ΕΡΥΘΡΟΠΟΤΑΜΟΣ: Διαδρομή στον χώρο και στον χρόνο

Κυριακή Κεραμιτσόγλου[1], Σπυριδούλα Λευθεριώτη[2], Γεώργιος Μποζατζίδης[3], Μοσχοβία Παπαδάκη[4]

1. Γεωπόνος (ΠΕ14) - Μόνιμος Εκπαιδευτικός 1ου ΕΠΑΛ Διδυμοτείχου johnkiki@hol.gr
2. Βιολόγος (ΠΕ04)- Μόνιμος Εκπαιδευτικός 1ου ΕΠΑΛ Διδυμοτείχου 1epal-didym@sch.gr
3. Τεχνολόγος Γεωπονίας Ζωικής Παραγωγής (ΠΕ18)- Μόνιμος Εκπαιδευτικός 1ου ΕΠΑΛ Διδυμοτείχου bozatzidis@sch.gr
4. Ηλεκτρολόγος (ΤΕ01-06)- Μόνιμος Εκπαιδευτικός 1ου ΕΠΑΛ Διδυμοτείχου vpapadaniel@yahoo.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι μαθητές του 1ου ΕΠΑΛ Διδυμοτείχου, τμημάτων της Α΄ και Β΄ τάξης, διαφόρων ειδικοτήτων, μετά τη συγκρότησή τους σε ομάδες προέβησαν σε μια σειρά εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για την εξυπηρέτηση του κύριου στόχου του προγράμματος, «την ευαισθητοποίηση και αφύπνιση της σχολικής κοινότητας και της τοπικής κοινωνίας για την προστασία του Ερυθροποτάμου από τη ρύπανση καθώς και την διατύπωση προτάσεων για την λήψη μέτρων».

Οι δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν ήταν: η εύρεση πληροφοριών σε βιβλιογραφία και διαδίκτυο, η λήψη δειγμάτων νερού των ποταμών Ερυθροποτάμου, Αώου, Βοϊδομάτη και πηγών τους, αναλύσεις και μετρήσεις, μελέτη της παρόχθιας βιοποικιλότητας, αξιολόγηση του βαθμού της ρύπανσης και της αισθητικής υποβάθμισης μέσα στον χρόνο, επιτόπια έρευνα με συνεντεύξεις των κατοίκων της περιοχής για τη διερεύνηση της διαχρονικής υποβάθμισης και ρύπανσης του ποταμού και την διατύπωση προτάσεων, αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και διάδοση μέσω Ημερίδας και πόστερ, παρακολούθηση τριήμερου Περιβαλλοντικού Προγράμματος στην Κόνιτσα, φωτογράφηση και βιντεοσκόπηση όλων των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Αν και δεν διαπιστώθηκε κάποια σοβαρή οικολογική διατάραξη, δεν θα πρέπει να υπάρξει εφησυχασμός. Η αισθητική υποβάθμιση τα τελευταία χρόνια είναι σημαντική και ο κίνδυνος ρύπανσης μεγάλος από την απόρριψη αστικών λυμάτων των οικισμών και σκουπιδιών. Κίνδυνος υπάρχει και για την εμφάνιση ευτροφισμού από την έντονη άσκηση της γεωργίας στην παρόχθια ζώνη.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: *εκπαιδευτικές δραστηριότητες, μεθοδολογία προγράμματος, δείκτες ποιότητας νερού, βιοποικιλότητα, ευτροφισμός*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι μαθητές του 1ου ΕΠΑΛ Διδυμοτείχου, τμημάτων της Α΄ και Β΄ τάξης, διαφόρων ειδικοτήτων, μαζί με τους καθηγητές τους συναποφάσισαν την διεξαγωγή της συγκεκριμένης έρευνας και την εκπόνηση του περιβαλλοντικού προγράμματος, με κύριο κριτήριο τη συνειδητοποίηση της ανάγκης προστασίας και υιοθέτησης του ποταμού «Ερυθροποτάμου» που γειτνιάζει με το σχολείο, από τους μαθητές.

ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Οι στόχοι του προγράμματος όπως τέθηκαν από την ομάδα έχουν ως εξής:

Κύριος στόχος

Να αφυπνίσει τη σχολική κοινότητα αλλά και την τοπική κοινωνία για τη λήψη μέτρων προστασίας του Ερυθροποτάμου

Γνωστικοί

- Να διευρύνει τις γνώσεις των μαθητών για τα υδάτινα οικοσυστήματα και την παραποτάμια χλωρίδα και πανίδα
- Να αναπτύξει τις δεξιότητες των μαθητών στη διεξαγωγή έρευνας και πειραμάτων
- Να αναπτύξει τις δεξιότητες των μαθητών στη χρήση κάμερας και Η/Υ

Συναισθηματικοί

- Να αναπτύξει τη συνεργατικότητα και ομαδικότητα στην εργασία
- Να ενισχύσει την αυτοεικόνα και αυτοεκτίμηση του μαθητή

Άλλοι στόχοι

- Να αλλάξει τη συμπεριφορά των μαθητών και τη σχέση τους με τον Ερυθροπόταμο και το ευρύτερο φυσικό περιβάλλον του σχολείου μέσω της ενεργής συμμετοχής τους στην προστασία του
- Να δώσει την ευκαιρία στους μαθητές να έρθουν σ' επαφή με κατοίκους της περιοχής, τοπικούς φορείς, ειδικούς επιστήμονες αλλά και τα τοπικά μέσα ενημέρωσης
- Να δώσει την ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να υιοθετήσουν νέες διδακτικές προσεγγίσεις

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ & ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

Η περιγραφή του Προγράμματος όπως υλοποιήθηκε αναλύεται στους πίνακες 1, 2, 3, 4, 5 και 6.

***Πίνακας 1*:** Ανάλυση του Προγράμματος σε επιμέρους Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες

1.	Ενημέρωση μαθητών – Σχεδίαση πορείας του προγράμματος – Δημιουργία ομάδων
2.	Επιτόπιες επισκέψεις – Λήψη δειγμάτων νερού, χλωρίδας και πανίδας – Μετρήσεις ρύπανσης του ποταμού
3.	Συγκέντρωση πληροφοριών από σχετική βιβλιογραφία, διαδίκτυο και κατοίκους της περιοχής
4.	Συνεντεύξεις για τη διερεύνηση της παλαιότερης κατάστασης και χρήσης του ποταμού αλλά και των προτάσεων των κατοίκων για την προστασία του
5.	Ενημέρωση από ειδικούς, βιολόγο, γεωπόνο και φυσικό (εκπαιδευτικοί του 1ου ΕΠΑΛ Διδ/χου και μέλη της Οικολογικής Εταιρείας Έβρου)
6.	Δημιουργία πόστερ
7.	Επίσκεψη και παρακολούθηση τριήμερου προγράμματος στο Περιβαλλοντικό Πάρκο Μπουραζάνι - Λήψη δειγμάτων νερού από Βοϊδομάτη, Αώο και πηγές τους - Αναλύσεις
8.	Οργάνωση Ημερίδας
9.	Φωτογράφηση και βιντεοσκόπηση όλων των δράσεων – Επεξεργασία δεδομένων στον Η/Υ, φωτογραφιών και βίντεο
10.	Συνεχής αξιολόγηση της πορείας του προγράμματος – Τελική αξιολόγηση (με συνεχή συζήτηση μεταξύ μαθητών και καθηγητών, αυτοκριτική ομάδων και τέλος, συλλογή προτάσεων και απόψεων για βελτιώσεις, ανάλυση του τελικού αποτελέσματος και ωφελειών)

***Πίνακας 2*:** Χρονοδιάγραμμα των επιμέρους εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

Α/Α	**Χώρος**	**Περιγραφή εκπαιδευτικής δραστηριότητας**	**Ημερομηνία Έναρξης**	**Ημερομηνία Λήξης**
1	Βιβλιοθήκη του σχολείου	Ενημέρωση μαθητών – Σχεδίαση πορείας του προγράμματος – Δημιουργία ομάδων	15/02/2008	29/02/2008
2	Ποτάμι	Επιτόπιες επισκέψεις – Λήψη δειγμάτων νερού, χλωρίδας και πανίδας – Μετρήσεις ρύπανσης του ποταμού Ενημέρωση από ειδικούς	01/03/2008	31/03/2008
3	Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών – Θερμοκήπιο του σχολείου - Βιβλιοθήκη	Επιτόπιες επισκέψεις – Λήψη δειγμάτων νερού, χλωρίδας και πανίδας – Μετρήσεις ρύπανσης του ποταμού Συγκέντρωση πληροφοριών από σχετική βιβλιογραφία	01/03/2008	31/03/2008
4	Γειτονιά – Χώρος συλλόγου «Καλιόπορτες»	Συγκέντρωση πληροφοριών από κατοίκους της περιοχής Συνεντεύξεις για τη διερεύνηση της παλαιότερης κατάστασης και χρήσης του ποταμού αλλά και των προτάσεων των κατοίκων για την προστασία του	01/04/2008	13/04/2008
5	Εργαστήριο Πληροφορικής	Συγκέντρωση πληροφοριών από το διαδίκτυο Επεξεργασία δεδομένων στον Η/Υ, φωτογραφιών και βίντεο, δημιουργία πόστερ	01/03/2008 05/05/2008	31/03/2008 14/05/2008
6	Μπουραζάνι	Επίσκεψη και παρακολούθηση τριήμερου προγράμματος στο Περιβαλλοντικό Πάρκο Μπουραζάνι, λήψη δειγμάτων νερού από Βοϊδομάτη, Αώο και πηγές τους	14/04/2008	18/04/2008
7	Αμφιθέατρο του σχολείου	Οργάνωση Ημερίδας - Τελική αξιολόγηση	05/05/2008	14/05/2008

***Πίνακας 3*:** Μεθοδολογία Προγράμματος

Μελέτη πεδίου

Παρατήρηση, καταγραφή, συλλογή δεδομένων του υδάτινου οικοσυστήματος του Ερυθροποτάμου, Βοϊδομάτη, Αώου και πηγών τους και της παραποτάμιας βιοποικιλότητας (χλωρίδας, πανίδας)

Επίλυση προβλήματος

Ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης του Ερυθροποτάμου, υδάτινου ρεύματος με χειμαρρώδη χαρακτήρα, αποδέκτη λυμάτων της πόλης και αγροχημικών και αναζήτηση λύσεων βελτίωσης, αξιολόγηση προτεινόμενων λύσεων

Εφαρμογή Σχεδίου

Αυτοργάνωση σε ομάδες και υλοποίηση δράσεων, αυτοαξιολόγηση

Μέθοδος Project

Η επιλογή του αντικειμένου του προγράμματος πραγματοποιήθηκε με πρωτοβουλία των μαθητών μετά από πρόταση των καθηγητών και με δεδομένο τη γειτνίαση του ποταμού με το σχολείο και την εμφανή ρύπανση και υποβάθμισή του. Διαμορφώθηκαν από κοινού τα πλαίσια δράσης και το χρονοδιάγραμμα των δραστηριοτήτων.

Πραγματοποιήθηκαν οι προγραμματισμένες δραστηριότητες με παρεμβολή διαλειμμάτων ενημέρωσης και ανατροφοδότησης που βοήθησαν στο συντονισμό των μαθητών. Το πρόγραμμα προώθησε την ομαδική συνεργασία (συλλογή πληροφοριών, διεξαγωγή έρευνας, λήψη δειγμάτων, αναλύσεις, φωτογράφηση, δημιουργία πόστερ, οργάνωση Ημερίδας).

Η υλοποίηση του προγράμματος δεν περιορίστηκε στο χώρο της αίθουσας, προώθησε το άνοιγμα του σχολείου στην τοπική κοινωνία και τη συνεργασία με άλλους φορείς. Οι μαθητές ήρθαν σ' επαφή με εναλλακτικούς χώρους παροχής γνώσης (διαδίκτυο, βιβλιοθήκη του σχολείου, ειδικούς επιστήμονες) και την βιωματική μάθηση.

Πίνακας 4: Διαδικασία συμμετοχής των μαθητών στην επιλογή θέματος, μεθοδολογίας και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

Καταιγισμόςιδεών Με αφορμή την επίσκεψη του χώρου στα πλαίσια εργαστηριακών μαθημάτων, παρουσίαση του θέματος στους μαθητές, διερεύνηση των απόψεων, δυνατοτήτων και στάσεών τους – Συζήτηση πάνω στις απόψεις που παρουσιάστηκαν, οργάνωση και αξιολόγησή τους προκειμένου να δημιουργηθεί ένα γενικότερο ενδιαφέρον

Πίνακας 5: Σχολικοί χώροι και εξοπλισμός που αξιοποιήθηκαν

Είδος (π.χ. Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών, Η/Υ)	**Τρόπος**
Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών - Θερμοκήπιο	Ανάλυση δειγμάτων νερού – Ταυτοποίηση μικροοργανισμών – χλωρίδας και πανίδας
Εργαστήριο Πληροφορικής	Εύρεση πληροφοριών στο διαδίκτυο, επεξεργασία πληροφοριών και φωτογραφικού υλικού και βίντεο
Βιβλιοθήκη	Συγκέντρωση ομάδων – Εύρεση πληροφοριών
Αμφιθέατρο	Οργάνωση Ημερίδας

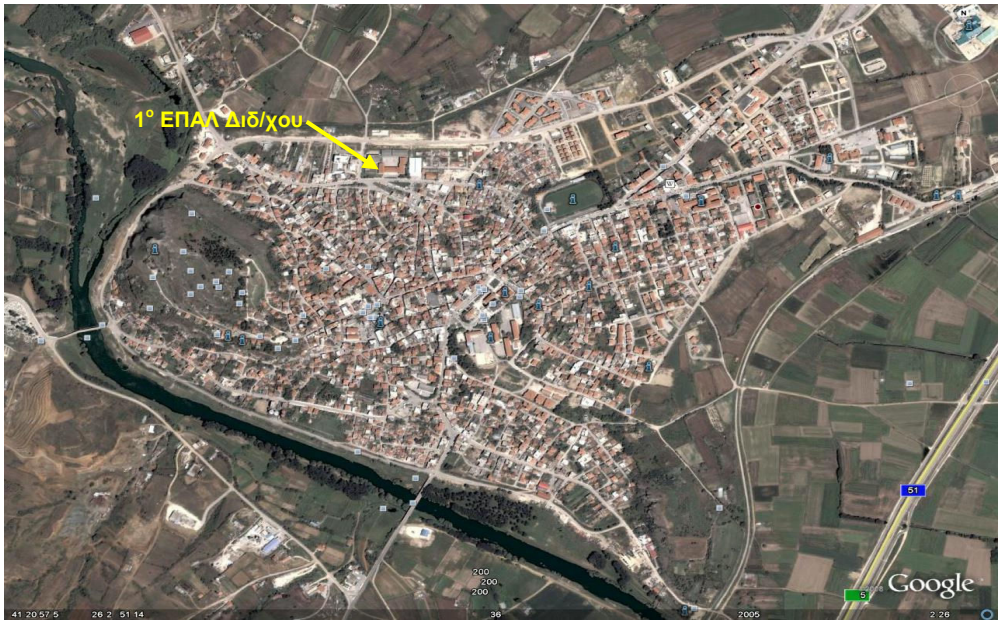
Πίνακας 6: Επισκέψεις/ μετακινήσεις που υλοποιήθηκαν στο πλαίσιο του Προγράμματος

Α/Α	**Περιοχή /Χώρος**	**Περιγραφή εκπαιδευτικής δραστηριότητας**	**Από-Έως**
1	**Περιβαλλοντικό Πάρκο ΜΠΟΥΡΑΖΑΝΙ** **ΚΟΝΙΤΣΑ**	Παρακολούθηση τριήμερου Περιβαλλοντικού Προγράμματος με Θέμα: «Υδατικά οικοσυστήματα, Έδαφος, Δασικά οικοσυστήματα, Περιοχή με ιδιαίτερη Βιοποικιλότητα, Διαχείριση και προστασία Περιβαλλοντικών πόρων, Ανθρωπογενές περιβάλλον, Αγροτικές περιοχές»	**05/05/2008** **09/05/2008**

Η στενή συνεργασία των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στο πρόγραμμα και το επίπεδο των ικανοτήτων τους, λόγω των γνωστικών τους αντικειμένων, είχε ως αποτέλεσμα την επιτυχή διεπιστημονική προσέγγιση του θέματος. Επίσης, η ενσωμάτωση δραστηριοτήτων, όπως μετρήσεις PH, σκληρότητας νερού και αναλύσεις, μικροσκοπικές και στερεοσκοπικές παρατηρήσεις και στο πλαίσιο εργαστηρίων μαθημάτων όπως, φυσικής, χημείας, βιολογίας, φυτοπροστασίας κά έδωσε την ευκαιρία στους μαθητές να εμβαθύνουν και να αφομοιώσουν καλύτερα το γνωστικό αντικείμενο των μαθημάτων αυτών και να αποκτήσουν σχετικές δεξιότητες.

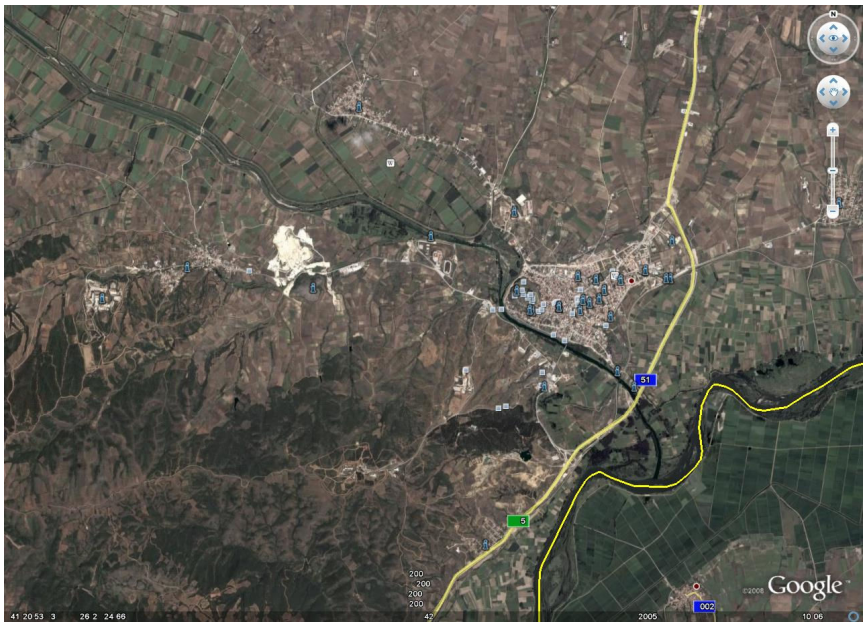
ΤΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η πόλη του Διδυμοτείχου είναι κτισμένη στη συμβολή των ποταμών Έβρου και Ερυθροποτάμου. Ο Έβρος, υδάτινο ρεύμα με μόνιμη ροή, φυσικό σύνορο της χώρας με την Τουρκία, ορίζει την πόλη ανατολικά. Ο Ερυθροπόταμος, με χειμαρώδη χαρακτήρα, σχηματίζει τα δυτικά και νότια όριά της και απορρέει στον Έβρο. Στη φυσική – περιβαλλοντική διαμόρφωση του χώρου της πόλης κυριαρχεί η κοιλάδα του Ερυθροποτάμου (Χάρτης 1).



Χάρτης 1: Η κοιλάδα του Ερυθροποτάμου κυριαρχεί στο φυσικό περιβάλλον της πόλης (Google Earth 2008)

Οι υγρότοποι του δικτύου Έβρου – Ερυθροποτάμου εμφανίζουν πλούσια παραποτάμια βλάστηση και πανίδα. Στον κάτω ρου του Ερυθροποτάμου παρατηρούνται μεγάλες συγκεντρώσεις αποδημητικών πουλιών. Παράλληλα η εύφορη λωρίδα του ποταμού Έβρου στα ανατολικά και του Ερυθροποτάμου, εμφανίζει εδάφη υψηλής παραγωγικότητας όπου ασκείται εντατικής μορφής, αρδευόμενη γεωργία. Το επιφανειακό υδρογραφικό δίκτυο είναι αποδέκτης, εκτός των αγροχημικών και λυμάτων της πόλης που οδηγούνται παρανόμως μέσω του δικτύου των όμβριων υδάτων, αλλά και στερεών αποβλήτων που ρίπτονται ανεξέλεγκτα στην παρόχθια ζώνη.
(Χάρτης 2, www.geocities.com/magkount/THESH.htm, www.xanti.ilsp.gr/thraki/tour/tour1.asp?geo, Φωτογραφίες 1, 2, 3)



Χάρτης 2: Ο Ερυθροπόταμος, παραπόταμος του Έβρου – Έντονη άσκηση της γεωργίας στις παρόχθιες ζώνες των ποταμών (Google Earth 2008)

***Φωτογραφία 1*:** Λύματα

Φωτογραφία 2: Στερεά Απόβλητα (Μαθητών)

Φωτογραφία 3: Αισθητική υποβάθμιση – Κίνδυνος ρύπανσης (www.sinapidistef.blogspot.com)

Με βάση την υφιστάμενη κατάσταση και την υπάρχουσα βιβλιογραφία η υπόθεση που διαμορφώθηκε είναι: Η ρύπανση του ποταμού στην πορεία του χρόνου είναι σημαντική και μη ανατρέψιμη (Φωτογραφίες 3, 4, 5).

***Φωτογραφία 4*:** Το δροσερό νερό του ποταμού σβήνει την δίψα των παιδιών (1935)

Φωτογραφία 5: Απογευματινή βαρκάδα (1940)

Δείκτες ποιότητας νερού

- Η υψηλή συγκέντρωση νιτρικών (NO_3^-) προκαλεί ανάπτυξη φυτών και φυκιών, με συνέπεια την εμφάνιση του φαινομένου του ευτροφισμού. Επίσης, οι νιτρικές ενώσεις θεωρούνται καρκινογόνες. Τιμή που συστήνεται στο πόσιμο νερό είναι 25 mg/l.
- Τα νιτρώδη (NO_2^-) είναι πρόδρομος των νιτρικών. Αξιοσημείωτο είναι ότι: η κατανάλωση νερού με υψηλές συγκεντρώσεις νιτρωδών και νιτρικών προκαλεί ασφυξία στα μωρά, δεδομένου ότι περιορίζουν από το αίμα την ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου. Το όριο στο πόσιμο νερό ανέρχεται στα 0,1 mg/l.
- Λόγω της υπερβολικής λίπανσης και των εδαφικών διαβρώσεων, το αμμώνιο (NH_4^+) μπορεί να βρεθεί απευθείας μέσα στα νερά των ποταμών. Η αύξηση του αμμωνίου έχει ως συνέπεια την αύξηση των νιτρικών. Δεν πρέπει να υπερβαίνει την οριακή τιμή του 0,1 mg/l και στο πόσιμο νερό τα 0,5 mg/l.
- Η παρουσία των φωσφορικών αλάτων στα νερά των ποταμών συντελεί στην αύξηση του φαινομένου του ευτροφισμού και την μείωση οξυγόνου. Τα φωσφορικά άλατα προέρχονται κυρίως από τα απορρυπαντικά ρούχων, καθαριστικά σπιτιού, υγρά πλυσίματος και από την αλόγιστη χρήση μαλακτικών νερού. Η ενδεδειγμένη τιμή $\leq$ 0,1 mg/l.
- Οι τιμές σκληρότητας (Ca/Mg) του μαλακού νερού κυμαίνονται από 4 – 8° d, του σκληρού από 18 – 30 ^{o} d και του πολύ σκληρού είναι $\geq$ 30 ^{o} d (1 ^{o} d = 0,178 mmol Ca/l). Η σκληρότητα καθορίζεται αποφασιστικά από την προέλευση του νερού. Τα επιφανειακά νερά που δεν προέρχονται από πηγές στα βουνά είναι συνήθως μαλακά.
- Η άριστη τιμή PH κυμαίνεται από 7,5 ως 8,5 και τα όρια του πόσιμου νερού είναι 6,5 – 8,5. Τα ψάρια είναι ευαίσθητα στις αλλαγές των τιμών του PH.
- Ο προσδιορισμός της ποσότητας του διαλυμένου οξυγόνου είναι απαραίτητος γιατί παρέχει σημαντικές πληροφορίες για την δραστηριότητα των υδρόβιων οργανισμών και για τις φυσικοχημικές συνθήκες. Η περιεκτικότητα σε οξυγόνο εξαρτάται από την θερμοκρασία και την αλατότητα. (Ουζούνης 1989, Γκίκας 1999, www.why.gr)

Μετρήσεις – Αποτελέσματα

***Πίνακας 7*:** Τιμές αναλύσεων δειγμάτων νερού από θέσεις κατά μήκος του ποταμού

	ΜΕΤΑΞΑΔΕΣ	**ΚΟΥΦΟΒΟΥΝΟ**	**ΜΙΚΡΗ ΓΕΦΥΡΑ**	**ΜΕΓΑΛΗ ΓΕΦΥΡΑ**
ΝΙΤΡΙΚΑ	**5 mg/L**	**4 mg/L**	**7 mg/L**	**8 mg/L**
ΝΙΤΡΩΔΗ	**≤0,02 mg/L**	**≤0,02 mg/L**	**≤0,02 mg/L**	**≤0,02 mg/L**
ΑΜΜΩΝΙΟ	**0,17 mg/L**	**0,15 mg/L**	**0,2 mg/L**	**0,2 mg/L**
ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ	**0,3 mg/L**	**≤0,01 mg/L**	**0,4 mg/L**	**0,2 mg/L**
ΟΞΥΓΟΝΟ	**8,3ml/L**	**8 ml/L**	**8,5 ml/L**	**8,6 ml/L**
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	**1,246 mmol Ca/L**	**1,96 mmol Ca/L**	**1,4 mmol Ca/L**	**1,07 mmol Ca/L**
PH	**8,3**	**8,3**	**8,3**	**8,3**
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ	Συγκρίσεις των τιμών των δεικτών ποιότητας νερού με εκείνες των ποταμών της Ηπείρου και των πηγών τους που θεωρούνται τα καθαρότερα ποτάμια της Ευρώπης (ΚΠΕ Κόνιτσας), δείχνουν ότι δεν παρουσιάζονται μεγάλες αποκλίσεις (Πίνακας 8).		
ΝΙΤΡΙΚΑ	**3 mg/L**			
ΝΙΤΡΩΔΗ	**≤0,05 mg/L**			
ΑΜΜΩΝΙΟ	**0,2 mg/L**			
ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ	**0,1 mg/L**			
ΟΞΥΓΟΝΟ	**7,5 ml/L**			
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	**1,42 mmol Ca/L**			
PH	**8,3**			

Πίνακας 8: Ενδεικτικές τιμές δεικτών ποιότητας νερού ποταμών της Ηπείρου και πηγών τους (*Η σκληρότητα του νερού των πηγών είναι μεγαλύτερη)

	ΑΩΟΣ	ΒΟΪΔΟΜΑΤΗΣ	ΜΟΛΥΒΔΟΣΚΕΠΑΣΤΗ	ΝΕΡΟΜΥΛΟΣ
ΝΙΤΡΙΚΑ	**2 mg/L**	**3 mg/L**	**2 mg/L**	**1 mg/L**
ΝΙΤΡΩΔΗ	**≤0,02 mg/L**	**≤0,01 mg/L**	**≤0,02 mg/L**	**≤0,02 mg/L**
ΑΜΜΩΝΙΟ	**0,2 mg/L**	**0,12 mg/L**	**0,2 mg/L**	**0,1 mg/L**
ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ	**0,1 mg/L**	**≤0,01 mg/L**	**0,2 mg/L**	**≤0,01 mg/L**
ΟΞΥΓΟΝΟ	**5,7 ml/L**	**8,5 ml/L**	**8,5 ml/L**	**5 ml/L**
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	**1,25 mmol Ca/L**	**1,25 mmol Ca/L**	**1,6 mmol Ca/L***	**6,4 mmol Ca/L***
PH	**7,5**	**8,3**	**8,4**	**7,5**

Βιοποικιλότητα

Παρατηρείται πλούσια παραποτάμια βλάστηση διαφόρων ειδών λεύκης, ιτιάς, σκλήθρου και φράξου και πλούσια πανίδα. Έχουν καταμετρηθεί στην περιοχή 10 είδη προστατευόμενων ή απειλούμενων πουλιών (Μαυροπελαργός, Κραυγαετός) και 17 είδη ερπετών και αμφιβίων (Δασαρχείο Διδυμοτείχου 1999, ΤΑΠ 1999, www.xanthi.ilsp.gr/thraki/tour/tour1.asp?geo, Φωτογραφίες 6, 7, 8, 9, 10).

Φωτογραφία 6 (Μαθητών)

Φωτογραφία 7 (Μητιούδης 2007)

Φωτογραφία 8 (Μαθητών)

Φωτογραφία 9 (Μαθητών)

Φωτογραφία 10 (Μαθητών)

Ωστόσο, κατά τη διάρκεια της χρονικής περιόδου 1989 – 1994 η κοπή των δενδροστοιχιών του ποταμού για ανώφελη διευθέτηση της κοίτης, εκσκαφές και απόληψη χωμάτων για την κατασκευή της Εγνατίας οδού είχε ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση του ανοιχτού τοπίου και την προσβολή της χλωρίδας και πανίδας (Γουρίδης 1999). Απόδειξη αποτελεί η εξάπλωση του Βρωμόδεντρου (Ailanthus altissima*)* στην παρόχθια ζώνη, μη ενδημικού είδους, ζιζανίου, φυτού καταστροφικού για όλα τα υπόλοιπα. Και αυτό διότι «δεν έχει φυσικούς εχθρούς» (Χαραλαμπάκης 2007, Φωτογραφία 11).

Φωτογραφία 11: Βρωμοκαρυδιά (*Ailapnthus altissima*) (Μαθητών)

Επίσης, παρατηρήθηκαν οι εξής οργανισμοί: γυρίνοι-βατράχια, ψάρια (Φωτογραφίες 8, 9), Αρθρόποδα – Καρκινοειδή: Daphnia, κύκλωψ (Cyclops), προνύμφες μυγών (Diptera): Simulium sp, Stratiomys sp, σκνίπας Chironimus sp, Κυανόφυτα: μικροκύστη (Microcystis), Χλωρόφυτα: σπειρογύρη (Spirogura), Πρωτόζωα: Euglena, Paramecium, Σαλιγκάρια, Τρηματοφόρα: Limnaela Stagnalis, προνύμφες τριχόπτερου: Lepidostoma sp και Πλατυέλμινθες: Polycelis Felina. (Εκπαιδευτικό υλικό ΚΠΕ)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Η παρόχθια ζώνη κατακλύζεται από απορρίμματα διαφόρων ειδών, ανθρωπογενούς προέλευσης, πλαστικά υλικά, άδεια δοχεία
- Η εύρεση οργανισμών, βιοδεικτών, ιδίως, των Polycelis Felina, Limnaela Stagnalis και Lepidostoma sp καταδεικνύει ότι η ρύπανση του ποταμού είναι ελαφρά (κατηγορίες ποιότητας νερού κατά G.R.E.E.N.).
- Οι συγκεντρώσεις του Αμμωνιακού, Νιτρώδους και Νιτρικού Αζώτου εμφανίζουν τις ελάχιστες τιμές, όπως και των Φωσφορικών. Συνεπώς, η στοιχειομετρική αναλογία (λόγος N:P) θεωρείται ισορροπημένη για την ανάπτυξη φυτοπλαγκτού (ευτροφισμός) (Γκίκας 1999).
- Η περιεκτικότητα σε διαλυμένο οξυγόνο είναι κανονική, κυμαίνεται από 7,5 ml/L ως 8,6 ml/L (Ουζούνης 1989).
- Η τιμή του PH ανέρχεται στο 8,3, άριστη τιμή.
- Τα επίπεδα σκληρότητας κυμαίνονται από 1,07 mmol Ca/L ως 1,96 mmol Ca/L (μαλακό νερό) (Πίνακες 6, 7).

Κλείνοντας θα πρέπει να τονισθεί ότι σήμερα δεν διαπιστώνεται κάποια σοβαρή οικολογική διατάραξη, σ' αντίθεση με την αρχική υπόθεση. Αυτό δεν σημαίνει ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες μέχρι στιγμής είναι ακίνδυνες.

Προτεινόμενα μέτρα

- Ενημέρωση των πολιτών και απαγόρευση απόρριψης λυμάτων και μπαζών.
- Ενημέρωση των αγροτών για την ορθολογική λίπανση των καλλιεργειών και την αποφυγή μεγάλων ποσοτήτων λιπασμάτων.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Γκίκας Γ. (1999). *Εμπειρικά Μοντέλα και Εκτίμηση της Τροφικής Κατάστασης της*

Λιμνοθάλασσας Βιστωνίδας. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
Γουρίδης Α. (1999). *Το ιστορικό Διδυμότειχο*. Δήμος Διδυμοτείχου
Ουζούνης Κ. (1989). *Περιβαλλοντική Μελέτη Παράκτιας ζώνης Ν. Ξάνθης*. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
Χαραλαμπάκης Μ. (2007). Εφημερίδα *Νέα*, 8/8/2007
Δασαρχείο Διδυμοτείχου. (1999). *Μελέτη Διαχείρισης δάσους Τσίγγλας*
ΤΑΠ. Αναπτυξιακή Εταιρεία Έβρου. (1999). *Μελέτη Προστασίας, Ανάδειξης, Αξιοποίησης και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος των Δήμων Διδυμοτείχου και Μεταξάδων* (ηλεκτρονικό υλικό της Αναπτυξιακής Εταιρείας)
Εκπαιδευτικό υλικό του Δικτύου το «*Ποτάμι*», ΚΠΕ Καστοριάς, Νεάπολης, Κόνιτσας και Βιστωνίδας
Μητιούδης. (2007). http://www.digital-camera.gr/index.php?option=photos&action=browse&search_str=%CE%B5%CF%81%CF%85%CE%B8%CF%81%CE%BF%CF%80%CF%8C%CF%84%CE%B1%CE%BC%CE%BF%CF%82, (09/05/2008)
www.geocities.com/magkount/THESH.htm, (07/05/2008)
www.xanti.ilsp.gr/thraki/tour/tour1.asp?geo, (07/05/2008)
www.sinapidistef.blogspot.com, (09/05/2008)
www.why.gr, (05/05/2008)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι Φωτογραφίες μαθητικών δραστηριοτήτων

Αναλύσεις – Ενημέρωση - Ερμηνεία - Διάχυση αποτελεσμάτων

Παρατηρήσεις – Λήψη δειγμάτων

Συμμετοχή σε δραστηριότητα καθαρισμού της παρόχθιας ζώνης με πρωτοβουλία του συλλόγου «Καλιόπορτες»

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ Ονόματα μαθητών του 1ου ΕΠΑΛ Διδυμοτείχου που συμμετείχαν στο Πρόγραμμα

1. Αραμπατζής Απόστολος (ΑΤ1)
2. Γιαλαντζής Δημήτριος (ΑΤ1)
3. Γκιρτζιμάνης Χρήστος (ΑΤ1)
4. Ζηλιασκόπουλος Χρήστος (ΑΤ1)
5. Καρανικολαΐδου Μαγδαληνή (ΑΤ1)
6. Κερχανατζίδου Αναστασία (ΑΤ1)
7. Κυριακούδης Γεώργιος (ΑΤ1)
8. Νεστορίδης Γεώργιος (ΑΤ2)
9. Παγωνάκης Άγγελος (ΑΤ2)
10. Παπαλιάς Ιωάννης (ΑΤ2)
11. Σταυρίδης Χρυσαφίλλης (ΑΤ2)
12. Τζανίδης Ευάγγελος (ΑΤ2)
13. Τσακάλης Ελευθέριος (ΑΤ2)
14. Αλεξανδράκης Γεώργιος (ΑΥ)
15. Γκίτη Σουλτάνα (ΑΥ)
16. Μαλαδάκη Πασχαλιά (ΑΥ)
17. Παπαδάκη Αντωνία (ΑΥ)
18. Παπαδοπούλου Σωτηρία (ΑΥ)
19. Ευαγγελίδης Δήμος (ΒΗ)
20. Κακαράκης Χρήστος (ΒΗ)
21. Χατζηιωαννίδης Κων/νος (ΒΗ)
22. Αραμπατζής Γεώργιος (ΒΜ)
23. Ζαβρακάκης Παναγιώτης (ΒΜ)
24. Τσιακάλης Βασίλειος (ΒΜ)
25. Μπαξεβάνη Αναστασία (ΒΝ)
26. Μελετούδη Πασχαλιώ (ΒΝ)
27. Δόβρης Παναγιώτης (ΒΠ)
28. Κιολιού Βασιλική (ΒΠ)
29. Κρόκος Λεωνίδας (ΒΠ)
30. Κώστογλου Δήμητρα (ΒΠ)
31. ΛαμπρακάκηςΑλέξανδρος (ΒΠ)
32. Σαραγιωτίδου Ευαγγελία (ΒΠ)
33. Τοποζλού Χριστίνα (ΒΠ)
34. Χασάν Μουχαμέρ (ΒΠ)
35. Γκουστούδης Παναγιώτης (ΒΟΧ)
36. Ζανέλης Γεώργιος (ΒΟΧ)
37. Ματσούκας Αθανάσιος (ΒΟΧ)
38. Μπουζαμανούδης Πασχάλης (ΒΟΧ)
39. Παπαδόπουλος Άγγελος (ΒΟΧ)
40. Πουρτσίδης Ιωάννης (ΒΟΧ)