

## 2. Λογιστικό φύλλο

(6 ώρες)

**Τίτλος:** Κατανάλωση Νερού

**Δημιουργός:** Μιχάλης Αργύρης

### ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Μαθηματικά

### ΤΑΞΕΙΣ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΑΠΕΥΘΥΝΕΤΑΙ

Ε' Δημοτικού κατά κύριο λόγο. Ωστόσο μπορεί να γίνει και στην ΣΤ Δημοτικού.

### ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕ ΤΟ Α.Π.Σ. ΚΑΙ Δ.Ε.Π.Σ.

Γλώσσα : Προφορικός λόγος, Διαλογικές μορφές επικοινωνίας. Διαχείριση πληροφορίας

Μαθηματικά: Συλλογή και Επεξεργασία δεδομένων. Στατιστική (Δημιουργώ – ανακαλύπτω – Ενημερώνομαι. Υπολογίζω και κάνω γραφήματα)

### ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ & ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Μέρος της δραστηριότητας θα πρέπει να διεξαχθεί στο εργαστήριο πληροφορικής. Κατά την εξέλιξη της δραστηριότητας θα χρειαστεί κάθε μαθητής να δουλέψει στο δικό του ηλεκτρονικό αρχείο. Ωστόσο για παιδαγωγικούς λόγους προτείνεται η οργάνωση των μαθητών σε ομάδες 2-3 ατόμων. Απαιτείται επομένως ο κατάλληλος αριθμός Η/Υ. Ένας βιντεοπροβολέας θα ήταν πολύ χρήσιμος .

Λογισμικό MS EXCEL (επισυναπτόμενο αρχείο ΝΕΡΟ\_ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ, ΝΕΡΟ\_ΜΑΘΗΤΗΣ)

## **ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ**

### **A. Ως προς το γνωστικό αντικείμενο**

Η εξοικείωση των μαθητών με τις διαδικασίες συλλογής, καταγραφής και οργάνωσης δεδομένων.

Διαχείριση και ανάλυση δεδομένων, εξαγωγή συμπερασμάτων και διαμόρφωση επιχειρηματολογίας

Χρήση γραφημάτων και γραφικών παραστάσεων για την εμπειριστατωμένη παρουσίαση των ευρημάτων μιας έρευνας

Η καλλιέργεια εκφραστικών δεξιοτήτων στον προφορικό λόγο.

Η κατανόηση του μέσου όρου ως του ηλικίου της διαίρεσης του αθροίσματος αριθμών με το πλήθος αυτών.

### **B. Ως προς τη χρήση των νέων τεχνολογιών**

Χρήση τύπων στο MS Excel

Δημιουργία γραφημάτων (προαιρετικά)

### **Γ. Ως προς τη μαθησιακή διαδικασία**

Η προώθηση της συνεργατικής μάθησης και της επικοινωνίας.

Η ενθάρρυνση στο διάλογο και την επιχειρηματολογία.

Η διερεύνηση ενός συνόλου δεδομένων και ανίχνευση των σχέσεων που τα διέπουν προκειμένου να διατυπώσουν λογικές υποθέσεις.

Η ανάπτυξη και αξιολόγηση επιχειρημάτων που βασίζονται στην ανάλυση δεδομένων.

## **ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ**

Η διάρκεια της δραστηριότητας εξαρτάται από το επίπεδο, την τυχόν προηγούμενη εμπειρία και των αριθμό των μαθητών, καθώς και από το βάθος στο οποίο επιλέγει να προχωρήσει ο εκπαιδευτικός. Υπολογίζεται ότι θα χρειαστούν 5 – 6 διδακτικές ώρες.

## **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ**

Συνολικά όλο το σενάριο αποτελείται από πέντε επιμέρους φάσεις:

A. Παρουσίαση προβλήματος και σκοπιμότητα της έρευνας

B. Διεξαγωγή της έρευνας

Γ. Επεξεργασία των δεδομένων

Δ. Εξαγωγή συμπερασμάτων

Ε. Επέκταση (προαιρετική)

**ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ****Α' φάση – Παρουσίαση προβλήματος και σκοπιμότητα της έρευνας**

Παρουσιάζονται στους μαθητές τα γραφήματα 1 – 3. Το γράφημα 1 απεικονίζει τη κατανάλωση νερού στην Αττική για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο και το γράφημα 2 τα αντίστοιχα αποθέματα. Το τρίτο γράφημα είναι απλώς ο συγκερασμός των δύο παραπάνω. Ο εκπαιδευτικός βοηθά στην ερμηνεία τους και αξιοποιώντας το Φύλλο Εργασίας, <sup>1</sup> συντονίζει με κατάλληλες ερωτήσεις μια συζήτηση γύρω από το πρόβλημα της υπερκατανάλωσης νερού και του περιορισμένου των αποθεμάτων. Η συζήτηση εύκολα μπορεί να επικεντρωθεί στο 1993 και το φάσμα της λειψυδρίας που αντιμετώπισε η Αττική. Ως συνέπεια αυτού του προβλήματος η κατανάλωση του νερού μειώθηκε αισθητά όπως φαίνεται και στο σχετικό γράφημα. Γεγονός που αποδεικνύει τη δυνατότητα περιορισμού της κατανάλωσης. Έκτοτε η κατανάλωση ακολουθεί μια σταθερά ανοδική πορεία. Ζητούμενο της όλης συζήτησης<sup>6</sup> είναι η ευαισθητοποίηση των μαθητών και η αιτιολόγηση της σκοπιμότητας της έρευνας. Να αναδειχθεί δηλαδή αφενός η αναγκαιότητα εξοικονόμησης νερού και αφετέρου η δυνατότητα γι' αυτό. Συνεπώς να αιτιολογηθεί η σκοπιμότητα αναζήτησης μέσων, πρακτικών για την επίτευξη αυτού του σκοπού.

**Β' φάση – Διεξαγωγή της έρευνας**

Για να αναζητήσουμε τρόπους μείωσης της κατανάλωσης θα πρέπει πρώτα να εξετάσουμε που το καταναλώνουμε και στη συνέχεια να αναζητήσουμε πρακτικά μέτρα μείωσης της κατανάλωσης. Προς την κατεύθυνση αυτή ο εκπαιδευτικός θέτει το σχετικό ερώτημα και προσκαλεί τους μαθητές να καταθέσουν τις απόψεις τους. Καταγράφει τις απόψεις αυτές στον πίνακα. Μέσα από την διαδικασία βαθμιαία διαμορφώνεται το εργαλείο της έρευνας, το μέσο συλλογής των δεδομένων. Στο Φύλλο Εργασίας 2 υπάρχει ένας ενδεικτικός «πίνακας κατανάλωσης νερού»<sup>7</sup> ο οποίος αποτελεί και το εργαλείο συλλογής δεδομένων.

<sup>6</sup> Πρόσθετο πληροφορικό υλικό μπορεί να εξευρεθεί στο σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής Ε Δημοτικού ΟΕΔΒ 2005 καθώς και στο δικτυακό τόπο <http://www.medsos.gr/>

<sup>7</sup> Προφανώς μπορείτε να κάνετε οποιοσδήποτε αλλαγές θεωρείτε σκόπιμες, σύμφωνα και με τις προτάσεις των μαθητών. Σε μια τέτοια περίπτωση, αντίστοιχες αλλαγές θα

Αυτό που έπεται είναι η διεξαγωγή της έρευνας. Κάθε μαθητής παίρνει από ένα αντίγραφο του συμφωνηθέντος εργαλείου συλλογής δεδομένων (π.χ. Φύλλο Εργασίας 2). Καθορίστε το χρονικό όριο για την διεξαγωγή της έρευνας<sup>8</sup> και αφιερώστε αρκετό χρόνο ώστε να γίνει απόλυτα κατανοητό σε κάθε παιδί τι ακριβώς καταγράφει κάθε παιδί στη στήλη 'συχνότητα'.

### **Γ' φάση – Επεξεργασία των δεδομένων**

**Γ 1.** Στο τέλος του προκαθορισμένου χρόνου, όταν πλέον έχουν συλλεχθεί τα δεδομένα, θα πρέπει να εισαχθούν στον υπολογιστή. Αρχικά συγκεντρώστε όλα τα φύλλα εργασίας και αριθμήστε τα ώστε σε κάθε παιδί να αντιστοιχεί ένας αριθμός. Στη συνέχεια είτε εσείς είτε οι μαθητές εκ περιτροπής, ενημερώστε το στο Λογιστικό Φύλλο ΝΕΡΟ\_ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ, στην καρτέλα 'Αριθμητικά δεδομένα'. Αυτόματα υπολογίζονται οι στήλες σχετικά με τη συχνότητα, τη συνολική οικογενειακή κατανάλωση και το μέσο όρο. (Η διαδικασία αυτή μπορεί να γίνει είτε σε κάποιο «νεκρό» χρόνο π.χ. σε ένα διδακτικό κενό).

Στο εργαστήριο υπολογιστών κάθε παιδί εισάγει τα δεδομένα που έχει συγκεντρώσει στο δικό του Λογιστικό Φύλλο ΝΕΡΟ\_ΜΑΘΗΤΗΣ, στην καρτέλα 'ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ΜΟΥ' (Φύλλο Εργασίας 3, στήλη συχνότητες, χρωματισμένη με κυανό χρώμα). Στη συνέχεια καλέστε τους μαθητές να υπολογίσουν δύο πράγματα:

α) τη συνολική οικογενειακή κατανάλωση νερού. Για να το κάνουν αυτό θα πρέπει να πολλαπλασιάσουν τα λίτρα νερού που δαπανώνται κάθε φορά για κάποια από τις χρήσεις που επί τη συχνότητα που εμφανίζεται η κάθε χρήση νερού.

β) το μέσο όρο κατανάλωσης για κάθε χρήση νερού. Να διαιρέσει δηλαδή τη συνολική οικογενειακή κατανάλωση προς τον αριθμό μελών της οικογένειας του.

---

πρέπει να γίνουν και στο επισυναπτόμενο αρχείο του Λογιστικού φύλλου εργασίας - excel

<sup>8</sup> Η εμπειρία από την πιλοτική εφαρμογή της δραστηριότητας έδειξε ότι μια εβδομάδα είναι ικανοποιητικό χρονικό διάστημα.

Συμπληρώνοντας τα στοιχεία, αυτόματα θα αρχίζει να διαμορφώνεται το σχετικό γράφημα<sup>9</sup>. Καλέστε τους μαθητές να πειραματισθούν και με άλλους τύπους γραφημάτων, εξετάζοντας κάθε φορά αν είναι κατανοητός ο τρόπος αναπαράστασης της πληροφορίας.

**Γ2** Με ανάλογο τρόπο μπορούν να εργαστούν στη δεύτερη καρτέλα ώστε να έχετε την ευκαιρία να διαπιστώσετε αν έγιναν κατανοητά όλα όσα προηγήθηκαν. Για να δουλέψουν στην καρτέλα «ΤΑΞΗ ΜΟΥ» θα πρέπει πρώτα να τους δώσετε τα στοιχεία που αφορούν τη συνολική οικογενειακή κατανάλωση όλη της τάξης (Λογιστικό Φύλλο ΝΕΡΟ\_ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ, καρτέλα 'Αριθμητικά δεδομένα', στήλη συχνότητα, με κυανό χρώμα).

Με βάση τα στοιχεία που έχουν πλέον διαμορφωθεί, έχει συμπληρωθεί ένα γράφημα στην καρτέλα «ΣΥΓΚΡΙΣΗ» στο οποίο οι μαθητές μπορούν να δουν την απεικόνιση της σύγκρισης του μέσου όρου της δικής τους κατανάλωσης με τον αντίστοιχο μέσο όρο της τάξης.

### **Δ' φάση – Εξαγωγή συμπερασμάτων**

Η μέχρι αυτή τη στιγμή επεξεργασία των αριθμητικών δεδομένων απαιτούσε μια περισσότερο ατομική προσέγγιση αφού κάθε παιδί δούλευε στο δικό του Υπολογιστικό Φύλλο. Στη φάση αυτή οι μαθητές καλούνται να δουλέψουν ομαδικά κομίζοντας το καθένα τις προσωπικές του εκτιμήσεις ώστε να διαμορφώσουν συλλογικά ορισμένες πρώτες εκτιμήσεις (Φύλλο Εργασίας 4).

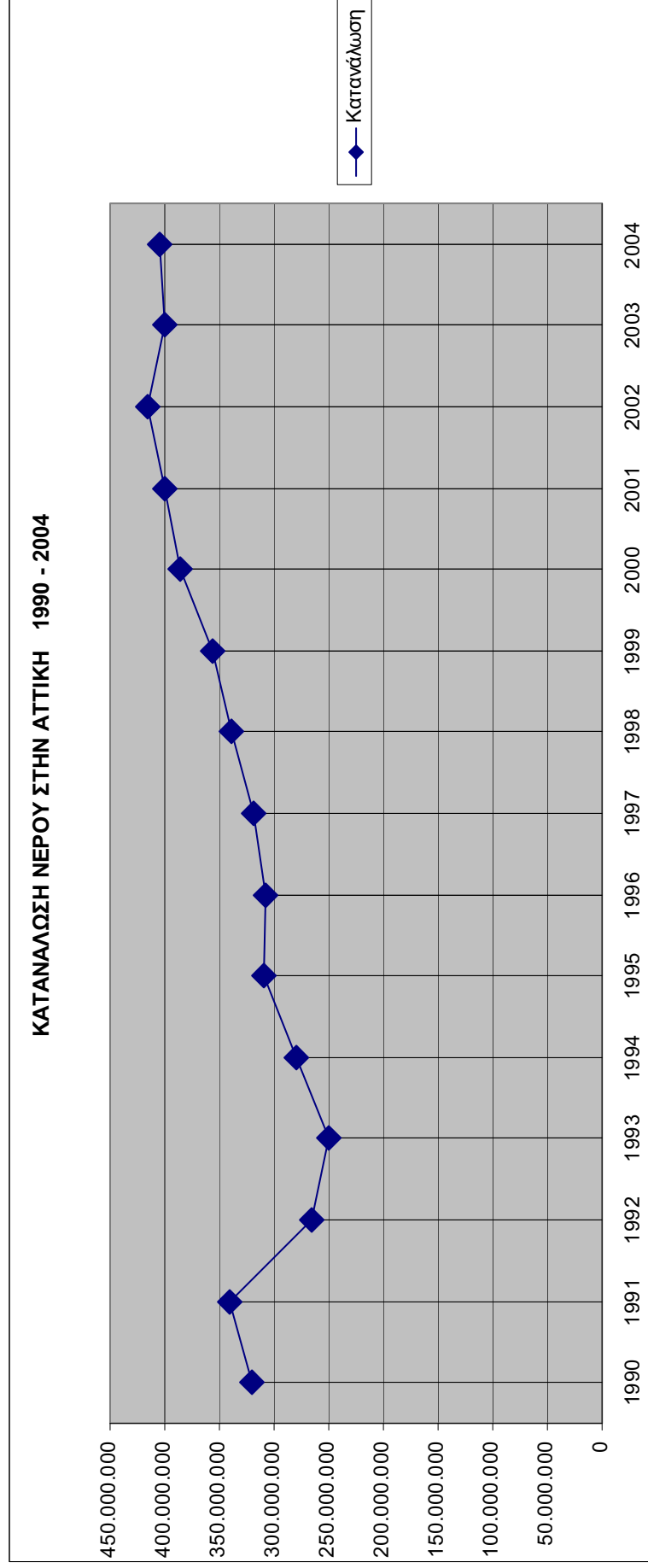
Η ομαδική αυτή δουλειά μπορεί να τροφοδοτήσει μια συζήτηση στην ολομέλεια της τάξης με στόχο τη διαμόρφωση προτάσεων για τη λήψη μέτρων που μπορούν να συμβάλλουν στον περιορισμό της αλόγιστης σπατάλης νερού.

### **Ε φάση – Επέκταση (προαιρετική)**

Αν το θεωρήσετε σκόπιμο μπορείτε μετά από ένα εύλογο χρονικό διάστημα (π.χ. 1-2 μήνες) να επαναλάβετε την έρευνα ώστε να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα των μέτρων που πρότειναν οι μαθητές. Στη περίπτωση αυτή θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε τη καρτέλα '2η

<sup>9</sup> Προαιρετικά, μπορείτε να δώσετε την ευκαιρία στους μαθητές να δημιουργήσουν οι ίδιοι τα δικά τους γραφήματα.

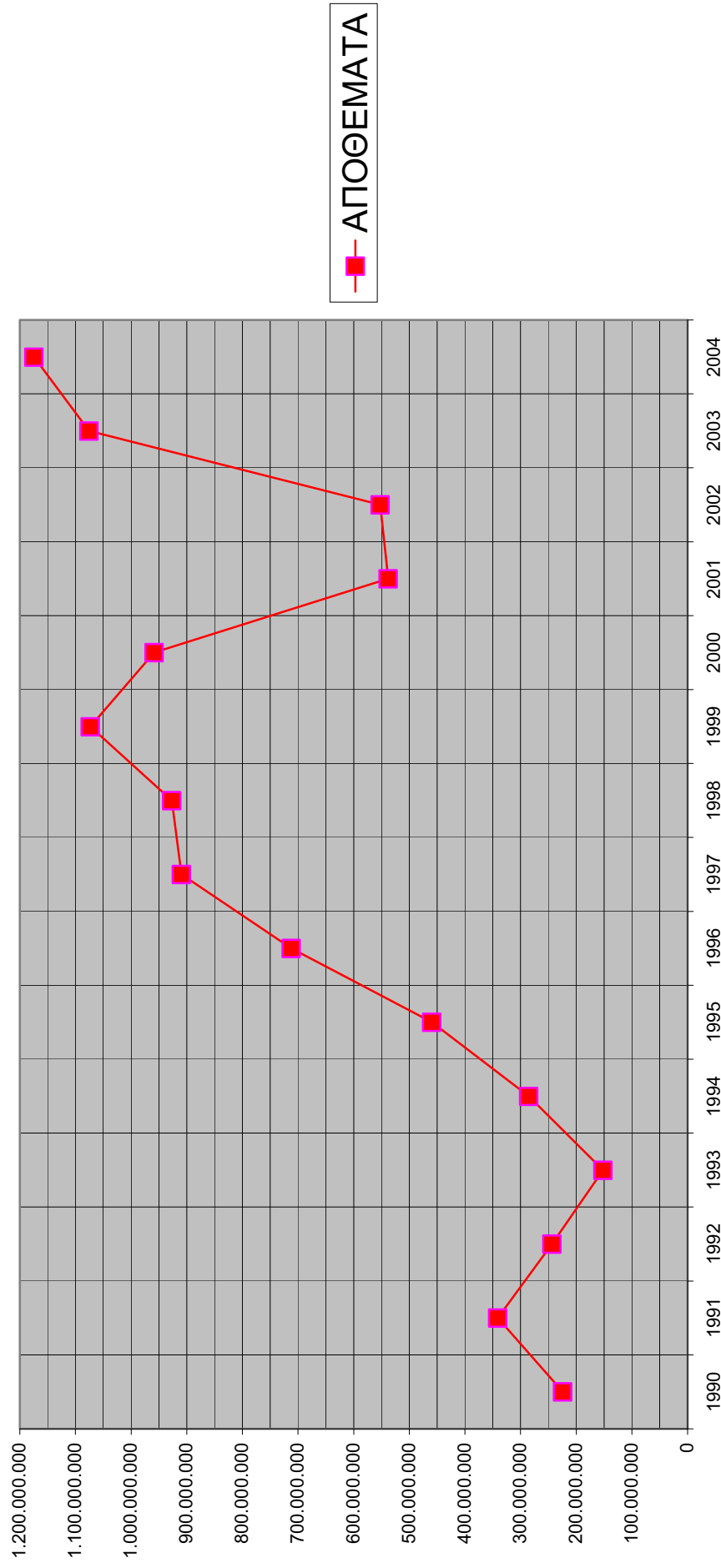
έρευνα' του Λογιστικού Φύλλου ΝΕΡΟ\_ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ για να συμπληρώσετε τα δεδομένα της 2<sup>ης</sup> έρευνας. Στην καρτέλα Γραφήματα 2<sup>ης</sup> έρευνας μπορείτε να δείτε μια οπτική απεικόνιση της σύγκρισης μεταξύ 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> έρευνας.

**ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Γράφημα 1

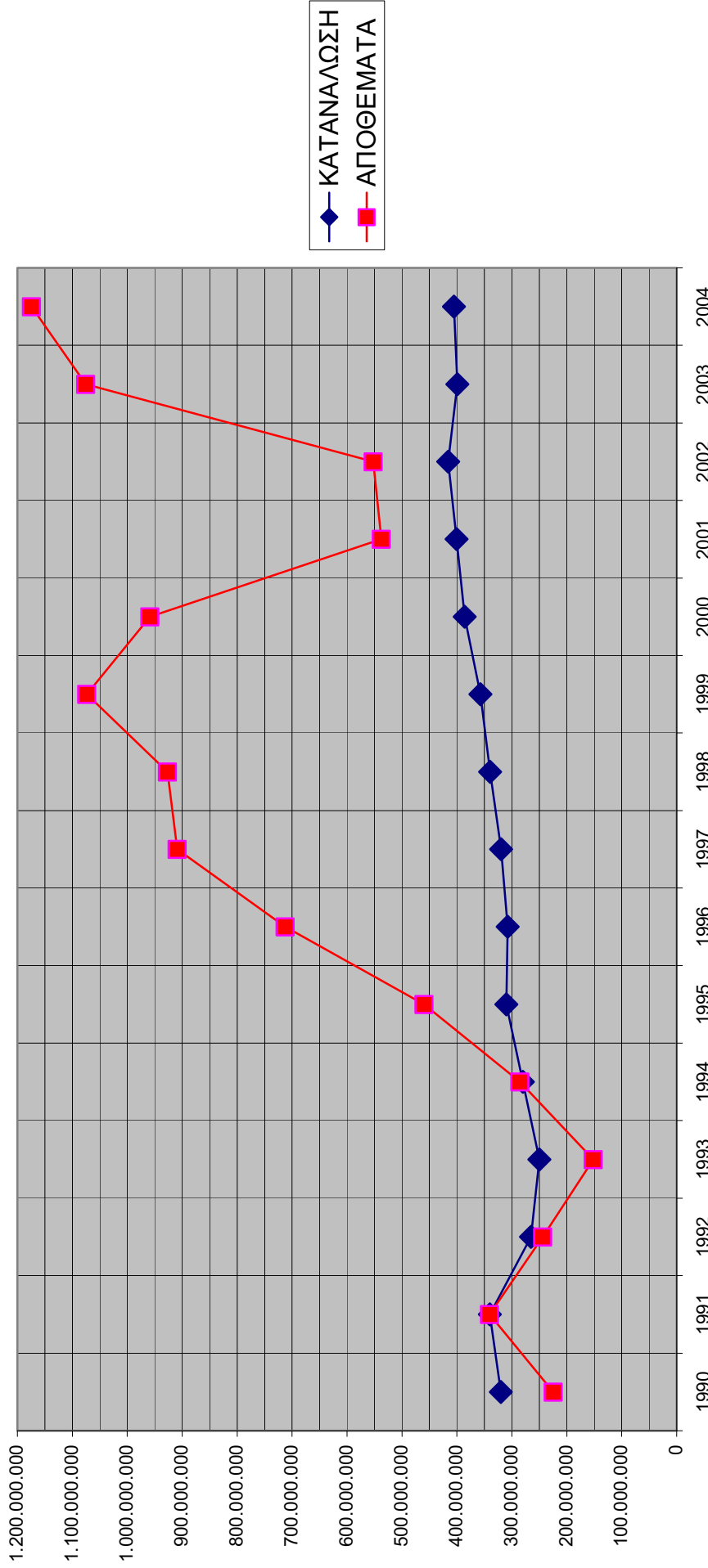


## ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ 1990 - 2004



Γράφημα 2

## ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ - ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ 1990 - 2004



Γράφημα 3

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

Στο Γράφημα 1 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ 1990 – 2004 απεικονίζεται ο μέσος όρος κατανάλωσης νερού για τα έτη 1990 – 2004 στην Αττική (μπλε γραμμή) .

Στο Γράφημα 2 ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ απεικονίζεται ο μέσος όρος αποθεμάτων νερού για τα έτη 1990 – 2004 στην Αττική (κόκκινη γραμμή) .

Το Γράφημα 3 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ - ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ 1990 – 2004 είναι ο συνδυασμός των δύο προηγούμενων γραφημάτων. απεικονίζεται τόσο ο μέσος όρος κατανάλωσης νερού (μπλε γραμμή) όσο και ο μέσος όρος των αποθεμάτων νερού (κόκκινη γραμμή).

Παρατήρησε τα γραφήματα με προσοχή και προσπάθησε να απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Ποιο έτος είχαμε τη μεγαλύτερη κατανάλωση νερού; .....
2. Ποιο έτος είχαμε τη μικρότερη κατανάλωση νερού; .....
3. Ποιο έτος είχαμε τα περισσότερα αποθέματα νερού; .....
4. Ποιο έτος είχαμε τα λιγότερα αποθέματα νερού; .....
5. Ποιο έτος φαίνεται να αντιμετώπισε η Αττική το φάσμα της λειψυδρίας; .....
6. Τι συμπεράσματα μπορείς να βγάλεις για την εξέλιξη της κατανάλωσης του νερού; .....

.....

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2**

| ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΝΕΡΟΥ     |         |           |
|-------------------------------|---------|-----------|
|                               | ΣΥΜΒΟΛΑ | ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ |
| Καζανάκι                      |         |           |
| Γεμάτη μπανιέρα               |         |           |
| Ντους                         |         |           |
| Πλύσιμο χεριών και προσώπου   |         |           |
| Πλυντήριο ρούχων              |         |           |
| Πλυντήριο πιάτων              |         |           |
| Πλύσιμο φρούτων και λαχανικών |         |           |
| Πλύσιμο πιάτων στο χέρι       |         |           |
| Πλύσιμο αυτοκινήτου           |         |           |

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3**

Άνοιξε το αρχείο με όνομα ΝΕΡΟ\_ΜΑΘΗΤΗΣ. Πήγαινε στο πρώτο Φύλλο Εργασίας με όνομα «ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ΜΟΥ». Στο στήλη με το κυανό χρώμα, συμπλήρωσε τις συχνότητες που έχεις καταγράψει στο Φύλλο Εργασίας 2.

Στη συνέχεια υπολόγισε τη συνολική κατανάλωση νερού και το μέσο όρο κατανάλωσης για τη τάξη σου, για καθεμιά από τις διαφορετικές χρήσεις.

Συμπληρώνοντας τα στοιχεία αυτά θα δεις ότι δημιουργείται ένα γράφημα με στήλες.

Πειραμάτισου και με άλλα είδη γραφημάτων

Με αντίστοιχο τρόπο μπορείς να δουλέψεις στο Φύλλο Εργασίας με τίτλο «ΤΑΞΗ ΜΟΥ» χρησιμοποιώντας τα δεδομένα που αφορούν στην συνολική οικογενειακή κατανάλωση νερού όλων της τάξης. Τα δεδομένα αυτά θα σου τα δώσει ο δάσκαλός σου.

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4**

Μελέτησε τα αριθμητικά δεδομένα από την έρευνα που κάνατε καθώς και τα γραφήματα και συζητώντας στην ομάδα σου, απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις:

| 1. Πόσα λίτρα νερό κατά καταναλώνεται <b>συνολικά</b> για : |                        |   |
|---|------------------------|---|
|   | Από την οικογένεια μου | Από τις οικογένειες των μαθητών της τάξης |
| πλύσιμο ρούχων;   |                        |   |
| τουαλέτα;   |                        |   |
| μπάνιο με γεμάτη μπανιέρα;                                  |                        |   |

| 2. Πόσα λίτρα νερό κατά <b>μέσο όρο</b> καταναλώνεται για : |                        |   |
|---|------------------------|---|
|   | Από την οικογένεια μου | Από τις οικογένειες των μαθητών της τάξης |
| πλύσιμο ρούχων;   |                        |   |
| τουαλέτα;   |                        |   |
| μπάνιο με γεμάτη μπανιέρα;                                  |                        |   |

3. Ποια από τις χρήσεις που φαίνονται στον «Πίνακα κατανάλωσης νερού» απορροφά τη μεγαλύτερη ποσότητα νερού;

- 
4. Θα μπορούσαμε σε κάποιες από τις χρήσεις που φαίνονται στον «Πίνακα κατανάλωσης νερού» να χρησιμοποιήσουμε το ίδιο νερό; Αν ναι, σε ποιες;
5. Από τα δεδομένα της έρευνάς σου που νομίζεις ότι πρέπει να δώσεις ιδιαίτερο βάρος για να μειώσεις την κατανάλωση του νερού;
6. Συζήτησε στην ομάδα σου και προτείνετε στη τάξη διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να κάνουμε οικονομία στη χρήση του νερού