

Περιβάλλον

Συντακτική Ομάδα

25 Ιουνίου, 2011 11:40 πμ

0

Περιβάλλον. Ο,τι βλέπουμε, αισθανόμαστε, χαιρόμαστε. Αέρας, νερό, χώμα. Πολύτιμα. Δίνουν ζωή, συμμετέχουν στη ζωή, είναι η ζωή. Τα αγοράσαμε; Όχι. Ανήκουν μόνο σε μας; Όχι. Ρυπαίνουμε. Γιατί; Από άγνοια; Από απληστία; Από αδιαφορία; Από ασέβεια; Γιατί χαλάμε τον κόσμο μας και τον κόσμο των παιδιών μας; Καιρός είναι να αντιδράσουμε. Να αγαπήσουμε το περιβάλλον. Να σκεφτούμε. Να ενωθούμε. Να προσπαθήσουμε. Να αγωνιστούμε για ένα καλύτερο μέλλον με καθαρό αέρα, δικαίωμα, με καθαρό νερό, δικαίωμα, με καθαρό χώμα για καλλιέργειες, δικαίωμα, με καθαρό βλέμμα πρέπει, με καθαρό μυαλό επιβάλλεται... Όσο είναι νωρίς...

A. ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΟΥΣΙΕΣ ΤΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ

- Η συναισθηματική εγρήγορση των μαθητών για το περιβάλλον.
- Η διαμόρφωση συναισθηματικών στάσεων και αξιών.
- Η καλλιέργεια περιβαλλοντικής κουλτούρας και οικολογικής συνείδησης μέσω της δυνατότητας επαφής με τη φύση.
- Η κατανόηση της δομής και της λειτουργίας του φυσικού περιβάλλοντος και ειδικά της ατμόσφαιρας.
- Ο εντοπισμός της σύστασης της ατμόσφαιρας.
- Ο εντοπισμός των παραγόντων που επηρεάζουν τη σύσταση της ατμόσφαιρας στην Ελλάδα και ειδικά της περιοχής της Παλαιόχωρας.
- Ο εντοπισμός ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών της ατμόσφαιρας της Παλαιόχωρας.
- Να τονιστεί η δυνατότητα συσχέτισης του φυσικού περιβάλλοντος με τις ανθρώπινες δραστηριότητες.
- Η ανάπτυξη δεξιοτήτων παρατήρησης, καταγραφής και επεξεργασίας των πληροφοριών που θα συλλέξουν οι μαθητές μας από τις διάφορες δραστηριότητες του προγράμματος.
- Η ανάπτυξη της ιδέας για την προστασία της οικολογικής ισορροπίας και της ποιότητας ζωής.

B. ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Να κατανοήσουν οι μαθητές τις λέξεις – κλειδιά:
- Περιβάλλον αέρας.
- Ρύπανση – μόλυνση.
- Ρύποι.
- Οριακή τιμή για τους ρύπους.

- Οριο συναγερμού για τους ρύπους.
- Ευτροφισμός.
- Σωματίδια.
- Δειγματολήπτες – δειγματοληψίες.
- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Κλιματική αλλαγή.
- Λευκή βίβλος.
- Πρωτόκολλο του Κιότο.
- Να γίνει μελέτη και μετρήσεις σε συγκεκριμένους ρύπους σε συνεργασία με το ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ (ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ).
- Να μάθουν οι μαθητές:
 - τους μακροπρόθεσμους στόχους (2020) της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) ώστε να προστατεύονται τόσο οι κάτοικοι της Ε.Ε. (από τα σωματίδια και τα οξείδια του αζώτου), όσο και τα οικοσυστήματα (από την όξινη βροχή, την υπερβολική χρήση αζωτούχων λιπασμάτων και το όζον)
 - πως ο τομέας της ενέργειας μπορεί να συμβάλει σε μείωση των εκπομπών βλαβερών ρύπων. Αναφορά στην παραγωγή ενέργειας και Ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ή βιοκαύσιμα
 - ότι ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας επεσήμανε ότι μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης μπορεί να σώσει ζωές
 - ότι 1.5 εκατομμ. από τους 2 εκατομμύρια πρόωρους θανάτους που σημειώνονται στις αναπτυσσόμενες χώρες οφείλονται στην ατμοσφαιρική ρύπανση
 - τι μέτρα μπορούν να παρθούν στο τομέα της ενέργειας, της γεωργίας και των μέσων μεταφοράς για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης
 - ότι: Τα οκτώ θερμότερα χρόνια απ'όταν ξεκίνησαν οι μετρήσεις -γύρω στο 1850- καταγράφηκαν μετά το 1998
 - ότι: Το περασμένο καλοκαίρι ο συνολικός όγκος του πάγου στην Αρκτική έφτασε στα κατώτατα επίπεδα, τουλάχιστον, των τελευταίων εβδομήντα χρόνων και πιθανώς των τελευταίων οκτώ χιλιετιών
 - ότι: Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη ερευνητών του Πανεπιστημίου του Κολοράντο, από το 2037 οι πάγοι της Αρκτικής θα λιώσουν εντελώς κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού
 - ότι: Το μεγάλο στοίχημα όπως λέει ο καθηγητής κ. Ζιώμας είναι ποια θα είναι η στάση των ΗΠΑ στο θέμα Περιβάλλον. Μέχρι τώρα οι ΗΠΑ δε συμμετέχουν στο Πρωτόκολλο του Κιότο. Ο κ. Ομπάμα και η κυβέρνηση του φαίνεται ότι αλλάζουν στάση και θέλουν να συμμετάσχουν πιο ενεργά
 - ότι: «αν δεν υπάρχει ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ, δηλαδή να μπουν στο αγώνα για το περιβάλλον οι ΗΠΑ, η ΚΙΝΑ οι ΙΝΔΙΕΣ και άλλες μικρότερες χώρες θα υπάρξει μεγάλο πρόβλημα. Η Ευρωπαϊκή ένωση έχει εξαντλήσει όσα θα μπορούσε να κάνει το ποσοστό της στις παγκόσμιες εκπομπές είναι μονό το 25% άρα είναι πολύ μικρός «παίχτης» για όλο το παιχνίδι
 - ότι: Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή διαμόρφωσε και εξέδωσε τη «Λευκή Βίβλο» για την κλιματική αλλαγή, η οποία θα αποτελέσει το «εργαλείο» για τη διαμόρφωση μιας κοινής στρατηγικής για την κλιματική αλλαγή και την ενσωμάτωσή της στις βασικές πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης
 - τη σχέση της Ελλάδα με το Πρωτόκολλο του Κιότο: «Η Ελλάδα στο θέμα της κλιματικής αλλαγής φαίνεται ότι πηγαίνει πολύ καλά. Συμμετέχει στο Πρωτόκολλο Κιότο και, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Περιβάλλοντος, έχει παραμείνει μέχρι στιγμής εντός των στόχων που της έχουν τεθεί τα τρία προηγούμενα έτη. Σύμφωνα με τις επίσημες προβλέψεις φαίνεται ότι το 2012, που ολοκληρώνεται το Πρωτόκολλο του Κιότο, θα είναι μεταξύ των τεσσάρων ευρωπαϊκών χωρών που καλύπτουν τις υποχρεώσεις τους για το Πρωτόκολλο Κιότο, χωρίς να χρειάζεται να πάρει πρόσθετα μετρά»
 - ποιες είναι οι ΑΠΕ και ότι η ΚΡΗΤΗ, λόγω του κλίματος και της γεωγραφικής της θέσης, αποτελεί ιδανική περιοχή για εφαρμογές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
 - ότι: Τα ορυκτά καύσιμα δεν είναι φθηνότερα από τις ΑΠΕ (υποστήριξε ο Arnulf Jaeger – Waldau του Ινστιτούτου για την Ενέργεια της Ευρωπαϊκής Επιτροπής). Αντίθετα, οι υπάρχουσες διαφορές στις τιμές των δυο μορφών ενέργειας οφείλονται στις επιδοτήσεις, οι οποίες αγγίζουν τα 200 δισ. Δολάρια παγκοσμίως για τα ορυκτά καύσιμα

- ότι: Η τοποθέτηση φωτοβολταϊκών σε μόλις 0,3% της συνολικής έκτασης των ερήμων της Βόρειας Αφρικής και της Μέσης Ανατολής θα μπορούσε, σύμφωνα με το σενάριο, να εξασφαλίσει φτηνό και καθαρό ηλεκτρισμό για τις ανάγκες των γύρω περιοχών και ολόκληρης της Ευρωπαϊκής Ένωσης
- ότι: Ο σύμβουλος της πρεσβείας της Δανίας στην Αθήνα Jesper Ferslov Andersen είπε: «Δεν μπορώ να φέρω στο νου μου άλλη ευρωπαϊκή χώρα με αυτό το πλεονέκτημα», δήλωσε, υποστηρίζοντας ότι οι εγκαταστάσεις ανεμογεννητριών και ηλιακών συλλεκτών όχι μόνο δε θα βλάψουν τον τουρισμό στη χώρα μας, αλλά θα τον ενισχύσουν.

Γ. ΜΕΘΟΛΟΓΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ – ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕ ΑΛΛΟΥΣ ΦΟΡΕΙΣ:

- Γίνεται ενημέρωση των μαθητών για το πρόγραμμα και τις δραστηριότητες του.
- Μετά από την επιλογή των μαθητών της περιβαλλοντικής ομάδας, οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες και κάθε ομάδα έχει το δικό της τμήμα έρευνας και παρατήρησης (30 παιδιά).
- Τα θέματα έρευνας και μελέτης των ομάδων των παιδιών είναι τα παρακάτω:

ΟΜΑΔΑ 1η: Ρύπανση. Είδη ρύπανσης ΟΜΑΔΑ 2η: Ατμοσφαιρική Ρύπανση ΟΜΑΔΑ 3η: Επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην υγεία. ΟΜΑΔΑ 4η: Επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο κλίμα. ΟΜΑΔΑ 5η: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ). Ποιες είναι; Είναι Η Κρήτη ιδανική περιοχή για εφαρμογές Ανανεώσιμων πηγών Ενέργειας;

Δ. ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕ ΦΟΡΕΙΣ Ή ΠΡΟΣΩΠΑ: 1. ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ – Ε.ΠΕ.ΧΗ.ΔΙ. ΜΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΥΠΕΥΘΥΝΟ ΤΟΝ ΚΑΘ Ε.Γ. ΣΤΕΦΑΝΟΥ). 2. ΜΕΣΑ ΜΑΖΙΚΗΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ. 3. ΜΟΥΣΕΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ. 4. ΚΠΕ ΑΝΩΓΕΙΩΝ. 5. ΕΝΥΔΡΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ.

Ε. Η ΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ (διερεύνηση θέματος, επεξεργασία, υλοποίηση δράσεων, επισκέψεων, παρουσίαση κ.λπ.).

1. Ενημέρωση για το περιβαλλοντικό πρόγραμμα στους μαθητές (θέμα, κανόνες). Χωρισμός σε ομάδες και επιλογή των θεμάτων εργασίας από τις ομάδες. Γνωριμία με την ομάδα του Πανεπιστημίου Κρήτης από το Ε.ΠΕ.ΧΗ.ΔΙ. τους Αντώνη Κουβαράκη και Γιώργο Κουβαράκη χημικούς.
 2. Επίσκεψη της Πανεπιστημιακής Ομάδας στο σχολείο μας. Τοποθέτηση στο χώρο του σχολείου μας αντλία δειγματοληψίας του αέρα. Ομιλία – καθοδήγηση και χωρισμός των παιδιών σε ομάδες εργασίας για τη εβδομαδιαία αλλαγή του φίλτρου της αντλίας και για τη συλλογή βροχής (Μετρήσεις για την ιοντική σύσταση αερολυμάτων και υγρή εναπόθεσης βροχής).
 3. Εκπαιδευτική Επίσκεψη στο Πανεπιστήμιο Κρήτης και συγκεκριμένα στο τμήμα Χημείας της Περιβαλλοντική ομάδα του σχολείου μας (επίδειξη πόστερ, ομιλία, επίδειξη των οργάνων μέτρησης). Παράδοση των φίλτρων και των δειγμάτων της βροχής και των δειγμάτων του πόσιμου νερού από το σχολείο μας και από την περιοχή της Κουντούρας. Επίσκεψη στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας και στο ενυδρείο Κρήτης.
 4. Επίσκεψη στο ΚΠΕ ΑΝΩΓΕΙΩΝ για την παρακολούθηση του προγράμματος: Στης Αμάλθειας τη γη, χρώμα, άρωμα, ζωή (Βιοποικιλότητα και ενδημισμός, ένα ταξίδι στον θαυμαστό κόσμο της φύσης του Ψηλορείτη).
- Ο μύθος της Αμάλθειας, της θεϊκής τροφού, συμβολίζει τη θεόσταλη αφθονία της φύσης. Η πραγματικότητα του πλούσιου ανάγλυφου του Ψηλορείτη, που φιλοξενεί ένα σημαντικότατο αριθμό ενδημικών της Κρήτης, είναι ένα βιωματικό «σχολείο» βιοποικιλότητας και ενδημισμού. Μύθος και πραγματικότητα εμπνέουν ένα περιβαλλοντικό πρόγραμμα στο οποίο οι μαθητές μυσούνται στους όρους «οικοσύστημα», «βιοποικιλότητα» και «ενδημισμός», καθώς και σε ένα επιστημονικό τρόπο εξερεύνηση και καταγραφής του φυσικού περιβάλλοντος.
- Το πρόγραμμα, εκμεταλλευόμενο τον πλούτο του οικοσυστήματος του Ψηλορείτη σε ενδημικά είδη, δίνει στα παιδιά με βιωματικό τρόπο την αξία διατήρησης της βιοποικιλότητας.

Στα πλαίσια του προγράμματος έγινε: Επίσκεψη στον Ψηλορείτη. Παρατήρηση της χασμοφυτικής χλωρίδας στην τοποθεσία Άγιος Φανούριος και πεζοπορία μέχρι το σπήλαιο Ιδαίων Άνδρον. (Εργασίες – παιχνίδια προσανατολισμού και αφομοίωσης της γνώσης). Επίσκεψη στον χώρο του Αγίου Υακίνθου και στο μικρό αμφιθέατρό του. Επίσκεψη στο σπηλαίο Σφεντόνι των Ζωνιανών.

5. Παράδοση, αξιολόγηση, δημοσίευση αποτελεσμάτων από την Πανεπιστημιακή Ομάδα και από την Περιβαλλοντική ομάδα του σχολείου.

Δ. Η ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ

Στα πλαίσια του προγράμματος περιβαλλοντικής εκπαίδευσης «ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΗ ΠΑΙΔΕΙΑ – ΛΙΓΟΤΕΡΗ ΡΥΠΑΝΣΗ (Μελετώντας τον αέρα της Παλαιόχωρας – Ατμοσφαιρική Ρύπανση)» τοποθετήθηκε, κατά την περίοδο 28/2/2011 έως 10/4/2011 από το Εργαστήριο Περιβαλλοντικών Χημικών Διεργασιών (Ε.ΠΕ.ΧΗ.ΔΙ.) του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης στο Ηράκλειο ένα σύστημα συλλογής αερολυμάτων (σωματιδίων) της ατμόσφαιρας πάνω σε φίλτρα σε χώρο του Γυμνασίου της Παλαιόχωρας.

Συλλέχθηκαν 7 δείγματα με χρονική διάρκεια περίπου πέντε ημερών των καθένα. Ταυτόχρονα συλλέχθηκαν και δείγματα βροχής κατά το ίδιο διάστημα.

Όλα τα δείγματα αναλύθηκαν στο Ε.ΠΕ.ΧΗ.ΔΙ.

Για τον προσδιορισμό των κύριων ανιόντων: χλωριούχα (Cl⁻), νιτρικά (NO₃⁻), θειικά (SO₄²⁻) και κατιόντων: νάτριο (Na⁺), αμμώνιο (NH₄⁺), κάλιο (K⁺), Μαγνήσιο (Mg²⁺), ασβέστιο (Ca²⁺) χρησιμοποιήθηκε σύστημα ιοντικής χρωματογραφίας.

Για τα δείγματα της βροχής μετρήθηκαν επιπλέον οι τιμές pH τόσο από τα παιδιά του σχολείου όσο και από το εργαστήριο του Ε.ΠΕ.ΧΗ.ΔΙ.

Υπολογίστηκαν οι πορείες των αέριων μαζών για κάθε μέρα για την περίοδο των δειγματοληψιών στην περιοχή της Παλαιόχωρας. Ο υπολογισμός έγινε με το πρόγραμμα Hysplit της NOAA (<http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>).

Χωρίστηκε η περιοχή σε 4 μέρη. Το βόρειο (που περιλαμβάνει τους βόρειους, βορειοανατολικούς και βορειοδυτικούς ανέμους), το δυτικό, το νότιο (που περιλαμβάνει τους νότιους, νοτιοδυτικούς και νοτιοανατολικούς ανέμους) και το ανατολικό. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνονται μερικά παραδείγματα από αυτές τις αναλύσεις (ανατολικούς ανέμους δεν παρατηρήσαμε).

Έτσι κατά τη διάρκεια της πρώτης δειγματοληψίας (28/2 – 4/3) είχαμε και βόρειους και νότιους ανέμους. Στη δεύτερη (8/3 – 11/3) είχαμε βόρειας προέλευσης.

Στην τρίτη (14/3- 18/3) νότια προέλευση.

Στην τέταρτη (21/3 – 28/3) βόρεια και νότια προέλευση.

Στην πέμπτη (28/3 – 1/4) νότια προέλευση.

Στην έκτη (4/4/ – 8/4) βόρεια προέλευση.

Στην έβδομη (8/4 – 10/4) βόρεια προέλευση.

Υπολογίστηκε η μάζα των αερολυμάτων (σωματιδίων) που ήταν 32,0 μg/m³, μια τιμή χαρακτηριστική για την περιοχή της Κρήτης. Η τιμή αυτή ανταποκρίνεται στο εύρος των τιμών που έχουν μετρηθεί από το εργαστήριο στο περιβαλλοντικό σταθμό της Φινοκαλιάς (<http://finokalia.chemistry.uoc.gr>) μια απομακρυσμένης από αστικό περιβάλλον περιοχής.

Ο περιβαλλοντικός σταθμός της Φινοκαλιάς, βρίσκεται βόρεια της Νεάπολης του Λασιθίου, λειτουργεί από το 1995, είναι χαρακτηριστικός για την περιοχή της νοτιοανατολικής Μεσογείου, και περιλαμβάνει πλήθος οργάνων και μετρήσεων ενώσεων στην ατμόσφαιρα.

Οι αναλύσεις των δειγμάτων που συλλέχθηκαν στην περιοχή της Παλαιόχωρας, έδειξαν ότι στα αερολύματα (δηλ. στην σκόνη που υπάρχει στην ατμόσφαιρα που αναπνέουμε), το 50 % περίπου έχει θαλάσσια προέλευση (ιόντα χλωρίου, νατρίου, μαγνησίου). Υπάρχουν ακόμα στοιχεία που έχουν προέλευση την σκόνη (ιόντα ασβεστίου) που μας έρχεται κυρίως με τους νοτιάδες αλλά και στοιχεία που έχουν προέλευση τις δραστηριότητες του ανθρώπου (θειικά ιόντα, νιτρικά ιόντα και αμμωνιακά ιόντα).

Οι ανθρωπογενούς προέλευσης ενώσεις δημιουργούνται από οξείδωση ενώσεων όπως το διοξείδιο του θείου και τα οξείδια του αζώτου που παράγονται από την χρήση των αυτοκινήτων και θεωρούνται πρωτογενείς ατμοσφαιρικοί ρύποι, την βιομηχανία κ.α. Συνήθως οι ενώσεις αυτές παράγονται σε μακρινά μέρη (όπως στη δυτική Ευρώπη) και με τις εκάστοτε μετακινήσεις των αερίων μαζών μεταφέρονται στην περιοχή μας. Αυτό είναι κάτι που παρατηρείται αρκετές φορές στις αναλύσεις των αποτελεσμάτων από τον περιβαλλοντικό σταθμό της Φινοκαλιάς.

Στην παραπάνω εικόνα φαίνονται με την κόκκινη γραμμή οι υπολογιζόμενες πορείες των αερίων μαζών προς την Κρήτη για τα 4 δείγματα βροχής

Βροχή 8/3/2011, pH:5.5, Σε αυτό το δείγμα οι αέριες μάζες είχαν βόρεια προέλευση, όμως το δείγμα είναι πολύ αραιωμένο λόγω της μεγάλης βροχής (500 ml) και έτσι το pH έφτασε κοντά στο ουδέτερο (Τιμή ουδέτερου pH=5.6).

Βροχή 18/3/2011, pH: 6.63, Οι αέριες μάζες είχαν νοτιοδυτική προέλευση και αυτό αντανακλάται στο pH δημιουργώντας βασικές τιμές.

Βροχή 21/3/2011, pH:6.47, Οι αέριες μάζες είχαν νοτιοδυτική προέλευση και αυτό αντανακλάται στο pH δημιουργώντας βασικές τιμές.

Βροχή 1/4/2011, pH: 6.80, Οι αέριες μάζες είχαν νότια προέλευση και αυτό αντανακλάται στο pH δημιουργώντας βασικές τιμές.

Οι τιμές pH όπως μετρήθηκαν στο σχολείο και στο πανεπιστήμιο. Οι τιμές είναι αρκετά κοντά με το πρώτο δείγμα να είναι στο 5.5 στο ουδέτερο pH (το pH της κανονικής βροχής είναι 5.5 για αυτό και χαρακτηρίζεται η τιμή αυτή ουδέτερη) και τα υπόλοιπα να είναι σχετικά βασικά. Οι τιμές pH στα νερά είναι μεταξύ 7 – 8 όπου είναι και οι τιμές των φυσικών νερών.

Ακόμα οι αναλύσεις της χημικής σύστασης του νερού του σχολείου όσο και του νερού από την περιοχή της Κουντούρας, έδειξαν ότι το νερό στις παραμέτρους οι οποίες μετρήθηκαν βρίσκεται μέσα στις τιμές που προβλέπονται από τις προδιαγραφές που έχουν τεθεί για την ποιότητα των νερών. Από αυτές οι περισσότερο σημαντικές (μπορούν να επιφέρουν προβλήματα στην υγεία) είναι τα νιτρικά και τα αμμωνιακά ιόντα των οποίων οι τιμές είναι σχεδόν μηδενικές. Οι τιμές στην περίπτωση των ιόντων νατρίου υπερβαίνουν ελαφρά το όριο των 20 ppm (χιλιοστά του γραμμαρίου ανά λίτρο νερού). Τα αποτελέσματα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Νιτρικά Ιόντα (NO₃⁻): Υπάρχουν στα φυσικά νερά, αλλά η συγκέντρωσή τους είναι συνήθως χαμηλή. Σε αερόβιες συνθήκες διεισδύουν στον υδροφόρο ορίζοντα. Τα νιτρικά αποτελούν το τελικό στάδιο οξείδωσης της αμμωνίας και παρουσία τους στα νερά δείχνει παλαιά ρύπανση. Υψηλές συγκεντρώσεις οφείλονται σε λιπάσματα, απορρίμματα και ζωικά ή ανθρώπινα απόβλητα. Υπάρχουν ακόμη και στον αέρα, λόγω της ατμοσφαιρικής ρύπανσης με αποτέλεσμα να παρασύρονται από τη βροχή ή να αποτίθενται στο έδαφος. Τα πόσιμα νερά που περιέχουν μεγάλες ποσότητες νιτρικών υπάρχει κίνδυνος να προκαλέσουν στα παιδιά την ασθένεια μεθαιμογλοβιναϊμία, λόγω της αναγωγής τους σε νιτρώδη. Τα νιτρώδη και ι νιτρικά, στο περιβάλλον του στομάχου, σχηματίζουν N- νιτροζοενώσεις, που είναι καρκινογόνες

Αμμωνιακά Ιόντα (NH₄⁺): Τα υπόγεια νερά περιέχουν συνήθως αμμωνία σε χαμηλές συγκεντρώσεις (~ 0,2 mg/l). Σε υπόγεια νερά κάτω από εδάφη δασών παρατηρούνται υψηλότερες συγκεντρώσεις. Η αμμωνία δεν επηρεάζει άμεσα την υγεία στις συγκεντρώσεις που ενδέχεται να υπάρχει στο πόσιμο νερό, αποτελεί όμως σημαντικό δείκτη ρύπανσης από κοπρανώδεις ουσίες. Σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 0,2 mg/l δημιουργεί προβλήματα οσμής και γεύσης στο νερό και ελαττώνει την αποτελεσματικότητα της απολύμανσης. Επίσης, συμβάλλει στο σχηματισμό νιτρωδών αλάτων στα συστήματα ύδρευσης.

Χλωριούχα Ιόντα (Cl⁻): Είναι ευρέως διαδεδομένα στη φύση σαν άλατα νατρίου, καλίου και ασβεστίου. Προέρχονται από τη διάβρωση των βράχων. Επειδή είναι πολύ ευκίνητα και ευδιάλυτα εισδύουν στο έδαφος ή μεταφέρονται σε κλειστές δεξαμενές και τους ωκεανούς. Μπορεί όμως να προκύψουν από τη

χρήση λιπασμάτων, από λύματα και βιομηχανικά απόβλητα ή διεύθυνση θαλασσινού νερού σε παράκτιες περιοχές. Δεν έχουν επιβλαβή επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό, αλλά σε υψηλές συγκεντρώσεις δίνουν στο πόσιμο νερό γλυφή γεύση. Η απότομη αύξηση των χλωριόντων στο νερό, αν δεν οφείλεται στην είσοδο θαλασσινού νερού, δείχνει πιθανή ρύπανση από λύματα και απαιτείται άμεση επιτόπια υγειονομική επιθεώρηση. Η ρύπανση πρέπει να επιβεβαιωθεί και με άλλες μετρήσεις (μικροβιολογικές, αμμωνία, νιτρώδη). Επειδή δεν έχει παρατηρηθεί τοξικότητα των χλωριόντων στον άνθρωπο δεν έχει καθορισθεί ανώτατο επίπεδο στο πόσιμο νερό.

Ευχαριστούμε θερμά τον καθηγητή Χημείας κ. Ευριπίδη Στεφάνου Πρύτανη του Πανεπιστημίου Κρήτης και την ομάδα του, τους Σελινιώτες επιστήμονες δρ Αντώνη Κουβαράκη και δρ Γεώργιο Κουβαράκη για τη συνεργασία τους και τη καθοριστική βοήθεια τους. Με πολύ μεράκι 1. ήρθαν με το αυτοκίνητο του εργαστηρίου στο χώρο του σχολείου μας και εγκατέστησαν την αντλία και μας καθοδήγησαν στις μετρήσεις 2. Έκαναν ομιλία – διάλεξη στον χώρο τους σχολείου μας 3. Πρόσφεραν τα φίλτρα και το πεχαμετρικό χαρτί στη Περιβαλλοντική Ομάδα του σχολείου μας. 4. Μας ξενάγησαν στο εργαστήριο τους στο Ηράκλειο. 5. Επεξεργάστηκαν τα δείγματα τόσο του αέρα όσο και της βροχής και του πόσιμου νερού(από το σχολείο και την Περιοχή της Κοντούρας)6. Έστειλαν τα αποτελέσματα των μετρήσεων και τα συμπεράσματα τους. Τέλος Ευχαριστούμε θερμά 1. τις διευθύντριες του σχολείου μας κ. Πελαγία Περάκη και κ. Σταματία Σταυρίδου για την καθοδήγηση και την ηθική τους συμπαράσταση. 2. τους καθηγητές –συναδέλφους κ. Κωνσταντίνα Αναγνώστου και κ Μιχάλη Κουμαδωράκη που μας συνόδεψαν στην περιβαλλοντική εκδρομή μας υποστηρίζοντας την προσπάθειά μας.

Η συντονίστρια του Περιβαλλοντικού Προγράμματος:
Νεκταρία Γ. Αρχοντάκη, χημικός

Η ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

Αρναουτίδη Σουσάνα Θεόδωρος
Αρχοντάκη Μαρία – Δέσποινα Γεώργιος
Βαρδουλάκη Μελίνα Χρήστος
Γρηγοράκης Ηλίας Μιχαήλ
Κεσίδης Δημήτριος Αναστάσιος
Κλεινάκη Στεφανία Γεώργιος
Κολίτσι Αντμίρ Ντέντε
Κορκίδη Νιόβη Δημήτριος
Κουμαδωράκη Παρασκευή Ευτύχιος
Λαζοπουλάκη Θεοδώρα Αρτέμιος
Λαμπάκης Ευστράτιος Νικόλαος
Μανουσαρίδη Ελβίρα Νικόλαος
Μαράκη Βασιλική Αντώνιος
Μαράκης Αντώνιος Βαρδής
Μαργιολάκη Μαρία Κωνσταντίνος
Μαργιολάκης Αντώνιος Στέφανος
Μαρματάκης Σπυρίδων Γεώργιος Μαρνελάκης Μάριος Παναγιώτης
Μποτωνάκης Ευτύχιος – Λουκάς Ευτύχιος
Ξενάκη Ευαγγελία – Χαραλαμπία Νικόλαος
Παπαδάκης Νικόλαος Παύλος
Παπαδογιαννάκη Αργυρώ Εμμανουήλ
Παπουτσή Αναστασία Μιχαήλ
Πεντάρη Χριστίνα Μανούσος

Περδικάκης Ευτύχιος Μιχαήλ
Πυροβολάκη Αλεξάνδρα Νικόλαος
Πυροβολάκη Χριστίνα Αντώνιος
Σεμπιτράση Ερίσα Φαχρίς
Σεργεντάνης Νικόλαος Νικόλαος
Σφηναρολάκης Εμμανουήλ Ιωάννης
Τανασέσκου Φλάβιους – Ιουλιάν Αντριάν
Τζαγκαράκης Μιχαήλ Παντελής
Τρακάκη Σπυριδούλα Κωνσταντίνος
Φωτοδημητράκη Αρχόντισσα Ευτύχιος