Authors: Α. Πέτρου, Ν. Οικονόμου

Title: Η χρησιμοποίηση του διδακτικού βιβλίου και του βιβλίου λύσεων των μαθηματικών.

Abstract: Έρευνα που έγινε σε μαθητές του 9ου Λυκείου Θεσσαλονίκης, σχετικά με τη χρησιμοποίηση του διδακτικού βιβλίου λύσεων των Μαθηματικών.

Creator: HDML

$$\frac{40069671}{4132871}$$

προσεγγίζει τον 94 με σφάλμα $< 10^{-13}$.

5.7. Παράδειγμα. Αναπτύσσομε τον $\sqrt{13}$ με συνεχές κλάσμα, κατά τα γνωστά, και βρίσκομε

$$\sqrt{13} = (3, \dot{1}, 1, 1, 1, \dot{6}).$$

Εδώ $N = 1, k = 5,$ άρα η $x^2 - 13y^2 = -1$ έχει λύση.

Βρίσκομε τα αναγωγήματα, που αντιστοιχούν στις δύο πρώτες περιόδους:

ν	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a_ν	3	1	1	1	1	6	1	1	1	1	6
p_ν	3	4	7	11	18	119	137	256	393	649	4287
q_ν	1	1	2	3	5	33	38	71	109	180	1909

1η περίοδο λύση της (5.5.2) — 2η περίοδος λύση της (5.5.1)

Έτσι $(\xi, \eta) = (18,5)$ είναι ελάχιστη θετική λύση της $x^2 - 13y^2 = -1$ και $(x_1, y_1) = (649, 180)$ είναι η ελάχιστη λύση της $x^2 - 13y^2 = 1$. Είναι $649 + 180\ 13 = (18 + 5\ 13)$, κάτι που, άλλωστε, προβλέπεται απ' το Θεώρημα III. Σύμφωνα με το ίδιο θεώρημα, η αμέσως μεγαλύτερη μετά από την (18,5) λύση της $x^2 - 13y^2 = -1$ είναι η (x, y) για την οποία $x + y\sqrt{13} = (18 + 5\sqrt{13})^3 = 23383 + 6485\sqrt{13}$, δηλ. η $(x, y) = (23382, 6485)$. Επίσης, η αμέσως μεγαλύτερη μετά από την (649, 180) θετική λύση της $x^2 - 13y^2 = 1$ είναι η (x, y) για την οποία

$$x + y\sqrt{13} = (18 + 5\sqrt{13})^4 =$$

$$= (649 + 180\sqrt{13})^2 = 842401 + 233640\sqrt{13},$$

δηλ. η (x, y) (842401, 233640).

Προτάσεις για τον τρόπο χρησιμοποίησης των διδακτικών βιβλίων και αντιμετώπισης των ασκήσεων δεν στηρίζονται πουθενά[1], σε επιστημονικά έγκυρες πληροφορίες για το πως πραγματικά χρησιμοποιούν τα βιβλία οι μαθητές, με συνέπεια την ασάφεια τη γενικολογία και το πιο επικίνδυνο, την γενίκευση επί μέρους φαινομένων. Η εμπειρική έρευνα, που ως επιστημονική μέθοδος εμφανίζει σημαντική καθυστέρηση στη χώρα μας, είναι σε θέση να συμβάλει σημαντικά στο ξεπέρασμα αυτών των αδυναμιών ελέγχοντας τις προεπιστημονικές υποθέσεις και παρουσιάζοντας συμπεράσματα σαφέστερα και κυρίως επιστημονικά έγκυρα.

Η ανυπαρξία συστηματικών μελετών αλλά και ερευνητικών δεδομένων για τα διδακτικά βιβλία των Μαθηματικών, λειτούργησε απαγορευτικά ως προς τη διαμόρφωση υποθέσεων που θα μπορούσαν να ελεγχθούν μέσα από την έρευνα, με συνέπεια να περιοριστούμε στην χαρτογράφηση της υπάρχουσας κατάστασης. Σκοπός της έρευνας είναι μια καταρχήν περιγραφή της στάσης των μαθητών απέναντι στο διδακτικό βιβλίο των Μαθηματικών, χωρίς πρόθεση ολοκληρωτικής κάλυψης του θέματος, δεδομένης τόσο της πολυπλοκότητας του όσο και του περιορισμένου μεγέθους και αντιπροσωπευτικότητας του δείγματος. Μέσα στις προθέσεις της, πέρα από μια πρώτη διερεύνηση της γνώμης των μαθητών για το σχολικό βιβλίο και του τρόπου με τον οποίο το χρησιμοποιούν, είναι η ανάδειξη των διαστάσεων του προβλήματος καθώς και της σημασίας του στα πλαίσια της προσπάθειας αναβάθμισης της ποιότητας των σχολικών βιβλίων. Φιλοδοξία της είναι να λειτουργήσει ως προσχέδιο μιας συστηματικότερης και εγκυρότερης έρευνας, που με προτροπή και χρηματοδότηση κρατικού φορέα, θα μπορέσει να διερευνήσει σε βάθος όλες τις πτυχές του προβλήματος.

Το γεγονός της παράλληλης χορήγησης στους μαθητές του βιβλίου λύσεων των ασκήσεων, μας υποχρέωσε να συμπεριλάβουμε και ερωτήσεις που ερευνούν τον τρόπο χρησιμοποίησής του, μια που από το 1983 το βιβλίο λύσεων συμπεριλαμβάνεται στα επίσημα διδακτικά βιβλία.

Μεθοδολογία

Η έρευνα σχεδιάστηκε και πραγματοποιήθηκε την άνοιξη του 1984. Πήραν μέρος σε αυτήν οι μαθητές του 9ου Λυκείου Θεσσαλονίκης[2]. Ως όργανο μέτρησης χρησιμοποιήθηκε το

γραπτό ερωτημαλόγιο (πίνακας 1), που παρά τα μειονεκτήματά του[3], διαθέτει έναντι της συνέντευξης το πλεονέκτημα της ανωνυμίας των υποκειμένων, πλεονέκτημα που έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην επιλογή του ως οργάνου μέτρησης, δεδομένου ότι ο ένας από τους ερωτώντες είναι καθηγητής του Λυκείου στο οποίο έγινε η έρευνα. Το ερωτοματολόγιο περιέχει ερωτήσεις του τύπου «ΝΑΙ — ΟΧΙ» καθώς και «πολλαπλής επιλογής».

Αφού σταθμίστηκαν τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των κλειστών ερωτήσεων έναντι των ανοικτών[4] προτιμήθηκαν οι κλειστές ερωτήσεις, πράγμα που διευκολύνει τη στατιστική επεξεργασία. Στη διαμόρφωση των ερωτήσεων, μέσα από μια συνεχή διαδικασία δοκιμών και διορθώσεων[5], έγινε προσπάθεια για ελαχιστοποίηση των μειονεκτημάτων τόσο του ερωτηματολογίου όσο και των κλειστών ερωτήσεων. Αρχικά ζητήθηκε από τους μαθητές μιας τάξης να γράψουν έκθεση με θέμα το διδακτικό βιβλίο και τις ασκήσεις. Στα συμπεράσματα της έκθεσης στηρίχτηκε η διαμόρφωση του σχεδίου του ερωτηματολογίου, το οποίο στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε ως άξονας συνέντευξης με ομάδα μαθητών. Το σχέδιο του ερωτηματολογίου, τροποιημένο σύμφωνα με τα συμπεράσματα της συνέντευξης, δοκιμάστηκε γραπτά σε μια τάξη και στη συνέχεια πήρε την οριστική του μορφή.

Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων της έρευνας έγινε με το πρόγραμμα SPSS[6] του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή του Πανεπιστημίου Θεσ/νίκης. Στο επίπεδο της περιγραφικής στατιστικής περιλαμβάνει πίνακες συχνοτήτων καθώς και δείκτες κατανομής και διασποράς, ενώ στο επίπεδο της επαγωγικής στατιστικής περιλαμβάνει πίνακες δύο μεταβλητών, συσχετίσεις, έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας και ανάλυση παραγόντων. Δεδομένου ότι οι μεταβλητές είναι «μη παραμετρικές» χρησιμοποιείται ο δείκτης συσχέτισης γ, με εξαίρεση τους πίνακες 2×2 στους οποίους χρησιμοποιείται ο δείκτης φ, ενώ ο δείκτης γ δείχνει την κατεύθυνση της συσχέτισης. Οι συσχετίσεις θεωρούνται στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο 99% ($R < 0,01$)[7], ενώ θεωρείται ότι υπάρχει συσχέτιση δύο μεταβλητών για $\gamma > / 0,30 /$ ή $\phi > 0,30$.

Περιγραφή και μελέτη του δείγματος

Στην έρευνα συμμετείχε το σύνολο των μαθητών των τριών τάξεων του Λυκείου (Πίνακας 2). Η επεξεργασία των δεδομέ-

νων έγινε στο σύνολο των μαθητών, μετά από την διαπίστωση ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις απαντήσεις των μαθητών, από τάξη σε τάξη[8]. Από την επεξεργασία εξαιρέθηκαν οι μαθητές της τρίτης δέσμης που δεν διδάσκονται μαθηματικά.

Το 57.5% (233) των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα είναι αγόρια ενώ το 42.5% (172) κορίτσια. Αντίθετα με άλλους ερευνητές[9] δε διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο φύλων, όσον αφορά τη στάση τους απέναντι στα ερωτήματα της έρευνας.

Η πλειοψηφία των μαθητών (61.4%) δηλώνει ενδιαφέρον για τα μαθηματικά. Το ποσοστό εκτιμάται ως ιδιαίτερα υψηλό αν λάβουμε υπόψη ότι αντίστοιχη γαλλική έρευνα[10] δίνει ποσοστό 49.2%. Το φαινόμενο μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι οι μαθητές ανήκουν σε σχετικά προνομιούχα κοινωνικά στρώματα, όπως διαπιστώνεται από τη γεωγραφική θέση του σχολείου καθώς και από τα επαγγέλματα των γονέων (πίνακας 3) με συνέπεια το αυξημένο ενδιαφέρον για ανώτερες σπουδές, πράγμα που προϋποθέτει την υιοθέτηση μιας ευνοϊκής στάσης απέναντι στα μαθηματικά.

Τα αγόρια είναι τοποθετημένα ευνοϊκά απέναντι στα μαθηματικά σε μεγαλύτερο ποσοστό από ότι τα κορίτσια, (ενδιαφέρονται για τα μαθηματικά 66.5% των αγοριών και 55.8% των κοριτσιών) αν και η διαφορά δεν είναι στατιστικά πολύ σημαντική ($R = 0.0365$). Στη γαλλική έρευνα που αναφέρθηκε, τα αντίστοιχα ποσοστά είναι 58.4% για τα αγόρια και 43.0% για τα κορίτσια, χωρίς να δίνονται στοιχεία για τη στατιστική σημαντικότητα. Υιοθετούμε την άποψη ότι η διαφορά οφείλεται σε δευτερογενείς (κοινωνικοπολιτιστικούς) και όχι πρωτογενείς (βιολογικούς) παράγοντες[11].

Η κατανομή της βαθμολογίας των μαθητών (πίνακας 4) επιβεβαιώνει την παρατήρηση ότι στο Λύκειο που έγινε η έρευνα, φοιτούν μαθητές με σχετικά υψηλό ενδιαφέρον για τα μαθηματικά, γεγονός που αποδόθηκε στην κοινωνική προέλευση των μαθητών σε συνδυασμό με τις φιλοδοξίες τους για την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Η παρατήρηση αυτή πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σε κάθε προσπάθεια γενίκευσης των πορισμάτων της έρευνας στο σύνολο του μαθητικού πληθυσμού.

ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ

Στάση απέναντι στο σχολικό βιβλίο

Τρεις μαθητές στους τέσσερις ποσοστό 74.2% επί του συνόλου — δηλώνουν ότι είναι δυσαρεστημένοι με το σχολικό βιβλίο. Ενδιαφέρον είναι το γεγονός ότι η δυσαρέσκεια αυξάνεται παράλληλα με την τάξη, αφού το ποσοστό των δυσαρεστημένων ξεκινάει από 70.8% στην πρώτη Λυκείου για να φτάσει στο 79.6% στην τρίτη τάξη (χωρίς όμως η αύξηση να είναι στατιστικά σημαντική).

Η στάση των μαθητών απέναντι στο σχολικό βιβλίο δεν επηρεάζεται από τη στάση τους απέναντι στα μαθηματικά, πράγμα που αποδεικνύεται από την χαμηλή συσχέτιση ανάμεσα στις δύο μεταβλητές ($\phi = 0.13$). Επίσης η στάση απέναντι στο σχολικό βιβλίο, είναι ανεξάρτητη από την επίδοση τους ($\gamma = 0.23$). Κατά συνέπεια δεν μπορούμε να αποδώσουμε τη δυσαρέσκεια απέναντι στο σχολικό βιβλίο στην έλλειψη ενδιαφέροντος για τα μαθηματικά ή στη χαμηλή επίδοση των μαθητών και είμαστε υποχρεωμένοι να δεχτούμε ότι η κριτική απέναντι στο σχολικό βιβλίο είναι απαλλαγμένη από προκαταλήψεις, δεδομένου ότι δεν προέρχεται μόνο από κακούς η αδιάφορους μαθητές. Εξ άλλου δεν μπορούμε να παραβλέψουμε το γεγονός ότι η δυσαρέσκεια απέναντι στο σχολικό βιβλίο δεν περιορίζεται στο επίπεδο των μαθητών, αλλά αποτελεί κανόνα σε όλους τους φορείς της εκπαίδευσης, τόσο στη χώρα μας[12] όσο και στο εξωτερικό[13].

Δυσκολία κατανόησης του σχολικού βιβλίου

Το ποσοστό των μαθητών που σπάνια συναντούν δυσκολίες στην κατανόηση του σχολικού βιβλίου φτάνει μόλις το 13.8%, ενώ αντίθετα το 23.8% δυσκολεύεται να καταλάβει το σχολικό βιβλίο τις περισσότερες φορές. Η πλειοψηφία των μαθητών (62.4%) αντιμετωπίζει μέτριες δυσκολίες στην κατανόηση.

Η δυσκολία που παρουσιάζει το σχολικό βιβλίο στην κατανόησή του είναι βασικός συντελεστής της δυσαρέσκειας των μαθητών απέναντι του, όπως διαπιστώνεται από την υψηλή συσχέτιση των δύο μεταβλητών (πίνακας 5).

Τόσο το ενδιαφέρον για τα μαθηματικά (πίνακας 6) όσο και η επίδοση (πίνακας 7) συνδέονται με την κατανόηση του

σχολικού βιβλίου. Μαθητές που ενδιαφέρονται για τα μαθηματικά καθώς και μαθητές που έχουν υψηλή βαθμολογία αντιμετωπίζουν συγκριτικά λιγότερες δυσκολίες κατανόησης. Βεβαίως η στατιστική επεξεργασία, αν και είναι σαφής όσον αφορά το βαθμό και την κατεύθυνση της συσχέτισης δυο μεταβλητών, δεν είναι δυνατό να οδηγήσει σε συμπεράσματα για το ποια από τις δύο μεταβλητές είναι ανεξάρτητη και ποιά εξαρτημένη[14]. Δεν μπορούμε επομένως, τουλάχιστο με τα δεδομένα αυτής της έρευνας, να αποφανθούμε για το αν οι δυσκολίες στην κατανόηση είναι αίτιο της έλλειψης ενδιαφέροντος για τα μαθηματικά και της χαμηλής επίδοσης του μαθητή ή αντίστροφα, δεδομένου μάλιστα ότι η διαδικασία κατανόησης παρεμβαίνουν και άλλοι σημαντικοί παράγοντες (καθηγητής, σχολείο, επαγγελματικός προσανατολισμός κτλ.). Παρ' όλα αυτά δεν είναι δυνατό να μην επισημάνουμε την αρνητική συμβολή του διδακτικού βιβλίου στην καλλιέργεια του ενδιαφέροντος των μαθητών για τα μαθηματικά[15], ούτε να το απαλλάξουμε από τις ευθύνες του για το γεγονός ότι δεν είναι προσαρμοσμένο στην αντιληπτική ικανότητα των μαθητών[16].

Διάβασμα του σχολικού βιβλίου

Το διάβασμα των μαθητών περιορίζεται σχεδόν αποκλειστικά στο «μαθηματικό επίπεδο»[17] του βιβλίου (ορισμοί — προτάσεις — αποδείξεις). Το ποσοστό των μαθητών που διαβάζει φτάνει το 64.9%, αν και μόνο το 38.1% διαβάζει ικανοποιητικά (δεν παραλείπει δηλαδή τις αποδείξεις των προτάσεων ή τους ορισμούς). Ένας μαθητής στους πέντε (20.1%) δεν ανοίγει καθόλου το βιβλίο, ενώ οι υπόλοιποι περιορίζονται σε «μια ματιά». Όσον αφορά τις εφαρμογές και τα παραδείγματα του βιβλίου, το ενδιαφέρον των μαθητών περιορίζεται αισθητά. Το ποσοστό αυτών που διαβάζουν μειώνεται από 64.9% σε 30.9%. Το 52.9% ρίχνει μια ματιά ενώ οι υπόλοιποι τα αγνούν. Ό,τι μπορεί να ενταχθεί στο μεταμαθηματικό καθώς και στο μεθοδολογικό και ιστορικό επίπεδο, κατέχει την τελευταία θέση στο διάβασμα των μαθητών. Αποτελούν αντικείμενο συστηματικής μελέτης μόνο για το 13.8%, ενώ το 23.4% τα αγνοεί εντελώς.

Η στάση των μαθητών απέναντι στο διάβασμα γίνεται φανερή στον παράγοντα F_1[18] (πίνακας 8). Το γεγονός ότι οι μεταβλητές του παράγοντα παρουσιάζουν ομόσημο φορτίο δεί-

χνει ενιαία στάση των μαθητών απέναντι στο διάβασμα, χωρίς διαφορές για το τι πρέπει να διαβαστεί και τι όχι.

Ο παράγοντας επιβεβαιώνει την παρατήρηση ότι το διάβασμα αφορά μόνο τους ορισμούς καθώς και τις προτάσεις και αποδείξεις τους δεδομένου ότι οι υπόλοιπες μεταβλητές δε συμμετέχουν στη διαμόρφωση του (το φορτίο για τα παραδείγματα — εφαρμογές είναι 0.19 ενώ για τις εισαγωγές — σχόλια διευκρινίσεις 0.14).

Το γεγονός ότι το ενδιαφέρον των μαθητών είναι ιδιαίτερα περιορισμένο όσον αφορά τη μελέτη των παραδειγμάτων — εφαρμογών καθώς και του μη μαθηματικού μέρους του βιβλίου, σε συνδυασμό με τη διαπίστωση ότι όλα αυτά παρατίθενται στο σχολικό βιβλίο κυρίως για διδακτικούς λόγους, δεδομένου ότι θα μπορούσαν να παραλειφθούν χωρίς βλάβη της επιστημονικότητας του βιβλίου, μοιάζει αρχικά αντιφατικό. Για να άρουμε την αντίφαση είμαστε υποχρεωμένοι να παραδεχτούμε ότι η μελέτη του σχολικού βιβλίου καθορίζεται και περιορίζεται, σε μεγάλο βαθμό, από τις εξεταστικές απαιτήσεις. Οι μαθητές διαβάζουν, μέσα από το βιβλίο, μόνο ότι είναι δυνατό να εξεταστεί και μάλιστα αρκετοί μαθητές διαβάζουν μόνο όταν πρόκειται να εξεταστούν ή να γράψουν κάποιο τέστ, όπως προκύπτει από το ερωτηματολόγιο, αφού οι περισσότεροι από αυτούς που δεν διαβάζουν, δήλωσαν ότι ασχολούνται συστηματικότερα με το σχολικό βιβλίο όταν περιμένουν κάποια μορφή εξέτασης.

Στην παραδοχή αυτή συνηγορεί η διαπίστωση ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση ανάμεσα στο ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά και στο διάβασμα του σχολικού βιβλίου. Οι μαθητές διαβάζουν ανεξάρτητα από το αν τους ενδιαφέρουν τα μαθηματικά, γιατί θα εξεταστούν και θα βαθμολογηθούν. Αντίθετα διαπιστώνεται στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στη μελέτη του μαθητή και στην επίδοση του (πίνακας 9).

Το διδακτικό βιβλίο παύει να είναι βοήθημα για την κατανόηση και εμπέδωση όσων διδάχτηκαν στην τάξη και γίνεται κατάλογος θεμάτων που πρόκειται να εξεταστούν[19]. Αν λάβουμε υπόψη ότι τα βιβλία των μαθηματικών είναι τα πρώτα που «σκίζονται» από τους μαθητές στο τέλος της σχολικής χρονιάς, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι οι μαθηματικοί οφείλουν να συμμετάσχουν με ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην διευρεύνηση του φαινομένου και των συνεπειών του καθώς και στην αναζήτηση λύσεων για την αντιμετώπισή του[20].

ΒΙΒΛΙΟ ΛΥΣΕΩΝ

Δυσκολία των ασκήσεων του σχολικού βιβλίου

Για την πλειοψηφία των μαθητών (59.6%) οι ασκήσεις που περιέχονται στο σχολικό βιβλίο είναι, πολύ συχνά, δύσκολες για να λυθούν χωρίς βοήθεια. Οι μαθητές που ενδιαφέρονται για τα μαθηματικά συναντούν σαφώς λιτότερες δυσκολίες στη λύση των ασκήσεων (πίνακας 10), πράγμα που εξηγεί το γεγονός ότι οι μαθητές της πρώτης και δεύτερης δέσμης θεωρούν τις ασκήσεις δύσκολες σε πολύ μικρότερο ποσοστό από ότι οι υπόλοιποι (21.4% και 33.3% αντίστοιχα).

Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι το ποσοστό των μαθητών που θεωρούν τις ασκήσεις του βιβλίου δύσκολες, αυξάνει όσο μικρότερη είναι η τάξη και μάλιστα η σχέση είναι στατιστικά σημαντική (πίνακας 11).

Διαπιστώνεται ότι το διάβασμα είναι ανεξάρτητο από τις δυσκολίες που συναντούν οι μαθητές στη λύση των ασκήσεων. Η συσχέτιση των δύο μεταβλητών δεν είναι σημαντική ($\phi = 0.06$, $\gamma = -0{,}13$). Μαθητές που διαβάζουν το βιβλίο συστηματικά, συναντούν δυσκολία στο να λύσουν τις ασκήσεις και αντίστροφα. Η διαπίστωση αυτή δεν μπορεί παρά να επιβεβαιώσει τις παρατηρήσεις που έγιναν προηγουμένως για τον τρόπο με τον οποίο διαβάζουν οι μαθητές. Το διάβασμα σα μια ξεχωριστή δραστηριότητα, που σκοπεύει στην αξιολόγηση και όχι στην καλύτερη, σε βάθος και πλάτος, κατανόηση που θα επέτρεπε στους μαθητές να αντιμετωπίσουν με λιγότερη δυσκολία τις ασκήσεις.

Το να δεχτούμε αυτή την ερμηνεία είναι αναπόφευκτο, για να αποφύγουμε το «παράλογο» σε πρώτη ματιά, συμπέρασμα ότι το διάβασμα δεν βελτιώνει την ικανότητα των μαθητών στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων.

Η ικανότητα αντιμετώπισης των ασκήσεων είναι σημαντική παράμετρος στην αξιολόγηση των μαθητών, δεδομένου ότι μαθητές που συναντούν δυσκολία στη λύση των ασκήσεων συγκεντρώνουν σχετικά χαμηλή βαθμολογία (πίνακας 12).

Χρησιμοποίηση του βιβλίου λύσεων

Στην εισαγωγή των βιβλίων λύσεων, στις οδηγίες προς το μαθητή, σημειώνεται: «Στις ελάχιστες περιπτώσεις που έχοντας εξαντλήσει κάθε περιθώριο προσπάθειας δεν βρίσκεται η πορεία που οδηγεί στη λύση της άσκησης, τότε και **μόνο τότε**[21] μπορείς να καταφύγεις σ' αυτό το τεύχος και μάλιστα για να διαβάσεις εκείνο το τμήμα της λύσης που σου είναι απαραίτητο για να συνεχίσεις μόνος».

Οι μαθητές δηλώνουν, σε ποσοστό 47.9%, ότι εφαρμόζουν κατά γράμμα αυτή την υπόδειξη. Το 22.7% δηλώνει μερική εφαρμογή της υπόδειξης, δηλαδή όταν αποτύχουν στην προσπάθεια να λύσουν μια άσκηση την αντιγράφουν από το βιβλίο λύσεων, ενώ οι υπόλοιποι 29.4% περιορίζονται στο να αντιγράψουν την άσκηση (και όχι πάντοτε) χωρίς καμμιά προσπάθεια να τη λύσουν. Από τους τελευταίους οι μισοί περίπου δηλώνουν ότι μαθαίνουν την άσκηση απέξω ενώ οι υπόλοιποι μισοί την μαθαίνουν μόνον όταν πρόκειται να εξεταστούν.

Το γεγονός ότι, ένας σχεδόν στους τρεις μαθητές, χρησιμοποιεί το βιβλίο λύσεων με τρόπο εντελώς επιζήμιο, χωρίς να παύει να είναι ανησυχητικό φαινόμενο που πρέπει να μελετηθεί και να ξεπεραστεί, δεν επιτρέπει γενικεύσεις του τύπου: «οι μαθητές... περιορίζονται στο να καθαρογράψουν λυμένες ασκήσεις...»[22] γενικεύσεις που ασφαλώς δυσκολεύουν τη σοβαρή αντιμετώπιση του φαινομένου. Σκοπός μας, στα πλαίσια αυτής της έρευνας είναι να προσδιορίσουμε τις διαστάσεις του φαινομένου και τα χαρακτηριστικά των μαθητών στους οποίους εμφανίζεται.

Όπως είναι φυσικό και προκύπτει από τις συσχετίσεις, οι μαθητές που προσπαθούν να λύσουν μόνοι τους τις ασκήσεις είναι αυτοί που ενδιαφέρονται περισσότερο για τα μαθηματικά (πίνακας 13) και διαβάζουν περισσότερο (πίνακας 14). Οι μαθητές αυτοί δε συναντούν δυσκολίες στην κατανόηση του σχολικού βιβλίου (πίνακας 15) καθώς και στη λύση των ασκήσεων (πίνακας 16), ενώ η βαθμολογία τους είναι σχετικά υψηλή (πίνακας 17).

Από τον παράγοντα F_1 (πίνακας 18) διαπιστώνεται ότι οι παραπάνω μεταβλητές δε συνδέονται μόνο ανά δύο, όπως προκύπτει από τους πίνακες δύο μεταβλητών, αλλά στο σύνολο τους. Το γεγονός μάλιστα ότι ο παράγοντας καθορίζεται από τη χρησιμοποίηση του βιβλίου λύσεων (αφού η μετα-

βλητή αυτή παρουσιάζει το μεγαλύτερο φορτίο), μας επιτρέπει να μιλήσουμε για δύο γενικές τάσεις που εμφανίζονται στο σύνολο των μαθητών ως προς τον τρόπο χρησιμοποίησης του βιβλίου λύσεων. Οι μαθητές που χρησιμοποιούν το βιβλίο λύσεων σύμφωνα με τις υποδείξεις, ενδιαφέρονται για τα μαθηματικά έχουν καλό βαθμό, δε δυσκολεύονται στη λύση ασκήσεων και στην κατανόηση του βιβλίου και διαβάζουν συστηματικά[23]. Τα αντίθετα ακριβώς χαρακτηριστικά παρουσιάζουν οι μαθητές που αγνοούν τις υποδείξεις στον τρόπο χρησιμοποίησης του βιβλίου λύσεων.

Το ερώτημα που αναπόφευκτα προκύπτει, είναι κατά πόσο από την χορήγηση των λύσεων των ασκήσεων, προκύπτει ωφέλεια ή βλάβη των μαθητών. Όσον αφορά τους θεωρούμενους «καλούς» μαθητές, όπως περιγράφονται στον παράγοντα F_1, η απάντηση είναι προφανής. Το βιβλίο λύσεων τους παρέχει τη δυνατότητα να ξεπεράσουν κάποια δυσκολία στη λύση μιας άσκησης και να συνεχίσουν αντί να την εγκαταλείψουν, καθώς και τη δυνατότητα να ελέγξουν την ορθότητα της λύσης που έδωσαν **άμεσα,** πράγμα ιδιαίτερα σημαντικό μια που όπως έχει αποδειχτεί και πειραματικά, από τη σχολή του Skinner, όσο γρηγορότερα δοθεί η «ενίσχυση» στο μαθητή (η διόρθωση ή η επαλήθευση στην περίπτωση που εξετάζουμε) τόσο πιθανότερη είναι η επανάληψη μιας παρόμοιας «συμπεριφοράς»[23] βελτίωση της ικανότητας λύσης ασκήσεων). Όσον αφορά τους μαθητές που σύμφωνα με τον παράγοντα F_1 βρίσκονται στο αντίθετο άκρο (22.9%), το ερώτημα δεν έχει νόημα. Δεν μπορούμε να μιλήσουμε για ωφέλεια ή βλάβη που συνεπάγεται η χορήγηση του βιβλίου λύσεων σε αυτούς τους μαθητές, δεδομένου ότι οι περισσότεροι από αυτούς θα προμηθεύονταν το ανάλογο βιβλίο από το εμπόριο, σε περίπτωση μη διανομής του. Η χορήγηση του βιβλίου λύσεων στους μαθητές αυτούς είναι εκπαιδευτικά αδιάφορη, απλώς απαλλάσει τους γονείς τους από μια πρόσθετη οικονομική επιβάρυνση.

Από το σύνολο των μαθητών που αντιγράφουν τις λύσεις χωρίς να προσπαθούν μόνοι τους, αν εξαιρέσουμε αυτούς για τους οποίους υποθέσαμε ότι η χορήγηση του βιβλίου λύσεων είναι εκπαιδευτικά αδιάφορη, τότε παραμένει ένα ποσοστό 13.7%, που χωρίς να βρίσκονται στο κατώτερο άκρο από πλευράς ενδιαφέροντος για τα Μαθηματικά και προσπάθειας, αντιγράφουν τις λύσεις χωρίς προσωπική προσπάθεια. Η έκταση της βλάβης που προκύπτει για τους μαθητές αυτούς

από τη χορήγηση του βιβλίου λύσεων, δεν είναι δυνατό να μετρηθεί δεδομένου ότι δε γνωρίζουμε αν και σε τι ποσοστό, οι μαθητές αυτοί θα αγόραζαν το βιβλίο λύσεων σε περίπτωση μη διανομής του[25]. Η απάντηση σ' αυτό το ερώτημα, αλλά και η συστηματικότερη μελέτη του προβλήματος των «λύσεων» προϋποθέτει την ύπαρξη ερευνητικών δεδομένων σχετικά με το ποσοστό των μαθητών που αγόραζαν «λύσεις» και τον τρόπο που τις χρησιμοποιούσαν, πριν την κάθιέρωση της δωρεάν χορήγησής τους. Δυστυχώς τέτοια δεδομένα δεν υπάρχουν και η ευθύνη για το γεγονός αυτό βαρύνει αποκλειστικά το Κ.Ε.Μ.Ε. Πάντως οποιαδήποτε βλάβη, υποτεθεί, πρέπει να σταθμιστεί σε σχέση με την ωφέλεια που προκύπτει από τη χορήγηση των λύσεων στους μαθητές που εφαρμόζουν τις υποδείξεις στη χρησιμοποίηση τους και αντιπροπεύουν το 47.9% του συνόλου.

Η διαπίστωση ότι η σωστή χρήση του βιβλίου λύσεων, συνδέεται με το κατά πόσον οι μαθητές θεωρούν τις ασκήσεις του βιβλίου δύσκολες για να τις λύσουν μόνοι τους (γεγονός που έμμεσα παραδέχεται το Κ.Ε.Μ.Ε. χορηγώντας βιβλία λύσεων) οδηγεί στο συμπέρασμα ότι το ερώτημα, σχετικά με την ωφέλεια ή βλάβη που προκύπτει από τη χορήγηση του βιβλίου λύσεων, είναι δευτερεύουσας σημασίας. Προϋπόθεση για την επωφελή χρήση του βιβλίου λύσεων είναι να πάψουν οι μαθητές να θεωρούν δύσκολες τις ασκήσεις του σχολικού βιβλίου. Αυτό δε σημαίνει αναγκαστικά, ότι οι ασκήσεις πρέπει να γίνουν ευκολότερες. Η διαπίστωση ότι **το ενδιαφέρον για τα μαθηματικά είναι καθοριστικός παράγοντας για το αν οι μαθητές θεωρούν τις ασκήσεις δύσκολες οδηγεί στην κύρια παράμετρο του προβλήματος.** Είναι βέβαια έξω από τα όρια αυτής της έρευνας η διεξοδική μελέτη του θέματος, δεν μπορούμε όμως να αγνοήσουμε το γεγονός ότι τόσο η κατανόηση του σχολικού βιβλίου, όσο και η χωρίς δυσκολία είναι ανάγκη αντιγραφής, αντιμετώπιση των ασκήσεων συνδέονται με το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά.

Σύνδεση δυσκολίας ασκήσεων και μελέτης θεωρίας.

Ένα ιδιαίτερο πρόβλημα όσον αφορά την τήρηση των υποδείξεων του βιβλίου λύσεων, σχετίζεται με το κατά πόσον οι μαθητές συνδέουν τις δυσκολίες στην αντιμετώπιση των ασκήσεων με ελλειπή γνώση της θεωρίας. Στις υποδείξεις

προς τους μαθητές σημειώνεται: «Πρέπει να ξέρεις ότι, όταν δυσκολεύεσαι στη λύση μιας άσκησης, τις πιο πολλές φορές υπάρχει κάποιο κενό στη γνώση της αντίστοιχης θεωρίας. Πήγαινε λοιπόν πίσω στο διδακτικό βιβλίο κάθε φορά που χρειάζεται να εντοπίσεις και να συμπληρώσεις τέτοια κενά».

Η υπόδειξη αυτή εφαρμόζεται, σε ικανοποιητικό βαθμό, από το 47,5% των μαθητών. Οι υπόλοιποι 37,4% την εφαρμόζουν μερικές φορές, ενώ ένα μικρό ποσοστό (15,1%) την αγνοεί.

Διαπιστώνεται (πίνακας 19) ότι όσο μεγαλύτερη προσωπική δραστηριότητα αναπτύσσουν οι μαθητές για τη λύση ασκήσεων, τόσο περισσότερο καταφεύγουν, όταν δυσκολεύονται στην αντίστοιχη θεωρία. Η διαπίστωση αυτή μας επιτρέπει να μιλήσουμε για μια συνολικά θετική ή αρνητική χρησιμοποίηση του βιβλίου λύσεων από μέρους των μαθητών.

Για τον προσδιορισμό αυτών των δύο τάσεων αρκεί να λάβουμε υπόψη ότι, όπως διαπιστώσαμε και στην μελέτη των χαρακτηριστικών των μαθητών σε σχέση με τον τρόπο που λύνουν τις ασκήσεις, οι μαθητές που ανατρέχουν στη θεωρία για να ξεπεράσουν τη δυσκολία μιας άσκησης είναι αυτοί που ενδιαφέρονται για τα μαθηματικά (πίνακας 20), διαβάζουν (πίνακας 21) και έχουν σχετικά ικανοποιητική επίδοση (πίνακας 22) και αντίστροφα.

Δυσκολία στην κατανόηση του βιβλίου λύσεων

Αρνητική είναι η γνώμη των μαθητών όσον αφορά την ποιότητα του βιβλίου λύσεων. Μόνο 27,6% δηλώνουν ότι δε συναντούν δυσκολίες στην κατανόηση των λύσεων που περιέχονται στο βιβλίο λύσεων. Η πλειοψηφία δηλώνει ότι αντιμετωπίζει μερικές φορές (43,3%) ή και τις περισσότερες φορές (29,1%) δυσκολία στην κατανόηση των παρεχομένων λύσεων.

Διαπιστώνεται μια συνολική στάση των μαθητών απέναντι στα βιβλία μαθηματικών, από το γεγονός ότι οι μαθητές, που στην πλειοψηφία τους δηλώνουν δυσκολία στην κατανόηση του διδακτικού βιβλίου, δηλώνουν δυσκολία και στην κατανόηση του βιβλίου λύσεων (πίνακας 23) και αντίστροφα. Όπως προκύπτει από τον παράγοντα F_3 (πίνακας 24) η στάση αυτή συνδέεται και πιθανότητα καθορίζει το κατά πόσον οι μαθητές είναι ικανοποιημένοι από το σχολικό βιβλίο.

Η δυσαρέσκεια των μαθητών απέναντι στο βιβλίο, που κύρια αιτία της έχει τη δυσκολία στην κατανόηση τόσο της θεωρίας όσο και των ασκήσεων λύσεων, είναι φανερό ότι θα

πρέπει να απασχολήσει τόσο τους συγγραφείς, όσο και τους αρμόδιους εκπαιδευτικούς φορείς, δεδομένου μάλιστα ότι, όπως διαπιστώνεται από τα σχετικά ποσοστά και τις συσχετίσεις που έγιναν, δεν αφορά μόνο τους συμβατικά θεωρούμενους κακούς μαθητές.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Πέρα από τα επιμέρους συμπεράσματα της έρευνας, δεν είναι δυνατό να αγνοήσουμε το γεγονός ότι οι μαθητές συναντούν σοβαρές δυσκολίες στην κατανόηση του διδακτικού βιβλίου, στην αντιμετώπιση των ασκήσεων που περιέχει καθώς και στην κατανόηση των λυσεων που περιέχονται στο αντίστοιχο βιβλίο. Η σύνδεση μάλιστα ανάμεσα στις δυσκολίες που συναντούν και στο ενδιαφέρον τους για τα μαθηματικά, μας υποχρεώνει να χαρακτηρίσουμε το πρόβλημα σαν εξαιρετικά σοβαρό. Δεν επιτρέπεται να συνεχίζουμε να αγνοούμε το διδακτικό βιβλίο σαν κίνητρο, όχι φυσικά μοναδικό, για την καλλιέργεια του ενδιαφέροντος των μαθητών για τα μαθηματικά.

Όσον αφορά το βιβλίο λύσεων, νομίζουμε ότι θα μπορούσε, πειραματικά να αντικατασταθεί με ένα βιβλίο υποδείξεων όχι βέβαια του τύπου των συντομογραφιών που υπάρχουν στο τέλος ορισμένων βιβλίων, αλλά υποδείξεων που θα επιτρέπουν στην πλειοψηφία των μαθητών να φτάσουν στη λύση χωρίς να καταφύγουν σε αντιγραφή. Οι προτάσεις που θα περιέχονται στη λύση μιας άσκησης, σε ένα βιβλίο αυτού του τύπου, πρέπει να γίνονται σταδιακά περισσότερο αναλυτικές ώστε ο μαθητής να μπορεί να παίρνει περισσότερες πληροφορίες, αν η αρχική υπόδειξη του είναι ανεπαρκής, και αυτή η διαδικασία να επαναλαμβάνεται περισσότερο από μία φορές, εφόσον η άσκηση παρουσιάζει και άλλα δύσκολα σημεία εκτός από το ξεκίνημά της. Ένα βιβλίο λύσεων που θα υιοθετούσε αυτή τη μεθοδολογία θα ενίσχυε την προσωπική δραστηριότητα του μαθητή, αποτρέποντας τον κίνδυνο αντιγραφής, με αποτέλεσμα να εναρμονίζεται περισσότερο με τις επιδιώξεις όσων επιμελήθηκαν την εισαγωγή που περιέχεται στα σημερινά βιβλία λύσεων.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ — ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1) Προτάσεις αυτού του τύπου συναντώνται συχνά στην Ελληνική βιβλιογραφία. Ενδεικτικά αναφέρουμε:

Ν. ΜΠΑΡΚΑΣ: Διδακτική των Μαθηματικών και Φυσικών μαθημάτων, Αθήνα 1962, σελ. 61-62.

Κ. Γεωργούλης: Γενική Διδακτική, Παπαδήμας, Αθήνα 1974, σελ. 424-425 και 473-480.

Γ. Δαμαλάς: Διδακτική των Μαθηματικών, Αθήνα 1982, σελ. 15-17 και 140-142.

Κ. Μακρής: Η ατομική εργασία του μαθητή στο σπίτι, περιοδικό Εκπαίδευση και Επιστήμη, εκδ. Ε.Μ.Ε. Αθήνα 1980, τεύχος 2, σελ. 144-159.

Χ. Χριστοφορίδης: Σύγχρονη Διδακτική Μαθηματικών, Θεσ/νίκη 1982, σελ. 32-33.

Β. Γεωργίου: Με αφορμή τα νέα βιβλία μαθηματικών, Πρακτικά του 1ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Μαθηματικής Παιδείας, εκδ. ΕΜΕ, Αθήνα 1984 σελ. 418-422.

2) Καλύπτει το τετράγωνο που περικλείεται από τις οδούς Παρασκευοπούλου — Δελφών — 28ης Οκτωβρίου — παραλιακή λεωφόρος, δηλαδή μια σχεδόν κεντρική και σχετικά εύρωστη οικονομικά περιοχή της Θεσσαλονίκης.

3) R. Kónig (Hrsg) Handbuch der empirischen sorialforsorchung τόμος 2, Stuttgart 1973.

4) P. XOCHLIS Untrerrichtsorganitation und Leistungsbeurteilung in den Sekundarstufen I und II des grichischen Schulwesens, MAX PLANCK INSTITUT-Project Nr II/36318, Thessaloniki 1985, σελ. 20.

5) J NISBET — N. ENTQISTLE, Μέθοδοι για εκπαιδευτικές έρευνες. Έκδοση — μετάφραση Παιδαγωγικού Ινστιτούτου Κύπρου, ΛΕΥΚΩΣΙΑ 1977, σελ. 51-52.

6) STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES, Mc GRAW-HILL, 1975.

7) G DELANDSHEERE, Introduction a la recherche en education, Aramnd Colin, Paris 1982, σελ. 400.

8) Όπου διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές αναφέρονται στη συνέχεια στο κείμενο.

9) Κ. ΚΟΥΡΕΤΑΣ, Το φύλο και η επίδοση στα Ελληνικά και στα μαθηματικά, Πάτρα 1977.

10) J. MIMIER Mathematique et affectivite, Stock Paris 1976, σελ. 119.

11) Η. ΜΑΤΣΑΓΓΟΥΡΑΣ: Η επίδραση των μαθηματικών

βιβλίων στην επίδοση των μαθητριών στα μαθηματικά, περιοδικό Νέα Παιδεία, τ. 22, Αθήνα 1982, σελ. 81-84. Για τις διαφορές των δύο φύλων στα μαθηματικά βλ. και Μ. ΤΟΥΜΑΣΗ. Μειονεκτούν τα κορίτσια απέναντι των αγοριών στα Μαθηματικά — Τι λέει η έρευνα; περιοδικό Μαθηματική Επιθεώρηση εκδ. ΕΜΕ. τ. 27, Αθήνα 1984, σελ. 44-61.

12) Πορίσματα Α΄ Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Καθηγητών Μ.Ε. πρακτικά εκδόσεις ΟΛΜΕ, Αθήνα 1981, σελ. 332.

Χ. ΦΡΑΓΚΟΣ: Το Διδακτικό Σχολικό βιβλίο, περιοδικό Σύγχρονη Εκπαίδευση, τεύχος 12, Αθήνα 1983, σελ. 12-17. Αφιέρωμα στο Διδακτικό βιβλίο, περιοδικό Διαβάζω, τεύχος 47, Αθήνα 1981, σελ. 33-68.

13) A. REVUZ Est-il impossible d' enseignez les mathematiques P.U.E., Paris 1980, σελ. 100.

A. KRYGOWSKA, L' enseignement mathematique auniveau poste lementaire, ed. UNESCO, Paris 1979, νο 1.4. σελ. 44.

14) Ι. ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ, Στατιστική εφηρμοσμένη εις τα Επιστήμας της Συμπεριφοράς, Πανεπιστημιακή έκδοση, Ιωάννινα 1974, τόμος Α, σελ. 166.

15) Β. ΤΟΚΑΤΛΙΔΟΥ: Ο ρόλος του διδακτικού βιβλίου, περιοδικό Διαβάζω, Αθήνα 1981, τεύχος 47, σελ. 35.

16) Κ. ΤΣΙΦΑΚΗ: Σχολικά βιβλία, πρακτικά Α΄ Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Καθηγητών Μ.Ε., εκδόσεις ΟΛΜΕ, Αθήνα 1981, σελ. 134.

17) J. BOISTEL, M CLEMENT K.a. Analyses d'un manuel de mathematiques de 5 EME ed. I.R.E.M., Universite Paris 7, Paris 1977, σελ. 3.

Ε. ΠΑΠΑΔΟΠΕΤΡΑΚΗΣ: Θέματα Διδακτικής Μαθηματικών, πανεπιστημιακή έκδοση, Πάτρα 1983, σελ. 11.

18) Από την ανάλυση παραγόντων προέκυψαν τέσσερις παράγοντες που εξηγούν συνολικά το 53% της συνολικής διακύμανσης. Αναλυτικά F1 25,7%, F2 11,5%, F3 8,4%, F4 7,5% (Βλ. D. HORF, Mathematikunter richt, Klett-Gotta, Stuttgart 1980, σελ. 26-27 και 3-33). Οι τέσσερις παράγοντες ικανοποιούν το κριτήριο Guttman-Kaiser (Catell 1978, σελ. 76-77), σύμφωνα με το οποίο αποκλείονται οι παράγοντες με τιμή χαρακτηριστικής ρίζας μικρότερη της μονάδας.

19) Κ. ΤΣΙΦΑΚΗΣ: όπως προηγ. σελ. 134.

20) Πολύ χαρακτηριστική, για το πως βλέπουν οι μαθητές το σχολικό βιβλίο, είναι η συζήτηση ομάδας μαθητών, που δημοσιεύτηκε στο περιοδικό Σημείο, Λάρισα 1983, τεύχος 5, σελ. 33-36.

21) Υπογράμμιση του βιβλίου λύσεων.

22) Γ. ΔΑΜΑΛΑΣ: Διδακτική των Μαθηματικών, Αθήνα 1980, σελ. 140-141.

23) Μπορούμε να δεχτούμε ότι το διάβασμα των αποδείξεων είναι καθοριστικό για το συνολικό διάβασμα αφού προϋποθέτει διάβασμα τουλάχιστον ορισμών και διατύπωσης προτάσεων. Το ότι οι δύο αυτές τελευταίες μεταβλητές δεν εμφανίζονται στον παράγοντα οφείλεται στο ότι πολλοί μαθητές διαβάζουν μόνο ορισμούς και διατύπωση προτάσεων αλλά δεν πληρούν τις προϋποθέσεις για να ενταχθούν στον παράγοντα. Όσον αφορά το διάβασμα διαπιστώνουμε ότι η συμμετοχή του στον παράγοντα είναι σχετικά μικρή (μόλις καλύπτει το φορτίο $\pm$ 0.30 που απαιτείται για να θεωρηθεί ότι μια μεταβλητή συμμετέχει στον παράγοντα), πράγμα που οφείλεται και στη χαμηλή συσχέτιση μεταξύ διαβάσματος και δυσκολίας στη λύση των ασκήσεων που διαπιστώσαμε προηγουμένως. Επομένως η συμμετοχή του διαβάσματος στον παράγοντα F1 δεν θέτει σε αμφισβήτηση τις διαπιστώσεις της παραγράφου, της σχετικής με τη δυσκολία των ασκήσεων του σχολικού βιβλίου.

24) M. DE MONTMOLLIN, L' enseignement programmé, P.K.F., Paris 1965, σελ. 25.

25) Ερώτηση του τύπου «θα αγοράζατε λύσεις αν δεν μοιραζόταν από το σχολείο» αποκλείστηκε, γιατί είναι τόσο υποθετική που η εγκυρότητα της θα ήταν εξαιρετικά αμφισβητήσιμη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΤΑΞΗ

Α΄ Λυκείου	1
Β΄ Λυκείου	2
Γ΄ Λυκείου — Ι Δέσμη	3
Γ΄ Λυκείου — ΙΙ Δέσμη	4
Γ΄ Λυκείου — ΙΙΙ Δέσμη	5
Γ΄ Λυκείου — ΙV Δέσμη	6

ΦΥΛΟ

Αγόρι	1
Κορίτσι	2

1. Σ' αρέσουν τα μαθηματικά;

ΝΑΙ	1
ΟΧΙ	2

2. Είσαι ευχαριστημένος από το σχολικό βιβλίο;

ΝΑΙ	1
ΟΧΙ	2

3. Πως χρησιμοποιείς το σχολικό βιβλίο; (Απάντησε σε καθεμιά από τις περιπτώσεις α, β, γ, δ, ε σημειώνοντας ένα σταυρό για κάθε περίπτωση, σ' ένα μόνο από τα κουτάκια που βρίσκονται δεξιά)

	Διαβάζω συνήθως πολύ καλά	Ρίχνω συνήθως μια ματιά	Ρίχνω συνήθως μια ματιά & διαβάζω καλά μόνο όταν πρόκειται να εξεταστω ή να γράψω Διαγώνισμα	Δεν διαβάζω σχεδόν καθόλου παρά μόνον όταν πρόκειται να εξεταστώ ή να γράψω Διαγώνισμα	Δεν διαβάζω σχεδόν καθόλου.
α) Ορισμοί (σε πλαίσιο ή με έντονα γράμματα)	1	2	3	4	5
β) Εισαγωγή σχόλια ή διευκρινήσεις που συνοδεύουν τους ορισμούς	1	2	3	4	5
γ) Εκφωνήσεις θεωρημάτων-Τύποι-Ιδιότητες σε πλαίσιο	1	2	3	4	5
δ) Αποδείξεις θεωρημάτων-Τύπων Ιδιοτήτων	1	2	3	4	5
ε) Παραδείγματα-Εφαρμογές	1	2	3	4	5

4. Αντιμετωπίζεις δυσκολίες στην κατανόηση όσων διαβάζεις στο βιβλίο;

Τις περισσότερες φορές	Μερικές φορές	Σπάνια
1	2	3

5. Θεωρείς ότι οι ασκήσεις του βιβλίου είναι πολύ συχνά δύσκολες για να τις λύσεις μόνος σου;

ΝΑΙ	1
ΟΧΙ	2

6. Με ποιό τρόπο ασχολείσαι συνήθως με τις ασκήσεις που πρέπει να λύσεις στο σπίτι; (Αφού πρώτα διαβάσεις όλες τις περιπτώσεις, διάλεξε και σημείωσε μόνον αυτή που σε αντιπροσωπεύει).

α) Αντιγράφω τις λύσεις (είτε από το βιβλίο είτε από το φροντιστήριο) χωρίς να τις μαθαίνω	1
β) Αντιγράφω τις λύσεις και τις μαθαίνω μόνον, όταν πρόκειται να εξεταστώ	2
γ) Αντιγράφω τις λύσεις και τις μαθαίνω πάντοτε	3
δ) Προσπαθώ να τις λύσω μόνος μου και, όταν δυσκολευτώ, καταφεύγω στις λύσεις και αντιγράφω	4
ε) Προσπαθώ να τις λύσω μόνος μου και, όταν δυσκολευτώ, κοιτάζω τις λύσεις για να ξεπεράσω τη δυσκολία, και συνεχίζω να λύνω μόνος μου.	5

7. Όταν συναντήσεις δυσκολία προσπαθώντας να λύσεις μια άσκηση μόνος σου και πριν καταφύγεις στο βιβλίο λύσεων, ανατρέχεις στη σχετική θεωρία;

Τις περισσότερες φορές	Μερικές φορές	Σπάνια
1	2	3

8. Έχεις δυσκολίες στην κατανόηση της λύσης που δίνει το βιβλίο λύσεων, για τις ασκήσεις;

Τις περισσότερες φορές	Μερικές φορές	Σπάνια
1	2	3

9. Τι βαθμό πήρες στα μαθηματικά στο β΄ τρίμηνο;

Κάτω από τη βάση	10 — 13	14 — 17	18 — 20
1	2	3	4

Πίνακας 2. Κατανομή των μαθητών που πήραν μέρος στην έρευνα.

Τάξη	Απόλυτη συχνότητα	Σχετική συχνότητα %	Σχετική αθροιστική συχνότητα %
Α Λυκείου	181	24.3	42.3
Β Λυκείου	125	29.2	71.5
Ι Δέσμη	28	6.5	78
ΙΙ Δέσμη	15	3.5	81.5
ΙΙΙ Δέσμη	23	5.4	86.9
ΙV Δέσμη	56	13.1	100
Σύνολο	428	100	

Πίνακας 3: Πίνακας επαγγελμάτων

Επάγγελμα πατέρα	Πληθυσμός Ελλάδας		Σύνολο μαθητών		Διαφοροποίηση του δείγματος από τον πληθυσμό της χώρας
	Απόλυτη συχνότητα	Σχετική συχνότητα %	Απόλυτη συχνότητα	Σχετική συχνότητα %	
Πρόσωπα ασκούντα επιστημονικά και ελεύθερα επαγγέλματα και τεχνικοί αυτών βοηθοί	183480	5.73	56	19.31	+ 13.58
Διευθύνοντες και ανώτερα διοικητικά στελέχη	19880	0.62	9	3.10	+ 2.48
Υπάλληλοι γραφείου	244008	7.62	126	43.44	+ 35.82
Έμποροι και πωλητές	232508	7.26	33	11.37	+ 4.11
Απασχολούμενοι στην παροχή υπηρεσιών	238888	7.46	22	7.58	+ 0.12
Απασχολούμενοι στην γεωργία, ζωοκομία, δασοκομία κ.λ.π.	1313336	41.05	6	2.06	+ 38.99
Τεχνίτες και εργάτες (εκτός γεωργίας) και χειριστές μεταφορικών μέσων	966488	30.21	38	13.10	− 17.11
ΣΥΝΟΛΟ	31985888	100	290	100	

Πίνακας 4. Κατανομή της βαθμολογίας των μαθητών στα μαθηματικά.

Βαθμός μαθηματικών β΄ τριμήνου	Απόλυτη συχνότητα	Σχετική συχνότητα %	Σχετική αθροιστική συχνότητα %
0 — 9	20	4.9	4.9
10 — 13	118	29.1	34.0
14 — 17	182	44.9	78.9
18 — 20	85	21.1	100
ΣΥΝΟΛΟ	405	100	

Πίνακας 5. Δυσκολία στην κατανόηση του διδακτικού βιβλίου

Var 4
Ικανοποίηση από το διδακτικό βιβλίο

COUNT ROW PCI COL PCI IOI PCI	VARIO Τις περισσότερες φορές 1	Μερικές φορές 2	Πάντα 3	ROW TOTAL
1 NAI	5 4.9 5.2 1.3	67 65.7 27.2 17.0	30 29.4 56.6 7.6	102 25.8
2 OXI	91 31.1 94.8 23.0	172 61.1 72.8 45.3	23 7.8 43.4 5.8	293 74.2
COLUMN TOTAL	96 24.3	246 62.3	53 13.4	395 100.0

$X^2 = 47.77$ B.E. 2 $P = 0.0000$

$\gamma = -0.69$

Πίνακας 6. Δυσκολία στην κατανόηση του διδακτικού βιβλίου

Var 3 Ενδιαφέρον για τα Μαθηματικά	COUNT ROW PCI COL PCI 2OI PCI	VARIO Τις περισσότερες φορές 1	Μερικές φορές 2	Πάντα 3	ROW TOTAL
	1	40	164	46	250
		16.0	65.6	18.4	61.9
	NAI	41.7	65.1	82.1	
		9.9	40.6	11.4	
	2	56	88	10	154
	OXI	36.4	57.1	6.5	38.1
		58.3	34.9	17.9	
		13.9	21.8	2.5	
	COLUMN	96	252	56	404
	TOTAL	23.8	62.4	13.9	100.0

$X_2 = 27.46$ B.E.2 $P = 0.0000$

$\gamma = -0.48$

Πίνακας 7. Δυσκολία στην κατανομή του διδακτικού βιβλίου

Var 15 Βαθμός Μαθηματικών Β Τριμήνου	VARIO Τις περισσότερες φορές	Μερικές φορές	Πάντα	ROW TOTAL
COUNT / ROW PCI / IOI PCI	1	2	3	
1	14	5	1	20
	70.0	25.0	5.0	5.0
0 − 9	14.6	2.0	1.8	
	3.5	1.2	2	
2	36	77	5	118
10 − 13	30.5	65.3	4.2	29.2
	37.2	30.6	8.9	
	8.9	19.1	1.2	
3	34	124	23	181
	18.8	63.5	12.7	44.8
14 − 17	35.4	49.2	41.1	
	8.4	30.7	5.7	
4	12	46	27	85
18 − 20	14.1	54.1	31.8	21.0
	12.5	18.3	48.2	
	3.0	11.4	6.7	
COLUMN TOTAL	96	252	56	404
	23.8	62.4	13.9	100.0

$X^2 = 60.97$ B.E. 6 $\Pi = 0.0000$

Πίνακας 8: Στάση των μαθητών απέναντι στο διάβασμα (Παράγοντας F_2)

Φορτίο	Περιεχόμενο
0.83	Διάβασμα εκφωνήσεων θεωρημάτων - τύπων - ιδιοτήτων
0.53	Διάβασμα αποδείξεων θεωρημάτων - τύπων - ιδιοτήτων
0.43	Διάβασμα ορισμών

Πίνακας 9: Διάβασμα του διδακτικού βιβλίου

Var 15	OOUNT ROW PCI COL PCI TOT PCI	NEW VAR NAI 1.	 OXI 2.	 ROW TOTAΛ
Βαθμός Μαθηματικών Β. Τριμήνου	1 0 – 9	4 22.2 1.6 1.0	14 77.8 10.3 3.6	18 4.6
	2 10 – 13	58 53.2 23.0 14.9	51 46.8 37.5 13.1	109 23.1
	3 14 – 17	125 71.0 49.6 32.2	51 29.0 37.5 13.1	176 45.4
	4 18 – 20	65 76.5 25.8 16.8	20 23.5 14.7 5.2	95 21.9
	COLUMN TOTAL	252 64.9	136 35.1	388 100.0

$X^2 = 28.83$ B.E. 2 $P = 0.000$

$\gamma = -0.40$

Πίνακας 10. Δυσκολία στη λύση των ασκήσεων

Var 3 Ενδιαφέρον για τα Μαθηματικά	COUNT ROW PCI COL PCI IDI PCI	VAR II NAI 1.	OXI 2.	ROW TOTAL
	1 NAI	117 46.6 48.7 29.0	134 53.4 82.2 33.3	251 62.3
	2 OXI	123 80.9 51.2 30.5	22 19.1 17.8 7.2	152 37.7
	COLUMN TOTAL	240 59.6	163 40.4	403 100.0

$X^2 = 44.84$ B.E. 1 $P = 0.0000$

$\phi = 0.34$ $\gamma = -0.66$

Πίνακας 11. Δυσκολία στη λύση των ασκήσεων

	COUNT ROW PCI COL PCI IOI PCI	VAR II NAI 1.	OXI 2.	ROW TOTAΛ
Var 1 Τάξη	1. A΄ Λυκείου	120 66.3 50.0 29.8	61 33.7 37.4 15.1	181 44.9
	2. B΄ Λυκείου	81 65.3 33.7 20.1	43 34.7 26.4 10.7	124 30.8
	3 Γ΄ Λυκείου	39 39.8 16.2 9.7	59 60.2 36.2 14.6	98 24.3
	COLUMN TOTAL	240 59.6	163 40.4	403 100.0

$X^2 = 21.01$ B.E. 2 $P = 0.0000$

$\gamma = 0.31$

Πίνακας 12. Δυσκολία στη λύση των ασκήσεων.

	COUNT ROW PCI COL PCI IDI PCI	VAR II NAI 1.	 OXI 2.	ROW TOTAL
Var 15	1	17	2	19
Βαθμός		89.5	10.5	4.7
Μαθηματικών	0 — 9	7.1	1.2	
Β΄ τριμήνου		4.2	.5	
	2	86	32	118
	10 — 13	72.9	27.1	29.3
		35.8	19.6	
		21.3	7.9	
	3	116	65	181
		64.1	35.9	44.9
	14 — 17	48.3	39.2	
		28.8	16.1	
	4	21	64	35
		24.7	75.3	21.1
		8.8	39.3	
	18 — 20	5.2	15.2	
	COLUMN TOTAL	240 59.6	163 40.4	403 100.0

$X^2 = 60.16$ B.E. 3 $P = 0.000$

$\gamma = 0.55$

Πίνακας 13. Χρησιμοποίηση του βιβλίου λύσεων

Var 3 Ενδιαφέρον για τα Μαθηματικά	COUNT ROW PCI COL PCI IDI PCI	VAR12 Αντιγράφω 1	Προσπαθώ και όταν δυσκολευτώ αντιγράφω 2	Το συμβουλεύομαι μόνο για να ξεπεράσω τη δυσκολία 3	ROW TOTAL
1		39	52	158	249
		15.7	20.9	63.5	62.1
NAI		33.1	57.1	82.3	
		9.7	13.0	39.4	
2		79	39	34	152
OXI		52.0	25.7	22.4	37.9
		66.9	42.9	17.7	
		19.7	9.7	8.5	
COLUMN		118	91	192	401
TOTAL		29.4	22.7	47.9	100.0

$X^2 = 76.51$ B.E. 2 $P = 0.000$

$\gamma = -0.66$

Πίνακας 14. Χρησιμοποίηση του βιβλίου λύσεων

NEW VAR Διάβασμα του διδακτικού βιβλίου	COUNT ROW PCI COL PCI IDI PCI	VAR12 Αντιγράφω 1	Προσπαθώ και όταν δυσκολευτώ αντιγράφω 2	Το συμβουλεύομαι μόνο για να ξεπεράσω τη δυσκολία 3	ROW TOTAL
1		45	56	148	249
		18.1	22.5	59.4	64.8
NAI		41.7	63.6	78.7	
		11.7	14.6	38.5	
2		63	32	40	135
		46.7	23.7	29.6	35.2
OXI		58.3	36.4	21.3	
		16.4	8.3	10.4	
COLUMN TOTAL		108	88	188	384
		28.1	22.9	49.0	100.0

$X_2 = 41.39$ B.E 2 $P = 0.0000$

$\gamma = -0.52$

Πίνακας 15. Χρησιμοποίηση του βιβλίου λύσεων

Var 10 Δυσκολία στην κατανόηση του διδακτικού βιβλίου	VAR 12 Αντιγράφω	Προσπαθώ και όταν δυσκολευτώ αντιγράφω	Το συμβουλεύομαι μόνο για να ξεπεράσω τη δυσκολία	ROW TOTAL
COUNT ROW PCI COL PCI IDI PCI	1	2	3	
1 Τις περισ. φορές	47 50.0 39.8 11.7	25 26.6 27.5 6.3	22 23.4 11.5 5.5	94 23.5
2 Μερικές φορές	62 24.7 52.5 15.5	58 23.1 63.7 14.5	131 52.2 68.6 32.7	251 62.7
3 Σπάνια	9 16.4 7.6 2.2	8 14.5 8.8 2.0	38 69.1 19.9 9.5	55 13.7
COLUM TOTAL	118 29.5	91 22.7	191 47.7	400 100.0

$X^2 = 38.77$ B.E 4 $P = 0.0000$

$\gamma = 0.46$

Πίνακας 16. Χρησιμοποίηση του βιβλίου λύσεων

Var 15 Βαθμός Μαθηματικών Β΄ Τριμήνου	VAR 12 Αντιγράφω	Προσπαθώ και όταν δυσκολευτώ αντιγράφω	Το συμβουλεύομαι μόνο για να ξεπεράσω τη δυσκολία	ROW TOTAL
COUNT ROW PCI COL PCI IDI PCI	1	2	3	
1 0 — 9	13 65.0 11.0 3.2	6 30.0 6.6 1.5	1 5.0 .5 .2	20 5.0
2 10 — 13	60 51.7 50.8 15.0	29 25.0 31.2 7.2	27 23.3 14.1 6.7	116 28.9
3 14 — 17	40 22.2 33.9 10.0	41 22.8 45.1 10.2	99 55.0 51.6 24.7	180 44.9
4 18 — 20	5 5.9 4.2 1.2	15 17.6 16.5 3.7	65 76.5 33.9 16.2	85 21.2
COLUM TOTAL	118 29.4	91 22.7	192 47.9	401 100.0

$X^2 = 87.84$ B.E 4 $P = 0.0000$

$\gamma = 0.60$

Πίνακας 17. Χρησιμοποίηση του βιβλίου λύσεων

Var 11 Δυσκολία στη λύση των ασκήσεων	VAR 12 Αντιγράφω	Προσπαθώ και όταν δυσκολευτώ αντιγράφω	Το συμβουλεύομαι μόνο για να ξεπεράσω τη δυσκολία	ROW TOTAL
COUNT ROW PCI COL PCI IDI PCI	1	2	3	
1	90	63	84	237
	38.0	26.6	35.4	59.4
NAI	77.6	69.2	43.8	
	22.6	15.8	21.1	
2	26	28	108	162
	16.0	17.3	66.7	40.6
OXI	22.4	30.8	56.3	
	6.5	7.0	27.1	
COLUMN TOTAL	116	91	192	399
	29.1	22.8	48.1	100.0

$X^2 = 39.05$ B.E. 2 $P = 0.0000$

$\gamma = 0.51$

Πίνακας 18. Χρησιμοποίηση του βιβλίου λύσεων
(Παράγοντας F_1)

Φορτίο	Περιεχόμενο
0.63	Χρησιμοποίηση του βιβλίου λύσεων
− 0.63	Ενδιαφέρον για τα μαθηματικά
0.60	Βαθμός μαθηματικών β΄ τριμήνου
0.51	Δυσκολία στη λύση των ασκήσεων
0.33	Δυσκολία στην κατανόηση του διδακτικού βιβλίου
− 0.31	Διάβασμα του διδακτικού βιβλίου

Πίνακας 19. Ανατρέχω στη θεωρία για να αντιμετωπίσω τη δυσκολία μιας άσκησης

Var 12 Χρησιμοποίηση του βιβλίου λύσεων	COUNT ROW PCI COL PCI IDI PCI	VAR 13 Τις περισσότερες φορές 1	Μερικές φορές 2	Σπάνια 3	ROW TOTAL
	1	37	47	34	118
		31.4	39.8	28.8	29.5
	Αντιγράφω	19.4	31.8	55.7	
		9.2	11.7	3.5	
	2	38	44	9	91
	Προσπαθώ	41.8	48.4	9.9	22.7
	και όταν	19.9	29.7	14.8	
	δυσκολευτώ	9.5	11.0	2.2	
	αντιγράφω				
	Συμβουλεύομαι μόνο	116	57	18	191
		60.7	29.8	9.4	47.7
	για να ξεπεράσω δυ-	60.7	38.5	29.5	
	σκολία 3	29.0	14.2	4.5	
	COLUMN TOTAL	191	198	61	400
		47.7	37.0	15.2	100.0

$X^2 = 40.33$ B.E. 4 $P = 0.0000$

$\gamma = -0.40$

Πίνακας 20. Ανατρέχω στη θεωρία για να αντιμετωπίσω τη δυσκολία μιας άσκησης.

Var 3 Ενδιαφέρον για τα Μαθηματικά	COUNT ROW PCI COL PCI IDI PCI	VAR 13 Τις περισσότερες φορές 1	Μερικές φορές 2	Σπάνια 3	ROW TOTAL
	1	139	85	27	251
		55.4	33.9	10.8	62.1
	NAI	72.4	56.3	44.3	
		34.4	21.0	6.7	
	2	53	66	34	153
		34.6	43.1	22.2	37.9
	OXI	27.6	43.7	55.7	
		13.1	16.3	8.4	
	COLUMN TOTAL	192	151	61	404
		47.5	37.4	15.1	100.0

$X^2 = 19.06$ B.E. 2 $P = 0.0001$

$\gamma = 0.37$

Πίνακας 21. Ανατρέχω στη θεωρία για να αντιμετωπίσω τη δυσκολία μιας άσκησης

NEW VAR Διάβασμα του διδακτικού βιβλίου	COUNT ROW PCI COL PCI IDI PCI	VAR 13 Τις περισσότερες φορές 1	Μερικές φορές 2	Σπάνια 3	TOTAL
	1	140	91	20	251
		55.8	36.3	8.0	64.9
	NAI	75.7	63.2	34.5	
		36.2	23.5	5.2	
	2	45	53	38	136
		33.1	39.0	27.9	35.1
	OXI	24.3	36.8	65.5	
		11.6	13.7	9.8	
	COLUMN TOTAL	185	144	58	387
		47.8	37.2	15.0	100.0

$X^2 = 33.15$ B.E. 2 $P = 0.0000$

$\gamma = 0.45$

Πίνακας 22. Ανατρέχω στη θεωρία για να αντιμετωπίσω τη δυσκολία μιας άσκησης

Var 15 Βαθμός Μαθηματικών Β΄ τριμήνου	COUNT ROW PCI COL PCI IDI PCI	VAR 13 Τις περισσότερες φορές 1	Μερικές φορές 2	Σπάνια 3	ROW TOTAL
0 — 9	1	7 35.0 3.6 1.7	8 40.0 5.3 2.0	5 25.0 8.2 1.2	20 5.0
10 — 13	2	42 35.6 21.9 10.4	55 46.6 36.4 13.6	21 17.8 34.4 5.2	118 29.2
14 — 17	3	87 48.1 45.3 21.5	67 37.0 44.4 16.6	27 14.9 44.3 6.7	181 44.8
18 — 20	4	56 65.9 29.2 13.9	21 24.7 13.9 5.2	8 9.4 13.1 2.0	95 21.0
	COLUMN TOTAL	192 47.5	151 37.4	61 15.1	404 100.0

$X^2 = 20.31$ B.E. 6 $P = 0.0000$

$\gamma = -0.29$

Πίνακας 23. Δυσκολία στην κατανόηση του βιβλίου λύσεων

	COUNT ROW PCI COL PCI IDI PCI	VAR 14 Τις περισσότερες φορές 1	Μερικές φορές 2	Σπάνια 3	ROW TOTAL
Var 10 Δυσκολία στην κατανόηση του διδακτικού βιβλίου	1 Τις περισσότερες φορές	46 48.4 39.3 11.4	35 36.8 20.1 8.7	14 14.7 12.6 3.5	95 23.6
	2 Μερικές φορές	60 23.8 51.3 14.9	129 51.2 74.1 32.1	63 25.0 56.8 15.7	252 62.7
	3 Σπάνια	11 20.0 9.4 2.7	10 18.2 5.7 2.5	34 61.8 30.6 8.5	55 13.7
	COLUMN TOTAL	117 29.1	174 43.3	111 27.6	402 100.0

$X^2 = 58.36$ B.E. 4 $P = 0.0000$

$\gamma = 0.44$

Πίνακας 24. Στάση απέναντι στα βιβλία Μαθηματικών
(Παράγοντας F_3)

Φορτίο	Περιεχόμενο
0. 61	Δυσκολία στην κατανόηση του διδακτικού βιβλίου
− 0.54	Ικανοποίηση από το διδακτικό βιβλίο
0.32	Δυσκολία στην κατανόηση του βιβλίου λύσεων

Υπεύθυνος κρίσης: Δημ. Καραγεώργος