

Ενημερωτική παιδαγωγική ημερίδα με θέμα:
**«Η ιστορία των μαθηματικών, μια πρόταση για
διαθεματικότητα»,**

που πραγματοποιήθηκε στις 15 Οκτωβρίου 2007 στο 2ο Γυμνάσιο Θηβών.

Φωτογραφικό υλικό



Άποψη του ακροατηρίου



Άποψη του ακροατηρίου



Άποψη του ακροατηρίου

Ο ρόλος της ιστορίας των μαθηματικών στη μαθηματική εκπαίδευση.

Δύο επισημάνσεις είναι απαραίτητες όσον αφορά τον τίτλο της σημερινής εισηγήσεως.

Η ιστορία των μαθηματικών είναι στενά συνδεδεμένη με την ιστορία των θετικών επιστημών. Μέχρι και τους μεσαιωνικούς χρόνους, οι περισσότεροι επιστήμονες ήσαν κάτοχοι της συνολικής επιστημονικής γνώσεως της εποχής τους.

Με την κατεύθυνση που έχει πάρει η εκπαίδευση στο Λύκειο, η ενασχόληση με την ιστορία των μαθηματικών μπορεί να απασχολήσει κυρίως την Α΄ Λυκείου Πρόκειται για την γνωστή διαστρέβλωση που έχει σημαντικά περιορίσει τον εκπαιδευτικό και παιδαγωγικό ρόλο του Λυκείου.

Μια τελευταία επισήμανση. Τα όσα θα αναφερθούν εδώ, έχουν σαν δεδομένο, ότι η ιστορία των μαθηματικών (των θετικών επιστημών γενικότερα), δεν αποτελεί στοιχείο του αναλυτικού προγράμματος. Επομένως η ενασχόληση, θα πρέπει να γίνει, μέσα στα πλαίσια της εβδομαδιαίας διδασκαλίας των μαθηματικών στα σχολεία μας. Δεν εισέρχομαι καθόλου στον προβληματισμό, αν η ιστορία των μαθηματικών θα πρέπει να διδαχθεί σαν ξεχωριστό μάθημα, ή στα πλαίσια ενός μαθήματος της ιστορία των επιστημών, ή περιπτωσιακά, όπως για παράδειγμα με αφορμή την διδασκαλία του θεωρήματος του Θαλή, να γίνει γενικότερη αναφορά στην προσωπικότητα και την ιστορία του μιλήσιου σοφού.

1. Ποια η αναγκαιότητα της ενασχολήσεως με την ιστορία των μαθηματικών.

A) Η διδασκαλία των μαθηματικών, χάρις στην διδασκαλία της ιστορίας των μαθηματικών, αποκτά ένα πολιτισμικό και κοινωνικό περιεχόμενο.

Παραδείγματα:

i) Τα 13 στοιχεία του Ευκλείδη αποτελούν την βασική μαθηματική παιδεία για αιώνες. Κανένα έργο εκτός από την Βίβλο δεν έχει τέτοια διάδοση.

ii) Ο Πυθαγόρας δεν ήταν απλά ένας μαθηματικός, ή έστω και φιλόσοφος. Η όλη του διδασκαλία είχε θρησκευτικό χαρακτήρα.

iii) Η ενασχόληση των γυναικών με τα μαθηματικά στην αρχαιότητα.(Θεανώ η σύζυγος του Πυθαγόρα, οι κόρες τους Δαμώ, Αργινώτη και Μυία). Εδώ τίθεται και ένα γενικότερο θέμα, η θέση των γυναικών στη μαθηματική εκπαίδευση και επιστήμη.

iv) Τα μαθηματικά δεν είναι αποκλειστικό προϊόν του Δυτικού πολιτισμού. Συστήματα αριθμώσεως διαφορετικά του δεκαδικού.

v) Η ανάπτυξη των μαθηματικών δεν είχε πάντοτε ως κριτήριο την χρησιμότητα. «Οι μαθηματικοί δεν μελετούν τα θεωρητικά μαθηματικά επειδή είναι χρήσιμα. Τα μελετούν γιατί στη μελέτη τους βρίσκουν ευχαρίστηση και βρίσκουν ευχαρίστηση γιατί στη μελέτη τους υπάρχει μια ιδιότυπη ομορφιά». (Henri Poincaré).

Το παράδειγμα του Ευκλείδη (Στοβαίος-νέος-τρεις δεκάρες).

vi) Οι μαθηματικοί και οι επιστήμονες γενικότερα είναι άνθρωποι με αδυναμίες, πάθη, ακόμα και μίση. Πολλές φορές μέσα από αντεγκλήσεις και φιλονικίες προχωρά η έρευνα (Νεύτωνας-Λάιμπνιτς).

B) Η ενασχόληση με τα μαθηματικά, χάρις στην ιστορία των μαθηματικών γίνεται ευχάριστη, δημιουργείται ένα ενδιαφέρον για το μάθημα, αποκτά γοητεία. Παρακινούνται οι μαθητές να ασχοληθούν με το μάθημα, όχι από καθήκον, αλλά από

ενδιαφέρον. Παρατηρείται το φαινόμενο αδύνατοι μαθητές, να ασχολούνται με πολύ περισσότερο ενδιαφέρον για την ιστορία των μαθηματικών.

Γ) Τα μαθηματικά συναντώνται με άλλα μαθήματα, στο πλαίσιο της ιστορίας των μαθηματικών. Δίνεται η δυνατότητα συνεργασίας διαφόρων ειδικοτήτων και σφαιρικής αντιμετώπισης κάποιων θεμάτων, στα πλαίσια της ευέλικτης ζώνης-διαθεματική προσέγγιση της μάθησης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα η ζωή του Βλάσιου Πασκάλ.

Δ) Η ιστορία των μαθηματικών και των θετικών επιστημών γενικότερα, δίνει την ευκαιρία σε μαθητές και διδάσκοντες, να ανακαλύψουν «παρεξηγημένες» εποχές.

i) Ο ελληνικός μεσαίωνας δεν έχει καμιά σχέση με τον δυτικό μεσαίωνα. (Περίπτωση του Λέοντος του μαθηματικού και του Νικηφόρου Γρηγορά).

ii) Την εποχή της τουρκοκρατίας, όταν ο κατακτητής το επέτρεπε, δημιουργήθηκαν σχολεία, αλλά και ακαδημίες με υψηλό επίπεδο σπουδών. (Περίπτωση της Βοσκόπολις-Μοσχόπολις).

Ε) Η γνώση της ιστορίας των μαθηματικών είναι χρήσιμη και για τον διδάσκοντα. Η εναλλαγή και η ποικιλία τέρπει.

«Η μελέτη της ιστορίας των μαθηματικών ... θα βελτιώσει την προσωπικότητα των μαθηματικών. Θα διευρύνει το μυαλό τους, θα γλυκάνει την καρδιά τους και θα αναδείξει τα προτερήματά τους». George Sarton, “The study of the history of mathematics 1936”.

«Οι εκπαιδευτικοί που έχουν λίγες γνώσεις της ιστορίας των μαθηματικών, τείνουν να διδάσκουν μεμονωμένες μαθηματικές τεχνικές, χωρίς συσχέτιση ούτε με τα προβλήματα από τα οποία προήλθαν, ούτε με την πρόοδο που προέκυψε από αυτές τις τεχνικές». (Εκθεση του Υπουργείου Παιδείας της Μεγάλης Βρετανίας).

ΣΤ) Η ενασχόληση με την ιστορία των αρχαίων ελληνικών μαθηματικών, μας φέρνει κοντά στο μεγαλείο της σκέψης των αρχαίων προγόνων μας.

Στις κατακτήσεις του αρχαίου ελληνικού πνεύματος συμπεριλαμβάνεται.

i) Ο έμμεσος τρόπος σκέψης, όπως η μέτρηση του ύψους των πυραμίδων από την σκιά τους, (Θαλής), μέτρηση της ακτίνας της γής (Ερατοσθένης). που δεν υπάρχει στους άλλους λαούς, όπου επικρατεί ο εμπειρισμός και η αμεσότητα.

ii) Η απόδειξη των μαθηματικών θεωρημάτων.

Τέλος ενασχόληση με την ιστορία των μαθηματικών σημαίνει περισσότερη ιστορία, περισσότερη μνήμη, μεγαλύτερη ποικιλία εμπειριών. «Ο λαός που δεν έχει μνήμη δεν έχει μέλλον».

2. Μια πρόταση για ενασχόληση με την ιστορία των μαθηματικών στο Γυμνάσιο και μια εμπειρία.

Με επίβλεψη του διδάσκοντα οι μαθητές, είτε σε ομάδες είτε κατά μόνας, μπορούν να συλλέξουν και να ταξινομήσουν πληροφορίες, για παράδειγμα για τους αρχαίους Έλληνες μαθηματικούς, για τις γυναίκες μαθηματικούς στην αρχαιότητα, για τους θετικούς επιστήμονες κατά τους χρόνους της Τουρκοκρατίας, τον Κ. Καραθεοδωρή κλπ.

Στο τέλος του σχολικού έτους οι μαθητές ασχολούνται με αθλητικές ή πολιτιστικές εκδηλώσεις. Τότε είναι ευκαιρία να ολοκληρωθούν και να παρουσιασθούν εργασίες των μαθητών με αντικείμενο από τα μαθηματικά ή την ιστορία των μαθηματικών.

Εδώ θα παρουσιασθούν κάποιες προσπάθειες και εμπειρίες του ομιλούντος.

Έγιναν συνολικά τρεις εργασίες, μία για τους μαθηματικούς στην αρχαιότητα και μία για τους θετικούς επιστήμονες του μεσαιωνικού ελληνισμού από μαθητές της Γ^{ης} Γυμνασίου και μία για τους θετικούς επιστήμονες επί Τουρκοκρατίας από μαθητές της Α^{ης} Λυκείου. Οι μαθητές κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους έφεραν πληροφορίες για διάφορα πρόσωπα με κατάλληλη καθοδήγηση. Οι πληροφορίες συγκεντρώθηκαν και ταξινομήθηκαν και στο τέλος εκτυπώθηκαν σε επιμελημένο τεύχος με σχήματα και φωτογραφίες.

Μερικά συμπεράσματα από την προσπάθεια.

- α) Δεν ευοδώθηκε η προσπάθεια να εργαστούν οι μαθητές κατά ομάδες. Στη μία περίπτωση τα παιδιά ήταν από διαφορετικές περιοχές της Αττικής, στην άλλη η εργασία έφερε τα ονόματα της ομάδας, ήταν όμως συνήθως προϊόν ενός. Τελικά οι μαθητές δούλεψαν ατομικά. Σημαντική ήταν η συμμετοχή των αδυνάτων μαθητών.
- β) Σε κάθε εργασία δινόταν το ιστορικό περίγραμμα της εποχής, στην οποία έδρασαν οι επιστήμονες.
- γ) Οι μαθητές ενασχολήθηκαν με προσωπικότητες που δεν τους είναι γνωστές από άλλο μάθημα, εκτός εξαιρέσεων.
- δ) Συνειδητοποίησαν ότι οι επιστήμονες παλαιότερα, ήταν κάτοχοι σχεδόν όλης της γνώσης της εποχής τους.
- ε) Ενδιαφέρον έχει σε όλες τις εποχές το δίπολο θρησκεία-επιστήμη, όπου συνήθως επικρατούν στερεότυπες απόψεις λαθεμένες. (Περίπτωση του Γαλιλαίου).
- στ) Μελετήθηκε η θέση της επιστήμης και της επιστημονικής σκέψης γενικότερα, σε καιρούς δύσκολους ή παρεξηγημένους. (Μεσαίωνας, Τουρκοκρατία).
- ζ) Χρησιμοποιήθηκε η νέα τεχνολογία (Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές), για την διεκπεραίωση και ολοκλήρωση της εργασίας.
- η) Σε δύο περιπτώσεις η φωτοαντιγραφή και η σελιδοποίηση έγινε εκτός σχολείου, με αποτέλεσμα οι μαθητές να πληρώσουν, για να πάρουν το τεύχος.
- θ) Η αξιοποίηση του φυλλαδίου μπορεί να γίνει και αργότερα, αφού και επιμελημένο ήταν και είχε χαρακτήρα αναμνηστικό.

3. Η εργασία της κ^{ας} Αλεξάνδρας Κούκιου.

Η καθηγήτρια των μαθηματικών του 15^{ου} Γυμνασίου Αθηνών, κ^α Αλεξάνδρα Κούκιου, διοργάνωσε πρωτότυπη έκθεση με κατασκευές από τους μαθητές της, κατασκευές που έγιναν κατόπιν υποδείξεώς της και υπό την επίβλεψή της και είχαν σχέση με τη διδαχθείσα ύλη των μαθηματικών της τάξεώς τους.

Οι λόγοι που αναφέρεται εδώ η προσπάθεια της συναδέλφου, είναι η επιβεβλημένη αναγνώριση της προσπάθειάς της, η αφορμή για σύλληψη και υλοποίηση παρόμοιων ή καινούργιων ιδεών, καθώς και το γεγονός ότι κάποιοι μαθητές ασχολήθηκαν και παρουσίασαν βιογραφίες αρχαίων Ελλήνων μαθηματικών.

4. Στοιχειώδης Βιβλιογραφία.

- 1) Πρακτικά του 1^{ου} διήμερου διαλόγου για την διδασκαλία των Μαθηματικών. «Η ιστορία των μαθηματικών ως μέσο διδασκαλίας των μαθηματικών στο Δημοτικό και στο Γυμνάσιο». Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης (Μάρτιος 2002).

- 2) Ιστορία των μαθηματικών G. Loria, εκδ. Ελληνικής Μαθηματικής Εταιρείας.
- 3) Ιστορία των ελληνικών μαθηματικών, Heath T. L., Εκδόσεις Κε.Επ.Εκ., Αθήνα (2001).
- 4) Οι μαθηματικές επιστήμες στην Τουρκοκρατία, Κέντρο Νεοελληνικών Ερευνών και Τεχνολογίας/ Ε.Ι.Ε (1990), Πρακτικά ημερίδας.
- 5) Στις εκδόσεις Αίθρα υπάρχουν βιβλία με πλήρη καταγραφή των θετικών επιστημών της Αρχαίας Ελλάδος, του Βυζαντίου και της Τουρκοκρατίας
- 6) Ιστορία των Επιστημών και της Τεχνολογίας, σχ. βιβλίο της Γ' τάξης του Λυκείου.

5. Σχετικές διευθύνσεις στο διαδίκτυο.

- α) <http://www2.bw.edu/~dcalvis/history.html>
- β) <http://mathforum.org/alejandre/numerals.html>
- γ) <http://aleph0.clarku.edu/~djoyce/mathhist/mathhist.html>
- δ) <http://www.maths.tcd.ie./pub/HistMath/People/RBallHist.html>
- ε) <http://www.cs.yale.edu/homes/tap/past-women-maths.html>
- ς) <http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/BiogIndex.html>
- ζ) <http://mathforum.org/isaac/mathhist.html>
- η) <http://www.maths.tcd.ie/pub/HisMath/Links.html>
- θ) <http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/>
- ι) <http://www.pballew.net/etyindex.html>
- ια) <http://india.coolatlanta.com/GreatPages/sudheer/maths.html>
- ιβ) http://www.tmeg.com/bab_mat/bab_mat.htm
- ιγ) <http://www.ics.uci.edu/~eppstein/numth/egypt/>
- ιδ) <http://www.seshat.ch>
- ιε) <http://math.nmsu.edu/~history/>
- ις) <http://www.aug.edu/dvskel/>
- ιζ) <http://nunic.nu.edu/~frosamon/history/math.html>

Μιχαήλ Μανωλόπουλος
Σχ. Σύμβουλος ΠΕ3