



Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από την ΕΕ κατά 80% και από Εθνικούς πόρους κατά 20%

**ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΠΑΡΕΜΒΑΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΩΘΗΣΗ ΤΗΣ
ΙΣΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΦΥΛΩΝ
ΕΠΕΑΕΚ II – Γ΄ΚΠΣ, ΠΡΑΞΗ 4.1.1.**

Σύμπραξη Σχολικών Μονάδων Νομού Τρικάλων 2007-2008

Κωδικός σύμπραξης : 641/2007-2008

ΘΕΜΑ ΠΑΡΕΜΒΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ:

*«Μαθηματικά και φύλο- Γυναίκες μαθηματικοί της
αρχαιότητας»*

2^ο Γυμνάσιο Καλαμπάκας

Νάκη Σμαραγδή ΠΕΟ3 (Μαθηματικός)

Καλαμπάκα 2008

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η προώθηση της ισότητας των δύο φύλων στο χώρο της εκπαίδευσης αναβαθμίζει τον κοινωνικό και παιδαγωγικό ρόλο του σχολείου βοηθώντας τους εφήβους να αναθεωρήσουν τα παραδοσιακά στερεότυπα και να δουν τις σχέσεις των δύο φύλων κάτω από μία νέα οπτική, η οποία επιτρέπει την ισότιμη εξέλιξή τους σε ατομικό και επαγγελματικό επίπεδο.

Εφέτος μας δόθηκε η ευκαιρία, στα πλαίσια του Προγράμματος «Ευαισθητοποίηση Εκπαιδευτικών και Παρεμβατικά Προγράμματα για την προώθηση της Ισότητας των Φύλων» (Ε.Π.Ε.Α.Ε.Κ. ΙΙ, Γ΄ Κοινοτικό πλαίσιο, Κατηγορία Πράξης 4.1.1α του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων, το οποίο υλοποιεί το Κέντρο Ερευνών για θέματα Ισότητας) να συνεργαστούμε με συναδέλφους από άλλα Σχολεία του Νομού Τρικάλων και να εκπονήσουμε ένα Παρεμβατικό Πρόγραμμα με κύριο στόχο τη διεύρυνση των πνευματικών οριζόντων των μαθητών και τη συνειδητοποίηση της ύπαρξης στερεότυπων αντιλήψεων για τις γυναίκες και τους άνδρες.

2. ΕΡΕΥΝΑ

2.1 Δείγμα

Το Σχολείο μας, το 2^ο Γυμνάσιο Καλαμπάκας, ανήκει στο Δήμο Καλαμπάκας του νομού Τρικάλων. Φοιτούν σ' αυτό συνολικά 241 μαθητές από τους οποίους τα 129 είναι αγόρια και τα 112 κορίτσια. Το Σχολείο έχει 11 τμήματα. Από αυτά επιλέξαμε το Β₃.

Το θέμα για εργασία που επέλεξε η ομάδα μας και πιο συγκεκριμένα το 3^ο τμήμα της Β΄ τάξης του 2^{ου} Γυμνασίου Καλαμπάκας είναι: **«Μαθηματικά και φύλο- Γυναίκες μαθηματικοί της αρχαιότητας».**

Οι στόχοι που τέθηκαν ήταν οι εξής:

- 1) Να ευαισθητοποιηθούν οι μαθητές-τριες σε θέματα ισότητας των δύο φύλων.
- 2) Να διερευνηθούν τα στερεότυπα-αντιλήψεις που υπάρχουν σχετικά με τις επιδόσεις αγοριών και κοριτσιών στα μαθηματικά.
- 3) Να γίνει μία μικρή έρευνα σχετικά με το αν υπήρχαν γυναίκες που ασχολήθηκαν με τα μαθηματικά και πέτυχαν στον τομέα αυτό στην αρχαιότητα.

Για την επιλογή του θέματος σημαντικό ρόλο έπαιξε ένα παλιότερο άρθρο της εφημερίδας Καθημερινή (13 Μαρτίου 2005) που βρήκε κάποιος μαθητής στο Internet και θέλησε να το συζητήσουμε μέσα στην τάξη. Συγκεκριμένα το άρθρο με τίτλο: **«Μπορεί τελικά μια γυναίκα να γίνει Αϊνστάιν;»** μεταξύ των άλλων έγραφε: Είναι άραγε αλήθεια ότι οι άνδρες είναι καλύτερα προικισμένοι από τις γυναίκες για επιστημονική

διάκριση; Μήπως οι γυναίκες υστερούν βιολογικά στα Μαθηματικά; Μήπως είναι γελοίο ή και ολέθριο να τίθεται ένα τέτοιο ερώτημα στη σημερινή εποχή; Κι όμως, η εικόνα στις ΗΠΑ υποχρεώνει σε ανάλογα ερωτήματα. Για παράδειγμα, ενώ οι γυναίκες κατέχουν στις πανεπιστημιακές σχολές Κοινωνιολογίας και Ψυχολογίας το 35% των θέσεων διδασκόντων, στις σχολές Μαθηματικών και Φυσικής διατηρούν μόλις το 8%.

Το άρθρο αυτό έσκασε σα βόμβα μέσα στην τάξη. Άρχισε μια ζοηρότατη συζήτηση με τα αγόρια να υποστηρίζουν ότι φυσικά τα κορίτσια δεν τα καταφέρνουν τόσο καλά όσο εκείνα στα μαθηματικά. Τα κορίτσια από την άλλη πλευρά υποστήριζαν το αντίθετο. Τελικά καταλήξαμε όλοι στο συμπέρασμα ότι το πιο σωστό ήταν να διερευνήσουμε το συγκεκριμένο ζήτημα.

2.2 ΜΕΘΟΔΟΣ

Αφού ορίστηκε ακριβώς το θέμα με το οποίο θα ασχολούνταν οι μαθητές-τριες του Β₃ χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες.

Η 1^η ομάδα θα ήταν υπεύθυνη για τη συλλογή στοιχείων σχετικών με το πρώτο σκέλος της εργασίας (Μαθηματικά και φύλο), από το διαδίκτυο και από διάφορα βιβλία,

Η 2^η ομάδα θα συγκέντρωνε στοιχεία για το 2^ο σκέλος της εργασίας (Γυναίκες μαθηματικοί της αρχαιότητας).

Η 3^η ομάδα θα ήταν υπεύθυνη για τη συλλογή στοιχείων σχετικών με την επίδοση στο μάθημα των μαθηματικών των αγοριών και κοριτσιών της Β΄ Γυμνασίου κατά την εξεταστική περίοδο Μαΐου- Ιουνίου 2007.

Η 4^η ομάδα ανέλαβε να διεξάγει μία μικρή έρευνα σχετική με το πόσοι άνδρες και πόσες γυναίκες μαθηματικοί εργάζονται στα σχολεία της περιοχής Καλαμπάκας.

2.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Το γεγονός ότι οι γυναίκες υπο-αντιπροσωπεύονται στις θετικές και πολυτεχνικές επιστήμες τομείς που όχι μόνο συμβάλλουν στην ανάπτυξη της οικονομίας, αλλά και διαδραματίζουν βασικό ρόλο στην επίλυση κρίσιμων κοινωνικών προβλημάτων - αποτελεί θέμα προβληματισμού, εδώ και κάποιο διάστημα τόσο στις δυτικές κοινωνίες αλλά και παγκοσμίως.

Τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες έχει πραγματοποιηθεί σειρά ερευνών οι οποίες στοχεύουν να διερευνήσουν ή να ανιχνεύσουν την επίδοση των κοριτσιών και των αγοριών στα σχολικά μαθηματικά καθώς και την συμμετοχή τους στην πανεπιστημιακή εκπαίδευση ή την επιλογή τους για επαγγελματική εργασία ή καριέρα στο χώρο των θετικών επιστημών.

Ενώ οι ποσοτικές αναλύσεις δείχνουν ότι η ανισότητα στα δύο φύλα σχετικά με την επίδοση σε συγκεκριμένες μαθηματικές περιοχές είναι πλέον μηδαμινές, η πραγματικότητα, μέσα από τον αφηγηματικό λόγο κοριτσιών και αγοριών, δείχνει ότι έμφυλες διαφορές συνεχίζουν να υπάρχουν και να προδιαγράφουν έντονα τις επιλογές των μαθητών και των μαθητριών για **ενασχόληση ή όχι με τα μαθηματικά ως αντικείμενο ψυχαγωγίας, μελέτης ή σπουδών.**

Οι Πρόεδροι τριών κορυφαίων αμερικανικών πανεπιστημίων (Στάνφορντ, MIT και Princeton) έκαναν πρόσφατα μια κοινή δημοσίευση σε ένα έγγραφο θέσης (position paper) στο οποίο δηλώνουν: "Το έθνος μας αντιμετωπίζει αυξανόμενο ανταγωνισμό από το εξωτερικό στην τεχνολογική καινοτομία ... ενώ η ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών μας στα μαθηματικά και στις φυσικές επιστήμες υπολείπεται πολλών χωρών. Για την αντιμετώπισή του είναι επιτακτικό να αξιοποιήσουμε το ταλέντο και την προοπτική τόσο του αρσενικού όσο και του θηλυκού μισού του (αμερικανικού) πληθυσμού μας. Έως ότου μπορέσουν οι γυναίκες να αισθανθούν τέτοια οικειότητα με τα μαθηματικά, τις φυσικές και πολυτεχνικές επιστήμες όση και οι άνδρες, το έθνος μας [ΗΠΑ] θα είναι σημαντικά υποδεέστερο από το άθροισμα των μερών του..." (Έκθεση Στάνφορντ, 11 Φεβρουαρίου 2005, σελ.1).

Εγκεφαλικές διαφορές

Σήμερα γνωρίζουμε ότι υπάρχουν όντως σημαντικές διαφορές μεταξύ του εγκεφάλου της γυναίκας και του άνδρα. Επίσης οι γυναίκες χρησιμοποιούν περισσότερα τμήματα του εγκεφάλου για να εκτελέσουν κάποια καθήκοντα. Οι άνδρες σκέφτονται με πιο συγκεκριμένες περιοχές του εγκεφάλου. «Ο αρσενικός εγκέφαλος έχει διαφορετική αρχιτεκτονική από τον θηλυκό, αλλά δεν ξέρουμε τι σημαίνει αυτό», λέει ο Richard Haier, καθηγητής Ψυχολογίας. Η ερευνητική ομάδα του Haier πρόσφατα ανακάλυψε ότι οι περιοχές του εγκεφάλου που σχετίζονται με την ευφυΐα είναι διαφορετικές σε άνδρες και γυναίκες.

Αλλά όπως παρατηρούν και πολλοί άλλοι μελετητές, αυτές οι διαφορές δεν είναι στατικές. «Κάθε απλοϊκή θεωρία είναι καταδικασμένη να αποτύχει», λέει ο Yu Xie, καθηγητής Κοινωνιολογίας στο Πανεπιστήμιο του Μίτσιγκαν. «Η Βιολογία μπορεί να δώσει εξηγήσεις. Αλλά γνωρίζω ότι οι βιολογικοί παράγοντες δεν παίζουν ρόλο εάν δεν ενεργοποιηθούν από τις κοινωνικές συνθήκες».

Μπορεί να εξηγηθεί έτσι το γιατί οι άνδρες είναι πιο ικανοί στο να κατανοήσουν ένα τρισδιάστατο σχήμα, ενώ οι γυναίκες στο να κλίνουν ένα ρήμα ή στο να μάθουν πιο εύκολα μία ξένη γλώσσα; Μάλλον οι πιο εντυπωσιακές διαφορές βρίσκονται εκτός εγκεφάλου. Ο Leonard Sax, φυσικός και ψυχολόγος, τονίζει ότι «η γυναίκα μπορεί να ακούσει, να μυρίσει και να δει πράγματα που ο άνδρας δεν μπορεί». Αλλά καθώς τα

μάτια, τα αφτιά και η μύτη είναι οι πύλες του εγκεφάλου, επηρεάζουν την ανάπτυξή του. Οι διαφορετικές αυτές δυνατότητες είναι αποτέλεσμα της μακραίωνης πάλης για επιβίωση.

Ο ρόλος της εκπαίδευσης

Τεράστιο ρόλο παίζει πάντως και η εκπαίδευση. Ο Sax τονίζει ότι «στην ηλικία των 12 ετών υπάρχουν κορίτσια που δεν τους ελκύει η επιστήμη και αγόρια που απεχθάνονται το διάβασμα. Ο λόγος που το γυναικείο φύλο υποαντιπροσωπεύεται στον τομέα της πληροφορικής δεν είναι γιατί δεν μπορούν, αλλά γιατί έτσι έχουν διδαχθεί». Η ικανότητα του εγκεφάλου να αλλάζει και να βελτιώνεται είναι μάλλον αυτό που μπορεί να κάνει καλύτερα από οτιδήποτε άλλο. Πρόσφατο πείραμα που έγινε σε γυναίκες στο πανεπιστήμιο Temple απέδειξε ότι παίζοντας τέτρις μόλις δύο ώρες την εβδομάδα, ύστερα από δέκα εβδομάδες, απέκτησαν πολύ καλύτερη αίσθηση του χώρου!

Φυσικά, υπάρχουν και κοινωνικοί λόγοι. Στην Ισλανδία και στη Σουηδία τα κορίτσια έχουν υπερκεράσει τα αγόρια στα Μαθηματικά και στη Φυσική. Αυτό παρατηρείται ειδικά στο Βορρά. Ο λόγος είναι ότι τα κορίτσια θέλουν να κατέβουν στις μεγάλες πόλεις, ενώ τα αγόρια προσανατολίζονται να μείνουν στην ύπαιθρο. Αλλά και στις ΗΠΑ το γενετικό χάσμα κλείνει σιγά σιγά. Σήμερα το 50% των πτυχίων Χημείας και το 60% της Βιολογίας δίνονται σε γυναίκες.

Πρόσφατες έρευνες σε επίπεδο σχολικών πρακτικών δείχνουν ότι διαφορετικές διδακτικοί μέθοδοι και συμπεριφορές των καθηγητών προς το κορίτσι που μαθαίνει μαθηματικά μπορούν να οδηγήσουν τα αγόρια και τα κορίτσια σε συγκρίσιμες μαθηματικές επιδόσεις.

Γυναίκες μαθηματικοί της αρχαιότητας

Από στοιχεία που συγκεντρώσαμε από το διαδίκτυο προκύπτει ότι σήμερα ο αριθμός των ανδρών και γυναικών μαθηματικών τείνει να γίνει ίσος. Αναρωτηθήκαμε όμως τι να συνέβαινε άραγε στην αρχαιότητα; Υπήρχαν γυναίκες μαθηματικοί που προσέφεραν στην επιστήμη; Είναι γνωστές;

Ψάχνοντας ανακαλύψαμε ότι:

Άρωμα γυναίκας είχαν τα μαθηματικά στην αρχαία Ελλάδα, όπως αποδεικνύει έρευνα του μαθηματικού Ευ. Σπανδάγου.

Μπορεί να έμεινε στην Ιστορία ως η μητέρα του Θησέα, αλλά πόσοι γνωρίζουν πως η Αίθρα ήταν δασκάλα λογιστικής; Και πως στη σύντροφο του σπουδαίου μαθηματικού Πυθαγόρα, Θεανώ, φέρεται ότι οφείλεται η θεωρία της χρυσής τομής;

Είναι δύο μόλις από τις 40 άγνωστες αρχαίες Ελληνίδες μαθηματικούς, που αν και συνέβαλαν στην εξέλιξη της επιστήμης βυθίστηκαν στη λήθη της Ιστορίας.

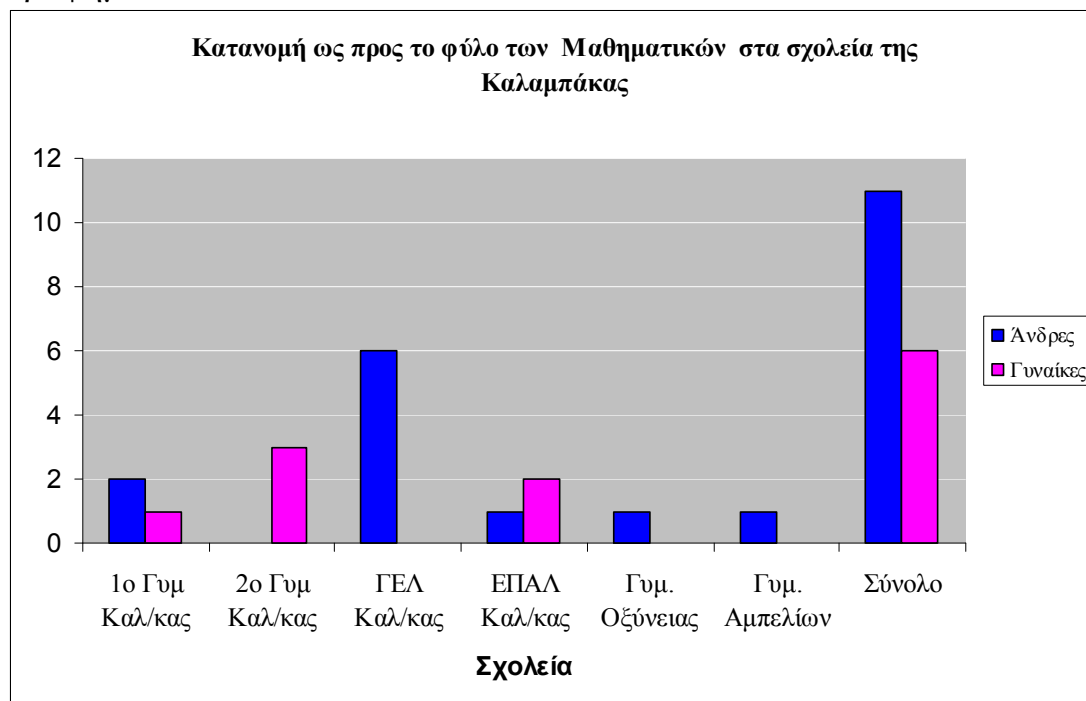
Η πιο γνωστή μαθηματικός της αρχαιότητας και η πρώτη γυναίκα επιστήμονας της οποίας η ζωή έχει καταγραφεί με λεπτομέρειες, η Υπατία η «Γεωμετρική» (4ος αι. μ.Χ.), ασχολήθηκε με τα μαθηματικά, την αστρονομία και τη μηχανική. Κατακρεουργήθηκε από χριστιανούς που έκαψαν το νεκρό σώμα της.

Στη συνέχεια αναρωτηθήκαμε πόσοι άνδρες και πόσες γυναίκες μαθηματικοί εργάζονται στα Σχολεία της περιφέρειας Καλαμπάκας. Αρχίσαμε τη μικρή μας έρευνα επισκεπτόμενοι τα Σχολεία της πόλης μας και επικοινωνώντας τηλεφωνικά με τα περιφερειακά. Τα στοιχεία που συγκεντρώσαμε είναι τα εξής:

Πίνακας 1.

Σχολείο	Άνδρες μαθηματικοί	Γυναίκες μαθηματικοί
1ο Γυμν. Καλ/κας	2	1
2ο Γυμν. Καλ/κας	0	3
Γενικό Λύκειο Καλ/κας	6	0
Ε.Π.Α.Λ Καλ/κας	1	2
Γυμν. Αμπελίων	1	0
Γυμν. Οξύνειας	1	0
Σύνολο	11	6

Γράφημα Ι



Επομένως παρατηρούμε ότι το 65% των μαθηματικών που εργάζονται στα σχολεία της περιφέρειας Καλ/κας είναι άνδρες και μόλις το 35% είναι γυναίκες.

Ακόμη και σήμερα όμως γυναίκες και μαθηματικά μοιάζουν με έννοιες ασύμβατες. Μάλιστα, ο πρόεδρος του Χάρβαρντ Λόρενς Σάμερς αναγκάστηκε ύστερα από σκληρή κριτική που του ασκήθηκε να παραιτηθεί λίγο καιρό μετά τη δήλωσή του πως «οι γυναίκες δεν είναι φτιαγμένες για μαθηματικά!».

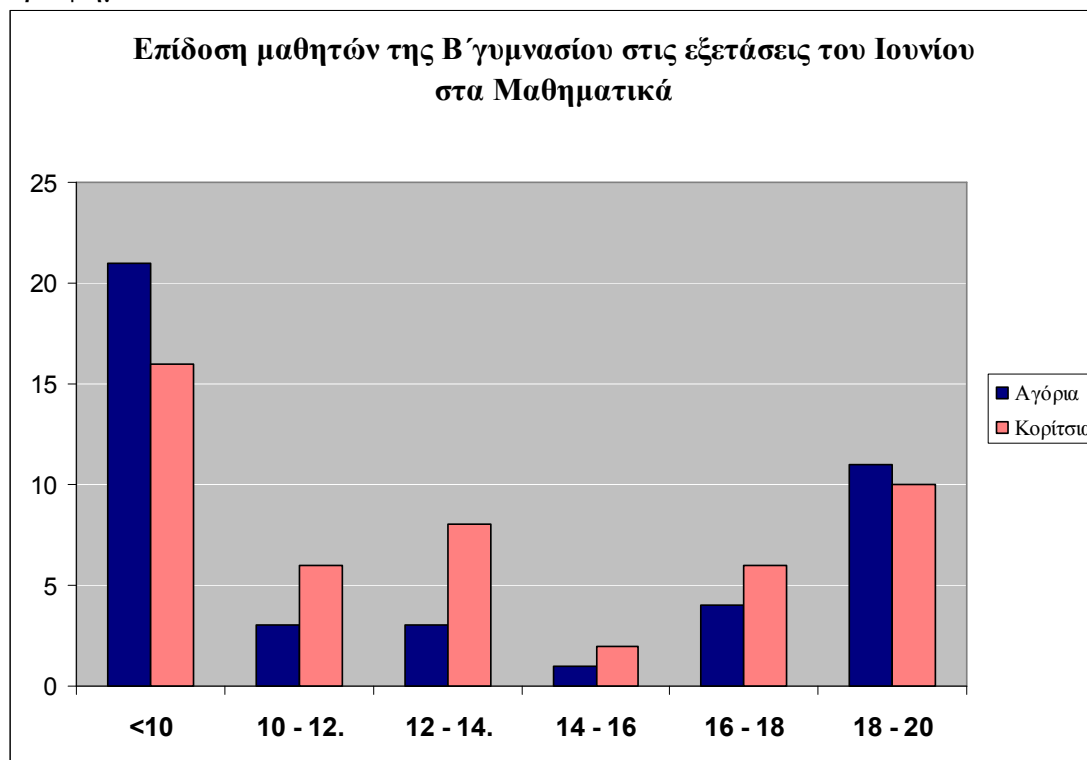
Εξετάσαμε τη γραπτή βαθμολογία στο μάθημα των μαθηματικών των μαθητών της Β΄γυμνασίου του σχολείου μας κατά την εξεταστική περίοδο Μαΐου-Ιουνίου 2007 και θεωρώντας ότι βαθμός

- κάτω του 10 είναι πολύ κακή επίδοση
- Από 10-12 είναι κακή
- Από 12-14 είναι μέτρια
- Από 14-16 είναι καλή
- Από 16-18 είναι πολύ καλή και
- Από 18-20 είναι άριστη πήραμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

Πίνακας 2

Επίδοση στα μαθηματικά	Αγόρια		Κορίτσια	
	Συχνότητα	Σχετική συχνότητα %	Συχνότητα	Σχ. Συχνότητα%
Πολύ κακή	21	49	16	33
Κακή	3	7	6	13
Μέτρια	3	7	8	16
Καλή	1	2	2	4
Πολύ καλή	4	9	6	13
Άριστη	11	26	10	21
Σύνολο	43	100	48	100

Γράφημα II



Όμως ούτε από αυτό τον πίνακα καταλήξαμε σε κάποιο συμπέρασμα. Γι' αυτό υπολογίσαμε το ποσοστό των αγοριών και των κοριτσιών που έγραψαν πολύ καλά έως άριστα στις εξετάσεις αυτές.

Έτσι βρήκαμε ότι στα αγόρια το ποσοστό ήταν **35%** και στα κορίτσια **33%**. Βλέπουμε επομένως ότι το ποσοστό αγοριών και κοριτσιών που έγραψαν πολύ καλά έως άριστα είναι περίπου ίδιο.

3. ΣΧΟΛΙΑ- ΤΕΛΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Εύλογα θα αναρωτηθεί κάποιος σε τι συμπέρασμα καταλήξαμε μετά από όλα αυτά τα στοιχεία που συγκεντρώσαμε είτε από το διαδίκτυο (από έρευνες διακεκριμένων επιστημόνων) είτε από τη μικρή έρευνα που κάναμε εμείς οι ίδιοι. Η απάντηση είναι ότι ακριβές συμπέρασμα δε μπορούμε να βγάλουμε. Εξ' άλλου δεν ήταν αυτός ο βασικός στόχος μας.

Εμείς θελήσαμε μέσα από αυτό το πρόγραμμα που έκανε η ομάδα μας να ευαισθητοποιηθούν όλοι όσοι συμμετείχαν σ' αυτό άμεσα ή έμμεσα. Αρχίζοντας πρώτα από εμάς τους ίδιους, το φιλικό και οικογενειακό μας περιβάλλον και κατ' επέκταση τον κοινωνικό μας περίγυρο.

4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Έρευνα του Ευγγέλου Σπανδάγου για τις Γυναίκες μαθηματικούς της αρχαιότητας.
- Έρευνα (έργο) Prema (Promoting Equality in Maths Achievements) που συγχρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα Socrates (2005-2417/001-001, SO2- 610BGE).
- Εφημερίδα Καθημερινή (13 Μαρτίου 2005)
- <http://www.global-society-dialogue.org>
- <http://prema.iacm.forth.gr>