

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Σχολική Μονάδα: 2^ο ΤΕΕ Σταυρούπολης
2^ο ΣΕΚ Σταυρούπολης
Λαγκαδά 197, 564 30

Παιδαγωγική Ομάδα Προγράμματος:

Γιαννουλάκης Θεολόγος Τεχνολόγος Τροφίμων (ΠΕ 18)
Σπανομήσιος Στέφανος Χημικός Μηχανικός (ΠΕ 12)

Θέμα Προγράμματος:

Μέτρηση αιωρούμενων σωματιδίων στο προαύλιο του σχολείου και τις αίθουσες διδασκαλίας-Μέτρηση όξινης βροχής.

Στόχος Προγράμματος

- ✓ Η μελέτη της Ατμόσφαιρας στο χώρο του Σχολείου και πως επηρεάζεται από τις φυσικές και ανθρωπογενείς δραστηριότητες
- ✓ Η ευαισθητοποίηση της μαθητικής κοινότητας και κατ' επέκταση της κοινωνίας για την καταστροφή του περιβάλλοντος.

Θεσσαλονίκη 2001 - 2002

Εισαγωγή

Το 2^ο ΤΕΕ Σταυρούπολης βρίσκεται επί της οδού Λαγκαδά στη Δ. Θεσσαλονίκη. Το συγκρότημα των σχολείων που συστεγάζονται στο τετραώροφο κτίριο διαθέτουν αυλή 240 τ.μ. Η αυλή περιβάλλεται από τους τρεις τοίχους του σχολείου και την οδό Λαγκαδά. Η αυλή αυτή εξυπηρετεί τους περίπου 1.600 μαθητές και καθηγητές.

Η οδός Λαγκαδά χρησιμοποιείται από μεγάλο αριθμό αυτοκινήτων, φορτηγών και λεωφορείων. Η πολεοδομική θέση του σχολείου, δημιουργεί άθλιες συνθήκες εκπαιδευτικής διαδικασίας και διαβίωσης.

Η ηχοενόχληση λόγω του θορύβου, που στη δική μας περίπτωση καταντά εκνευριστική, συνδυάζεται και με το γενικότερο φαινόμενο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής.

Το πρόβλημα αυτό ευαισθητοποίησε τους μαθητές του Τομέα Χημικών Εργαστηριακών Εφαρμογών και έτσι στα πλαίσια της **περιβαλλοντολογικής εκπαίδευσης** πραγματοποιήθηκε πρόγραμμα με τίτλο:

«Μέτρηση αιωρούμενων σωματιδίων και όξινης βροχής στην αυλή του σχολείου»

Ο Τομέας των χημικών εργαστηριακών Εφαρμογών του 2^ο ΤΕΕ Σταυρούπολης στα πλαίσια της εκπαιδευτικής διαδικασίας των εργαστηριακών μαθημάτων, διαθέτει αξιόλογο εξοπλισμό σε επιστημονικές συσκευές και όργανα μετρήσεων, που του επιτρέπει να διεξαγάγει περιβαλλοντολογικές μετρήσεις που αφορούν τη ρύπανση εδάφους, νερού και αέρα.

Στα πλαίσια του προγράμματος αυτού έγιναν δύο δειγματοληψίες αιωρούμενων σωματιδίων με δειγματολήπτη μεγάλου όγκου (Hi - Vol), στο χώρο του σχολείου μας.

Επίσης, έγιναν δειγματοληψίες βροχής για όλη τη διάρκεια της σχολικής χρονιάς 2001 - 2002.

ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ

Ένα από τα αποτελέσματα της ρύπανσης του περιβάλλοντος είναι και η όξινη βροχή. Το pH της βροχής είναι περίπου 5,6 και αντιστοιχεί στο απεσταγμένο νερό που περιέχει διαλυμένο διοξείδιο του άνθρακα. Το pH της βροχής γίνεται μικρότερο του 5,6 όταν διαλυθούν σ' αυτή διάφορα οξέα.

Η αιτία του φαινομένου της όξινης βροχής αποδόθηκε στη ρύπανση του περιβάλλοντος και ειδικότερα στις εκπομπές διοξειδίου του θείου και οξειδίων του αζώτου. Ένα μέρος απ' αυτά μετά από μια πολύπλοκη σειρά χημικών και φυσικών διεργασιών μετατρέπεται στα αντίστοιχα οξέα, θειικό και νιτρικό.

Το διοξείδιο του θείου προέρχεται τόσο από φυσικές όσο και από ανθρωπογενείς πηγές εκπομπής.

- Η βιολογική δραστηριότητα από το ζωοπλακτόν και φυτοπλακτόν των ωκεανών, κυρίως από το στρώμα της θάλασσας που φωτίζεται από τις ηλιακές ακτίνες.
- Το σύνολο σχεδόν, των θειούχων ενώσεων που εκπέμπονται από ανθρωπογενείς πηγές βρίσκεται στο διοξείδιο του θείου
- Έχει αποδειχθεί ότι το διοξείδιο του θείου συμμετέχει στη δημιουργία της όξινης βροχής σε ποσοστό 70%.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των οξειδίων του αζώτου που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα οφείλεται σε:

- Βιολογικές δραστηριότητες
- Οι καύσεις κάρβουνου και πετρελαίου αποτελούν τις πιο σημαντικές ανθρωπογενείς πηγές εκπομπής οξειδίων του αζώτου.
- Έχει αποδειχθεί ότι η συμμετοχή των οξειδίων του αζώτου στην όξινη βροχή είναι περίπου 30%.

Η οξειδωση του SO_2 και των NO_x και η μετατροπή τους στα αντίστοιχα οξέα H_2SO_4 , και HNO_3 είναι περίπλοκο φαινόμενο. Αυτό συμβαίνει, επειδή η οξειδωση γίνεται με πολλούς μηχανισμούς, που ανάλογα με τις συνθήκες, έχουν κάθε φορά και διαφορετικό ποσοστό συμμετοχής.

Από τα πειραματικά δεδομένα διαφόρων ερευνητών διαπιστώθηκαν τα παρακάτω:

- Η όξινη βροχή εμφανίζεται σαν αποτέλεσμα τεσσάρων διαδοχικών διεργασιών:
 1. Εκπομπή οξειδίων του θείου και του αζώτου στην ατμόσφαιρα.
 2. Μεταφορά των οξειδίων σε μακρινές αποστάσεις 100 -2000 Km.
 3. Οξειδωση των οξειδίων του θείου και του αζώτου και μετατροπή αυτών στα αντίστοιχα οξέα.
 4. Πτώση των οξέων που σχηματίζονται, με το νερό της βροχής.

Κατά κανόνα, η όξινη βροχή δεν εμφανίζεται στις περιοχές όπου υπάρχει εκπομπή των παραπάνω ρύπων, αλλά σε άλλες μακρινές περιοχές όπου τα μέτωπα κακοκαιρίας προκαλούν τις βροχές.

ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Δειγματοληψία:

Όξινη βροχή

Ημερομηνία 20/1/2002

Παράμετροι

Ύψος βροχής (mm)	20
Αγωγιμότητα ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	62
Ενεργός οξύτητα (pH)	6,7
Αιωρούμενα σωματίδια (mg/L)	26
Διαλυτά στερεά (mg/L)	05
Θερμοκρασία C°	10

Ημερομηνία 22/3/2002

Ύψος βροχής (mm)	08
Αγωγιμότητα ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	69
Ενεργός οξύτητα (pH)	5,6
Αιωρούμενα σωματίδια (mg/L)	29
Διαλυτά στερεά (mg/L)	11
Θερμοκρασία C°	14

Για τα αιωρούμενα σωματίδια πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία στις 4/12/2001 με τη συσκευή μεγάλου όγκου. Η ανάλυση έγινε στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης στο Τμήμα Χημείας, στο Εργαστήριο Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος.

Για να μπορέσουν να εξαχθούν σωστά συμπεράσματα θα πρέπει να γίνει ετήσια επιστημονική έρευνα σε ημερήσια βάση.

Με μια πρώτη ματιά βλέπουμε ότι η ατμόσφαιρα της περιοχής είναι επιβαρημένη με πολλά επικίνδυνα μέταλλα με υψηλές συγκεντρώσεις.

Συμπεράσματα

Το νερό της βροχής και στις δύο περιπτώσεις είχε υψηλό pH. Αυτό οφείλεται κυρίως στον μεγάλο όγκο της βροχής καθώς και στα αιωρούμενα σωματίδια (σκόνη και χώμα της ατμόσφαιρας) τα οποία αντιδρούν χημικά με τα οξέα της βροχής και έτσι μπορούν να μεταβάλουν το pH της.

Προτάσεις:

Τα Τεχνικά Επαγγελματικά Εκπαιδευτήρια μπορούν να προσφέρουν πάρα πολλά στην καταγραφή και μελέτη διαφόρων παραμέτρων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης διότι:

1. Το κάθε σχολείο μπορεί να γίνει ένας σταθμός δειγματοληψίας τουλάχιστον για την όξινη βροχή.
2. Ο μεγάλος αριθμός των σχολείων μέσα στις πόλεις αλλά και στην επαρχία συμβάλλει στην καλύτερη στατιστική μελέτη του φαινομένου της ρύπανσης.
3. Οι πολλές ειδικότητες των ΤΕΕ μπορούν να συνεργασθούν για μια πιο ολοκληρωμένη μελέτη του φαινομένου της ρύπανσης και των επιπτώσεων στην ανθρώπινη ζωή, τη χλωρίδα και την πανίδα.

Η περιβαλλοντική ομάδα

Βιβλιογραφία

1. C. Samara, Ch. Balafoutis, Th. Kouimtzis (1988), 'Acid Rain in Northern Greece', *Toxicol. Environ. Chem.*, 16, 111-118
2. C. Samara, R. Tsitouridou, Ch. Balafoutis, (1992), 'Chemical Composition of Rain in Thessaloniki, Greece, in Relation to Meteorological Conditions', *Atmos. Environ.*, 22, 1505-1507