coefficient Alpha. *Applied Psychological Measurement*, 11, 93-103.
- Filmer, D., & Pritchett, L. (1999). The Effect of Household Wealth on Educational Attainment: Evidence from 35 Countries. *Population Development Review*, 25(1), 85-120.
- Gamerman, D. (1997). *Markov Chain Monte Carlo: Stochastic Simulation for Bayesian Inference*. Florida: Chapman & Hall/CRC Press.

- Gelfand, A.E., & Smith, A.F.M. (1990). Sampling-Based Approaches to Calculating Marginal Densities. *Journal of the American Statistical Association*, 85(410), 398-409.
- Gelman, A., Carlin, J., Stern, H., & Rubin, D.B. (2003). *Bayesian Data Analysis* (2nd ed.). Boca Raton, Florida: Chapman & Hall/CRD.
- Georgiou, S.N. (1999). Parental Attributions as Predictors of Involvement and Influences on Child Achievement. *British Journal of Educational Psychology*, 69(3), 409-429.
- Georgiou, S.N., & Christou, C. (2000). Family Parameters of Achievement: A Structural Equation Model. *European Journal of Psychology of Education*, 15(2), 297-311.
- Gilks W.R., Richardson, S., & Spiegelhalter D.J. (1996). *Markov Chain Monte Carlo in Practice*. London: Chapman & Hall/CRC Press.
- Goddard, R.D. (2003). Relational Networks, Social Trust and Norms: A Social Capital Perspective on Students' Chances of Academic Success. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 25(1), 59-74.
- Goldstein, M. (1981). A Bayesian Criterion for Sample Size. *The Annals of Statistics*, 9(3), 670-672.
- Gottfried, A.W. (1985). Measures of Socioeconomic Status in Child Development Research: Data and Recommendations. *Merrill-Palmer Quarterly*, 31, 85-92.
- Hakstian, A.R., & Whalen, T.E. (1976). A k-Sample Significance Test for Independent Alpha Coefficients. *Psychometrika*, 41, 219-231.
- Hauser, R.M. (1994). Measuring Socioeconomic Status in Studies of Child Development. *Child Development*, 65(6), 1541-1545.
- Heckman, J. (1979). Sample Selection Bias as a Specification Error. *Econometrica*, 47(1), 153-161.
- Hedges, L.V., & Nowell, A. (1995). Sex Differences in Mental Test Scores, Variability and Numbers of High Scoring Individuals. *Science*, 269, 41-45.
- Hu, L., & Bentler, P.M. (1995). Evaluating model fit. In R. H. Hoyle (Ed.), *Structural equation modeling: Concepts, issues and applications*, (pp. 76-99). Thousand Oaks, CA: Sage.

- Ηλιού, Μ. (1976). Γεωγραφική κατανομή των εκπαιδευτικών ευκαιριών. *Επιθεώρηση Κοινωνικών Ερευνών*, 28, 259-274.
- Husen, T. (Ed.) (1967). *International Study of Achievement in Mathematics*. Stockholm: Almqvist and Wiksell.
- Israel, G.D., Beaulieu, L.J., & Hartless, G. (2001). The Influence of Family and Community Social Capital on Educational Achievement. *Rural Sociology*, 66(1), 43-68.
- Johnson, V., & Albert, J. (1999). *Ordinal Data Modeling*. New York: Springer.
- Jordan, W.J., & Murray (Nettles), S. (1999). How Students Invest their Time Outside of School: Effects on School-Related Outcomes. *Social Psychology of Education*, 3(4), 217-243.
- Jöreskog, K.G. (2002). Structural Equation Modeling with Ordinal Variables using LISREL. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: <http://www.ssicentral.com/lisrel/techdocs/ordinal.pdf> (18/01/2007).
- Jöreskog, K.G., & Moustaki, I. (2006). Factor Analysis of Ordinal Variables: a Comparison of Three Approaches. *Multivariate Behavioral Research*, 36(3), 347-387.
- Jöreskog, K.G., & Sörbom, D. (1996). *LISREL 8 User's Reference Guide*. Chicago: Scientific Software International.
- Καραγεώργος, Δ., Κασιμάτη, Α., & Γιαλαμάς, Β. (1999). Η επίδοση των μαθητών Α' γυμνασίου στα μαθηματικά και η στάση τους απέναντι σε αυτά: Μία προσπάθεια διερεύνησης της μεταξύ τους σχέσης. *Επιθεώρηση Επιστημονικών και Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, 1, 46-74.
- Καρλής, Δ. (2005). *Πολυμεταβλητή στατιστική ανάλυση*. Αθήνα: Σταμούλης.
- Κασίμη, Χ. (2005). Αλλοδαποί μαθητές, γλωσσικές δυσκολίες και κατάκτηση της ελληνικής γλώσσας στο σχολείο: αντιλήψεις και αναπαραστάσεις των δασκάλων. *Επιστήμες της Αγωγής*, 3, 13-24.
- Katsillis, J.M. (1987). *Education and Social Selection: A Model of High School Achievement in Greece*. The Florida State University, College of Education [Phd thesis].

- Katsillis, J.M., & Rubinson, R. (1990). Cultural Capital, Student Achievement and Educational Reproduction: The Case of Greece. *American Sociological Review*, 55(2), 270-279.
- Καφετζής, Π., Μαλούτας, Θ., & Τσίγκανου, Ι. (Επιμ.) (2007). *Πολιτική-Κοινωνία-Πολίτες*. Αθήνα: Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών.
- Keeves, J.P., Hungi, N., & Afrassa, T. (2005). Measuring Value Added Effects across Schools: Should Schools Be Compared in Performance? *Studies in Educational Evaluation*, 31(2-3), 247-266.
- Keeves, J.P., & Saha, L.J. (1992). Home Background Factors and Educational Outcomes. In J.P. Keeves (Ed.). *The IEA Study of Science III: Changes in Science Education and Achievement: 1970-1984* (pp. 165-186). Oxford: Pergamon.
- Konstantopoulos, S. (2006). Trends of School Effects on Students Achievement: Evidence from NLS: 72, HSB: 82 and NELS: 92. *Teachers College Record*, 108, 2550-2581.
- Κοντογιαννοπούλου-Πολυδωρίδη, Γ. (1996). *Κοινωνιολογική ανάλυση της αξιολόγησης και της επίδοσης*. Οι εισαγωγικές εξετάσεις, τόμ. 1-2, Αθήνα: Guetnberg.
- Κοντογιαννοπούλου-Πολυδωρίδη, Γ., Σολομών, Ι., & Σταμέλος, Γ. (2000). *Ανιχνεύοντας την Επίδοση στην Ελληνική Εκπαίδευση*. Αθήνα: Μεταίχμιο
- Koulaidis, V., Dimopoulos, K., Tsatsaroni, A., & Katsis, A. (2006). Young People's relations to Education: The Case of Greek Youth. *Educational Studies*, 32, 343-359.
- Kuo, H.D., & Hauser, R.M. (1997). How Does Size of Sibship Matter? Family Configuration and Family Effects on Educational Attainment. *Social Science Research*, 26, 69-94.
- Kristof, W. (1963). The Statistical Theory of Stepped-Up Reliability Coefficients When a Test Has Been Divided into Several Equivalent Parts. *Psychometrika*, 28(3), 221-238.
- Λαμπίρη-Δημάκη, Ι. (1974). *Προς μία Ελληνική Κοινωνιολογία της Παιδείας*, τόμ. 1-2, Αθήνα: Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών

- Lee, J., & McIntire, W.G. (1999). Understanding Rural Student Achievement: Identifying Instructional and Organizational Differences between Rural and Nonrural Schools. Paper presented at the annual meeting of the American Research Association, 19 April 1999.
- Leondari, A., & Gialamas, V. (2000). Relations between Self-Esteem, Perceived Control, Possible Selves and Academic Achievement in Adolescents. *Ψυχολογία*, 7(3), 267-277.
- Lietz, P. (2006). A Metaanalysis of Gender Differences in Reading Achievement at the Secondary School Level. *Studies in Educational Evaluation*, 32, 317-344.
- Limakopoulou, A., & Katsis, A. (2005). The determination of the optimal sample size for reliability scales in social sciences, 18ο Πανελλήνιο Συνέδριο Στατιστικής, Ρόδος, 435.
- Limakopoulou, A., & Katsis, A. (2006). Bayesian Sample Size Calculations Involving the Reliability Coefficient of A Scale in Social Sciences. *Journal of Statistical Theory and Applications*, 4, 381-390.
- Ma, X., & Klinger, D. (2000). Hierarchical Linear Modeling of Student and School Effects on Academic Achievement. *Canadian Journal of Education*, 25(1), 41-55.
- Manning, M.L. (1998). Gender Differences in Young Adolescents' Mathematics and Science Achievement. *Childhood Education*, 74, 168-171.
- Marjoribanks, K. (1998). Family Background, Social and Academic Capital and Adoloscents' Aspirations: A Mediation Analysis. *Social Psychology of Education*, 2(2), 177-197.
- McPherson, A. (1993). Measuring Added Value in Schools. *Education Economics*, 1(1), 43-51.
- Morgan, P.L., & Sideridis, G.D. (2006). Contrasting the Effectiveness Fluency Interventions for Students with or At-Risk for Learning Disabilities: A Multilevel Random Coefficient Modelling Meta Analysis. *Learning Disabilities: Research and Practice*, 21(4), 191-210.
- Μουσταῖρας, Π., & Σκαρτσῖλας, Π. (2002). Οι στάσεις, οι αντιλήψεις και η επίδοση των μαθητών του δημοτικού σχολείου στα μαθηματικά και στη μελέτη περιβάλλοντος και η διαφοροποίησή τους σε σχέση με το φύλο, τον τόπο

- κατοικίας και ανάλογα με την προσπάθεια. *Αντιτετράδια της Εκπαίδευσης*, 60-61, 88-103.
- Mueller, C.W., & Parcel, T.L. (1981). Measures of Socioeconomic Status: Alternatives and Recommendations. *Child Development*, 52(1), 13-30.
- Μυλωνάς, Θ. (1999). Η αναπαραγωγή των κοινωνικών τάξεων μέσα από τους σχολικούς μηχανισμούς. Αθήνα: Gutenberg.
- Μπαγάκης, Γ. (Επιμ.) (2001). *Αξιολόγηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων και σχολείου*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Nye, B.A., Hedges, L.V., & Konstantopoulos, S. (2000). The Effects of Small Classes on Academic Achievement: The Results of The Tennessee Class Size Experiment. *American Educational Review Journal*, 37, 123-151.
- Nye, B.A., Konstantopoulos, S., & Hedges, L.V. (2004). How Large are Teacher Effects? *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 26, 237-257.
- Odden, A.R., Borman, G., & Fermanich, M. (2004). Assessing Teacher, Classroom, and School Effects Including Fiscal Effects. *Peabody Journal of Education*, 79(4), 4-32.
- O'Hagan, A., & Forster, J. (2003). *Kendall's Advanced Theory of Statistics, vol. 2B: Bayesian Inference*. New York: Arnold.
- Okagaki, L., & Frensch, P.A. (1998). Parenting and Children's School Achievement: A Multiethnic Perspective. *American Educational Research Journal*, 35(1), 123-144.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (2007). *Pisa 2006 Science Competencies for Tomorrow's World*. Paris: OECD Publications. Μερικώς διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο:
http://www.oecd.org/document/2/0,3343,en_32252351_32236191_39718850_1_1_1_1,00.html (27/09/2007).
- Organization for the Economic Cooperation and Development INDICATORS (2003). *Education at a Glance*. Μερικώς διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: www.oecd.org/edu/eag2003 (27/09/2007).
- Owen, J.M. (1975). *The Effect of Schools on Achievement in Science. IEA (Australia) Report. 1975:1*. Melbourne: Australian Council for Educational Research.

- Παπακωνσταντίνου, Π. (1986). Η ανισότητα στην ελληνική υποχρεωτική εκπαίδευση. Σχολική επιτυχία και κοινωνική προέλευση. Στο: Θ. Γκότοβος, Γ. Μαυρογιώργος & Π. Παπακωνσταντίνου. (Επιμ.). *Κριτική παιδαγωγική και εκπαιδευτική πράξη* (2^η έκδ.). Αθήνα: Σύγχρονη Εκπαίδευση.
- Παπαναστασίου, Α. (2005). *Ο ρόλος του σχολείου και της οικογένειας στη σχολική επίδοση του παιδιού: Μία επισκόπηση της ελληνικής βιβλιογραφίας στις κοινωνικές επιστήμες*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Σχολή Ανθρωπιστικών Σπουδών [Διπλωματική Εργασία].
- Peaker, G.F. (1967). The Regression Analyses of the National Survey. In Central Advisory Council for Education (England). *Children and their Pprimary Schools*. (Plowden Report). London: HMSO. Volume 2, Appendix 4.
- Peaker, G.F. (1971). *The Plowden Children Four Years Later*. Slough, National Foundation for Educational Research in England and Wales.
- Peaker, G.F. (1975). *An Empirical Study of Education in Twenty-One Countries: A Technical Report. International Studies in Evaluation VIII*. Stockholm: Almqvist and Wiksell.
- Πετμεζίδου-Τσουλουβή, Μ. (1987). *Κοινωνικές τάξεις και μηχανισμοί κοινωνικής αναπαραγωγής*. Αθήνα: Εξάντας.
- Pintrich, P.R. (2000). Multiple goals multiple pathways: The role of goal orientation in learning and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 92, 544–555.
- Portes, A., & MacLeod, D. (1996). Educational Progress of Children of Immigrants: The Roles of Class, Ethnicity and School Context. *Sociology of Education*, 69(4), 255-275.
- Power, S., Edwards, T., Whitty, G., & Wigfall, V. (2003). *Education and the Middle Class*. Buckingham, Open University Press.
- Power, S., Whitty, G., & Edwards, T. (2006). Success Sustained? A follow up study of the Destined for Success? Cohort, *Research Papers in Education*, 21(3), 235-253.
- Psacharopoulos, G., & Soumelis, C. (1979). A Quantitative Analysis of the Demand for Higher Education. *Higher Education*, 8, 159-177.
- Putnam, R.D. (1995). Bowling Alone: America's Declining Social Capital. *Journal of Democracy*, 6(1), 65-78.

- Putnam, R.D. (2000). *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*. New York: Simon and Schuster.
- Rahme, E., Joseph, L., & Gyorkos, T.W. (2000). Bayesian Sample Size Determination for Estimating Binomial Parameters from Data Subject to Misclassification. *Applied Statistics*, 49(1), 119-128.
- Raudenbush, S.W., & Bryk, A.S. (2002). *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods* (2nd ed.). Thousand Oaks: Sage.
- Raudenbush, S.W., & Bryk, A.S. (1989). Quantitative Models for Estimating Teacher and School Effectiveness. In R.D. Bock (Ed.). *Multilevel Analysis of Educational Data* (pp. 205-232). San Diego: Academic Press.
- Raudenbush, S.W., Cheong, Y.F., & Fotiu, R.P. (1996). Social Inequality, Social Segregation and their Relationship to Reading Literacy in 22 Countries. In M. Binkley, K. Rust & T. Williams (Eds.). *The IEA Reading Literacy Study: The United States in International Perspective* (pp. 5-62). Washington: National Center for Educational Statistics.
- Raudenbush, S.W., & Willms, J.D. (1995). The Estimation of School Effects. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 20 (4), 307-335.
- Robert, C.P., & Casella G. (2004). *Monte Carlo Statistical Methods* (2nd ed.). New York: Springer-Verlag.
- Roscigno, V.J., & Crowley, M.L. (2001). Rurality, Institutional Disadvantage and Achievement/Attainment. *Rural Sociology*, 66(2), 268-292.
- Roscigno, V.J., Tomaskovic-Devey, D., & Crowley, M. (2006). Education and the Inequalities of Place. *Social Forces*, 84(4), 2121-2145.
- Rowan, B., Chiang, F., & Miller, R. (1997). Using Research on Employees' Performance to Study the Effects of Teachers on Students' Achievements. *Sociology of Education*, 70(4), 256-284.
- Sakonidis, H., Tsatsaroni, A. & Lamnias, C. (2002). Pedagogic Models, Teachers' Frames of Interpretation and Assessment Practices. *European Journal of Teacher Education*, 25, 171-86.
- Sammons, P., West, A., & Hind, A. (1997). Accounting for Variations in Pupil Attainment at the End of Key Stage 1. *British Educational Research Journal*, 23(4), 489-511.

- Sartori, A. (2003). An Estimator for some Binary-Outcome Selection Models Without Exclusion Restrictions. *Political Analysis*, 11(2), 111-138.
- Schulz, W. (2005). Measuring the Socio-Economic Background of Students and its Effect on Achievement in PISA 2000 and PISA 2003. Paper prepared for the annual meetings of the American Educational Research Association in San Francisco, 7-11 April 2005. Ανακοίνωση που παρουσιάστηκε στις ετήσιες συναντήσεις του American Educational Research Association στο Σαν Φρανσίσκο. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/1b/ec/11.pdf (03/05/2007).
- Σιάνου-Κύργιου, Ε. (2006). *Εκπαίδευση και κοινωνικές ανισότητες*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Sirin, S.R. (2005). Socioeconomic Status and Academic Achievement: A Meta-Analytic Review of Research. *Review of Educational Research*, 75(3), 417-453.
- Σκούρτου, Ε. (2001). *Διγλωσσία, διδασκαλία δεύτερης γλώσσας*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Smylie, M.A., & Hart, A.W. (1999). School Leadership and Teacher Learning and Change: A Human and Social Capital Perspective. In J. Murphy & K. Louis (Eds.), *Handbook of Research on Educational Administration* (2nd ed., pp. 421-442). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Summerfield, M., & Youngman, M. (1999). The Relationship between Personality and Attainment in 16-19 Year-old Students in a Sixth Form College II: Self-Perception, Gender and Attainment. *British Journal of Educational Psychology*, 69(2), 173-187.
- Τζάνη, Μ. (1988). *Σχολική αποτυχία. Ζήτημα ταξικής προέλευσης*. Αθήνα: Γρηγόρης.
- Thomas, S., Sammons, P., Mortimore, P., & Smees, R. (1997). Differential Secondary School Effectiveness: Comparing the Performance of Different Pupil Groups. *British Educational Research Journal*, 23, 451-469.
- Τσακίρη, Δ., & Μικρογιαννάκη, Χ. (2000). *Αξιολόγηση και εκπαιδευτικά συστήματα στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Συγκριτική μελέτη των συστημάτων αξιολόγησης της εκπαίδευσης*. Αθήνα: Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας.

- Τσουκαλάς, Κ. (1977). *Εξάρτηση και αναπαραγωγή: Ο κοινωνικός ρόλος του εκπαιδευτικού μηχανισμού στην Ελλάδα (1830-1922)*. Αθήνα: Θεμέλιο.
- Uekawa, K., & Lange, R. (1998). *An International Perspective on Eighth Grade Mathematics Performance in Rural, Urban and Suburban Schools: the United States vs Korea*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/17/80/a2.pdf (02/05/2007).
- Von Secker, C.E., & Lissitz, R.W. (1997). Estimating School Value-Added Effectiveness: Consequences of Respecification of Hierarchical Linear Models. Paper presented at the annual meeting of the American Research Association, 24-28 Μαρτίου. Ανακοίνωση που παρουσιάστηκε στην ετήσια συνάντηση του American Research Association, 24-28 Μαρτίου.
- Wagemaker, H., Taube, K., Munck, I., Kontogiannopoulou-Polydorides, G., & Martin, M. (1996). *Are Girls Better Readers? Gender Differences in Reading Literacy in 32 Countries*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Wall, E., Ferrazzi, G., & Schryer, F. (1998). Getting the Goods on Social Capital. *Rural Sociology*, 63, 300-322.
- Wang, F., & Gelfand, A.E. (2002). A Simulation-Based Approach to Bayesian Sample Size Determination for Performance Under a Given Model and for Separating Models. *Statistical Science*, 17(2), 193-208.
- Winship, C., & Mare, R. (1992). Models for Sample Selection Bias. *Annual Review of Sociology*, 18, 327-350.
- Woodruff, D.J., & Feldt, L.S. (1986). Tests for Equality of Several Alpha Coefficients When their Sample Estimates are Dependent. *Psychometrika*, 51, 393-413.
- Wright, S. (1934). The Method of Path Coefficients. *Annals of Mathematical Statistics*, 5, 161-215.
- Young, D.J., & Fraser, B.J. (1993). Socioeconomic and Gender Effects on Science Achievement: an Australian Perspective. *School Effectiveness and School Improvement*, 4(4), 265-289.

Φραγκουδάκη, Α. (1985). *Κοινωνιολογία της εκπαίδευσης: Θεωρίες για την κοινωνική ανισότητα στο σχολείο*. Αθήνα: Παπαζήση.

Φραγκουδάκη, Α., & Δραγώνα, Θ. (Επιμ.). (1997). *Τι είν' η πατρίδα μας*. Αθήνα: Αλεξάνδρεια.