

Ερευνητική εργασία  
Β' Λυκείου  
Α' τετραμήνου

Θέμα: « Η έννοια της μέτρησης »

ΜΑΘΗΤΕΣ

Βέργαδου Αικατερίνη  
Βουρδούση Μαρία  
Καλομοίρης Χρήστος  
Μακρή Παναγιώτα  
Νικολούλια Ιωάννα  
Οικονομοπούλου Ευγενία  
Πατσιλίβα Μαρία  
Τσαρπαλής Νικόλαος

Συντονίστρια Καθηγήτρια : Λιανού Γεωργία

Το θέμα : « Η έννοια της μέτρησης» είναι ευρείας κλίμακας και μετά από συζήτηση με τις ομάδες των μαθητών το αναλύσαμε στα παρακάτω υποθέματα:

- Μέτρηση της ακτίνας της γής
- Μέτρηση του χρόνου
- Μονάδες μέτρησης μήκους
- Σημαντικοί πραγματικοί αριθμοί
- Αρχικές μορφές αρίθμησης
- Η μέτρηση στους αρχαίους πολιτισμούς
- Μέτρηση της αξίας (κυριολεκτικά)
- Μέτρηση της αξίας (μεταφορικά)
- Μπορούμε να μετρήσουμε τα πάντα;
- "Ξεπερνά το μέτρο" ( η μεσότης του Αριστοτέλη)
- Η αρίθμηση σε άλλα είδη
- Μικρόκοσμος και μακρόκοσμος

Οι μαθητές χωρίστηκαν σε δύο ομάδες . Η ομάδα Α' ανέπτυξε τα παρακάτω υποθέματα:

- Αρχικές μορφές αρίθμησης – Η μέτρηση στους αρχαίους πολιτισμούς
- Μέτρηση της αξίας ( κυριολεκτικά – μεταφορικά)
- Μπορούμε να μετρήσουμε τα πάντα
- Σημαντικοί πραγματικοί αριθμοί

Η ομάδα Β' ανέπτυξε τα παρακάτω υποθέματα:

- Μέτρηση του χρόνου
- Μονάδες μέτρησης (μήκους – εμβαδού)
- Η αρίθμηση σε άλλα είδη
- "Έπερνώ το μέτρο" ( η μεσότης του Αριστοτέλη)

## ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η έννοια της μέτρησης υπάρχει παντού γύρω μας. Μετράμε το χρόνο, τις αποστάσεις τα μεγέθη. Αλλά δεν μετράμε μόνο αυτά. Μετράμε τον πόνο, την αγάπη, την ευφυΐα, τις αξίες. Κι όλα αυτά για τον άνθρωπο. Ο Δομήνικος Θεοτοκόπουλος τονίζει πολλές φορές τη σημασία του μέτρου, αν και πολλές φορές το έχει παραβιάσει και το έχει προσαρμόσει στη ζωγραφική του σύμφωνα με τα δικά του "πιστεύω". Συγκεκριμένα αναφέρει "Στη ζυγαριά της δημιουργίας μου βάζω απο τη μια μεριά τον άνθρωπο και από την άλλη την καθαρή τέχνη". Η αξία του μέτρου και της μέτρησης διακρίνεται ακόμα και στο γεγονός ότι υπάρχουν ειδικοί επιστήμονες αλλά και κλάδοι που ασχολούνται μόνο με αυτά. Για να μετρήσουμε όμως όλα αυτά, χρειαζόμαστε τους αριθμούς. Αριθμοί υπάρχουν άπειροι γύρω μας, άλλοι μικροί, άλλοι μεγάλοι, ρητοί, άρρητοι, πραγματικοί και φανταστικοί. Κάποιοι από αυτούς τους πραγματικούς αριθμούς χρησιμοποιούνται συχνά. Ποιοί είναι όμως αυτοί οι πραγματικοί αριθμοί που αποκαλούνται "σημαντικοί". Οι αρχαίοι πολιτισμοί, βασισμένοι στους αριθμούς έχουν κάνει μεγαλοπρεπή έργα, τα οποία θαυμάζουμε μέχρι και σήμερα. Μπορούν όμως τα ζώα να αναγνωρίζουν ή ακόμα και να χρησιμοποιούν τους αριθμούς; Μπορούν τα άλλα είδη να μετρήσουν και αν ναι, πως μπορούμε να το καταλάβουμε; Και τέλος για να επιτύχει ο άνθρωπος τους στόχους του πρέπει να χαρακτηρίζεται απο το μέτρο;

## ΟΜΑΔΑ Α΄

### Όνοματεπώνυμο μαθητών:

Βέργαδου Αικατερίνη  
Βουρδούση Μαρία  
Μακρή Παναγιώτα  
Νικολούλια Ιωάννα

### Εισαγωγή

Επιλέξαμε σ' αυτή την ερευνητική εργασία να ασχοληθούμε με την έννοια και τη χρήση του μέτρου. Έννοια που στην εποχή μας μοιάζει να έχει χαθεί. Το περιττό έγινε συνώνυμο της καθημερινότητάς μας. Το ελάχιστο καθορίζεται με αδηφάγες προθέσεις βίαια διαστρεβλωμένες από ιδιοτελείς επιθυμίες, ενώ το ακριβές είναι θύμα παραγόντων κατευθυνόμενης αλλοίωσης με σκοπό την εξυπηρέτηση συμφερόντων.

Η ξέφρενη απώλεια των πάσης φύσης μεγεθών τροφοδοτεί την ψυχική και πνευματική αθλιότητα και δημιουργεί πολιτισμική κατάθλιψη που τροφοδοτείται από τα κατευθυνόμενα ΜΜΕ. Συνέπεια, στην ατομική μας ζωή, να μην είμαστε ευχαριστημένοι με ό,τι έχουμε και να επιθυμούμε αυτό που δεν έχουμε. Αυτό δυστυχώς στη συλλογική, την πολιτική μας ζωή εκφράζεται με το φαινόμενο ιδιοτελούς και εκμετάλλευσης κάθε δημόσιας αποστολής και παρουσίας. Στη συνολική ζωή στον πλανήτη μας επιφέρει βαριά και μη αναστρέψιμη οικολογική επιβάρυνση.

Είναι πλέον επιτακτική ανάγκη να προσδιορίσουμε το μέγεθος στον τρόπο ζωής μας, μέσα από μια ρεαλιστική θεώρηση των αναγκών μας. Να επαναπροσδιορίσουμε το ανθρώπινο μέτρο και να επανακτήσουμε έτσι την ψυχική και σωματική μας υγεία, να προσδιορίσουμε και να αναγνωρίσουμε την ευημερία και τη χαρά του ζην σε βάση ανθρώπινης επικοινωνίας αποδοχής, με μέτρα πανανθρώπινα, που προσδιορίζουν την ατομική δράση και ύπαρξη αντικειμενικά με τον μόνο τρόπο που μπορεί ο άνθρωπος να ευημερεί. Μέσα από το σεβασμό και την συνύπαρξη με τους όμοιούς του στο φυσικό του περιβάλλον, το υγιές οικοσύστημα.

Η ανάπτυξη του θέματος στη δική μας ομάδα έγινε με εστίαση στις εξής υποενότητες;

## **ΑΡΧΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΑΡΙΘΜΗΣΗΣ ( ΠΡΩΤΟΓΟΝΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΡΙΘΜΗΣΗΣ)**

Ο Homo sapiens (300.000 χρόνια πριν) κάνει μία μικρή αρίθμηση με κλαδιά δέντρων και λίγο αργότερα (100.000 χρόνια πριν) ο Homo sapiens χζηρησιμοποιεί κάποιες αριθμητικές λέξεις. Οι κυνηγοί – τροφосуλλέκτες (70.000 – 20.000 χρόνια πριν) καταλάβαιναν την απλή πρόσθεση, τον πολλαπλασιασμό και την αφαίρεση. Το μοίρασμα της τροφής τους σημαίνει ότι κατανοούσαν τη διαίρεση. Απο αρχαία ευρήματα, όπως το κόκκαλο Ισάγκο (20.000 χρόνων) που βρέθηκε στις όχθες της λίμνης Edward του Κονγκό απο τον Jean de Heinzelin το 1960 , αποδεικνύεται η χρήση απλών αριθμητικών μεθόδων από τους ανθρώπους της εποχής κυρίως ως πίνακες θηραμάτων και αποθήκευσης. Ένα άλλο αρχαιολογικό εύρημα, που ανάγεται στους προϊστορικούς χρόνους είναι και το κόκκαλο ποδιού ενός μικρού λύκου μήκους 18 εκατοστών που βρέθηκε, το 1937, στην πόλη Βεστόνιτσε της Μοραβίας.

Υπάρχει μία εικασία ότι το κόκκαλο Βεστόνιτσε είχε κατασκευαστεί από μία πρωτόγονη γυναίκα, η οποία το χρησιμοποιούσε ως υποτυπώδες «ημερολόγιο» για να ελέγχει τον κύκλο της έμμηνου ρήσης της . Ένα ακόμη οστό λύκου (χρονολογείται γύρω στο 30.000 π.χ.) βρέθηκε απο τον Karl Absalom το 1957. Το οστό αυτό φέρει 55 εγκοπές. Στη κάθε εγκοπή αντιστοιχίζεται και ένα αντικείμενο, ενώ η διάταξη των εγκοπών σε 5 και 25 υποδηλώνει μια στοιχειώδη αντίληψη του συστήματος αρίθμηση βάση του 5.

## **ΑΡΧΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΑΡΙΘΜΗΣΗΣ ( ΑΡΧΑΙΟΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΙ)**

Από την αρχή της εμφάνισης του ανθρώπινου είδους στη γη δημιουργήθηκε η ανάγκη μέτρησης ώστε οι άνθρωποι να καταφέρουν να επιβιώσουν αλλά και να διευκολύνουν την καθημερινή τους ζωή. Για παράδειγμα , εμφανίστηκε η μέτρηση αποθεμάτων τροφής, η μέτρηση ζώων και και γενικότερα η μέτρηση στις γεωργικές ασχολίες των ανθρώπων. Πολύ αργότερα με την δημιουργία των πρώτων πολιτισμών, η μέτρηση χρησιμοποιήθηκε για την συγκέντρωση των φόρων.

Η εύρεση της μέτρησης ήταν τόσο σημαντική για το ανθρώπινο είδος, ώστε εμφανίστηκε είκοσι πέντε χιλιάδες χρόνια πριν την ανακάλυψη της γραφής.

Μάλιστα εικάζεται ακόμα ότι ο πρώτος μαθηματικός ήταν γυναίκα, καθώς χρησιμοποίησε τη μέτρηση για τον υπολογισμό της διάρκειας του κύκλου της.

Αρχικά οι άνθρωποι μετρούσαν με κλαδιά, με τα δάχτυλα των χεριών και με το σώμα. Αργότερα, η μέτρηση γινόταν προφορικά με τη χρήση δυαδικού συστήματος. Υπήρχαν μόνο δύο αριθμητικές λέξεις, το ένα και το δύο, με τον συνδυασμό των οποίων προέκυπταν όλοι οι αριθμοί. Για παράδειγμα ο αριθμός πέντε προφερόταν ως «δύο – δύο – ένα». Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν χαραγμένα κόκκαλα με χαραγμένες γραμμές σε πεντάδες (πενταδικό σύστημα).



Η παλαιότερη ένδειξη αριθμητικής καταγραφής βρέθηκε στην Τσεχοσλοβακία το 1930 και είναι ένα κόκκαλο λύκου, ηλικίας τριάντα χιλιάδων ετών με χαραγμένες γραμμές που μάλλον αποτελούν καταγραφή θηραμάτων. Την παλαιολιθική εποχή χρησιμοποιήθηκε το κόκκαλο ishango (περόνη μπαμπούνου) στην Αφρική το οποίο ανακαλύφθηκε το 1960 από το Βέλγο Heinzelin de Braucourt.

Ο πρώτος λαός που ασχολήθηκε με τα μαθηματικά ήταν οι αρχαίοι Αιγύπτιοι. Το σύστημα αρίθμησης των Αιγυπτίων ήταν δεκαδικό, επηρεασμένο από τον αριθμό των δακτύλων που είχαν σε κάθε άκρο τους, σε μορφή ιερογλυφικών και ιερατικού. Την ύπαρξη πράξεων υποδηλώνει ο μαθηματικός πάπυρος Rhind(1.650 π.χ.) στον οποίο περιλαμβάνονται 84 προβλήματα για το πως οι Αιγύπτιοι έκαναν μαθηματικούς υπολογισμούς και είναι γραμμένο σε ιερατικό. Βρέθηκε από παράνομες ανασκαφές και φυλάσσεται τώρα στο βρετανικό μουσείο. Ακόμη ένας σημαντικός πάπυρος που τεκμηριώνει τις μαθηματικές ικανότητες των Αιγυπτίων είναι ο πάπυρος της Μόσχας, ο οποίος περιέχει 25 προβλήματα (2.000π.χ. – 1800 π.χ.). Επίσης έχουμε και τον Δερμάτινο κύλινδρο (1.650 π.χ.) που περιέχει 26 αθροίσματα μοναδιαίων κλασμάτων.

Τέλος, ο πάπυρος Kahun και ο πάπυρος του Βερολίνου ( 1.850 π.χ.) περιέχουν μαθηματικές πράξεις.

Όσον αφορά τις πράξεις και εκεί η εξελιξή τους είναι φανερή, καθώς γνώριζαν την πρόσθεση, την αφαίρεση, τον πολλαπλασιασμό, αλλά και τη διαίρεση και διέθεταν και τους ανάλογους συμβολισμούς για καθεμία από τις πράξεις αυτές.

Ο επόμενος λαός στη λίστα μας είναι οι Σουμέριοι. Επινόησαν το σύστημα αρίθμησης για τη συγκέντρωση των φόρων και τον καταμερισμό της γής και χαρακτηριστική ήταν η γραφή τους, από τα δεξιά προς τα αριστερά. Από ανασκαφές έχουν έρθει στο φως πήλινες πινακίδες που έχουν άμεσο μαθηματικό περιεχόμενο γραμμένες φυσικά σε σφηνοειδή γραφή. Το σύστημα της αρίθμησης τους είχε σαν βάση το 60 και ήταν θεσιακό. Οι αριθμοί από το 1 μέχρι το 59 σχηματίζονται με συνδυασμό δύο βασικών συμβόλων και οι αριθμοί από το 60 και πάνω γράφονται σαν δυνάμεις του 60. Άλλο χαρακτηριστικό του σουμεριακού συστήματος είναι η έλλειψη υποδιαστολής που μπορούσε να προκαλέσει σύγχυση αλλά φαίνεται ότι παρακαμπτόταν από τα συμφραζόμενα του κειμένου στο οποίο περιεχόταν. Ένα μειονέκτημα στο συστημά τους ήταν η έλλειψη του συμβόλου «μηδέν». Τέλος και οι Αιγύπτιοι διέθεταν γεωμετρικές γνώσεις. Συγκεκριμένα μπορούσαν να υπολογίσουν εμβαδά όγκων και μερικές σχέσεις σε τρίγωνα και τραπέζια. Γνώριζαν τον τρόπο έτσι ώστε να υπολογίσουν το εμβαδόν του ορθογωνίου και του ορθογωνίου τριγώνου. Υπολόγιζαν επίσης σωστά τους όγκους πρισμάτων και κυλίνδρων. Ακόμη μπορούσαν να υπολογίσουν την υποτείνουσα ενός ορθογωνίου τριγώνου μέσα από το πυθαγόρειο θεώρημα και όλες αυτές οι γνώσεις τους περί γεωμετρίας αντικατοπτρίζονται στην περίτεχνη αρχιτεκτονική τους.

Επόμενος πολιτισμός είναι οι Βαβυλώνιοι. Οι μαθηματικές τους γνώσεις ήταν υψηλού επιπέδου, καθώς μπορούσαν να επιλύουν προβλήματα πρώτου και δευτέρου βαθμού. Γνώριζαν κατά κάποιο τρόπο το πυθαγόρειο θεώρημα όχι ακριβώς με τη μαθηματική του διατύπωση αλλά με τη μορφή των πυθαγόρειων τριάδων. Μάλιστα με τη χρήση του πυθαγόρειου θεωρήματος έφτασαν πολύ κοντά στην ανακάλυψη των άρρητων αριθμών τους οποίους θα μπορούσαν να είχαν ανακαλύψει αν είχαν εντάξει στο συστημά τους τον αριθμό μηδέν. Ακόμη μπορούσαν να υπολογίσουν το εμβαδόν ορθογωνίων τριγώνων παραλληλογράμμων, τραπεζίων καθώς και το εμβαδόν κύκλων κύκλων με την προσέγγιση  $\pi = 3$ . Το αριθμητικό τους σύστημα ήταν μη ψηφιακό, θεσιακό, χωρίς υποδιαστολή και χωρίς μηδέν.



Ακολουθούν οι μαθηματικές δεξιότητες των Κινέζων. Τα κινέζικα μαθηματικά δημιουργήθηκαν για πρακτικές ανάγκες και αργότερα πέρασαν σε ένα πιο θεωρητικό επίπεδο. Σε αρχικό στάδιο οι κινέζοι ήταν οι πρώτοι που χρησιμοποίησαν τους μαθηματικούς πίνακες με ξυλάκια κάτι σαν τους άβακες οι οποίοι ήταν επίσης δική τους επινόηση και συμπεριλάμβαναν τους αρνητικούς αριθμούς με ξυλάκια διαφορετικού χρώματος.

Οι αλγεβρικές πράξεις με τις οποίες ασχολήθηκαν ήταν περίπλοκες. Σε διάφορους παπύρους βρέθηκαν τετραγωνικές και κυβικές εξισώσεις γεγονός που υποδηλώνει την ανάπτυξη που είχαν στον τομέα αυτό. Το πέρασμά τους σε ανώτερα μαθηματικά έγινε με κάποια θεωρήματα όπως το «κινέζικο θεώρημα των Υπολοίπων» που είναι στην ουσία η μελέτη των ιδιοτήτων των ακέραιων αριθμών καθώς και τα προβλήματα ποθ προκύπτουν από τη μελέτη αυτή.

Σειρά έχουν οι Άραβες. Η συμβολή των Αράβων στην μαθηματική επιστήμη είναι πολύ σημαντική. Ενδιαφέρον είναι να αναφέρουμε ότι η λέξη άλγεβρα προέρχεται από τη λατινική λέξη algebra η οποία με τη σειρά της προέρχεται από την αραβική λέξη al-jabr όπως επίσης η λέξη αλγόριθμος είναι αραβικής προέλευσης και σημαίνει μια τυπική διαδικασία υπολογισμού με συγκεκριμένο τρόπο.

Σώζονται πολλά συγγράματα μαθηματικού περιεχομένου μεταξύ των οποίων το βιβλίο του al – khwarizmi στο οποίο δεν περιέχονται μαθηματικά σύμβολα. Όλα είναι γραμμένα με λέξεις διαπραγματεύεται κυρίως εξισώσεις και μελετά έξι διαφορετικούς τύπους εξισώσεων.

Τελευταίο χαρακτηριστικό του συστήματος αρίθμησης των Αράβων είναι ότι και αυτοί χρησιμοποιούσαν το δεκαδικό ,θεσιακό σύστημα το οποίο μάλιστα παρουσίασαν στο δυτικό κόσμο.

Και περνάμε στα μαθηματικά της Ινδίας. Οι Ινδοί πήραν τη μεγαλύτερη ανάπτυξη στον τομέα αυτό κατά τη δική τους κλασική περίοδο δηλαδή από τον 1<sup>ο</sup> μέχρι τον 8<sup>ο</sup> αιώνα π.χ. Στους Ινδούς οφείλουμε το δεκαδικό σύστημα αρίθμησης που βασίζεται στη χρήση εννιά διακριτών ψηφίων συμπεριλαμβανομένου και του μηδενός. Ακόμη ένα σημαντικό επίτευγμα των Ινδών είναι η λύση των διαφαντικών εξισώσεων. Συγκακριμένα ενώ ο Διόφαντος έψαχνε ρητές λύσεις για τις εξισώσεις αυτές οι Ινδοί για πρώτη φορά αναζήτησαν τις ακέραιές τους λύσεις.

Ας περάσουμε στα μαθηματικά των Ατζέκων και των Μάγια. Πρόκειται στην ουσία για τον πολιτισμό των Ίνκας ο οποίος θα είχε να μας υποδείξει πολλές καινοτομίες και στον τομέα των μαθηματικών αλλά αν λάβουμε υπόψη μας ότι δεν υπάρχουν γραπτές πηγές πρέπει να ανατρέξουμε στους κληρονόμους του πολιτισμού τους. Όλη τους η προσπάθεια φαίνεται ότι στρεφόταν στον υπολογισμό του χρόνου στο πρόβλημα της καθιέρωσης ημερολόγιου και στην πρόβλεψη αστρονομικών γεγονότων. Χρησιμοποιώντας σύμβολα όπως καρδιές, τόξα και χέρια οι αρχαίοι Αζτέκοι χρησιμοποιούσαν ένα αριθμητικό σύστημα πολύ πιο περίπλοκο από όσο θεωρούσαν οι επιστήμονες μέχρι σήμερα.

Και είναι η ώρα να διερευνήσουμε τις μαθηματικές γνώσεις των αρχαίων Ελλήνων. Τα επιτεύγματα των Ελλήνων και στον κλάδο των μαθηματικών είναι πάρα πολλά όχι μόνο στην άλγεβρα αλλά και στη γεωμετρία μιας και η ευκλείδεια γεωμετρία είναι η μόνη κοινώς αποδεκτή που δεν μπορεί να καταρρίψει κανένας από τους σύγχρονους μαθηματικούς.

Ενδεικτικά ας αναφέρουμε κάποια ονόματα σπουδαίων Ελλήνων μαθηματικών που κατάφεραν να γίνουν γνωστοί μέσα από το σημαντικό έργο: Θαλής ο Μιλήσιος (640 – 546 π.χ.), Αναξίμανδρος ο Μιλήσιος (611 – 546 π.χ.), Πυθαγόρας ο Σάμιος ( 580– 500 π.χ.), Φιλόλαος ο Κρωτονιατής (480–400 π.χ.), Ιπποκράτης ο Χίος (470- 400 π.χ.), Οινόπιδης ο Χίος (440 π.χ.), Δημόκριτος ο Αβδηρίτης (460 – 370 π.χ.), Αρχύτας ο Ταραντινός (428-365π.χ.), Πλάτων ο Αθηναίος (427-347π.χ.), Θεαίτητος ο Αθηναίος (417 – 369 π.χ.),

Εύδοξος ο Κνίδιος (407 – 354 π.χ.), Μεναίχμος ο Προκοννήσιος (375 π.χ.), Πθέασος ο Μισσαλιώτης (330 π.χ.), Εεκλείδης ο Κυρηναίος (276 – 194 π.χ.), Απολλώνιος ο Περγαίος (265 – 170 π.χ.), Νικομήδης (200 π.χ.), Ίππαρχος ο Νικαεύς (190 – 120 π.χ.), Ποσειδώνιος ο Ρόδιος (131- 51 π.χ.), Διονυσιθόδωρος ο Μήλιος ( 2-1 π.χ.), Διοκλής ο Αλεξανδρεύς ( 1<sup>ος</sup> αι. π.χ.) Ηρώων ο Αλεξανδρινός (1<sup>ος</sup> αι. π.χ. – 1<sup>ος</sup> αι. μ.χ.), Πτολεμαίος ο Κλαύδιος (100- 178 μ.χ.), Διόφαντος ο Αλεξανδρινός (250 μ.χ.), Πάππος ο Αλεξανδρινός (300 μ.χ.), Υπατία η Θεωνός (370- 415 μ.χ.)

Ως μαθηματικός ο Θαλής είναι γνωστός στη στοιχειώδη γεωμετρία από το ομώνυμο θεώρημα για τα τμήματα που αποτέμνονται από παράλληλες ευθείες του επιπέδου πάνω σε δύο άλλες ευθείες του και το αναλογό του στη γεωμετρία του χώρου. Το θεώρημα της γεωμετρίας που οι γωνίες ισοσκελούς τριγώνου είναι ίσες μεταξύ τους οφείλεται επίσης σ' αυτόν. Η κυριότερη προσφορά του Θαλή στην επιστήμη των μαθηματικών ήταν η εισαγωγή της απόδειξης γεγονός που έφερε αλλαγή στον τρόπο του σκέπτεσθαι μέχρι εκείνη την εποχή.

Είναι γνωστό ότι η Αρχαία Ελλάδα έβαλε τα θεμέλια των μαθηματικών Επιστημών και ειδικά στον τομέα της Γεωμετρίας και της Λογικής. Τα έργα των αρχαίων Ελλήνων μαθηματικών, όσα βέβαια διασώθηκαν, αποτέλεσαν την βάση για την περαιτέρω εξέλιξη των μαθηματικών επιστημών. Η αξιωματική τοποθέτηση των μαθηματικών ξεκίνησε από την αρχαία Ελλάδα τότε θεμελιώθηκε η επίλυση του μαθηματικού προβλήματος με την διαδικασία ανάλυσης, σύνθεσης, απόδειξης, καθώς και της απόδειξης ισχύος του αντιστρόφου. Τα μαθηματικά αναπτύχθηκαν στην αρχαία Ελλάδα για να εφαρμοσθούν στη γεωργία, στη μηχανική, στην πολεμική τέχνη, στην αστρονομία και στη γεωδαισία.

### Μέτρηση της αξίας – κυριολεκτικά

Παλιά το εμπόριο ήταν ανταλλακτικό. Δηλαδή οι άνθρωποι άλλαζαν μεταξύ τους προϊόντα. Όμως δυσκολεύονταν πολύ να αντιστοιχίσουν πιο προϊόν αντιστοιχούσε με κάποιο άλλο και σε ποιά ποσότητα. Έτσι σιγά – σιγά για τη διευκόλυνσή τους δηλαδή να είναι πιο εύκολη η αγορά προϊόντος που επιθυμούσαν εισήγαγαν τη χρήση νομίσματος.

Αντιστοίχησαν δηλαδή την αξία των προϊόντων με βάση κυρίως τη σπανιότητά τους με κάποια κοινά αποδεκτή μονάδα η οποία έπρεπε εκτός από κοινά αποδεκτή να μην είναι ευάλωτη, να μεταφέρεται εύκολα, να αποθησαυρίζεται αλλά να μην παραποιείται εύκολα. Έτσι όρισαν το μέταλλο, το ακριβές βάρος

και την σφραγίδα παράστασης. Συμφώνησαν μεταξύ τους να αποδέχονται αυτή την χρηματική μονάδα ως μονάδα μέτρησης της αξίας. Όπου διαφορετικοί πολιτισμοί χρησιμοποιούσαν διαφορετικές μονάδες αναγκάζονταν να συμφωνήσουν μεταξύ τους για την συναλλαγματική αξία.

Το παλαιότερο νομισματοκοπέιο ήταν στην Αίγινα μετά το 55<sup>ο</sup> π.χ. αιώνα. Σύμφωνα με τον Ηρόδοτο οι Λύδιοι ήταν ο πρώτος πολιτισμός οι οποίοι έκοψαν νομίσματα από χρυσό, άργυρό και ήλεκτρον τα οποία είχαν γενικά τη μορφή μικρού ακανόνιστου και συχνά ωοειδούς δίσκου. Το νόμισμα με την μικρότερη αξία ήταν ο οβελός μετά ακολούθησε η δραχμή, ο στατήρ, η μνα και το τάλαντο.



Αργυρός στατήρ Κορίνθου



Μνα



Οβελός



Δραχμή

6 οβελοί = 1 Δραμή
50 Στατήρες = 1 Μνά
60 Μναί = 1 Τάλαντο
1 Τάλαντο = 6.000 Δραχμές
1 Μνα = 100 Δραχμές

Στην Κίνα επίσης καταγράφηκε και η πρώτη χρήση χαρτονομισμάτων, τον 7<sup>ο</sup> μ.χ. αιώνα ενώ στην Ευρώπη η διαδόθηκε κατά τον 17<sup>ο</sup> αιώνα δηλαδή 10 χρόνια μετά.

Στην αρχαία Ελλάδα στις δύο όψεις των νομισμάτων απεικονιζόταν σημαντικά στοιχεία του πολιτισμού καθώς και κάποιες θεότητες όπως ιερά ζώα. Έτσι στην Κνωσό στα νομίσματα απεικονιζόταν ο λαβύρινθος του Δαιδάλου.

Το χρήμα αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα στην ζωή ενός ανθρώπου την σήμερον ημέρα γιατί χωρίς αυτό δεν μπορεί να συντηρηθεί ένας άνθρωπος, να καλύψει τις απαραίτητες ανάγκες του. Το μεγάλο ερώτημα, λοιπόν, είναι αν παίζει σημαντικό ρόλο στη ζωή ενός ανθρώπου και αν ναι έχει μεγάλη αξία;

Η αλήθεια είναι πως στην εποχή την οποία διανύουμε το χρήμα έχει παίξει καθοριστικό ρόλο. Ο καθένας από εμάς με αυτόν τον τρόπο μπορεί να έχει μια ζωή άνετη, γεμάτη όνειρα, ελπίδες και πάνω από όλα μέλλον προσπαθώντας να καλύψει τις ανάγκες του με υλικά αγαθά όπως τροφή, στέγαση, μέσο κυκλοφορίας αλλά και την ψυχαγωγία του όπως να βγει έξω με φίλους να πει καφέ, ποτό και φαγητό της αρέσκειας του. Για όλα αυτά πρέπει να υπάρχουν χρήματα και για να γίνει αυτό πρέπει υποχρεωτικά να υπάρχει ένα επάγγελμα, δεν επιτρέπεται κανένας άνθρωπος ιδίως αν έχει οικογένεια, να μην δουλεύει ώστε να μπορεί να την συντηρήσει.

Είναι θλιβερό το γεγονός ότι για να μπορέσουμε να έχουμε μια άνετη ζωή και να πραγματοποιήσουμε καθένα από τα όνειρά μας, πρέπει να δουλεύουμε μέρα νύχτα σκληρά γιατί έτσι θα διεκδικήσουμε τα θέλω μας. Για αυτό και πολλές φορές το χρήμα διαφθείρει τον άνθρωπο και τον κάνει να μην κοιτάζει τίποτα άλλο πέρα από αυτό.

Κατά τη διάρκεια ανάπτυξης της εργασίας αποφασίσαμε να πραγματοποιήσουμε έρευνα στο «χρήμα ως αξία στη σύγχρονη κοινωνία» με το παρακάτω ερωτηματολόγιο.

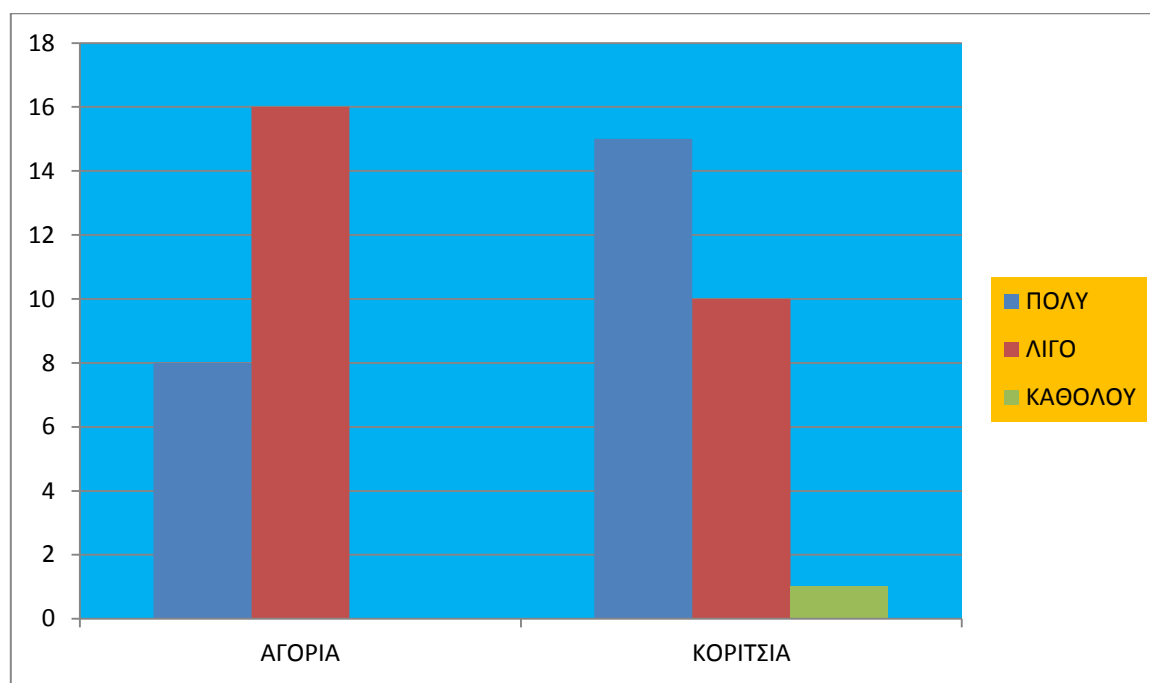
## ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

### Ερώτηση 1<sup>η</sup>

Πόσο σημαντικό θεωρείς ότι είναι το χρήμα στη ζωή σου;

### Απάντηση

ΦΥΛΟ	ΠΟΛΥ	ΛΙΓΟ	ΚΑΘΟΛΟΥ
Αγόρια	8	16	0
κορίτσια	15	10	1
Σύνολο	23	26	1



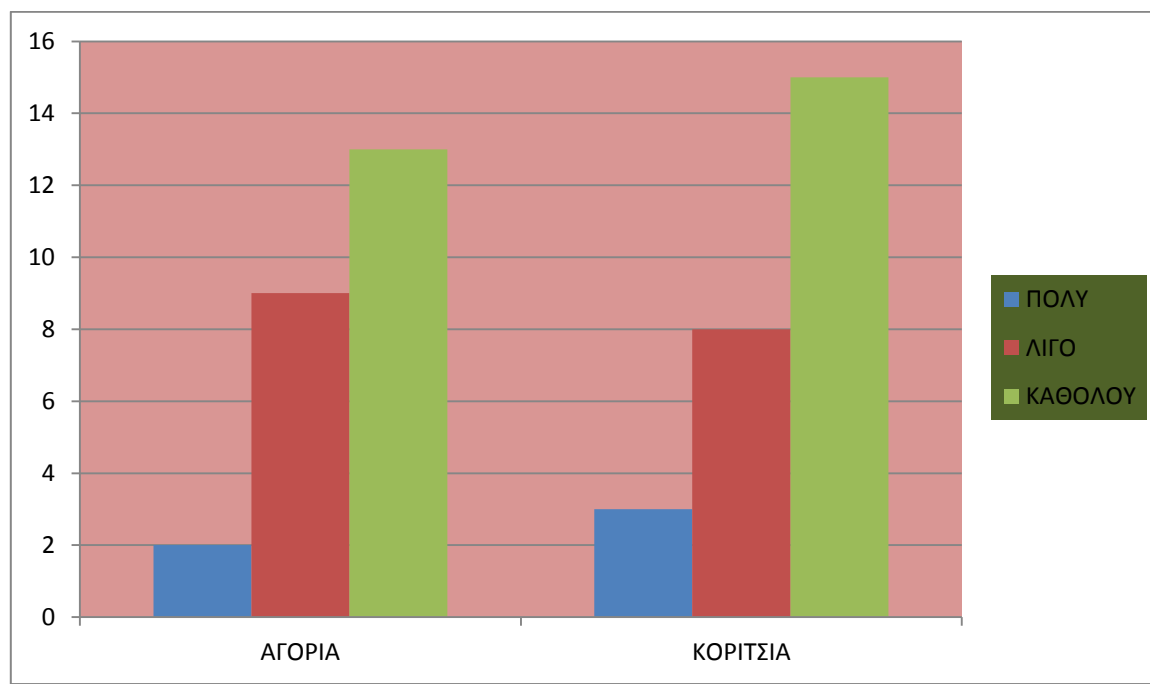
Σχηματική απεικόνιση του 1ου αποτελέσματος

Ερώτηση 2<sup>η</sup>

Είσαι φιλάργυρο άτομο;

Απάντηση

ΦΥΛΟ	ΠΟΛΥ	ΛΙΓΟ	ΚΑΘΟΛΟΥ
Αγόρια	2	9	13
Κορίτσια	3	8	15
Συνολο	5	17	28



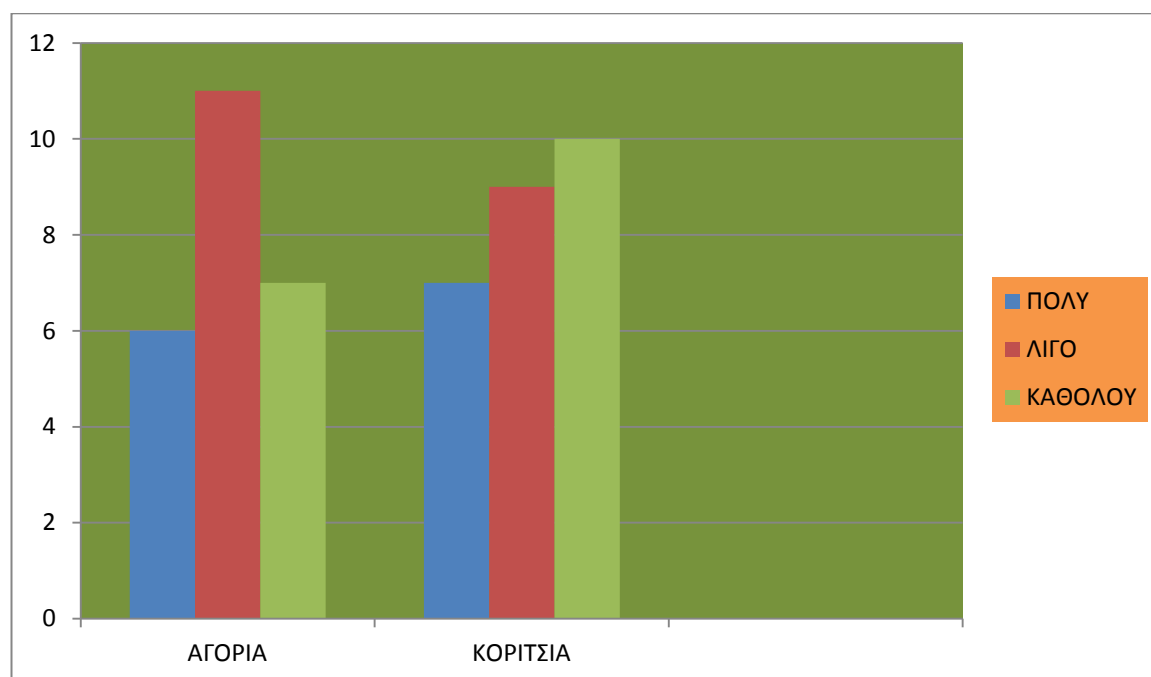
Σχηματική απεικόνιση του 2ου αποτελέσματος

Ερώτηση 3<sup>η</sup>

Έχεις νιώσει ποτέ ευτυχία εξαιτίας του χρήματος;

Απάντηση

ΦΥΛΟ	ΠΟΛΥ	ΛΙΓΟ	ΚΑΘΟΛΟΥ
Αγόρια	6	11	7
Κορίτσια	7	9	10
Σύνολο	13	20	17



Σχηματική απεικόνιση 3ου αποτελέσματος

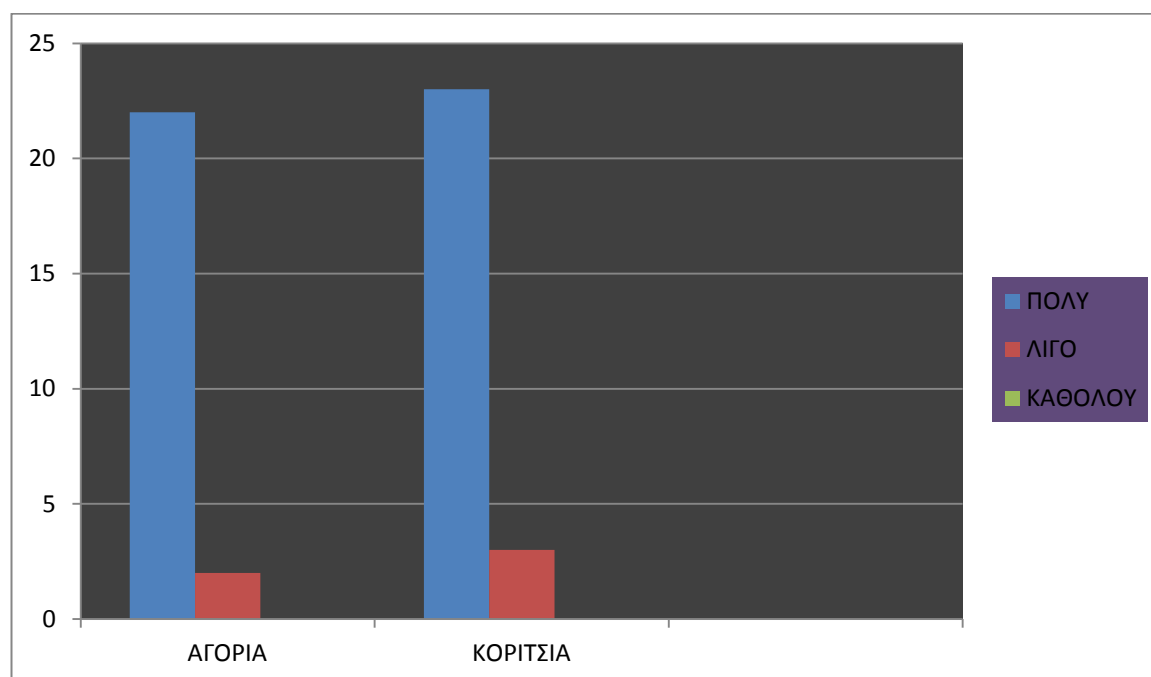


Ερώτηση 4<sup>η</sup>

Πιστεύεις πως το χρήμα διαφθείρει τον άνθρωπο;

Απάντηση

ΦΥΛΟ	ΠΟΛΥ	ΛΙΓΟ	ΚΑΘΟΛΟΥ
Αγόρια	22	2	0
Κορίτσια	23	3	0
Σύνολο	45	5	0



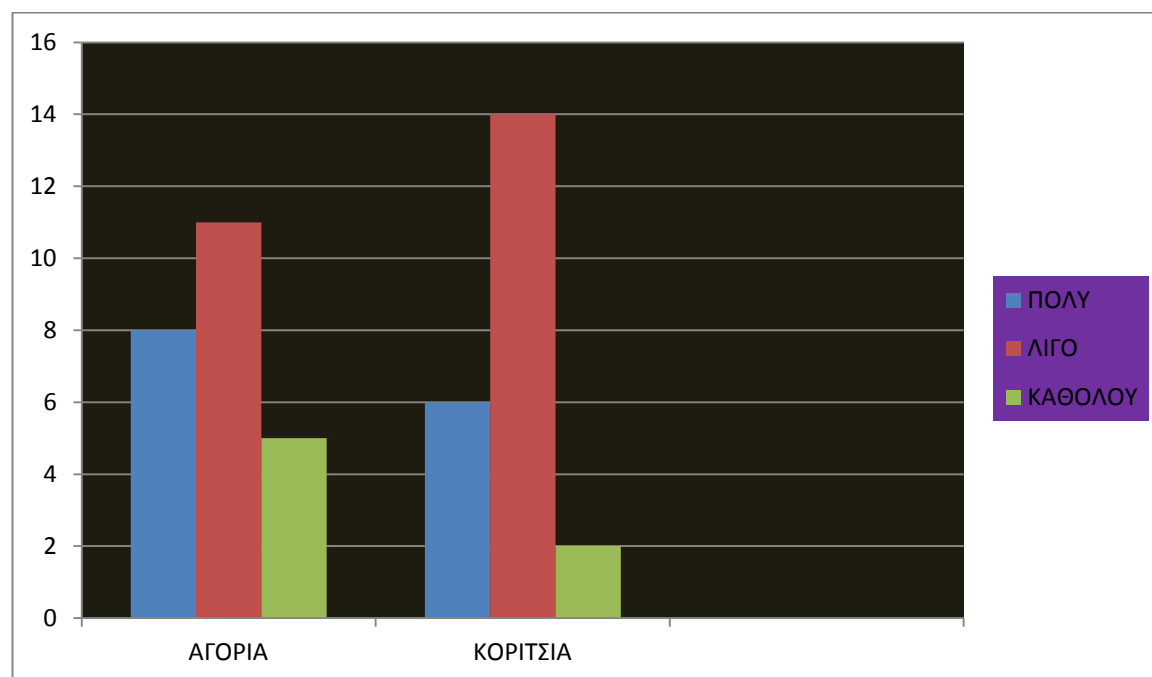
Σχηματική απεικόνιση 4ου αποτελέσματος

Ερώτηση 5<sup>η</sup>

Σε έχει επηρεάσει η οικονομική κρίση;

Απάντηση

ΦΥΛΟ	ΠΟΛΥ	ΛΙΓΟ	ΚΑΘΟΛΟΥ
Αγόρια	8	11	5
Κορίτσια	6	14	6
Σύνολο	14	25	11



Σχηματική απεικόνιση 5ου αποτελέσματος

## Η μέτρηση της αξίας μεταφορικά

Η αξία αποτελεί τον εκτιμητικό κανόνα βάσει του οποίου κρίνεται η ανθρώπινη δραστηριότητα. Πιο συγκεκριμένα είναι μια έννοια που χρησιμοποιείται με στόχο να ορίσει τους ηθικούς φραγμούς κάθε ανθρώπου ή κοινωνίας. Στην επιστήμη της φιλοσοφίας αξία είναι καθετί που ικανοποιεί τις επιθυμίες και τις προσδοκίες των ανθρώπων.

Ιδανικό (ιδανικός, ιδονός, ίδειν) είναι οποιοσδήποτε υψηλός στόχος πνευματικού ή ηθικού χαρακτήρα και ιδεώδες η επιδίωξη για να πραγματοποιηθεί. Για την επίτευξη του όμως είναι απαραίτητη η μεγάλη θέληση, η επίμονη προσπάθεια και κυρίως η υπομονή. Τα ιδανικά είναι δημιούργημα του ανθρώπινου νού και βασικό χαρακτηριστικό τους είναι η αρτιότητα και η πληρότητα. Επιπλέον αποτελεί το πρότυπο που προβάλλει κάποιος στη συνείδησή του και επιδιώκει με κάθε τρόπο να πραγματώσει.

Υπάρχουν αξίες και ιδανικά στη ζωή μας; Μέσα από την καθημερινή μας ζωή βλέπουμε αγαθά υλικά και άυλα, τα οποία έχουν αξίες και μας βοηθούν να περάσει η ζωή μας πιο ευχάριστα. Για παράδειγμα υπάρχει η αξία της ισότητας, η αξία της φιλίας, η αξία του σεβασμού, η αξία της οικογένειας, η αξία του διαλόγου, η αξία της αγάπης, η αξία του χρήματος και άλλες πολλές.

Πιο συγκεκριμένα, αποφασίσαμε να ασχοληθούμε και να διευκρινήσουμε την σημασία και την αξία της αγάπης, της οικογένειας, της φιλίας καθώς και του χρήματος.

Τι είναι λοιπόν αγάπη; Κάθε άνθρωπος έχει διαφορετική αντίληψη για την έννοια αυτή. Οι δικές μας απόψεις συνοψίζονται παρακάτω αναφέροντας την διαχρονική αξία της αγάπης αλλά και την σημασία της στη ζωή του ανθρώπου.

Αγάπη, μια απλή λέξη με τεράστια σημασία. Το ζενίθ του ενδιαφέροντος, της απόλαυσης, του σεβασμού και της αλληλοεξάρτησης. Ένα από τα πιο δυνατά συναισθήματα, που αποτελεί τον κυριότερο συνδετικό κρίκο της ανθρωπότητας, Στηρίζει την συνεργασία, την ομόνοια, την αρμονική συνύπαρξη των ανθρώπων και εγγυάται την υλική, την πνευματική και ηθική ευημερία.

Η αγάπη καλύπτει την έμφυτη ανάγκη του ατόμου για επικοινωνία καταπολεμώντας την εσωστρέφεια και την μοναξιά. Συντελεί στην ολοκλήρωση της προσωπικότητας του ατόμου με την ψυχική προσέγγιση των συνανθρώπων και την κατάκτηση της αυτογνωσίας. Με το αίσθημα της

αγάπης το άτομο απομακρύνεται από το στενά πλαίσια του <<εγώ>> και μεταβαίνει προς το εσύ.

Καλλιεργεί διαχρονικές αξίες και ιδανικά, εξευγενίζει τον εσωτερικό κόσμο του ατόμου, αναπτύσσει τις ευαισθησίες του και τον απαλλάσσει από μικρότητες και κακίες. Είναι πηγή δύναμης και ενέργειας, προσφέρει αληθινό νόημα στην ανθρώπινη ζωή. Αποτελεί στήριγμα στις δύσκολες στιγμές της ζωής και δημιουργεί τις προϋποθέσεις για ψυχική υγεία με την άντληση σιγουριάς και αυτοπεποίθησης. Στηρίζει τη συνεργασία και την αλληλεγγύη, συσφίγγει τις σχέσεις ομάδων και λαών και εδραιώνει την ειρηνική συμβίωση αλλά και προωθεί την κοινωνική εξέλιξη.

Η αξία της αγάπης είναι ανεκτίμητη και διαχρονική. Σε μια κοινωνία που επιβάλλει κανόνες και καταβολή αντίτιμων προκειμένου να αποκτήσεις κάτι, η αγάπη είναι από τα λίγα πράγματα που ούτε κανόνες βάζει ούτε περιορισμούς θέτει. Είναι ανεξάντλητα διαθέσιμη και μας ανταμοίβει ανάλογα με τις περιστάσεις. Όλοι μας έχουμε ανάγκη την αγάπη, την χρειαζόμαστε να την πάρουμε, να την χαρίσουμε, να την κερδίσουμε.

Η αγάπη βέβαια υπάρχει και ανάμεσα στα μέλη μιας οικογένειας. Η οικογένεια είναι μια σχέση η οποία βασίζεται στην αγάπη και κατέχει μια πολύ σημαντική θέση στη ζωή κάθε ανθρώπου.

Πιο αναλυτικά, η οικογένεια είναι αναμφίβολα το πιο ζωντανό κοινωνικό κύτταρο. Ο θεσμός της οικογένειας είναι κατεξοχήν ιερός και χρήσιμος, αφού η οικογένεια και η ζωή μέσα σ' αυτήν, όταν βέβαια είναι αρμονική, προσφέρει αμέτρητα αγαθά και ωφέλειες στον άνθρωπο. Αυτή ευθύνεται για την διαμόρφωση του ανθρώπινου χαρακτήρα, καθώς και για την ατομική και κοινωνική προκοπή του κάθε ατόμου χωριστά.

Πρώτα από όλα η οικογενειακή ζωή σου προσφέρει ένα αίσθημα ασφάλειας και σιγουριάς. Μέσα στους κόλπους της νιώθεις ηρεμία, γαλήνη και βεβαιότητα. Η αγάπη των γονέων ζεσταίνει την τρυφερή και αθώα καρδιά των μικρών παιδιών, τα οποία δεν αισθάνονται απροστάτευτα. Ξέρουν ότι πάντα θα έχουν δίπλα τους τους γονείς τους, καθώς και τη φροντίδα και την συμπαράσταση τους. Τα προβλήματα τους γίνονται κοινά, καθώς όλοι συμμερίζονται και προσπαθούν ήρεμα και λογικά να τα επιλύσουν. Το ίδιο και οι χαρές και οι λύπες είναι πράγματα που μοιράζονται όλα τα μέλη της οικογένειας.

Μεγάλης σημασίας είναι σίγουρα η συμβολή της οικογένειας και στην ηθική διαπαιδαγώγηση του ατόμου. Από την οικογένειά τους τα μικρά παιδιά παίρνουν τις ηθικές αρχές και αξίες, τους καλούς τρόπους συμπεριφοράς, την

ευγένεια, την εντιμότητα και όλα τα απαραίτητα εφόδια, που θα τους συνοδεύουν σε ολόκληρη τη ζωή τους. Με τη μητρική αγάπη και την πατρική συμβουλή το άτομο μαθαίνει να σέβεται το συνάνθρωπό του, μαθαίνει τι πάει να πει αγάπη, αξιοπρέπεια και πειθαρχία. Η οικογένεια είναι αναμφίβολα αυτή που βοηθά στη διαμόρφωση του χαρακτήρα του ατόμου. Δίκαια λοιπόν, πολλοί τη θεωρούν ως το πρώτο και το καλύτερο σχολείο.

Είναι ολοφάνερο ότι τα αγαθά και οι ωφέλειες που προσφέρει η οικογενειακή ζωή στο άτομο είναι πολλές και σημαντικές. Ωστόσο τα αποτελέσματα δεν είναι τόσο ευοίωνα και θετικά σε περιπτώσεις που η οικογένεια δεν υπάρχει ή δεν λειτουργεί με το σωστό τρόπο. Τότε υπάρχει σοβαρό πρόβλημα με καταστρεπτικές συνέπειες, τόσο για το ίδιο το άτομο όσο και για την κοινωνία γενικότερα. Δεν μπορούν να βγουν στην κοινωνία σωστοί και υγιείς άνθρωποι, αν δεν έχουν πρώτα γνωρίσει την οικογενειακή αγάπη και θαλπωρή, τη ζεστασιά, την κατανόηση και τη σωστή συμβουλή των γωνιών τους.

Είναι φανερό ότι στην εποχή που ζούμε ο θεσμός της οικογένειας περνά κάποια κρίση. Χρέος, λοιπόν, του κάθε ανθρώπου ξεχωριστά είναι να ενισχύει τον ιερό και πολύτιμο αυτό θεσμό της οικογένειας. Διότι είναι αποδεδειγμένο ότι μόνο μέσα στην οικογένεια το άτομο μπορεί να βρει την πραγματική χαρά και ευτυχία.

Βέβαια η ευτυχία δεν βρίσκεται μόνο μέσα στην οικογένεια αλλά και ανάμεσα στους φίλους. Ο άνθρωπος από την φύση του είναι κοινωνικό ον το οποίο χρειάζεται ανθρώπους να επικοινωνεί αλλά και να ζει μαζί τους. Νιώθει την ανάγκη να μοιράζεται την καθημερινότητα του με άλλους ανθρώπους για να ζει πιο κοινωνικοποιημένα.

Η φιλία επομένως είναι πολύ σημαντική για κάθε άνθρωπο. Όταν έχεις φίλους μπορείς να βασιστείς σε αυτούς για να επιλύσεις προβλήματα αλλά και να μοιραστείς στιγμές χαράς. Οι φίλοι είναι απαραίτητοι στη ζωή των ανθρώπων γιατί μπορούν να ερμηνεύσουν με διαφορετική άποψη διάφορα θέματα τα οποία μας απασχολούν και δεν έχουμε την ικανότητα να λύσουμε μόνοι μας. Επίσης, η φιλία είναι μια σχέση εμπιστοσύνης μεταξύ δύο ή περισσότερων ανθρώπων η οποία πολλές φορές είναι αναγκαία σε όλους ώστε να νιώθουμε ότι είμαστε απαραίτητοι σε κάποιους σημαντικούς ανθρώπους για εμάς.

Κάθε εποχή ιεραρχεί τις αξίες της ανθρώπινης ζωής ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν τις προτεραιότητες και τις ανάγκες της.

Ακολουθεί ένα κείμενο που πιστεύουμε αξίζει να συμπεριληφθεί στην εργασία μας.

**ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΣΑ ΝΑ ΣΟΥ ΠΩ.....**

Θα μπορούσα να σου πω πως η οικογένεια αξίζει. Πως αν έχεις τους συγγενείς σου αξίζει να ζεις .Αλλά αν δεν έχεις οικογένεια; Ή αν την έχεις χάσει; Τότε δεν αξίζει να προσπαθείς;

Θα μπορούσα να σου πω πως η υγεία αξίζει . Πως αν είσαι υγιής μόνο και μόνο γι' αυτό αξίζει να ζεις. Αλλά αν δεν είσαι υγιής; Ή αν αρρωστήσεις; Τότε δεν αξίζει να προσπαθείς;

Θα μπορούσα να σου πω πως η φιλία αξίζει. Πως αν αν έχεις πραγματικούς φίλους αξίζει να ζεις. Αλλά αν δεν έχεις φίλους ή αν τους χάσεις; Τότε δεν αξίζει να ζεις;

Θα μπορούσα να σου πω πως η ελευθερία αξίζει. Πως μόνο και μόνο επειδή είσαι ελεύθερος αξίζει να ζεις. Τι γίνεται όμως αν δεν είσαι; Τότε δεν αξίζει να ζεις;

Θα μπορούσα να σου πω πως η αγάπη αξίζει. Πως αν έχεις δίπλα σου τους ανθρώπους που αγαπάς , αξίζει να ζεις. Πρέπει να σου αρκεί αυτό. Αλλά αν δεν έχεις αγαπημένα πρόσωπα ή αν τα έχεις χάσει; Τότε δεν αξίζει να ζεις; Γιατί να συνεχίσεις να προσπαθείς;

Γιατί ίσως καταφέρεις κάτι.....κάτι για ΣΕΝΑ, για ΜΕΝΑ, για ΚΑΠΟΙΟΝ, για ΟΛΟΥΣ....

Κάτι για .....κάτι!

Οι αξίες , σαν όρος ήταν, είναι και θα είναι πάντα σημαντικός και σταθερός. Ωστόσο αποφασίσαμε να πραγματοποιήσουμε μια έρευνα για τις «Αξίες και τα ιδανικά της ανθρώπινης ζωής» με το παρακάτω ερωτηματολόγιο.

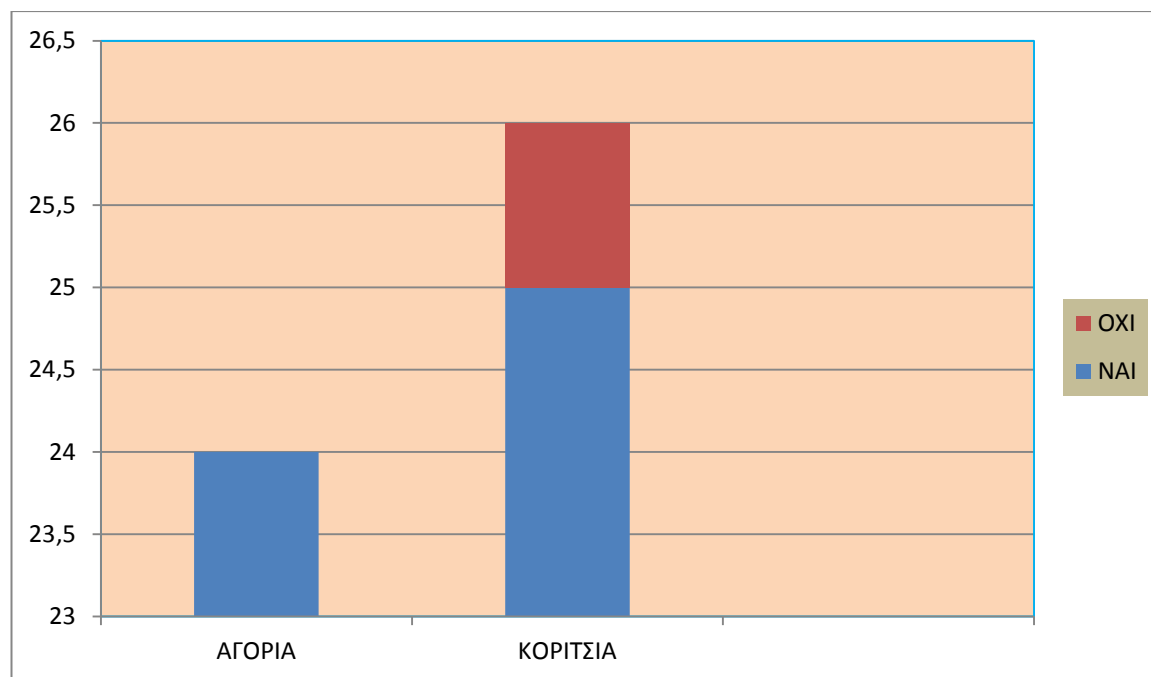
## ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

### Ερώτηση 1<sup>η</sup>

Πιστεύεις ότι η οικογένεια είναι ένας σημαντικός θεσμός τόσο για το άτομο όσο και για την ίδια την κοινωνία;

### Απάντηση

<b>ΦΥΛΟ</b>	<b>ΝΑΙ</b>	<b>ΟΧΙ</b>
Αγόρια	24	0
Κορίτσια	25	1
Σύνολο	49	1



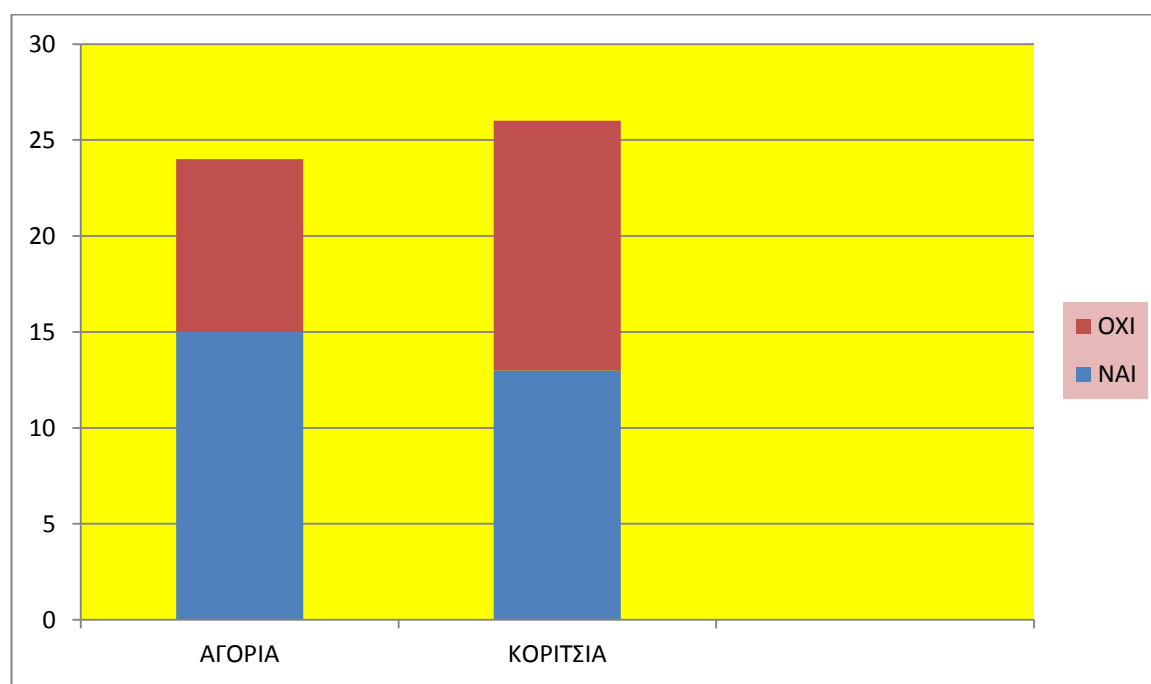
Σχηματική απεικόνιση 1ου αποτελέσματος

Ερώτηση 2<sup>η</sup>

Σήμερα οι γυναίκες απολαμβάνουν ίσα δικαιώματα και ευκαιρίες με το αντίθετο φύλο;

Απάντηση

ΦΥΛΟ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αγόρια	15	9
Κορίτσια	13	13
Σύνολο	28	22



Σχηματική απεικόνιση 2ου αποτελέσματος

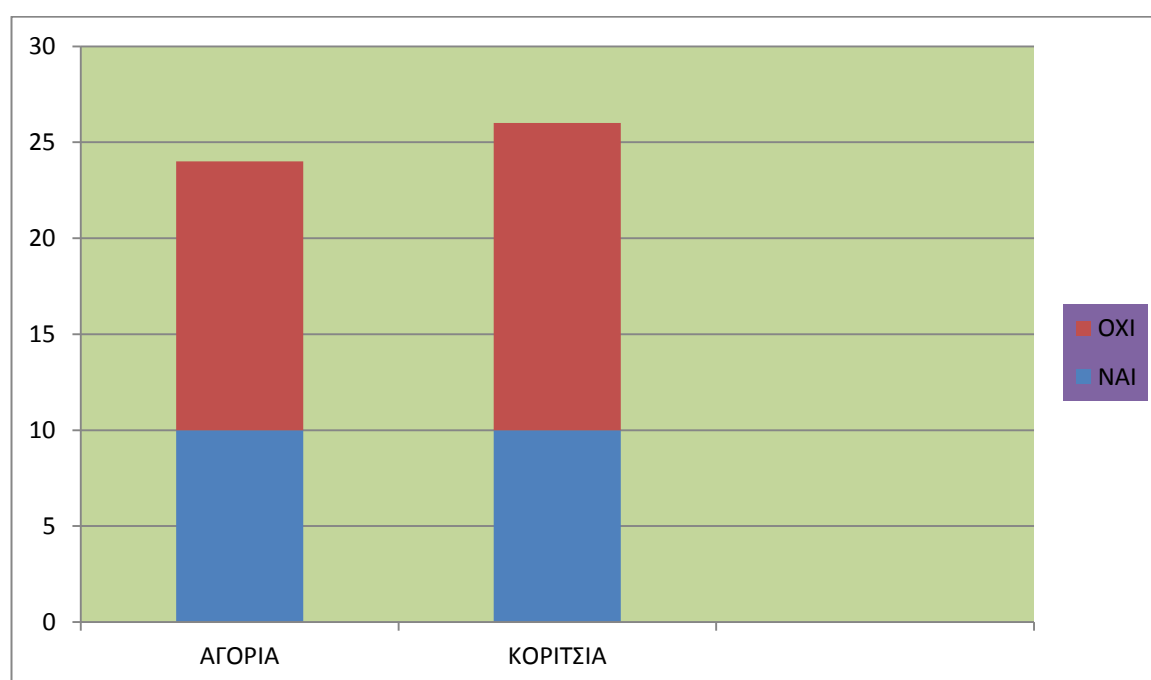


Ερώτηση 3<sup>η</sup>

Ο γάμος είναι βασική προϋπόθεση για τη δημιουργία οικογένειας;

Απάντηση

ΦΥΛΟ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αγόρια	10	14
Κορίτσια	10	16
Σύνολο	20	30



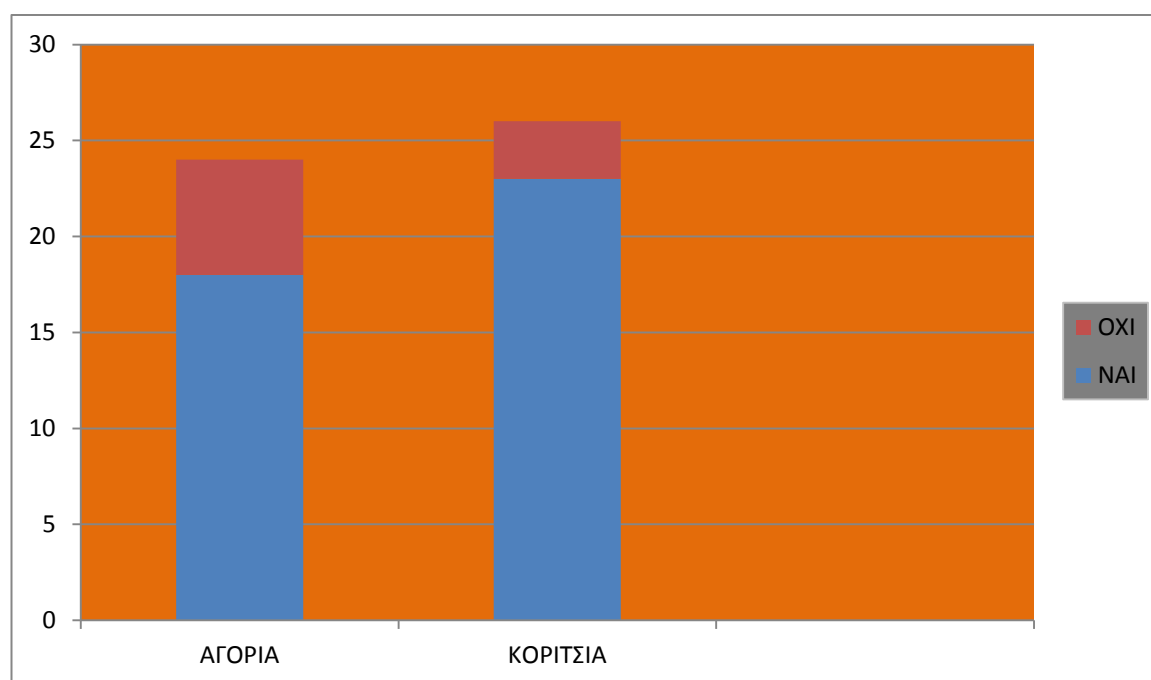
Σχηματική απεικόνιση 3ου αποτελέσματος

Ερώτηση 4<sup>η</sup>

Έχει μεγάλη αξία για εσένα η αγάπη;

Απάντηση

ΦΥΛΟ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αγόρια	18	6
Κορίτσια	23	3
Σύνολο	41	9



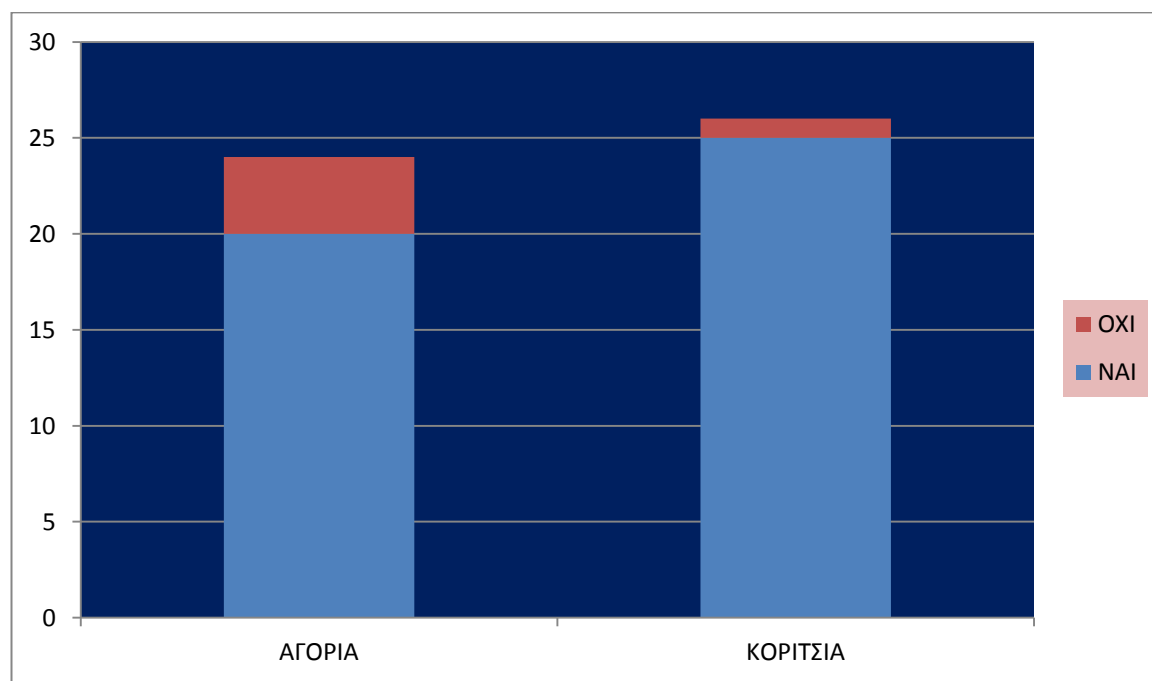
Σχηματική απεικόνιση 4ου αποτελέσματος

Ερώτηση 5<sup>η</sup>

Η αξία της δημοκρατίας και της αποδοχής της είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη μιας πολιτισμένης κοινωνίας;

Απάντηση

ΦΥΛΟ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αγόρια	20	4
Κορίτσια	25	1
Σύνολο	45	5



Σχηματική απεικόνιση 5ου αποτελέσματος

## Μπορούμε να μετρήσουμε τα πάντα

Υπάρχει δυνατότητα μέτρησης της εφυΐας χρησιμοποιώντας κάποια τεστ νοημοσύνης. Αυτά τα τεστ μετράνε τον δείκτη νοημοσύνης, δηλαδή την ευφυΐα ενός ανθρώπου σε σχέση με τον υπόλοιπο πληθυσμό. Η μέτρηση του δείκτη νοημοσύνης μπορεί να γίνει με ερωτήσεις ή με διάφορες διαδικασίες με χρήση διάφορων αντικειμένων. Τα τεστ αυτά μετρούν την λογική και την επαγωγική σκέψη. Αυτός που εξέδωσε το πρώτο τεστ νοημοσύνης ήταν ο Αλφρεντ Μπινέ. Στόχος του ήταν να αναγνωρίσει ποιοι μαθητές δυσκολευόταν στο να αποδίδουν στα μαθήματα του σχολείου. Με τον συνεργάτη του Theodore Simon, ο Μπινέ εξέδωσε διάφορες παραλλαγές του τεστ το 1908 και το 1911. Το 1912 η συντομογραφία IQ χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά από τον Γερμανό ψυχολόγο Βίλλιαμ Στερν (William Stern).

Βασισμένος στα αποτελέσματα των μελετών για τον εγκέφαλο, ο Χάουαρντ Γκάρντνερ, ψυχολόγος στο Χάρβαρντ, διαίρεσε τη νοημοσύνη σε επτά είδη, το καθένα από τα οποία αντιστοιχεί επτά διαφορετικά πεδία της ανθρώπινης Δραστηριότητας. Η γλωσσικολεκτική ευφυΐα είναι η ικανότητα κάποιου να μαθαίνει γλώσσες, η ευχέρεια στη χρήση του γραπτού λόγου. Αυτός ο τύπος νοημοσύνης χαρακτηρίζει τους δικηγόρους, τους ρήτορες και τους ποιητές. Η λογικομαθηματική είναι η ικανότητα να αναλύει κάποιος λογικά τα προβλήματα, να κάνει μαθηματικές πράξεις και να σκέφτεται τα γεγονότα με επιστημονικό τρόπο. Ιδιαίτερα προικισμένοι σε αυτό είναι οι μαθηματικοί και οι επιστήμονες. Ακόμη υπάρχει και η μουσική ευφυΐα, η οποία ενδιαφέρει πιο πολύ τους λάτρεις της μουσικής (μουσικοί, συνθέτες). Μουσική είναι η ικανότητα αφομοίωσης και σύνθεσης μουσικών μοντέλων. Επιπλέον η σωματική ή αλλιώς κιναισθητική νοημοσύνη έχει να κάνει με το σώμα του ανθρώπου και πόσο καλά μπορεί να το χρησιμοποιεί, πόσο καλά μπορεί να χειριστεί τα χέρια και τα πόδια του. Αυτού του είδους η ευφυΐα ενδιαφέρει κυρίως τους αθλητές, τους χορευτές και τους ηθοποιούς. Εκτός από αυτές είναι και η χωρική ευφυΐα η οποία έχει σχέση με την αναγνώριση ενός χώρου και τον προσανατολισμό μας σε αυτόν Αυτή είναι απαραίτητη στους ναυτικούς, τους πιλότους, τους γλύπτες και τους αρχιτέκτονες. Η ενδοπροσωπική νοημοσύνη έχει να κάνει με την κατανόηση των συναισθημάτων του ίδιου μας του εαυτού, αυτά που φοβόμαστε και αυτά που θέλουμε. Είναι ένα από τα πιο παραμελημένα είδη νοημοσύνης, ενώ παράλληλα ένα από τα πιο σημαντικά.

Τέλος διαπροσωπική ή κοινωνική νοημοσύνη είναι η ικανότητα να καταλαβαίνουμε τις προθέσεις και τις επιθυμίες των άλλων και να συνεργαζόμαστε αποτελεσματικά μαζί τους. Οι πωλητές, οι εκπαιδευτικοί, οι πολιτικοί ηγέτες και οι ηθοποιοί χρειάζονται ιδιαίτερα ανεπτυγμένη την διαπροσωπική νοημοσύνη.

Μετρώντας τον δείκτη νοημοσύνης διακρίνουμε ότι κάποιος που έχει πάνω από 130 είναι εξαιρετικά ευφυής, από 129-120 είναι ευφυής, από 119-110 είναι ανώτερα κανονικός, 109-90 μέσος, 89-80 κατώτερα κανονικός, 79-70 οριακής νοημοσύνης και τέλος από 69 και κάτω είναι νοητικά ανάπηρος.

Εκτός από τον δείκτη νοημοσύνης που μετρά την ευφυΐα υπάρχει και η συναισθηματική νοημοσύνη (EQ). Η συναισθηματική νοημοσύνη σε σύγκριση με τεχνικές γνώσεις και με το δείκτη νοημοσύνης (IQ) είναι δύο φορές πιο σημαντικός παράγοντας στην επαγγελματική επιτυχία των εργαζομένων.

Αναφέρεται στην ικανότητα του ατόμου να αναγνωρίζει τα δικά του συναισθήματα όσο και των άλλων, να τα χειρίζεται αποτελεσματικά και να δημιουργεί κίνητρα για τον εαυτό του. Για να μπορέσει κάποιος να βελτιώσει την συναισθηματική του νοημοσύνη θα πρέπει να έχει αυτοεπίγνωση, να έχει την γνώση των συναισθημάτων του και αυτοαξιολόγηση, να υπάρχει αυτοέλεγχος και αυτοπειθαρχία.

Κάποιος που έχει υψηλό δείκτη συναισθηματικής νοημοσύνης είναι διορατικός και ελέγχει τα συναισθήματά του. Επίσης είναι ικανός να ελέγχει τις προσωπικές προκαταλήψεις του και να κρατάει μη επικριτική στάση.

Τέλος χαρακτηριστικό υψηλής συναισθηματικής νοημοσύνης είναι η ειλικρίνεια για τα συναισθήματα και τις προθέσεις και η αποφασιστικότητα.

Ο πόνος είναι μια κατ' εξοχήν δυσάρεστη εμπειρία, η οποία δεν χρειάζεται συνήθως επεξήγηση, αφού λίγο-πολύ όλοι την έχουν ζήσει. Όσο όμως εύκολη και αν φαίνεται η κατανόησή της, η έννοια του πόνου δεν είναι ξεκάθαρη, επειδή ποικίλει ανάλογα με την πλευρά με την οποία προσεγγίζει και επειδή επηρεάζεται από διάφορους ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες, οι οποίοι συνήθως εξατομικεύονται. Ο κάθε άνθρωπος αντιλαμβάνεται διαφορετικά την αίσθηση του πόνου.

Ο Dr. Goleman βρήκε ότι ένα άτομο με μέτριο IQ και υψηλό EQ μπορεί να είναι περισσότερο πετυχημένο από ένα ιδιαίτερα ευφυές άτομο αρκεί να καλλιεργήσει τη συναισθηματική του νοημοσύνη.

### Διαφορές μεταξύ IQ και EQ

- Ο δείκτης IQ αφορά στο αριθμητικό γνωστικό κομμάτι , ενώ ο δείκτης EQ σχετίζεται με τα συναισθήματα.
- Η διανοητική νοημοσύνη εξελίσσεται μέχρι κάποια ηλικία και σταματά, ενώ η συναισθηματική νοημοσύνη είναι κάτι το οποίο μπορεί να αναπτυχθεί σε οποιαδήποτε χρονική περίοδο της ζωής μας.
- Το IQ ελέγχει τη λογική,ενώ το EQ τα συναισθήματά μας τόσο απέναντι στον ίδιο μας τον εαυτό όσο και απέναντι στους άλλους.
- Το IQ επηρεάζει ελάχιστα τις σχέσεις μας με τους άλλους , ενώ το EQ παίζει καθοριστικό ρόλο στις σχέσεις μας με τους άλλους.

### Σημαντικοί πραγματικοί αριθμοί

Στα μαθηματικά οι πραγματικοί αριθμοί είναι το σύνολο των αριθμών που είναι ένα προς ένα σε αντιστοιχία με τα σημεία μιας άπειρης ευθείας(πραγματικός άξονας).

Οι σημαντικότεροι πραγματικοί αριθμοί είναι ο αριθμός  $\pi$ , ο αριθμός  $\varphi$  και ο αριθμός  $e$ , καθώς και οι άρρητες ρίζες πραγματικών αριθμών . Ο όρος πραγματικός αριθμός πλάστηκε εκ των υστέρων σε αντιδιαστολή προς τους φανταστικούς αριθμούς των οποίων η ένωση με τους πραγματικούς δίνει τους μιγαδικούς. Οι πραγματικοί αριθμοί διακρίνονται σε ρητούς αριθμούς, μπορούν να εκφραστούν ως κλάσματα με ακέραιο αριθμητή και παρονομαστή και σε άρρητους αριθμούς.

Υπάρχουν πολλές άρρητες ρίζες πραγματικών αριθμών. Μάλιστα, οι περισσότερες ρίζες πραγματικών αριθμών είναι άρρητες. Παρόλα αυτά, έχουν ιδιαίτερα χρηστικές εφαρμογές, τόσο στην άλγεβρα όσο και στην γεωμετρία.



στα μαθηματικά, τη φυσική και τη μηχανολογία. Ο συμβολισμός προέρχεται από το αρχικό γράμμα  $\pi$  της λέξης περιφέρεια και έχει καθιερωθεί διεθνώς, ενώ στο λατινικό αλφάβητο συμβολίζεται ως  $Pi$  όταν δεν είναι διαθέσιμοι τυπογραφικά ελληνικοί χαρακτήρες. Ο Αρχιμήδης καθόρισε την πρώτη επιστημονικά αποδεδειγμένη μέθοδο με την οποία υπολογίζεται ο αριθμός. Συνήθως χρησιμοποιείται η προσέγγιση  $\pi \approx 3,14$ . Τα πρώτα 50 δεκαδικά ψηφία του  $\pi$  είναι: 3,14159 26535 89793 23846 26433 83279 50288 41971 69399 37510

Το  $\pi$  είναι ένας άρρητος αριθμός αυτό σημαίνει ότι δεν μπορεί να εκφραστεί ως λόγος δύο ακέραιων αριθμών, πράγμα που αποδείχθηκε το 1761 από τον Γιόχαν Χάινριχ Λάμπερτ (Johann Heinrich Lambert)..

### <<Αεί ο Θεός ο Μέγας γεωμετρεί...>>

Για την απομνημόνευση των πρώτων λίγων δεκαδικών ψηφίων του αριθμού  $\pi$  έχουν επινοηθεί διάφοροι μνημονικοί κανόνες, ανάμεσά τους και η παρακάτω φράση, την οποία επινόησε ο Ν. Χατζηδάκης (1872-1942), καθηγητής Μαθηματικών στο Πανεπιστήμιο Αθηνών. Με αυτήν μπορεί κανείς να θυμάται τα πρώτα 22 δεκαδικά ψηφία του  $\pi$ :

Αεί ο Θεός ο Μέγας γεωμετρεί,	3,14159
το κύκλου μήκους ίνα ορίση διαμέτρω,	265358
παρήγαγεν αριθμόν απέραντον,	979
και ον, φεύ, ουδέποτε όλον θνητοί θα εύρωσι.	32384626

Το πλήθος των γραμμάτων κάθε λέξης της φράσης αντιστοιχεί σε καθένα από τα διαδοχικά ψηφία του αριθμού  $\pi$ . Το ρεκόρ Γκίνες είναι 67.890 ψηφία και το κατέχει ο Lu Chao, 24χρονος κινέζος φοιτητής. Του πήρε 24 ώρες και 4 λεπτά για να θυμηθεί και τα 67.890 δεκαδικά ψηφία του  $\pi$  χωρίς λάθος.

## ΡΗΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ

Το σύνολο των ρητών αριθμών είναι το σύνολο των αριθμών που μπορούν να γραφούν σε μορφή κλάσματος με ακέραιους όρους και παρονομαστή διάφορο του μηδενός. Συμβολίζεται με  $Q$ . Η δεκαδική αναπαράσταση κάθε ρητού αριθμού είναι πάντα περιοδική. Το σύνολο των ρητών αριθμών είναι γνήσιο υποσύνολο αυτού των πραγματικών αριθμών, υπάρχουν δηλαδή πραγματικοί αριθμοί που δεν είναι ρητοί. Οι αριθμοί αυτοί ονομάζονται άρρητοι. Επιπλέον το σύνολο των ακέραιων και κατά συνέπεια και το σύνολο των φυσικών, είναι υποσύνολο αυτού των ρητών αφού κάθε ακέραιος  $a$  γράφεται στη μορφή  $a/1$  που είναι ρητός.



### Αλγεβρικές ιδιότητες

-Το σύνολο των ρητών αριθμών αποτελεί ένα διατεταγμένο σώμα. Είναι το μικρότερο σώμα με χαρακτηριστική 0 και για το λόγο αυτό είναι πρώτο σώμα.

-Το σύνολο των ρητών αριθμών είναι αριθμήσιμο. Υπάρχει δηλαδή μια προς ένα συνάρτηση από το  $\mathbb{Q}$  στο σύνολο των φυσικών αριθμών  $\mathbb{N}$ . Ο πληθάριμος του συνόλου των ρητών αριθμών επομένως είναι (άλεφ-μηδέν), όπως και του συνόλου των φυσικών.

$$\Phi = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}}$$

### ΑΡΙΘΜΟΣ $\Phi$

Ο αριθμός  $\Phi$  (1,618033...) είναι ο αριθμός της ομορφιάς. Της μαθηματικής ομορφιάς. Ο αριθμός της αμονίας, της αρμονίας που διέπει το σύμπαν!!!

Αν μετρήσεις τις μέλισσες σε μια κυψέλη οπουδήποτε στον κόσμο θα παρατηρήσεις ότι η αναλογία των θηλυκών προς των αρσενικών μελισσών καταλήγει πάντα σε έναν αριθμό.... Αν μετρήσεις την απόσταση από την κορυφή του κεφαλιού μέχρι το πάτωμα και τη διαιρέσεις με την απόσταση από τον αφαλό μέχρι το πάτωμα προκύπτει πάντα ο ίδιος αριθμός.... Αν μετρήσεις την απόσταση από τον ώμο μέχρι τις άκρες των δακτύλων και τη διαιρέσεις με την απόσταση από τον αγκώνα μέχρι τις άκρες των δακτύλων προκύπτει πάντα ο ίδιος αριθμός.....

....ο αριθμός αυτός είναι ο 1,618 ή ο γνωστός αριθμός  $\Phi$ !!!

Έχει υποστηριχθεί η άποψη ότι τα κτίρια που στην κατασκευή τους λαμβάνεται υπόψη ο αριθμός  $\Phi$  για να καθοριστούν οι αναλογίες τους είναι πιο καλαίσθητα. Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ο Παρθενώνας: λέγεται ότι η αναλογία πλάτους-ύψους της αρχικής πρόσοψής του ισοδυναμούσε με τον  $\Phi$ . Επίσης, το 1995, ο δρ Τζον Πουτζ, μαθηματικός, υποστήριξε ότι η αναλογία του μεγέθους των διαφόρων μερών στις σονάτες για πιάνο του Μότσαρτ συχνά ισοδυναμεί με τον  $\Phi$ . Επίσης ανακαλύφθηκε ότι και το DNA ακολουθεί την αναλογία αλλά και ολόκληρο το σύμπαν. Μέχρι και η κίνηση των πλανητών γίνεται βάσει της χρυσής αναλογίας.

Σε μαθηματικούς όρους, χρυσός αριθμός είναι εκείνος που αν του προσθέσουμε το 1 θα μας δώσει το ίδιο αποτέλεσμα το οποίο θα έχουμε και αν το υψώσουμε στο τετράγωνο.

$1+\varphi=\varphi*\varphi$ , δηλαδή  $1+1,618*1,618=2,618$

Η χρήση του αριθμού  $\varphi$  στην αρχαιότητα είναι εντυπωσιακή. Στον Παρθενώνα από τα αετώματα και τα σκαλίσματα σε αυτά μέχρι τα κιονόκρανα. Απόδειξη ότι οι Αρχαίοι Έλληνες γνώριζαν την αναλογία Φιμπονατσι πολύ πριν τον Φιμπονατσι.

Υ.Γ. Αν προσθέσεις την λεξαριθμική αξία των γραμμάτων του

αρχαιοελληνικού αλφαβήτου βγαίνει  $4.995: 4*9*9*5=1.620 (1000*\varphi)!!!$

ΚΑΙ ΜΙΑ ΝΕΑ ΑΠΟΚΑΛΥΠΤΙΚΗ ΙΣΟΨΥΦΙΑ ΠΟΥ ΠΡΟΕΚΥΨΕ ΑΠ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ ΤΟΥ ΕΛ. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΥ (Η ΑΡΜΟΝΙΑ ΤΗΣ ΙΕΡΑΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ)

-ΟΙ ΟΡΟΙ ΤΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΣ ΦΙΜΠΟΝΑΤΣΙ= Η ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ ΑΔΙΑΙΡΕΤΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ= 2910

-Ο ΧΡΥΣΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ  $\Phi$ = ΕΠΤΑΣΦΡΑΓΙΣΤΟ ΜΥΣΤΙΚΩΝ= 2910

Η χρυσή τομή  $\varphi$  ορίζεται ως το πηλίκο των θετικών αριθμών  $a/b$  όταν  $a/b=a+b/a$  που ισούται περίπου με 1,618. Θεωρείται ότι δίνει αρμονικές αναλογίες και για το λόγο αυτό έχει χρησιμοποιηθεί στην αρχιτεκτονική και τη ζωγραφική, τόσο κατά την αρχαία Ελλάδα όσο και κατά την Αναγέννηση. Την χρυσή τομή εισήγαγε και υπολόγισε ο Πυθαγόρας, (585-500 π. Χ.) που γεννήθηκε στη Σάμο, και ίδρυσε σημαντικότερη φιλοσοφική σχολή στον Κρότωνα της Μεγάλης Ελλάδας (Κάτω Ιταλία). Η χρυσή τομή συμβολίζεται με το γράμμα  $\varphi$  προς τιμήν του Φειδία, του γνωστότερου ίσως γλύπτη της ελληνικής αρχαιότητας, και του σημαντικότερου της κλασικής περιόδου.

Η χρυσή τομή δίνει το σημείο που πρέπει να διαιρεθεί ένα ευθύγραμμο τμήμα, ώστε ο λόγος του ως προς το μεγαλύτερο τμήμα να ισούται με τον λόγο του μεγαλύτερου τμήματος ως προς το μικρότερο.  $a+b/a = a/b=\varphi$ .

Ο χρυσός λόγος ήταν γνωστός στους Πυθαγόρειους. Στο μυστικό τους σύμβολο, την πεντάλφα, ο χρυσός λόγος εμφανίζεται στις πλευρές του αστεριού. Με βάση το χρυσό λόγο δημιουργήθηκαν πολλά έργα της κλασικής εποχής, όπως ο Παρθενώνας, και της αναγεννησιακής εποχής, όπως είναι ζωγραφικά έργα του Λεονάρντο ντα Βίντσι. Ακόμη και σήμερα χρησιμοποιείται για την απόδοση της αρμονίας σε έργα, ή στην πλαστική χειρουργική για την ωραιοποίηση του ανθρώπινου προσώπου.

## ΟΜΑΔΑ Β΄

**Όνοματεπώνυμο μαθητρών:**

Καλομοίρης Χρήστος  
Οικονομοπούλου Ευγενία  
Πατσιλίβα Μαρία  
Τσαρπαλής Νικόλαος

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο κύριος λόγος επιλογής αυτών των θεμάτων ήταν η επιθυμία μας να εμβαθύνουμε περισσότερο και να κατανοήσουμε καλύτερα την έννοια του μέτρου στον χρόνο και στις μονάδες μέτρησης μήκους – εμβαδού, μονάδες που κυρίως προσδιορίζουν την έννοια της αντικειμενικότητας αφού είναι κοινά αποδεκτά μεγέθη από όλη την ανθρωπότητα και παρ'όλα ταύτα καθίστανται κάποτε ασύλληπτα από τον ανθρώπινο νου που τα επινόησε όταν εκφράζουν μεγέθη τεράστια όπως τα αστρονομικά μεγέθη ή απείρως μικρά όπως η νανοτεχνολογία. Τις εντυπωσιακές ικανότητες που έχουν ορισμένα είδη ζώων όσον αφορά την αρίθμηση. Για να μπορέσει ο άνθρωπος να επιτύχει στόχους που έχει θέσει στη ζωή του πρέπει να χαρακτηρίζεται από το μέτρο «Παν μέτρον άριστον»

## Η μέτρηση του χρόνου

Το πρώτο θέμα που πραγματεύτηκε η ομάδα μας είναι η μέτρηση του χρόνου με ότι αυτή συνεπάγεται. Συγκεκριμένα γνωρίσαμε τους πρώτους πολιτισμούς που ξεκίνησαν να μετρούν το χρόνο και ασχοληθήκαμε με τα πρώτα ημερολόγια και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη μέτρηση του χρόνου από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα.

Ας αρχίσουμε με τον ορισμό του χρόνου:

Με τον όρο χρόνος εννοείται «ακαθόριστη κίνηση της ύπαρξης και των γεγονότων στο παρελθόν, το παρόν και το μέλλον, θεωρούμενη ως σύνολο». Ένας άλλος στερεότυπος ορισμός για το χρόνο είναι «ένα μη χωρικό

γραμμικό συνεχές στο οποίο τα γεγονότα συμβαίνουν με εμφανώς μη αναστρέψιμη τάξη».

#### «Ο ΧΡΟΝΟΣ ΣΤΟΝ ..... ΧΡΟΝΟ»

Η εναλλαγή της ημέρας και της νύχτας ήταν η πρώτη φυσική υποδιαίρεση που ανακάλυψε ο άνθρωπος και χρησιμοποίησε σαν μονάδα χρόνου. Η ανάπτυξη των γεωργικών καλλιεργειών οδήγησε και αυτή στη διαπίστωση της εναλλαγής των εποχών. Αργότερα, με την παρακολούθηση των σεληνιακών φάσεων, ο άνθρωπος ανακάλυψε μία άλλη φυσική χρονική μονάδα, το μήνα. Στην πορεία δημιουργήθηκαν και τεχνητές μονάδες, όπως είναι η εβδομάδα, οι ώρες, τα λεπτά και τα δευτερόλεπτα .

Στις αγροτικές κοινωνίες δεν ήταν απαραίτητο να μετριέται ο χρόνος με τα πιο μικρά διαστήματα, όπως είναι τα λεπτά και τα δευτερόλεπτα. Γίνεται απαραίτητο, όταν οι ρυθμοί της ζωής επιταχύνονται.

#### ΣΟΥΜΕΡΙΟΙ

Σήμερα, είναι παραδεκτό ότι ο Σουμεριακός πολιτισμός ήταν ο αρχαιότερος από όλους τους πολιτισμούς της Μεσοποταμίας που είχε συντάξει ημερολόγιο με ορισμένο αριθμό ημερών, βασισμένο στις φάσεις της Σελήνης. Στο πάνθεον των Σουμερίων, σπουδαία θέση κατείχε ο θεός της Σελήνης, Ναννάρ. Το έτος τους ,ήταν σεληνιακό με 12 μήνες των 29,5 ημερών ο καθένας. Οι Σουμεριοί ιερείς-αστρονόμοι, που πρώτοι διαίρεσαν το έτος σε μικρότερες μονάδες ,όπως ήταν επίσης οι πρώτοι που διαίρεσαν και την ημέρα με βάση το ίδιο σύστημα .Έτσι, πως το σεληνιακό έτος είχε 12 μήνες των 30 περίπου ημερών, όμοια και το ημερονύκτιό τους είχε 12 ντάννα, που το καθένα διαιρείτο σε 30 γκες. Οι Σουμεριοί ιερείς-αστρονόμοι ήταν ο πρώτοι που δημιούργησαν το σεληνοηλιακό ημερολόγιο, με την εισαγωγή εμβόλιμων μηνών στον ημερολογιακό τους κύκλο, προκειμένου να εναρμονίσουν τον ημερολογιακό τους ρυθμό με την φυσική εναλλαγή των κλιματολογικών εποχών του έτους. Η παρέμβαση αυτή στο σεληνιακό ημερολόγιο με τους εμβόλιμους μήνες προσαρμοσε τις απαιτήσεις του λαού, που ήταν αγρότες και κτηνοτρόφοι με τις εποχές του έτους.

#### ΑΡΧΑΙΟΙ ΕΛΛΗΝΕΣ

Στην αρχαία Ελλάδα με το σύστημα της «πόλης κράτους» που επικρατούσε, κάθε κοινότητα είχε δικό της ημερολόγιο. Ωστόσο όλα τα ελληνικά ημερολόγια είχαν ένα κοινό χαρακτηριστικό γνώρισμα, ήταν όλα σεληνιακά. Όλα επίσης χώριζαν το χρόνο σε 12 μήνες και για να μένουν σταθεροί αναγκάζονταν να επαναλαμβάνουν ένα μήνα ή να έχουν και ένα παραπάνω. Για τη μέτρηση του χρόνου χρησιμοποιούσαν την κλεψύδρα-τη λεγόμενη «ρολόι νερού» η οποία αργότερα εξελίχθηκε σε πολύπλοκο όργανο μέτρησης του χρόνου αφού εκτός από τα δοχεία συμπεριλάμβανε τροχούς, αυλάκια και μηχανισμούς ελέγχου της ροής του νερού.

### **ΡΩΜΑΙΚΟ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ**

Είναι το ημερολόγιο που χρησιμοποιείται σήμερα σ'ολο τον κόσμο. Το έτος Ρωμύλου αποτελούνταν απο 304 ημέρες , που τις χώριζαν σε 10 μήνες με πρώτο μήνα το Μάρτιο. Ο Νουμάς αργότερα πρόσθεσε δύο μήνες ακόμα τον Ιανουάριο και το Φεβρουάριο και καθιέρωσε το σεληνιακό ημερολόγιο. Έτσι η διάρκεια του έτους έγινε 355 ημέρες . Οι μήνες Μάρτιος,Μαΐος, Κουιντίλις(Ιούλιος) και Οκτώβριος είχαν 31 ημέρες ο καθένας. Οι μήνες Απρίλιος Ιούνιος ,Σεξτίλις (Αύγουστος), Σεπτέμβριος, Νοέμβριος, Δεκέμβριος και Ιανουάριος είχαν απο 29 ημέρες ενώ ο Φεβρουάριος είχε 28 ημέρες .Το ρωμαϊκό ημερολόγιο δέχτηκε δύο σοβαρές μεταρρυθμίσεις την πρώτη από Ιούλιο Καίσαρα που έδωσε και το όνομά του στο μήνα Κουιντίλις και η άλλη από τον Αύγουστο που το όνομά του πήρε ο μήνας Σεξτίλις . Η πρώτη μεταρρύθμιση βασίστηκε στο εξής γεγονός : Η παρεμβολή του εμβόλιμου μήνα για τη σταθερότητα των μηνών σε ορισμένες περιόδους γινόταν αρχικά κάθε δύο χρόνια. Το δικαίωμα όμως παρεμβολής είχαν οι ιεράρχες. Έτσι πολύ συχνά εγκαταλείπονταν με αποτέλεσμα να ξεφύγουν οι μήνες απο την κανονική τους θέση στο φυσικό έτος.

Οταν έγινε μέγιστος ποντίφικας ο Ιούλιος Καίσαρας (63π.χ.) πρόσθεσε εκτός από τον εμβόλιμο μήνα που αντιστοιχούσε και άλλους δύο έτσι ώστε το έτος απέκτησε 455 ημέρες και ονομάστηκε σύγχυσης. Αυτό όμως είχε ως αποτέλεσμα να ξαναποκτήσουν οι μήνες την κανονική τους θέση . Πρόσθεσε επίσης 10 ημέρες έτσι ώστε το έτος απέκτησε 365 ημέρες. Κάθε μήνας είχε εκ περιτροπής 30 και 31 ημέρες εκτός απο το Φεβρουάριο που είχε 28. Με διάταγμα καθόρισε να προστίθεται κάθε 4 χρόνια η εμβόλιμη ημέρα και να λογαριαζεται ως 29<sup>η</sup> Φεβρουαρίου. Από παρανόηση της συγκλήτου στα 4 χρόνια λογαριαζόταν και το πρώτο με αποτέλεσμα η παρεμβολή να γίνεται

κάθε 3 χρόνια. Έτσι το έτος 8 π.χ. έφτασε να αρχίζει τρεις ημέρες αργότερα. Ο Αύγουστος διόρθωσε το σφάλμα με το να μην προσθέτουν εμβόλιμη ημέρα για 12 χρόνια. Το ρωμαϊκό ημερολόγιο διαδόθηκε σ'όλο τον κόσμο με τις ρωμαϊκές κατακτήσεις. Αργότερα, συντφασμένο με το χριστιανικό εορτολόγιο, επέκτεινε την κυριαρχία του έναντι άλλων ημερολογίων και ακόμα και σήμερα αποτελεί το ημερολόγιο ολόκληρου του κόσμου.

### **ΕΒΡΑΪΚΟ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ**

Το παλιό εβραϊκό ήταν σεληνιακού τύπου με 12 μήνες. Παρεμβολή γινόταν με την επανάληψη του 12<sup>ου</sup> μήνα. Το έτος σύμφωνα με το παλιό ημερολόγιο περιλάμβανε 354 ημέρες. Γύρω στον 4<sup>ο</sup> αι μ.χ. το παλιό ημερολόγιο αντικαταστάθηκε με νέο που βασιζόταν σ'ένα πολύπλοκο σύστημα κανόνων. Έτσι ένας κοινός χρόνος μπορούσε να έχει 353 ή 354 ή 355 ημέρες, ανάλογα αν ήταν ελλιπής, πλήρης ή άφθονος. Οι Εβραίοι θεωρούν ως χρονολογική αρχή την εποχή της δημιουργίας του κόσμου που την τοποθρούσαν στις 8 Οκτωβρίου του 3761 π.χ.

### **ΙΟΥΛΙΑΝΟ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ**

Το Ιουλιανό ημερολόγιο καθιερώθηκε το 46 π.χ. από τον Ιούλιο Καίσαρα και δέχθηκε αρκετές τροποποιήσεις μέχρι να πάρει την τελική του μορφή το 8 μ.χ. Το επεξεργάστηκαν Έλληνες Αλεξανδρινοί αστρονόμοι με επικεφαλής τον Φλάβιο και τον Σωσιγένη. Το Ιουλιανό ημερολόγιο διαφέρει από το Γρηγοριανό μόνο στον προσδιορισμό των δίσεκτων ετών. Στο Ιουλιανό ημερολόγιο κάθε θετικό έτος διαιρούμενο με το 4 είναι δίσεκτο. Τα αρνητικά χρόνια είναι δίσεκτα εάν διαιρούμενα με το 4 αφήνουν υπόλοιπο 3. Οι ημέρες στο ημερολόγιο αυτό θεωρούνται ότι αρχίζουν τα μεσάνυχτα. Στο Ιουλιανό ημερολόγιο το μέσο έτος έχει διάρκεια 365,25 ημερών. Συγκρινόμενο με την πραγματική διάρκεια του ηλιακού τροπικού έτους των 365,24219878 ημερών προκύπτει συσσωρευτικά ένα σφάλμα μιας ημέρας κάθε 128 χρόνια (το Ιουλιανό καθυστερεί σε σχέση με το ηλιακό).

### **ΓΡΗΓΟΡΙΑΝΟ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ**

Το κίνητρο της καθολικής εκκλησίας στην αλλαγή του ημερολογίου ήταν να εορτάζεται το Πάσχα τον καιρό που πίστευαν ότι είχε συμφωνηθεί στην

Πρώτη Οικουμενική Σύνοδο της Νίκαιας το 325 π.χ. Παρ'όλο που ένας κανόνας της Συνόδου υπονοεί ότι όλες οι εκκλησίες χρησιμοποιούσαν την ίδια ημερομηνία για το Πάσχα δεν ήταν έτσι. Για παράδειγμα η εκκλησία της Αλεξάνδρειας εόρταζε το Πάσχα την Κυριακή μετά την 14<sup>η</sup> ημέρα της σελήνης που πέφτει πάνω ή μετά από την εαρινή ισημερία την τοποθετούσαν στις 21 Μαρτίου. Ωστόσο η εκκλησία της Ρώμης ακόμα τοποθετούσε την ισημερία στις 25 Μαρτίου και χρησιμοποιούσε διαφορετική ημέρα της σελήνης. Μέχρι τον 10<sup>ο</sup> αιώνα όλες οι εκκλησίες (εκτός από μερικές στα ανατολικά σύνορα της Βυζαντινής Αυτοκρατορίας) είχαν υιοθετήσει το Αλεξανδρινό Πάσχα το οποίο ακόμα τοποθετούσε την εαρινή ισημερία στις 21 Μαρτίου παρότι ο Βέδας (venerable Bede, μοναχός 672 – 735 μ.χ.) είχε ήδη παρατηρήσει την μετακίνησή του το 725 μ.χ. και είχε μετακινηθεί ακόμα περισσότερο μέχρι τον 16<sup>ο</sup> αιώνα (αφού μετακινούνταν μία ημέρα κάθε 128 χρόνια).

Ακόμα χειρότερα οι φάσεις της σελήνης που χρησιμοποιούνταν για να υπολογιστεί το Πάσχα στο Ιουλιανό ημερολόγιο ήταν σταθερές με αποτέλεσμα να χάνεται μία ημέρα κάθε 310 χρόνια. Έτσι τον 16<sup>ο</sup> αιώνα οι φάσεις του σεληνιακού ημερολογίου απέκλιναν κατά τέσσερις ημέρες σε σχέση με τις πραγματικές. Η διόρθωση για την εαρινή ισημερία είχε ως εξής: Τα χρόνια που διαιρούνταν με το 100 θα ήταν δίσεκτα μόνο αν διαιρούνται επίσης με το 400. Συνεπώς την περασμένη χιλιετία το 1600 και το 2000 ήταν δίσεκτα αλλά τα 1700, 1800 και 1900 για παράδειγμα δεν ήταν. Στην τωρινή χιλιετία τα χρόνια 2100, 2200 και 2300 δε θα είναι δίσεκτα ενώ το 2400 θα είναι.

Όταν το νέο ημερολόγιο εφαρμόστηκε για να διορθωθεί το σφάλμα που είχε ήδη ενσωματωθεί στην μέτρηση του χρόνου κατά τη διάρκεια των δεκατριών αιώνων από την Πρώτη Οικουμενική Σύνοδο της Νίκαιας (που καθιέρωσε το Ιουλιανό ημερολόγιο), κρίθηκε σκόπιμο να παραλειφθούν δέκα ημέρες από το ηλιακό ημερολόγιο. Η τελευταία ημέρα του Ιουλιανού ημερολογίου ήταν η 4<sup>η</sup> Οκτωβρίου 1582 και η αμέσως επόμενη και πρώτη του Γρηγοριανού ήταν η 15<sup>η</sup> Οκτωβρίου 1582. Ωστόσο οι ημερομηνίες από 5 έως και 14 Οκτωβρίου 1582 υφίστανται ακόμα σε σχεδόν όλες τις χώρες καθώς ακόμα και οι περισσότερες καθολικές χώρες δεν υιοθέτησαν το νέο ημερολόγιο την ακριβή ημέρα που καθορίστηκε από τη Βούλα αλλά μήνες ή και χρόνια μετά (η τελευταία χώρα το 1587). Η πρώτη ημέρα του νέου έτους είχε ήδη καθοριστεί σε όλες τις Δυτικές χώρες την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου κατά τον δέκατο έκτο αιώνα συμπεριλαμβανομένων των χωρών που έγιναν προτεσταντικές την περίοδο εκείνη όπως η Γερμανία, η Σουηδία και η Αγγλία. Ωστόσο παρ'ότι στην Αγγλία η 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου ονομαζόταν "πρώτη ημέρα του

έτους", το έτος άλλαζε την 25<sup>η</sup> Μαρτίου ημέρα του Ευαγγελισμού (αγγλικά: Lady Day) μέχρι και το 1752 ( η Σκωτία υιοθέτησε την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου ως ημέρα αλλαγής την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 1600 χρησιμοποιώντας ακόμα το Ιουλιανό ημερολόγιο).

### **ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ**

Γύρω στο 1900 έγινε φανερό ότι το Γρηγοριανό ημερολόγιο από έλλειψη ομοιομορφίας δυσχεραίνει τις συναλλαγές, τις επικοινωνίες και γενικά τις σχέσεις ανάμεσα στα διάφορα κράτη. Έτσι έγινε φανερή η ανάγκη της καθιέρωσης ενός παγκόσμιου ημερολογίου . Η Ινδική αντιπροσωπεία υπέβαλε σχετικό σχέδιο ημερολογίου στον Ο.Η.Ε. το οποίο όμως δεν προχώρησε εξαιτίας της αντίδρασης του κλήρου των δυτικών χωρών στο θέμα αυτό. Σύμφωνα με το σχέδιο ο χρόνος χωρίζεται σε τέσσερα ίσα τρίμηνα. Καθένα απ' αυτά έχει 91 ημέρες δηλαδή 13 εβδομάδες που σχηματίζουν 3 μήνες απο τους οποίους ο πρώτος έχει 31 ημέρες και οι άλλοι δύο απο 30. Η 365<sup>η</sup> ημέρα προστίθεται στο τέλος του χρόνου , ενώ η 366<sup>η</sup> ημέρα (στα δίσεκτα έτη) προστίθεται στο δεύτερο τρίμηνο. Οι δύο αυτές ημέρες δεν υπολογίζονται στην εβδομάδα και δεν έχουν ημερομηνία. Σύμφωνα με το ημερολόγιο αυτό όλοι οι μήνες έχουν 26 εργάσιμες ημέρες και όλες οι ημέρες της εβδομάδας όλων των ετών έχουν την ίδια ημερομηνία.

### **ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΜΗΚΟΥΣ – ΕΜΒΑΛΟΥ**

Μονάδες μέτρησης είναι μεγέθη τα οποία μας βοηθάν στη μέτρηση διαφόρων αντικειμένων στην ανθρώπινη ζωή . Μερικές από τις πιο σημαντικές μονάδες μέτρησης στην καθημερινότητα είναι αυτές που σχετίζονται με το μήκος. Πιο συγκεκριμένα η βασική μονάδα μέτρησης στο διεθνές σύστημα είναι το ένα μέτρο. Υποδιαιρέσεις του είναι το dm το cm και το mm πολλαπλάσια είναι το km η γιάρδα , το μίλι, το πόδι και η ίντσα στην Αμερική.

Στην αστρονομία όπου μπλέκουν μεγαλύτερες αποστάσεις χρησιμοποιούμε για πρακτικούς λόγους εκτός από το χιλιόμετρο, το έτος φωτός(Ly), το παρσέκ(pc) και η αστρονομική μονάδα(AU). Το έτος φωτός είναι η ταχύτητα του φωτός στο κενό (299.792,458 km/s) επομένως το έτος φωτός ισοδυναμεί περίπου με 9,5 τρισεκατομμύρια χιλιόμετρα. Έπειτα το παρσέκ το οποίο προέρχεται από την παράλαξη και το σεκόντ(δευτερόλεπτο) είναι η απόσταση στην οποία ένας αστέρας παρουσιάζει ετήσια παράλλαξη ίση



πρός ένα δευτερόλεπτο της μοίρας. Τέλος η αστρονομική μονάδα είναι η μονάδα μέτρησης αποστάσεων και ορίζεται ως η μέση απόσταση της γής από τον ήλιο μιάς και η γη κάνει ελλειπτική τροχιά .

### **Στον αντίποδα των υπερμεγέθων αστρονομικών μονάδων οι υπομεγέθεις ομάδες**

Ερευνώντας τον μικρόκοσμο μίκραιναι διαρκώς οι αναγκαίες διαστάσεις και οι επιστήμονες δημιούργησαν την νανοεπιστήμη και τη νανοτεχνολογία. Ο όρος νανοτεχνολογία χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη δημιουργία και χρήση λειτουργικών δομών μεγέθους μεταξύ 1 και 100 νανομέτρων, της τάξεως δηλαδή του 10<sup>-9</sup> μέτρων. Οι διαστάσεις γίνονται αντιληπτές αν αναφέρουμε πως ένα νανόμετρο ισούται περίπου με το 1/ 80000 μιας ανθρώπινης τρίχας ή με το μήκος 10 ατόμων σε σειρά. Έτσι λοιπόν δημιουργήθηκαν υποεπιστήμες οι οποίες μελετούν φαινόμενα στην κλίμακα αυτή.

Αν και οι επιστήμες της νανοτεχνολογίας μόλις πρόσφατα αρχισαν να αναπτύσσονται ουσιαστικά οι δυνατότητες της είχαν αρχίσει να γίνονται εμφανείς από την εποχή που ο φυσικός Richard Feynman έδωσε το λόγο με τίτλο "There's plenty of Room at the Bottom" μιλώντας για τα μεγάλα περιθώρια που αφήνουν οι νόμοι της φύσης για τον έλεγχο της ύλης σε ατομικό επίπεδο.

Για να αναπτυχθεί το απαιτούμενο για τη νανοτεχνολογία μέγεθος μέτρησης σημαντικό ρόλο έπαιξαν η σημαντική βελτίωση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου ενώ σημαντικές θεωρούνται οι ανακαλύψεις δομών άνθρακα σε μορφή σφαίρας ονομαζόμενες φουλερένια καθώς και σε μορφή σωλήνα γνωστές ως νανοσωλήνες άνθρακα με ιδιαίτερες ιδιότητες το καθένα.

Ο όρος νανοτεχνολογία είναι απίστευτα ευρύς και πολύ γενικός αφού περιγράφει οτιδήποτε συμβαίνει στις διαστάσεις του νανομέτρου . Κατά συνέπεια μπορεί να χωρισθεί σε πιο ειδικά θέματα όπως νανοηλεκτρονικής , νανοϋλικών και άλλων. Οι εφαρμογές της είναι αναρίθμητες ενώ οι επιπτώσεις γίνονται αντιληπτές σε πολλαπλά επίπεδα κατά κύριο λόγο στον οικονομικό τομέα επηρεάζοντας παγκόσμιες βιομηχανίες και οικονομίες αλλά και στο κοινωνικό βελτιώνοντας το επίπεδο ζωής μας.

Το σημαντικό για την εργασία μας είναι ότι παρόλα αυτά με τα σημερινά γενικά μέτρα της επιστήμης η νανοτεχνολογία δεν θεωρείται επιστημονική επανάσταση . Τα περισσότερα θέματα που περιλαμβάνει προκύπτουν σαν λογική συνέπεια της εξέλιξης της ικανότητας της επιστήμης και της τεχνολογίας να ερευνά και να εργάζεται σε όλο και μικρότερη κλίμακα. Η

κατάλυση για παράδειγμα , ένα φαινόμενο που ανέκαθεν χαρακτηριζόταν απο νανομετρικές διαστάσεις αποτελεί επιστημονικό κλάδο ο οποίος αναπτύσσεται πολλές δεκαετίες. Επιπλέον , επιστημονικά πεδία όπως η χημεία ή η βιολογία σχεδόν πάντα μετριόντουσαν σε τέτοιες διαστάσεις παρόλο που ο όρος νανοεπιστήμη εισήχθη μόλις πρόσφατα.

Ο ορισμός του μέτρου έγινε από την Ακαδημία των Επιστημών (Academie des sciences) στη Γαλλία το 1971. Ορίστηκε ίσο με ένα προς δέκα εκατομμύρια φορές την απόσταση απο τον Ισημερινό έως το βόρειο πόλο, του μεσημβρινού της γης που διέρχεται από το παρίσι. Η νέα μονάδα ονομάστηκε metre, από την ελληνική λέξη μέτρον . Το πρότυπο μέτρο είναι ράβδος απο πλατίνα με διατομή X , το οποίο βρίσκεται ακόμα στο Μουσείο Μέτρων και Σταθμών της Γαλλίας. Έγινε αποδεκτή απο τη Γαλλική κυβέρνηση το 1975, και απο τότε έχει εξαπλωθεί σχεδόν σε όλες τις χώρες του κόσμου.

Το 1875, είκοσι χώρες υπέγραψαν τη Συνθήκη του μέτρου (convention du metre) , η οποία καθιέρωσε το εν λόγω μέτρο ως πρωτότυπο του μέτρου . Σημαντικό για την σχετικότητα στην αντίληψη του μέτρου είναι ότι αμφισβητήθηκε η ακρίβεια του αρχικού υπολογισμού σε σχέση με το μεσημβρινό των Παρισίων . Το αποτέλεσμα της Συνθήκης ήταν η δημιουργία του Διεθνούς Γραφείου Μέτρων και Σταθμών (Bureau international des poids et mesures), με έδρα την Γαλλική πόλη serves, το οποίο θα διατηρούσε τις νεοορισθείσες μονάδες (πέρα από το μέτρο ορίσθηκε και το κιλό) και θα διατύπωνε τις σχέσεις των άλλων μονάδων με αυτές.

Είναι ενδιαφέρον να παρακολουθήσουμε τα μέτρα του πρότυπου μέτρου. Σγκεκριμένα: Το 1893, το πρωτότυπο μέτρο μετρήθηκε πάλι με όργανο το ιντερφερόμετρο και βρέθηκε ως 1.553.164,13 φορές το μήκος κύματος της κόκκινης γραμμής του φάσματος του καδμίου στον αέρα, στα 760mm ατμοσφαιρικής πίεσης και στους 15 βαθμούς κελσίου. Ωστόσο ο ορισμός του δεν άλλαξε μέχρι το 1960 οπότε στις 14 Οκτωβρίου ορίσθηκε εκ νέου από την 11<sup>η</sup> Γενική Συνέλευση Μέτρων και Σταθμών( Conference Generale des poids et mesures) ως ίσο με 1.650.763,73 φορές το μήκος κύματος της πορτοκαλοκόκκινης γραμμής του φάσματος του στοιχείου του 86kr στο κενό.

Τέλος το μέτρο ορίσθηκε για τελευταία φορά το 1983 από την 17<sup>η</sup> ΓΣΜΣ ως το μήκος που διανύει το φως στο κενό σε χρόνο  $1/299792.458$  του δευτερολέπτου ακριβώς και αυτός ο ορισμός ισχύει μέχρι σήμερα.

Στην Ελλάδα βασική μονάδα μέτρησης κατά τους αρχαίους χρόνους ήταν ο πους. Το μέγεθος δεν ήταν σταθερό αλλά εξαρτιόταν από το σημείο

όπου γινόταν η μέτρηση στο Εκατόμπεδο του Παρθενώνος . Έτσι το μήκος του κυμαίνονταν από 0,3083 και 0,2970 μέτρα. Υποδιαίρεση του ποδός ήταν ο δάκτυλος , 1/16 τοθ ποδός η 0,0193 μέτρα.

- 4 δάκτυλοι = 1 παλαιστή η παλαστη
- 8 δάκτυλοι = 1/2 ποδός = 1 λιχας
- 11 δάκτυλοι = 1 ορθοδωρον
- 12 δάκτυλοι = 1 σπιθαμη
- 16 δάκτυλοι = 1 πους
- 18 δάκτυλοι = 1 πυγμή
- 20 δάκτυλοι = 1 πυγών
- 24 δάκτυλοι = 11/2 πους = 1 πήχης.

**Παράγωγες μονάδες από τον πόδα ήταν οι εξής :**

- 2 ½ πόδες = 1 απλούν βήμα
- 5 πόδες = 1 διπλούν βήμα
- 6 πόδες = 1 οργυια
- 10 πόδες = 1 ακαινα
- 100 πόδες = 1 πλέθρο
- 600 πόδες = 1 στάδιο

Το μήκος του σταδίου διέφερε στις αρχαίες πόλεις και εξαρτιόταν από το μήκος του ποδός. Έτσι το αττικό στάδιο είχε μήκος 184, 98 μέτρα , το ολυμπιακό 192,27 μέτρα, το οδοιπορικό 157,50 μέτρα. Από το στάδιο παραγόταν οι εξής μονάδες :

- 2 σταδία = 1 δίπολος
- 4 σταδία = 1 ιππικών
- 12 σταδία = 1 δόλιχος
- 30 οδοιπ.σταδια : 1 περσικός παρασάγγης
- 40 οδοιπ.σταδια : 1 αιγυπτιακός σχοινος

Τα κυριότερα μέτρα επιφάνειας ήταν το τετραγωνικό πλευθρό , η άκουρα ( ¼ του πλέθρου ) και ο εκτός (1/6 του πλέθρου )

Η βάση των μονάδων για την μέτρηση των στερεών ήταν ο κύαθος ( 0,046 λίτρα ) , ενώ παράγωγες μονάδες του ήταν οι παρακάτω :

- 6 κύαθοι = 1 κοτύλη
- 3 κοτύλες = 1 ξεστής
- 2 ξεστές = 1 χοινικας
- 4 χοινικες = 1 ημιεκτον
- 8 χοινικες = 1 εκτευς

- 6 εκτεις = 1 μέδιμνος

### ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΕ ΑΛΛΑ ΕΙΔΗ

Αρκετές φορές αναρωτιόμαστε αν τα ζώα μετρούν. Πολλά φαινόμενα μέτρησης άλλων ειδών έχουν παρουσιαστεί κατά καιρούς. Είναι όμως αλήθεια? Από τα μυρμήγκια έως τις φάλαινες, υπάρχουν ενδείξεις ότι τα ζώα δεν μπορούν να μετρήσουν απαραίτητα όπως ο άνθρωπος, αλλά σίγουρα μπορούν να συλλέξουν την τροφή τους και να επιβιώσουν χάρη στις δικές τους τεχνικές. Μάλιστα, πολλοί υποστηρίζουν ότι κάποια ζώα όπως οι μαΐμούδες ή οι παπαγάλοι και άλλα πτηνά, μπορούν να προσθέσουν και να αφαιρέσουν αριθμούς και κάποιες φορές να διαβάσουν τη σκέψη του ιδιοκτήτη τους. Το δυσάρεστο γεγονός είναι ότι κάποιοι ιδιοκτήτες, προσπαθούν να αποκτήσουν τα "φώτα" της δημοσιότητας πάνω τους και δίνουν ψεύτικες πληροφορίες για τη συμπεριφορά του κατοικίδιου τους-π.χ. το άλογο με το όνομα "ο Έξυπνος Χάνς". Αυτό βέβαια δεν είναι 100% αλήθεια, καθώς τα πειράματα που έχουν διεξαχθεί δεν μας έχουν δώσει επαρκείς πληροφορίες, αλλά μόνο μερικές. Στην πραγματικότητα, ικανότητες αρίθμησης ότι υπάρχουν σε φώκιες, αρουραίους, κάποια έντομα, χιμπατζήδες, μαιμούδες, κάποια πτηνά και δελφίνια. Ας δούμε λοιπόν τα παρακάτω παραδείγματα...

### ΚΟΚΚΙΝΟΛΑΙΜΗΔΕΣ

- Πείραμα και αποτελέσματα  
Ο Kevin C. Burns του πανεπιστημίου Victoria στο Wellington της Ν.Ζηλανδίας μαζί με τους συνεργάτες του άνοιξαν τρύπες σε πεσμένους κορμούς δέντρων και μέσα σε καθεμιά από αυτές τοποθέτησαν διαφορετικό αριθμό σκαθαρών. Το κοπάδι των κοκκινολαίμηδων, όχι μόνο όρμησε στις τρύπες με τα περισσότερα σκαθάρια, αλλά όταν ο Kevin μετακινούσε κάποια έντομα όσο οι κοκκινολαίμηδες δεν έβλεπαν, αργότερα πέρασαν



τη διπλάσια ώρα να ψάχνουν στις φωλιές για το πού χάθηκαν τα υπόλοιπα σκαθάρια.

#### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Καταλαβαίνουν μικρούς αριθμούς , όπως το 3 και το 4 και μπορούν να αναγνωρίζουν αριθμούς μέχρι το 7.

- Πείραμα και αποτελέσματα

Η Rosa Rugani του πανεπιστημίου του Trento στην Ιταλία και η ομάδα της πειραματίστηκαν πάνω σε νεογέννητα κοτοπουλάκια. Αμέσως μετά την εκκόλαψη των αβγών, έδειξαν στους νεοσσούς 5 διαφορετικά αντικείμενα, με τα οποία τα κοτοπουλάκια αναγνώρισαν ως γονείς τους. Αμέσως μετά, η ομάδα της Rosa αφαίρεσε 3 αντικείμενα από τα 5 και τα έκρυψε. Τα κοτοπουλάκια τότε , τριγύριζαν γύρω από τα 2 αντικείμενα που έμειναν ψάχνοντας για τα υπόλοιπα , αφού είχαν αποθηκεύσει στη μνήμη τους ότι η μαμά τους αποτελούνταν από 3 και όχι μόνο 2 αντικείμενα. Επίσης η Rosa άλλαξε το μέγεθος των αντικειμένων για να βεβαιωθεί ότι τα κοτοπουλάκια δεν βασίζονταν στον όγκο των αντικειμένων , αλλά στον αριθμό. Τα αποτελέσματα ήταν ίδια.

#### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μπορούν να αναγνωρίσουν αν ένα σύνολο είναι μικρότερο ή μεγαλύτερο από ένα άλλο σύνολο που έχουν ήδη δει. Οι αριθμητικές τους ικανότητες δεν σχετίζονται με το χρώμα ή το μέγεθος των αντικειμένων που μετρούν , γεγονός που αποκλείει την πιθανότητα να αναγνωρίζουν κάποιο σύνολο βασισμένα στο χρώμα και το μέγεθος.

#### ΣΦΗΚΕΣ

**ΣΤΗ ΦΥΣΗ**  
Οι σφήκες  
τα αβγά  
των  
βάζουν  
έντομα ως  
νεογέννητες



#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

πριν κλείσουν  
τους στα κεριά  
κερηθρών ,  
μέσα νεκρά  
τροφή για τις  
σφήκες που θα

εκκολαφθούν . Κάθε είδος σφήκας τοποθετεί έναν σταθερό αριθμό θυμάτων, οι πιο συνηθισμένοι αριθμοί είναι άλλοτε 5, άλλοτε 10 και άλλες φορές 24. Επίσης, σε κάποια είδη, οι θηλυκές σφήκες είναι πιο μεγάλες από τις αρσενικές. Έτσι , η μητέρα σφήκα τοποθετεί 10 νεκρά έντομα σε αυγό από το οποίο θα γεννηθεί μία θηλυκή σφήκα , αλλά μόνο 5 σε αυγό με αρσενική.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Δεν ξέρουμε αν οι σφήκες μετρούν στην πραγματικότητα , όμως αν μπορούν να μετρήσουν αυτά τα είδη με ένα τόσο μικρό νευρικό σύστημα, τότε τα περισσότερα είδη μπορούν να μετρούν. Εάν όμως δεν μπορούν να μετρήσουν συνειδητά, αλλά όλη αυτή η διαδικασία βασίζεται στο ένστικτό τους, τότε το ένστικτο μιμείται τη συμπεριφορά της αρίθμησης.

## ΜΥΡΜΗΓΚΙΑ

### • ΠΕΙΡΑΜΑ

Οι επιστήμονες και καθηγητές Wolf και Whittlinger εκπαίδευσαν μια δέσμη μυρμηγκιών να περπατούν σε ένα κομμάτι της ερήμου με στόχο κάποια τρόφιμα. Όταν τα μυρμηγκία άρχισαν να τρώνε , οι επιστήμονες τα παγίδευσαν και τα χώρισαν σε τρεις ομάδες. Μετά, άφησαν την πρώτη μόνο ομάδα ελεύθερη. Με τη δεύτερη ομάδα, χρησιμοποίησαν κόλλα για να κολλήσουν βέργες στις άκρες και των έξι ποδιών τους ουσιαστικά σαν να έβαζαν ξυλοπόδαρα. Από τη Τρίτη ομάδα έκοψαν τα πόδια τους λίγο κάτω από τα γόνατα κάνοντας έτσι το μήκος των βημάτων τους μικρότερο.

Μετά το "makeover" , τα μυρμηγκία των δυο άλλων ομάδων αφέθηκαν ελεύθερα και όλα τους άρχισαν να κατευθύνονται στη φωλιά , ενώ οι επιστήμονες παρακολούθησαν ταυτόχρονα την πορεία τους για να δουν τι θα συμβεί . Τα μυρμηγκία που είχαν "ξυλοπόδαρα" πέρασαν τη φωλιά τους , τα μυρμηγκία με τα κομμένα πόδια δεν έφτασαν στη φωλιά , ενώ τα μυρμηγκία που δεν είχαν υποστεί κάτι από τα παραπάνω έφτασαν στη φωλιά χωρίς κανένα πρόβλημα.

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα μυρμηγκία μπορούν να μετρήσουν , αλλά όχι με την έννοια που εμείς αντιλαμβανόμαστε τους αριθμούς. Τα μυρμηγκία αντιλαμβάνονται με άλλο τρόπο τους αριθμούς , πιθανότατα με τον ακουστικό τρόπο , όπως ακριβώς τα δελφίνια λόγω του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο ζούν.



## ΜΑΪΜΟΥΛΕΣ Rhesus

### • Πείραμα

Τα Τζέσκα πανεπιστημίου σειρά από rhesus τα οποία αριθμητικές να ανθρώπων . Οι μπορούσαν να



### και αποτελέσματα

περασμένα πέντε χρόνια η Κάντλον του Ρότσεστερ διεξήγαγε μια πειράματα με πίθηκους αποδεικνύουν πως οι τους ικανότητες μπορούν ανταγωνιστούν αυτές των πίθηκοι όπως απέδειξε διαλέξουν ανάμεσα από

δύο σύνολα αντικειμένων αυτό που περιείχε λιγότερα αντικείμενα όταν αυτά είχαν το ίδιο χρώμα, μέγεθος και σχήμα. Και ακόμα και όταν το χρώμα, το σχήμα ή το μέγεθος διέφεραν οι πίθηκοι δεν παρουσίασαν καμία αλλαγή στην ακρίβεια ή το χρόνο αντίδρασής τους. Ένα ζώο μάλιστα που ανταμειβόταν με χυμό, για κάθε σωστή του απάντηση ήταν 10 με 20 τοις εκατό λιγότερο ακριβές στις απαντήσεις του από φοιτητές κολλεγίου αλλά τους ξεπέρασε σε χρόνο αντίδρασης. " Δεν πείραζε τον πίθηκο να απαντάει λάθος απαντάει η Κάντλον απλά ήθελε να προχωρήσει στο επόμενο πρόβλημα όπου μπορούσε να πάρει κι άλλο χυμό ενώ δεν μπορώ να πω το ίδιο και για τους φοιτητές κολλεγίου"

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αποδείχτηκε ότι οι μαϊμούδες έχουν παρόμοιο τρόπο αρίθμησης με τους ανθρώπους. Επίσης μπορούμε να συμπεράνουμε ότι μπορούν να κάνουν μαθηματικές πράξεις (πρόσθεση και αφαίρεση) καθώς επίσης ότι αναγνωρίζουν το 0 όχι με την πολύπλοκη έννοια και αντίληψη που έχουν οι άνθρωποι γι' αυτό αναγνωρίζουν ότι είναι λιγότερο από 1 ή 2. Τέλος η δική τους αντίληψη των μαθηματικών δεν σχετίζεται τόσο με το μέγεθος ή το χρώμα και μπορούν να αναγνωρίσουν μέχρι και τον αριθμό 12.

## ΞΕΠΕΡΝΩ ΤΟ ΜΕΤΡΟ

Παν μέτρον άριστον: ο δασκαλάκος ήταν λεβεντιά!

Σε ένα «λαθολογικό» κείμενο που έχω σκοπό να εξετάσω πολύ πιο αναλυτικά αν βρω ευκαιρία, ο εξαιρετος σκιτσογράφος Στάθης Σταυρόπουλος ανακεφαλαιώνει τις γλωσσικές ανησυχίες και ενστάσεις του. Και ανάμεσα σε

πολλά άλλα λάθη και «λάθη» που επισημαίνει, ιδιαίτερα καυστικός είναι απέναντι σε όσους λένε «παν μέτρον άριστον».

Γράφει συγκεκριμένα:

Αν πάλι ο αγράμματος είναι εκπαιδευμένος τεμπέλης ή παλαίμαχος πονηρός, αφού σε ειρωνευθεί («που πνέεις τα μένεα» είναι ικανός να σου πει), μπορεί να προσπαθήσει να κρυφθεί πίσω από το μεταμοντερνικό σόφισμα ότι «η επανάληψη ενός λάθους το καθιστά σωστό».

(Ωραία, τότε να λέμε «πάρθιον βέλος» εννοώντας «εξ οικείων τα βέλη», να γράφουμε «εξ όνυχος τον λέοντα» και να εννοούμε «εξ απαλών ονύχων» ή «παν μέτρον άριστον», διατύπωση που ακριβώς ακυρώνει την έννοια «μέτρον άριστον»).

Βέβαια, όπως σωστά απάντησε στον Στάθη ο Περιγλώσσιος στο ιστολόγιό του, το ότι «η επανάληψη ενός λάθους το καθιστά σωστό» δεν είναι μεταμοντέρνο (ή μεταμοντερνικό) σόφισμα αλλά νόμος της γλωσσολογίας. Και η ίδια η λέξη «επανάληψη» κάποτε ήταν λάθος αφού γραφόταν «επανάληψις». Αλλά δεν θέλω να σταθώ εδώ.

Επίσης, κανείς δεν λέει «εξ όνυχος τον λέοντα» εννοώντας «εξ απαλών ονύχων». Υπάρχουν πολλοί που λένε «εξ απαλών ονύχων» και εννοούν «ακροθιγώς, επιπόλαια, επιφανειακά» (ενώ η έκφραση σημαίνει «παιδιόθεν»). Όμως, την έκφραση αυτή ίσως την αναλύσω άλλη φορά.

Όταν δημοσίευσε ο Στάθης το κείμενό του, έγινε μια πολύ ενδιαφέρουσα συζήτηση στο ιστολόγιο Περιγλώσσιο, όπου δεν μπόρεσα να πάρω μέρος διότι ήταν αρχές Ιουλίου και έκανα μπάνια και αποτοξίνωση από το Διαδίκτυο. Στη συζήτηση αυτή, ο φίλος hominid λέει ότι από όλα όσα επισημαίνει ο Στάθης μόνο το «παν μέτρον άριστον» είναι γενικευμένο λάθος.

Ας δούμε λοιπόν την έκφραση αυτή, που οι επαίοντες την κατακρίνουν για λανθασμένη. Είναι λάθος, λένε, επειδή η αυθεντική μορφή της έκφρασης δεν είναι «παν μέτρον άριστον» αλλά «μέτρον άριστον». Έτσι την είπε ο Κλεόβουλος, λένε, και μάλιστα έτσι περιλαμβάνεται σε μια συλλογή από γνωμικά των επτά σοφών (δηλ. που αποδίδεται στους επτά σοφούς) μαζί με άλλα γνωστά γνωμικά όπως χρόνου φείδου, μηδέν άγαν και τα λοιπά.

Επιπλέον, λένε, το να πεις «παν μέτρον άριστον» είναι σολοικισμός· αυτό υπονοεί κι ο Στάθης, όταν λέει ότι η διατύπωση αυτή «ακυρώνει» την έννοια «μέτρον άριστον».

Γιατί την ακυρώνει; Το επιχείρημα, όπως έχω δει να αναπτύσσεται αλλού (διότι η ένσταση ότι το «παν μέτρον άριστον» είναι λάθος δεν είναι βέβαια



ιδέα μόνο του Στάθη, είναι κάτι που ακούγεται εδώ και χρόνια), είναι ότι «δεν είναι το οποιοδήποτε μέτρο άριστο, αλλά το μέτρο (ως έννοια) είναι άριστο». Ομολογώ ότι δεν συμφωνώ, αλλά ας το αφήσουμε προς το παρόν.

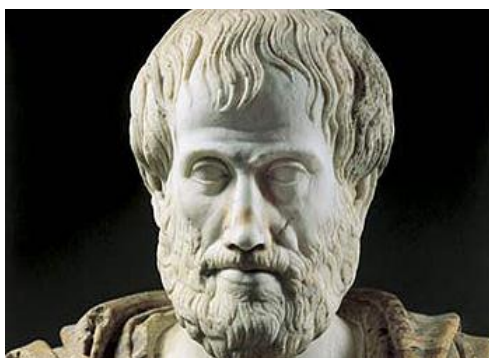
Εγώ, όπως κι εσείς πιθανότατα, την έκφραση την είχα μάθει στο δημοτικό σχολείο, από τον ταπεινό δασκαλάκο της τάξης μου, και την είχα μάθει «Παν μέτρον άριστον». Όταν πολλά χρόνια αργότερα είδα να επισημαίνεται το λάθος και ο σολοικισμός, ομολογώ ότι στην αρχή δυστρόπησα. Θέλω να πω, το «αυθεντικό» μέτρον άριστον μου φαινόταν κουτσό· το «λανθασμένο» παν μέτρον άριστον μου φαινόταν πολύ πιο ρυθμικό. Σκέφτηκα όμως ότι μου φαίνεται έτσι επειδή το έχω συνηθίσει. Και αφού ο Κλεόβουλος είπε «μέτρον άριστον» με βαριά καρδιά πείστηκα ότι αυτή θα είναι η σωστή μορφή.

Εντελώς; Όχι εντελώς. Και μια μέρα που είχα λίγο χρόνο έκατσα και έψαξα. Και είδα ότι ο καλός μου ο δασκαλάκος καθόλου δεν με είχε παραπλανήσει όταν μου έλεγε «Παν μέτρον άριστον»! Είδα ότι όλοι οι σπουδαιοφανείς λαθοθήρες που πιπιλάνε την καραμέλα ότι είναι λάθος το «παν μέτρον άριστον» είναι απλώς ημιμαθείς· και πολύ άσκημα κάνει ο Στάθης και ο κάθε καλοπροαίρετος ανήσυχος χρήστης της γλώσσας και καταπίνει ανεξέταστα τα φιρμάνια του καθενός ότι «αυτό είναι λάθος επειδή το λέω εγώ». Τι θέλω να πω;

Έκατσα και έψαξα όλες τις εμφανίσεις της έκφρασης «μέτρον άριστον» στην αρχαία ελληνική γραμματεία. Και εκεί είδα, όπως το υποψιαζόμουνα άλλωστε, ότι και οι αρχαίοι, τουλάχιστον από κάποια χρονική στιγμή και μετά, χρησιμοποιούσαν τον τύπο «παν μέτρον άριστον», πράγμα που μας έχουν αποκρύψει επιμελώς όλοι οι λαθοθήρες.

Από τους αρχαιότερους χρόνους επικρατούσε η άποψη ότι για να οδηγηθεί ο άνθρωπος στην ευδαιμονία και να μπορέσει να επιτύχει στόχους που έχει θέσει στη ζωή του πρέπει να χαρακτηρίζεται από το μέτρο. Όπως έλεγαν και οι αρχαίοι Έλληνες "Παν μέτρον άριστον"

Ένας από τους μεγάλους φιλόσοφους που μίλησαν για το μέτρο το οποίο πρέπει να μας ήταν ο Αριστοτέλης ως "μέσον" ή μέσον ανάμεσα σε δύο. Δεν το εννοεί μετρίσιμη ποσότητα αντικειμενικό και έννοια δηλαδή κάτι υποκειμενικό.



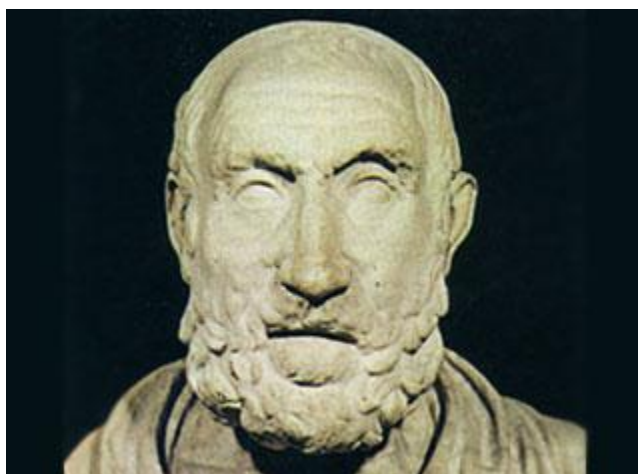
διακρίνει τις πράξεις. Αναφέρεται σε αυτό "μεσότητα" δηλαδή το ακραίες καταστάσεις. γεωμετρικά ως μια γιατί τότε είναι ποσοτικό αλλά σαν μια ποιοτικό και

Χαρακτηριστικά παραδείγματα μεσότητας είναι τα παρακάτω:

Η ανδρεία είναι η μεσότητα μεταξύ της δειλίας και της θρασύτητας. Η σωφροσύνη είναι η μεσότητα ανάμεσα στην ακρότητα της ακολασίας της ηδονής των αχαλίνωτων απολαύσεων των υλικών αγαθών και την ακρότητα της αναισθησίας για τα υλικά αγαθά. Επίσης η ποσότητα στον χαρακτήρα είναι το μέσον μεταξύ του ανθρώπου που οργίζεται εύκολα και αυτού που είναι αναισθητός για

τους γύρω του.

Επίσης άλλος φιλόσοφος της Πρωταγόρας "μέτρον πάντων άνθρωπος των μεν των δε ούκ όντων. Δηλαδή υποστήριζε κάτι υποκειμενικό



ένας σπουδαίος αρχαιότητας ο δίδασκε ότι χρημάτων όντων ως έστιν ως ούκ έστιν" ότι το μέτρο ως ορίζεται

διαφορετικά από τον κάθε άνθρωπο με τη βοήθεια της λογικής και της φρόνησης. Γι' αυτό άλλωστε καταστάσεις που για κάποιους θεωρούνται ως "μέσο" είναι ακραίες για κάποιους άλλους.

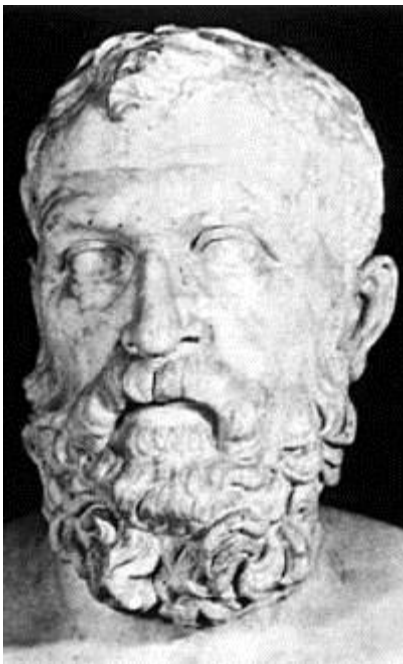
Στη περίπτωση όπου ο άνθρωπος δεν συμερίζεται την αξία του μέτρου οδηγείται σε αρνητικές καταστάσεις που τον κάνουν δυστυχισμένο αν όχι βραχυπρόθεσμα σίγουρα μακροπρόθεσμα. Αυτή την άποψη τποστήριξαν αρκετοί αρχαίοι Έλληνες με φράσεις διαχρονικού χαρακτήρα όπως θα δούμε παρακάτω:



- **Ιπποκράτης ο Κείος (460 – 370 π.χ.)**

**“ΠΑΝ ΤΟ ΠΟΛΥ ΤΗ ΦΥΣΕΙ ΠΟΛΕΜΙΟΝ”**- “Κάθε τι το υπερβολικό δεν το ανέχεται η φύση”

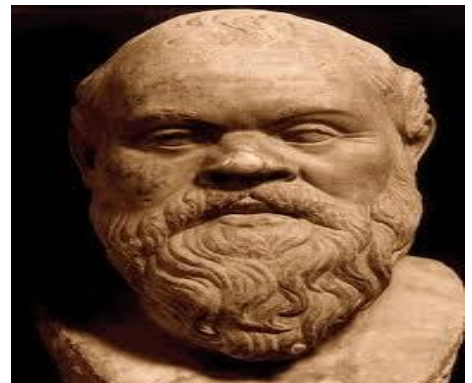
- **Σόλων ο Αθηναίος (640 – 560 π.χ.)**



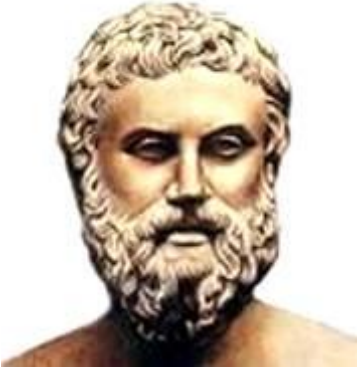
**“ΜΗΔΕΝ ΑΓΑΝ”** “Τίποτα να μην είναι υπερβολικό”

- **Σωκράτης ο Αθηναίος ( 470 – 399π.χ.)**

“Αρετή είναι όταν αποφεύγεις τις υπερβολές”



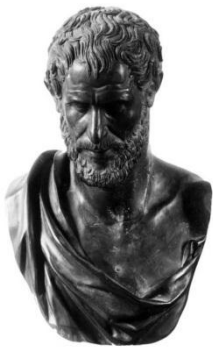
- **Πιττακός ο Μυτιληναίος (περίπου – 560 π.χ.)**



“**ΜΕΤΡΩ ΧΡΩ**” - “Δηλαδή μα χρησιμοποιείς το μέτρο σε όλα τα πράγματα”

“**ΟΥΔΕΝ ΑΓΑΝ**” - “Τίποτα να μην κάνεις με υπερβολή”  
“Αγαπώ το σπίτι , όπου δεν βλέπω τίποτε το περιττό, και όπου βρίσκω ό,τι χρειάζεται”

- **Δημόκριτος από Άβδηρα (460 – 370 π.χ.)**



“Όσοι επιζητούν τις γαστριμαργικές ηδονές ξεπερνώντας το σωστό στα φαγητά, τα ποτά, η τα αφροδίσια, σε όλους τούτους οι ηδονές είναι μικρές και σύντομες”

“ Η άμετρη επιθυμία χαρακτηρίζει το παιδί και όχι τον άνδρα”

“Στα πάντα το ωραίο είναι το ίσο , δεν θεωρώ όμως σωστή ούτε την υπερβολή ούτε την έλλειψη”

“Αν κάποιος ξεπεράσει το μέτρο, τα πιο ευχάριστα πράγματα θα μπορούσαν να γίνουν τα πιο δυσάρεστα”

“Όταν ένα ζώο χρειάζεται κάτι , ξέρει πόση είναι η ανάγκη του, ενώ ο άνθρωπος δεν ξέρει”

“Όπως από όλες τις αρρώστιες το χειρότερο είναι ο καρκίνος , το ίδιο και στην περιουσία το χειρότερο είναι η ανώφελη και αδιάκοπη σπατάλη”

- **Πυθαγόρας από Σάμο ( 6ος αιώνας π.χ.)**

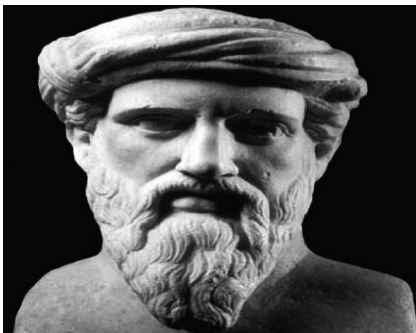
“Να αποδοκιμάζετε κάθε είδους υπερβολή και να μην ξεπερνάτε το μέτρο”

“Να αποφεύγετε την παχυσαρκία”

“Μην τρώτε υπερβολικά”

“ Πρέπει να αποφεύγεται με κάθε τρόπο και να κόβεται δια πυρός και σιδήρου και με κάθε τρόπο, από το σώμα η ασθένεια, από την ψυχή η αμάθεια, από την κοιλιά η

πολυτέλεια, από την πόλη η εξέγερση, από την οικογένεια η διχόνοια και από όλα η έλλειψη μέτρου”



## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Μετά από τη βαθύτερη μελέτη στα επιμέρους θέματα διαπιστώσαμε πως πετύχαμε τους στόχους που είχαμε θέσει στην αρχή της ερευνητικής μας εργασίας. Κατανοήσαμε τον τρόπο με τον οποίο ο χρόνος καθορίζει τις ζωές των ανθρώπων και μάθαμε για τα πρώτα εργαλεία και όργανα μέτρησής του. Επιπλέον καταφέραμε και διαχωρίσαμε όρους που λανθασμένα ταυτίζαμε όπως για παράδειγμα η αξία και το ιδανικό.

Επικεντρωθήκαμε σε περισσότερες λεπτομέρειες για τη διαφοροποίηση των αξιών από τόπο σε τόπο, από εποχή σε εποχή και διαπιστώσαμε την αξία της.....αξίας. Ακόμη αναζητήσαμε πληροφορίες σχετικές με την ικανότητα των ζώων στη μαθηματική επιστήμη.

Ταξιδεύοντας στο χρόνο ανακαλύψαμε πρωτόγονους τρόπους αρίθμησης αλλά και τα αριθμητικά συστήματα αρχαίων λαών γεγονός που μας προκάλεσε το ενδιαφέρον καθώς αναγνωρίσαμε την ευφυΐα και την εφευρετικότητά τους όσον αφορά τις γνώσεις τους και τις ικανότητές τους στα μαθηματικά.

Επίσης ασχοληθήκαμε με τους σημαντικούς πραγματικούς αριθμούς.

Τέλος αναφερθήκαμε σε κάποιους μεγάλους φιλόσοφους που μίλησαν για το μέτρο.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- <http://lit.ionio.gr/sonop/history.html>
- [http://mathmosxos.blogspot.com/2011/01/blog - post 7457.html](http://mathmosxos.blogspot.com/2011/01/blog-post-7457.html)
- [http://www.thalesandfriends.org/gr/images/books/yliko/axmes/arithmitika system\\_ata.pdf](http://www.thalesandfriends.org/gr/images/books/yliko/axmes/arithmitika_system_ata.pdf)
- [http://psamoukos.blogspot.com/2011/09/blog - post 14. Html](http://psamoukos.blogspot.com/2011/09/blog-post-14.html)
- [http://thanasiskopadis.blogspot.com/2010/12/blog - post 24.html](http://thanasiskopadis.blogspot.com/2010/12/blog-post-24.html)
- [http://www.multilingualarchive.com/ma/enwiki/el/ishang bone](http://www.multilingualarchive.com/ma/enwiki/el/ishang_bone)
- [http://flatland.team – talk.net/t43 – topic#335](http://flatland.team-talk.net/t43-topic#335)
- <http://arthrosyllektis.blogspot.com/2010/12/rhind.html>
- [http://users. Sch.gr /dimandres/files/arthra/antilipseis.pdf](http://users.Sch.gr/dimandres/files/arthra/antilipseis.pdf)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/chinese numerals](http://en.wikipedia.org/wiki/chinese_numerals)
- <http://theeraofathena.wordpress.com>
- ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΡΙΖΕΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ (Lycas N.H. BUNT – Philip S. Jones – Jack D.Bedient