

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
« Αειφορική Διαχείριση Υδατικού Περιβάλλοντος »



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Απειλούμενα Είδη: Η περίπτωση της
Φεροβελονίτσας και του Θεσσαλογωβιού της Λίμνης Κάρλας»**

Χλίτσιου Χαρίκλεια

ΒΟΛΟΣ 2024

UNIVERSITY OF THESSALY
DEPARTMENT OF ICHTHYOLOGY AND AQUATIC
ENVIRONMENT

POSTGRADUATE PROGRAMME
« Sustainable Management of the Aquatic Environment »



POSTGRADUATE MASTER'S THESIS

« Environmental Education and Endangered Species: The Case of
Ferovelonitsa and Thessalogovi of Lake Karla»

Chlitsiou Charikleia

VOLOS 2024

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

1. **Κλαουδάτος Δημήτριος**, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, **Επιβλέπων**.
2. **Δημήτριος Βαφείδης**, Καθηγητής, Βιοποικιλότητα των Θαλάσσιων Βενθικών Ασπονδύλων και άμεση – έμμεση χρησιμότητά τους, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, **Μέλος**.
3. **Μαριάνθη Χατζιωάννου**, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Εκτροφή Σαλιγκαριών και Βατράχων, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, **Μέλος**.

ΑΦΙΕΡΩΜΕΝΟ

Στη γλυκιά Παναγιά..

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της παρακολούθησης του Π.Μ.Σ. «Αειφορική διαχείριση Υδατικού Περιβάλλοντος». Η ολοκλήρωση αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας θα ήταν αδύνατη χωρίς την πολύτιμη βοήθεια του καθηγητή κ. Κλαουδάτου Δημήτρη, αναπληρωτή καθηγητή του τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Του εκφράζω εγκάρδιες ευχαριστίες για την άριστη συνεργασία που είχαμε, τον πολύτιμο χρόνο του που μου διέθεσε, τις επεξηγήσεις και τα σημαντικά στοιχεία που με προθυμία μου διευκρίνισε πάνω στο εξεταζόμενο θέμα.

Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ στον αγαπημένο μου σύζυγο Δουραλή Γεώργιο για την υπομονή του και την άμετρη, ουσιαστική συμπαράσταση του καθ' όλη τη διάρκεια παρακολούθησης των μεταπτυχιακών μου σπουδών. Χωρίς τη δική του υποστήριξη δεν θα τα είχα καταφέρει. Παράλληλα, επιθυμώ να ευχαριστήσω τα τέσσερα παιδιά μας, τη Δέσποινα, τον Στέλιο, τον Κωνσταντίνο και τη Σταυρούλα, τα οποία παρόλη τη μικρή τους ηλικία μου πρόσφεραν πλούσια τη στήριξη και την κατανόησή τους. Τέλος, εκφράζω τη βαθιά ευγνωμοσύνη μου στους εκλεκτούς γονείς μου Στέλιο και Σταυρούλα στο φωτεινό παράδειγμα των οποίων οφείλω όλη τη μέχρι τώρα διαδρομή μου.

Περίληψη

Η λίμνη Κάρλα αποτέλεσε ιδιαίτερα σημαντικό υδροβιότοπο τόσο για την Ελλάδα όσο και για τον ευρύτερο χώρο των Βαλκανίων. Η αποξήρανση της το 1962 δημιούργησε ριζικές αλλαγές και ποικίλα περιβαλλοντικά ζητήματα όπως η μείωση της βιοποικιλότητας, οι μεταβολές στην ιχθυοπανίδα της με συνέπεια δύο είδη ψαριών να απειλούνται με εξαφάνιση. Με την αναδημιουργία της λίμνης επιδιώκεται η αποκατάσταση της οικολογικής ισορροπίας της και η αναβάθμιση του λιμναίου οικοσυστήματος παρόλα αυτά το φαινόμενο του ευτροφισμού και οι συνέπειές του είναι εμφανείς. Η προστασία της βιοποικιλότητας καθώς και η διατήρησή της συνιστούν επιτακτική την ανάγκη για περιβαλλοντική εκπαίδευση ώστε η σχέση ανθρώπου και περιβάλλοντος να αποτελέσει προτεραιότητα των πολιτών και να οδηγήσει στη διαμόρφωση της Περιβαλλοντικής συνείδησης και στη Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των ανθρώπων. Η τυπική, άτυπη και μη τυπική Περιβαλλοντική Εκπαίδευση εφαρμόζεται ποικιλότροπα μέσω των εκπαιδευτικών δομών αλλά και των Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης όπου πραγματοποιείται ενημέρωση για βασικά περιβαλλοντικά ζητήματα συμβάλλοντας την ορθή και έγκαιρη αντιμετώπισή τους.

Λέξεις κλειδιά: Ευτροφισμός, ιχθυοπανίδα, περιβαλλοντική εκπαίδευση.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	i
1. Εισαγωγή.....	1
1.2 Η λίμνη Κάρλα.....	2
1.2.1 Ιστορική αναδρομή.....	2
1.2.2 Η έκταση της λίμνης Κάρλας.....	5
1.2.3 Οι παραγωγικές δραστηριότητες στη Λίμνη Κάρλα- Αλιεία.....	7
1.2.4 Η αποξήρανση της λίμνης Κάρλας.....	8
1.2.5 Η Αναδημιουργία και αναπλήρωση της λίμνης Κάρλας.....	12
2. Γενικά στοιχεία για τη χλωρίδα και πανίδα της Κάρλας.....	14
2.1 Η χλωρίδα της λίμνης Κάρλας.....	14
2.2 Η πανίδα της λίμνης Κάρλας.....	14
2.3 Ο ευτροφισμός «πλήττει» την Κάρλα.....	15
2.4 Νοσήματα ψαριών από τα βακτήρια.....	18
2.5 Το κρισίμως κινδυνεύον είδος <i>Cobitis stephanidisi</i> (Φεροβελονίτσα) της λίμνης Κάρλας.....	19
2.6 Ο Θεσσαλογωβιός (<i>Knipowitchia thessala</i>) (Vinciguerra, 1921).....	22
2.7 Η απειλή της ρύπανσης και η σημασία της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.....	24
3. Περιβαλλοντική εκπαίδευση.....	27
3.1 Ιστορική Αναδρομή.....	27
3.2 Σκοποί και στόχοι της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.....	30
3.3 Το παιδαγωγικό πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.....	31
3.4. Μορφές Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.....	32
3.5 Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην Ελλάδα.....	33
3.6 Περιβαλλοντικά Κέντρα.....	35
3.7 ΔΕΠΠΣ Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.....	37

3.8 Προγράμματα και Δραστηριότητες της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.....	37
3.9 Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και το παιδαγωγικό της πλαίσιο.....	38
1) Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και η μάθηση με Project.....	38
2) Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και η Συζήτηση σε ομάδες.....	39
3) Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και ο Καταιγισμός Ιδεών.....	39
4) Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και η Μελέτη Περίπτωσης.....	40
5) Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και το Παιχνίδι Ρόλων.....	40
6) Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Μελέτη Πεδίου.....	41
7) Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και το πείραμα.....	41
8) Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και η Έρευνα Επισκόπησης.....	42
4. Περιβαλλοντική εκπαίδευση και μουσείο λιμναίου πολιτισμού Κάρλας (ΚΕ.ΜΕ.ΒΟ).....	44
4.1 Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Δράσεις του ΚΕ.ΜΕ ΒΟ.....	45
5. Συμπεράσματα προτάσεις.....	48
6. Βιβλιογραφία.....	52
6.1 Ελληνική.....	52
Χριστοδουλάκης Δρ Ν. Σ. Οικολογία, Εισαγωγή στη Μελέτη του Περιβάλλοντος.....	55
6.2 Ξενόγλωσση.....	55
6.3 Πηγές στο Διαδίκτυο - internet.....	57
7. ABSTRACT.....	59

1. Εισαγωγή

Η έγκαιρη αντιμετώπιση κρίσιμων περιβαλλοντικών ζητημάτων όπως η ρύπανση του περιβάλλοντος αποτελεί ανάγκη επιτακτική και σημαντική πρόκληση για την ανθρωπότητα. Επίσης, συρρικνώνονται οι βιότοποι ως αποτέλεσμα ποικίλων περιβαλλοντικών προβλημάτων και δεκάδες είδη ζώων και ιχθύων απειλούνται καθημερινά. Αξίζει να σημειωθεί ότι όταν χάνεται ένα είδος ταυτόχρονα χάνονται σημαντικές γνώσεις τις οποίες θα μπορούσε να κατακτήσει ο άνθρωπος σχετικά με το είδος αυτό. Γνώσεις οι οποίες αφορούν τη γενετική και εξελικτική πορεία ενός είδους μέσα στο πέρασμα του χρόνου.

Από τα παραπάνω διαπιστώνεται πως αποτελεί ανάγκη επιτακτική η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των πολιτών και η διαμόρφωση περιβαλλοντικού ήθους τέτοιου ώστε να υιοθετηθούν φιλοπεριβαλλοντικές στάσεις και να διαμορφωθεί Περιβαλλοντική παιδεία ξεκινώντας από τη νηπιακή ηλικία και συνεχίζοντας μέσω της δια βίου μάθησης. Προς την κατεύθυνση αυτή, καθοριστικό ρόλο διαδραματίζει η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση η οποία μέσω των προγραμμάτων της δίνει την ευκαιρία μέσα από τις διάφορες βαθμίδες της εκπαίδευσης και όχι μόνο ο πολίτης και να γνωρίσει και να αγαπήσει το περιβάλλον μέσα στο οποίο ζει και αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του.

Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας ήταν η συγκέντρωση πληροφοριών για τη λίμνη Κάρλα καθώς επίσης η αποτύπωση της αρνητικής πορείας αλλοίωσης του φυσικού της περιβάλλοντος αλλά και η επικέντρωση σε δύο απειλούμενα είδη ιχθύων, τη Φεροβελονίτσα (*Cobitis stephanidisi*) και τον Θεσσαλογωβιό (*Knipowitschia thessala*). Επίσης, επιχειρείται η ολόπλευρη παρουσίαση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, των

μεθόδων και της συμβολής της καθώς και η ανάδειξη του έργου των Περιβαλλοντικών Κέντρων όπως το ΚΕ.ΜΕ.ΒΟ. που λειτουργεί και δραστηριοποιείται προς την κατεύθυνση αυτή.

1.2 Η λίμνη Κάρλα



Εικόνα 1. Άποψη του ταμιευτήρα της λίμνης Κάρλας.

1.2.1 Ιστορική αναδρομή

Η λίμνη Κάρλα η οποία στα αρχαία ελληνικά συγγράμματα κατέχει το όνομα Βοιβής είναι καταγεγραμμένη ήδη από τη Νεολιθική εποχή και η έναρξη της ιστορίας της βρίσκεται στην περίοδο βύθισης της Αιγαίδας οπότε σχηματίζεται το Αιγαίο πέλαγος. Ακολούθως, συνενώνονται οι παραπόταμοι του Πηνειού με την κοίτη του ενώ

παραμένει ως έχει η λίμνη Βοιβηίδα. Η περιοχή της λίμνης καταγράφεται από τον Όμηρο, τον Ησίοδο, τον Ευρυπίδη και τον Στράβωνα (Ζαλίδης κ.α., 1995).

Από τα παραπάνω προκύπτει πως πρόκειται για τεκτονικό βύθισμα που χρονολογείται την πρώτη περίοδο της τεταρτογενούς εποχής η πλήρωση του οποίου πραγματοποιήθηκε με προϊόντα διάβρωσης του Πηνειού και άλλων χειμάρρων από την λεκάνη απορροής τους (Loukas et al., 2005).

Ο νεολιθικός πολιτισμός ήκμασε στην περιοχή της Λίμνης Κάρλας όπου η μυθολογία αναφέρει ότι ζούσαν οι προπάτορες των Μαγνήτων οι οποίοι στην συνέχεια εκδιώχθηκαν από την περιοχή καθώς την κατέλαβαν οι Θεσσαλοί μετά τον Τρωϊκό πόλεμο. Στη συνέχεια, ο Βασιλιάς Φίλιππος ο Β΄ το 353π.Χ. κατακτά τη Θεσσαλία ενώ προς το Αιγαίο μέσω της Όσσας προκειμένου να προστατευθεί από τους αντιπάλους του κατευθύνεται και ο Μέγας Αλέξανδρος (Αποστολοπούλου -Κακαβογιάννη, 1986).

Στη συνέχεια και κατά τη βυζαντινή περίοδο η περιοχή της λίμνης ερημώνει και διέρχεται πολλά δεινά (Αποστολοπούλου- Κακαβογιάννη, 1986). Ωστόσο, επί Τουρκοκρατίας σχηματίζονται νέοι οικισμοί στις ορεινές περιοχές γύρω από την Κάρλα και το 1881 η Θεσσαλία ενσωματώνεται στην Ελλάδα. Τα επόμενα χρόνια γίνεται αγώνας από πλευράς των καλλιεργητών της γης ο οποίος καταλήγει στην εξέγερση στο Κιλελελέρ το 1910. Τέλος, η ανάγκη εξεύρεσης περισσότερων εκτάσεων γης και ο περιορισμός των πλημμυρών οδήγησαν στην λήψη της απόφασης αποξήρανσης της λίμνης Κάρλας ή αλλιώς της Αρχαίας Βοιβηίδας (Εξαρχόπουλος, 1999).

Η λίμνη εκτείνεται από την ανατολική λεκάνη του θεσσαλικού κάμπου καταλαμβάνοντας το νοτιοανατολικό τμήμα της (Ρούσκας, 2001) και με τη βοήθεια των ρεμάτων του βόρειου τμήματος της λεκάνης της Θεσσαλικής πεδιάδας οι ερευνητές

κατόρθωσαν να εξάγουν συμπεράσματα για τα νερά και τις κινήσεις τους στην Ανατολική Θεσσαλική πεδιάδα καθώς και τις συνέπειες αυτών στον τρόπο ζωής και τις συμπεριφορές των ανθρώπων. Επιπλέον, υπήρξε ένας υγροβιότοπος από τους πιο σημαντικούς στην Ελλάδα μέχρι το 1962(Τζάτζιος, 2010).

Στον Χρήστο Τσουντα, αρχαιολόγο, ο οποίος πραγματοποίησε περιοδείες κατά το διάστημα 1889 έως και 1906 οφείλονται η υλοποίηση και επισήμανση των πρώτων συστηματικών καταγραφών και στοιχείων των προϊστορικών και πρωτοϊστορικών θέσεων της Θεσσαλίας (Ρούσκας, 2001). Επιπροσθέτως, σημαντικό ρόλο διαδραμάτισε η έρευνα του Grundmann (1937) βάσει της οποίας οριοθετήθηκαν τα ακριβή όρια της λίμνης Κάρλας και τοποθετήθηκαν σε χάρτη μαζί με τις ακριβείς θέσεις των εγγύς περιοχών.

Ακόμη, σύμφωνα με τον Schneider (Bottema, 1979) αναφέρεται πως η στάθμη της λίμνης σε ορισμένες περιπτώσεις κατά τη μεσοπαγετώδη περίοδο ενδεχομένως έφτανε το βάθος των 20 μέτρων. Ως εκ τούτου, το εύρος και η επιφάνεια της λίμνης με βάση την τοπογραφία της περιοχής είναι δυνατό να εκτείνονταν ως τον Πηνειό ποταμό.

Αξίζει να αναφερθεί πως η λίμνη τροφοδοτούνταν από τον Πηνειό ποταμό με αρκετά μεγάλες ποσότητες νερού καθώς επίσης και από τα ρέματα της Νότιας και Ανατολικής πλευράς μαζί με τις πηγές των Καναλίων και του Ασμακίου (Moustaka et al., 2002; Παπανίκος και συν., 2009).

Οι εκροές και εισροές επηρεαζόμενες από τις μεταβολές του κλίματος μετέβαλλαν άμεσα την στάθμη της λίμνης καθώς και την έκτασή της (Ananiadis, 1956). Τη βασική τροφοδοσία της λίμνης αποτέλεσαν οι πλημμύρες του Πηνειού ποταμού ενώ κατά τη διάρκεια της περιόδου 1860-1880 εξαιτίας της απουσίας πλημμυρών η λίμνη

αποξηράθηκε τελείως δύο φορές. Ακόμη, σύμφωνα με τον Γιάννη Κορδάτο μετατράπηκε σε βάλτο και στη συνέχεια σε χωράφι το Καλοκαίρι του 1899 λόγω σοβαρής ξηρασίας ενώ κατά τον Ανανιάδη, η τελευταία μεγάλη ξηρασία της λίμνης τοποθετείται το έτος 1908 και κατόπιν αυτού η τελική της αποξήρανση είναι το 1962 (Ananiadis 1956).

Παρακάτω στον χάρτη απεικονίζεται η Θεσσαλία τον 1^ο μ.χ. αιώνα και προσδιορίζεται η θέση της λίμνης Κάρλας.



Εικόνα 2. Η Θεσσαλία κατά τον 1ο μ.χ αιώνα (Strabonis Geographicorum Tabulae XV.Instruxit Carolus Mulleru) (Πηγή: Ρούσκας, 2001).

1.2.2 Η έκταση της λίμνης Κάρλας

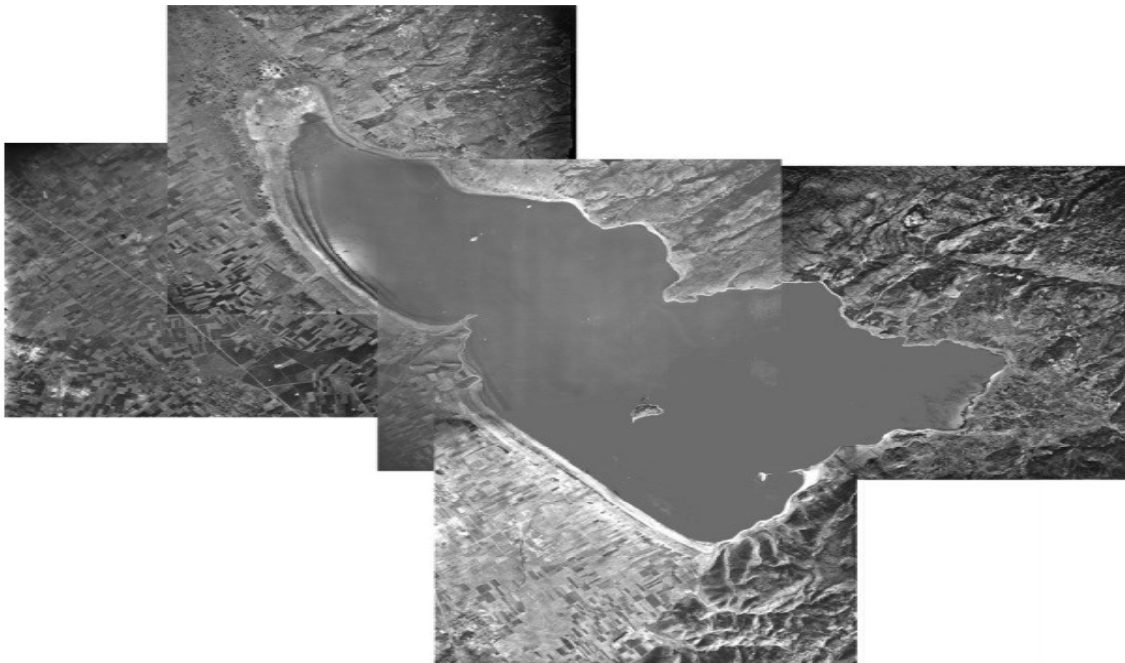
Πριν πραγματοποιηθούν οι πρώτες επεμβάσεις στην λίμνη η επιφάνεια την οποία κάλυπτε ήταν 40-108 τετραγωνικά χιλιόμετρα εξαιτίας της κλίσης του εδάφους καθώς και της μεταβαλλόμενης στάθμης του νερού (Οικονομου et al., 2010). Επίσης, το βάθος κατά το έτος 1930 ήταν 4-6 μέτρα ενώ το 1956 το βάθος της λίμνης ήταν 2,5 μέτρα περίπου (Papadimitriou et al., 2011). Στη συνέχεια, παρατίθεται ο πίνακας όπου αποτυπώνονται η έκταση της λίμνης και το υψόμετρο της ελεύθερης επιφάνειά της κατά το διάστημα 1907-1953 (Ananiadis, 1956; Παληκαρίδου, 1998).

Πίνακας 1: Αριθμητική απεικόνιση του υψομέτρου της ελεύθερης επιφάνειας της λίμνης και η αντίστοιχη έκτασή της κατά την χρονική περίοδο 1907-1953 (Ananiadis 1956, από Παληκαρίδου, 1998).

ΕΤΟΣ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΤΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΡΛΑΣ (km)		ΕΚΤΑΣΗ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΡΛΑΣ (km ²)	
	ΜΕΓΙΣΤΟ	ΕΛΑΧΙΣΤΟ	ΜΕΓΙΣΤΟ	ΕΛΑΧΙΣΤΟ
1907-1910	45,80	44,72	72,5	44,7
1921	50,10	-	179,0	-
1931	49,18	48,28	152,0	128,9
1932	49,13	-	150,1	-
1949	45,80	45,13	72,5	54,4
1950	45,05	44,71	68,3	41,3
1951	45,81	44,98	72,8	50,8
1952	46,34	45,45	85,5	63,0
1953	45,85	45,48	74,8	63,3
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ 1907-1953	47,007	35,42	103,06	49,6

Σύμφωνα με τον Πίνακα 1, το διάστημα 1907- 1953 η λίμνη κατέλαβε τη μέγιστη έκτασή της, συγκεκριμένα 180.000 στρέμματα περίπου λόγω των πλημμυρών του Πηνειού ποταμού (Ρούσκας, 2001). Ωστόσο, ορόσημο αποτέλεσε το έτος 1940 οπότε και περιορίστηκε η υπερχείλιση του Πηνειού ποταμού μέσω της κατασκευής των αναχωμάτων του (Ρούσκας, 2001). Έπειτα, τον Χειμώνα του 1930-31 αξιοσημείωτη υπήρξε η έκταση της λίμνης καθώς έφτασε τα 152.000 στρέμματα ενώ κατά το διάστημα 1949-1961 το μέγιστο της έκτασής της υπήρξαν τα 115.000 στρέμματα.

Ως προς την έκταση της λίμνης Κάρλας, το 1945 η Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (Γ.Υ.Σ.) βγάζει σημαντικές αεροφωτογραφίες λίγο διάστημα πριν την αποξήρανση της από όπου προκύπτει πως η έκταση της λίμνης είναι 78,35 τετραγωνικά χιλιόμετρα.



Εικόνα 3: Η λίμνη Κάρλα από αεροφωτογραφίες που λήφθηκαν το 1945.

1.2.3 Οι παραγωγικές δραστηριότητες στη Λίμνη Κάρλα- Αλιεία

Σύμφωνα με τον δημοσιογράφο Μ. Εξαρχόπουλο οι ψαράδες οι οποίοι ήταν περίπου 1.000 άτομα σχηματίζοντας ομάδες δύο έως έξι ατόμων διέμεναν στη λίμνη σε καλύβες (ψαθιά). Η ιχθυοπαραγωγή κατά μέσο όρο έφτανε τους 600 τόνους ετησίως και τα είδη τα οποία επέφεραν μεγαλύτερο οικονομικό όφελος ήταν το γριβάδι, το τσιρόνι, η κοκκινοφτέρα και το χέλι. Τα ψαθιά ,οι στρογγυλές αυτές καλύβες βρίσκονταν πάνω από την επιφάνεια του νερού και η κατασκευή τους αποτελούσε παράδοση μυστική από τον πατέρα στο γιο. Οι ψαράδες ζούσαν το μεγαλύτερο διάστημα στις καλύβες και συγκεκριμένα από τον Δεκαπενταύγουστο έως το Πάσχα. Σε τακτά χρονικά διαστήματα γύριζαν πίσω στα σπίτια τους όμως έμεναν μόλις δύο ημέρες και ξαναπήγαιναν στη λίμνη όπου ψάρευαν με τα «κοτίκια» τα οποία οποία ήταν βάρκες χωρίς καρίνα (Λεφούσης, 1997).

Σύμφωνα με τον Βαβίζο πρόκειται για μία από τις μεγαλύτερες και σημαντικότερες λίμνες της Ελλάδος όπου αναπτύχθηκαν οικισμοί οι οποίοι δραστηριοποιούνταν και στηρίζονταν οικονομικά στο υγρό στοιχείο και κατά κύριο λόγο στην αλιεία(Βαβίζος, 1984). Βέβαια, αφενός οι ορεινοί εξασκούσαν την αλιεία και αφετέρου οι παραλίμνιοι την γεωργία. Ακόμη, το γεγονός ότι η λίμνη τροφοδοτούνταν από τον Πηνειό ποταμό είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία υδροχαρούς βλάστησης (Ζαλίδης, 1999).

Αξίζει να σημειωθεί πως από την περίοδο της Τουρκοκρατίας η πλειοψηφία των κατοίκων της περιοχής γύρω από τη λίμνη Κάρλα ασχολούνταν με το ψάρεμα και τις δραστηριότητες που είχαν σχέση με αυτό. Μάλιστα, αναπτύχθηκαν τεχνικές και μέσα με τα οποία καλλιέργησαν τη δραστηριότητα του ψαρέματος και τα οποία αποτέλεσαν αντικείμενα μελέτης για τη λαογραφία (Ρούσκας, 2001).

1.2.4 Η αποξήρανση της λίμνης Κάρλας

Ποικίλοι παράγοντες όπως οι καταστροφές καλλιεργήσιμων εκτάσεων από έντονα πλημμυρικά φαινόμενα, η διάδοση σοβαρών ασθενειών όπως η ελονοσία, η συγκέντρωση αλάτων με αποτέλεσμα την παθογένεια των εδαφών συνδυαστικά με την ανάγκη δημιουργίας και διανομής γεωργικών εκτάσεων και την αισθητή ελάττωση των αλιευμάτων οδήγησαν στην απόφαση να αποξηρανθεί η λίμνη Κάρλα γεγονός που πραγματοποιήθηκε το 1962 (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, 2002).

Η αποξήρανση της ολοκληρώθηκε το 1964. Ωστόσο, δεν δόθηκε η πρέπουσα έμφαση στο οικολογικό και περιβαλλοντικό τμήμα της ενέργειας αυτής αλλά περισσότερο στην διάθεση των γεωργικών εκτάσεων σε αγρότες με απώτερο σκοπό τη γεωργική ανάπτυξη .Ακόμη, όπως προαναφέρθηκε κρίθηκε επιτακτική η ανάγκη για αντιμετώπιση των ασθενειών όπως η ελονοσία μέσω της αποξήρανσης ενώ παράλληλα θεωρήθηκε πως θα αποφεύγονταν τα πλημμυρικά φαινόμενα που είχαν παρατηρηθεί στο παρελθόν (Σιδηρόπουλος, 2014).

Στον αρχικό σχεδιασμό προβλεπόταν μερική και όχι ολική αποξήρανση και παράλληλα διατήρηση 64.500 στρεμμάτων που θα αποτελούσαν ταμιευτήρα. Η δημιουργία σήραγγας με σκοπό την αποστράγγιση του νερού με κατεύθυνση προς τον Παγασητικό Κόλπο και η κατασκευή ταμιευτήρα για να επιτυγχάνεται η άρδευση μέσω της αποταμίευσης νερού από τον Πηνειό υπήρξαν μέρη της μελέτης του κ. Παπαδάκη (1954). Ωστόσο, η παραπάνω μελέτη δεν οδήγησε στην επίλυση των προβλημάτων καθώς τα έργα που αφορούσαν τη δημιουργία ταμιευτήρα και όλα τα σχετικά με αυτόν έργα για την άντληση νερού και την άρδευση δεν κατέστη δυνατό να υλοποιηθούν (Σιδηρόπουλος, 2014).

Παρά την αύξηση της παραγωγής από την καλλιέργεια της πεδιάδας της Κάρλας παρουσιάστηκαν ποικίλα προβλήματα και αρνητικές συνέπειες ενώ οι ψαράδες έχασαν την εργασία τους. Ειδικότερα, η αισθητική του τοπίου υποβαθμίστηκε σημαντικά και παρουσιάστηκε σημαντική μείωση των αποθεμάτων του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα λόγω των αυξημένων αναγκών άρδευσης. Παράλληλα, είδη παρυδάτιων πτηνών και το σύνολο του ιχθυοπληθυσμού εμφάνισε σημαντική μείωση έως και απουσία ενώ παρατηρήθηκαν ακραία περιβαλλοντικά και κλιματικά φαινόμενα. Συγκεκριμένα, ως προς τα ιχθυοαποθέματα η αποξήρανση είχε ως αποτέλεσμα την εξαφάνιση ψαριών από τη λίμνη ενώ σε ορισμένες περιοχές ήταν δυνατό να εντοπίσει κανείς μικρό αριθμό (Νεοφύτου, 1990). Η ποιότητα αφενός μεν των εδαφών και αφετέρου των υδάτων του Παγασητικού Κόλπου και γενικότερα των επιφανειακών υδάτων επιβαρύνθηκε σημαντικά. Στα παραπάνω θα ήταν παράλειψη να μην αναφερθεί η οικονομική αποδυνάμωση των οικονομικά ασθενέστερων οικισμών καθώς ουσιαστικά εξαφανίστηκε η αλιεία που αποτέλεσε κινητήριο δύναμη και πηγή εσόδων για τους κατοίκους των εγγύς περιοχών (Σιδηρόπουλος, 2014).

Η αποξήρανση της λίμνης οδήγησε σε πλήθος περιβαλλοντικών προβλημάτων τα οποία είχαν ως αποτέλεσμα την εγκατάλειψη της περιοχής βαθμηδόν και επέφερε- όπως προαναφέρθηκε- ένα σοβαρό πλήγμα στην οικονομία. Το έτος 1999 αφού υλοποιήθηκε η Περιβαλλοντική Τεχνική Έκθεση και οι μελέτες σχετικά με τον ταμιευτήρα και τα συναφή τεχνικά έργα ακολούθησε δημοπρασία αναφορικά με την κατασκευή των έργων.



Εικόνα 4: Η αποξηραμένη λίμνη Κάρλα το 1962.



Εικόνα 5 : Η αποξηραμένη λίμνη Κάρλα το 1962.

1.2.5 Η Αναδημιουργία και αναπλήρωση της λίμνης Κάρλας



Εικόνα 6. Ανακοίνωση έργων αναδημιουργίας και αναπλήρωσης της λίμνης Κάρλας.

Η λίμνη Κάρλα που υπήρξε ο δεύτερος μεγαλύτερος υδροβιότοπος στην χώρα μας, μετά την ολική αποξήρανση της το 1962 οδήγησε σε σοβαρές επιπτώσεις όπως η αύξηση της αλατότητας του εδάφους, η υποχώρηση του υδροφόρου ορίζοντα και η απώλεια της αισθητικής και οικολογικής της αξίας (Μπαρτζώκα- Τσιόμπρα & Ψύλλος, 2011). Έτσι, κρίθηκε απαραίτητο να αναδημιουργηθεί η λίμνη με προσπάθειες που ξεκίνησαν το 1980.

Τα έργα σύνθεσης για την αναπλήρωση της λίμνης περιλάμβαναν τρεις νησίδες στις οποίες θα πραγματοποιείτο η αποστράγγιση και ο καθαρισμός των υδάτων καθώς επίσης τα απαραίτητα έργα ορεινής υδρονομίας και μεταφοράς νερού με σκοπό την άρδευση και την ανανέωση του νερού. Η υδροδότηση θα γινόταν από τα νερά του Πηνειού ποταμού μέσα από αντλιοστάσια και ειδικούς συλλέκτες ώστε να δοθεί έμφαση στην αναπαραγωγή των ψαριών και των διαφόρων φυτικών οικοσυστημάτων.

Μέσω της αναδημιουργίας της λίμνης αποκαταστάθηκε η οικολογική ισορροπία, αναβαθμίστηκε ο υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας και εξασφαλίστηκε επαρκής ποσότητα νερού για την υδροδότηση της πόλης του Βόλου ενώ παράλληλα δημιουργήθηκαν τα απαραίτητα αντιπλημμυρικά έργα για την προστασία της περιοχής.

Συγκεκριμένα, η ανασύσταση της λίμνης Κάρλας (Γκουτής, 2013), σηματοδότησε την εφαρμογή των κανόνων και των απαραίτητων προϋποθέσεων ώστε να διαμορφωθεί κατάλληλα το υδάτινο και χερσαίο οικοσύστημα και να ανασταλούν οι πλημμυρικές απορροές. Ενθαρρύνθηκε η ανάληψη πρωτοβουλιών με στόχο την ανάπτυξη δραστηριοτήτων και απασχόλησης με όρους βιώσιμης ανάπτυξης (Γ.Γ.Δ.Ε./Γ.Δ.Υ.Ε., 2010). Επιπλέον, αντικαταστάθηκε το υπόγειο νερό με νερό λίμνης και αποφεύχθηκαν τα φαινόμενα απερίμωσης ενώ ανάκαμψε η ποιότητα του εδάφους. Παράλληλα, μέσω του έργου της αναδημιουργίας της λίμνης Κάρλας αναβαθμίστηκε η ποιότητα του υπόγειου νερού και δημιουργήθηκαν οι κατάλληλες προϋποθέσεις για να υποστηριχθεί η ιχθυοπανίδα, η παρυδάτια ορνιθοπανίδα και γενικότερα να αναβιώσει όλος ο προϋπάρχον υγροβιότοπος.

Από τα παραπάνω συνάγεται το συμπέρασμα πως η συμβολή του έργου αναπλήρωσης της λίμνης Κάρλας είναι ιδιαιτέρως σημαντική καθώς ο γεωργικός τομέας γνώρισε άνθιση με την ενασχόληση με τις γεωργικές εργασίες να πραγματοποιείται σε καθημερινή βάση (Τσιούστα, 2015).

2. Γενικά στοιχεία για τη χλωρίδα και πανίδα της Κάρλας

2.1 Η χλωρίδα της λίμνης Κάρλας

Στη λίμνη Κάρλα παρατηρείται πλούσια φυσική βλάστηση καθώς γύρω από τη λίμνη και συγκεκριμένα στα κανάλια και τις οδούς της παρατηρούνται ιτιές (*Salix* sp.), λυγαριές (*Vitex agnus-castus*), βατόμουρα και σμέουρα (είδη *Rubus* sp.), κριθάρι (*Hordeum maritimum*, λέπτουρο (*Lepturus invocatus*) και ασπράγκαθο (*Xanthium spinosum*). Στη λεκάνη απορροής της υπάρχουν δασικές εκτάσεις οι οποίες καλύπτουν περίπου τη μισή της επιφάνεια (Παπαναστάσης, 1990). Ακόμη, η λίμνη πλαισιώνεται από χαμηλούς αλόφυτους θάμνους (*Altiptlex portulago*) καθώς και από το ευάλωτο είδος *Damasonium alisma*. Πρόκειται για ανθοφόρο φυτό το οποίο είναι γνωστό και ως καραμπόλα (Gerakis, 1992). Τέλος, η χλωρίδα της λίμνης Κάρλας περιλαμβάνει τα είδη *Cynodon dactylon* και *Hordeum maritimum* (Κουτσερή, 1985).

2.2 Η πανίδα της λίμνης Κάρλας

Ορνιθολόγοι του γαλλικού ερευνητικού σταθμού Tour du Valat μετά από επίσκεψη στη λίμνη Κάρλα τον Φεβρουάριο του 1964 παρατήρησαν τον υψηλότερο αριθμό υδρόβιων πτηνών που υπήρξε ποτέ σε υδροβιότοπο της Ελλάδας. Έτσι, έγινε καταγραφή περισσότερων από 435.000 πουλιών αριθμός οποίος είναι δυνατό να ξεπεραστεί μόνο από το δέλτα του ποταμού Δούναβη. Παράλληλα, σημειώθηκαν 143 είδη πτηνών σε χρονική περίοδο αναπαραγωγής, διαχείμασης ή μετανάστευσης (Hoffman et al., 1964). Ωστόσο, 55 περίπου από τα είδη αυτά απειλούνται με εξαφάνιση και έχουν ενταχθεί στην Ευρωπαϊκή Οδηγία για τα πτηνά (79/409/ΕΟΚ).

Τα ποικίλα είδη ορνιθοπανίδας περιλαμβάνουν τον λευκοτσικνιά, τον νυχτοκόρακα, τον ερωδιό και τις χαλκόκοτες ενώ η περιοχή της λίμνης Κάρλας έχει μεγάλη σημασία για τους αργυροπελεκάνους. Επίσης, στην περιοχή σημειώθηκε η παρουσία από θηλαστικά όπως η αλεπού, το τσακάλι, η βίδρα, ο λύκος και ο αγριόχοιρος. Τα είδη ψαριών που κυρίως παρατηρούνται είναι ο κυπρίνος (*Cyprinus caprio*), ο αλβούρνος (*Alburnus alburnus*), ο κοκκινομάτης (*Scardinius erythrophthalmus*), το τσιρώνι (*Rutilus rutilus*) καθώς και το χέλι (*Anguilla anguilla*). Το ενδημικό είδος του Θεσσαλογωβιού καθώς και η Φεροβελονίτσα του Βελεστίνου περιλαμβάνονται στην Οδηγία για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας 92/43/ΕΟΚ.

Την Άνοιξη του 2010 και συγκεκριμένα τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο στις ακτές της λίμνης Κάρλας βρέθηκαν εκατοντάδες νεκρά ψάρια. Η κατάσταση αυτή αποδόθηκε στην παρουσία ενός μείγματος τοξικών μικροοργανισμών στο νερό της λίμνης κάτι το οποίο προξενήθηκε από τα βιομηχανικά απόβλητα της περιοχής της Λάρισας (Οικονομού κ.α., 2012).

2.3 Ο ευτροφισμός «πλήττει» την Κάρλα

Κατά τη διάρκεια του 1^{ου} Περιβαλλοντικού Συνεδρίου Θεσσαλίας που διοργανώθηκε στην Σκιάθο διαπιστώθηκε ότι οι συνθήκες στην λίμνη είναι ευτροφικές / υπερτροφικές. Συγκεκριμένα, η πρόεδρος του φορέα διαχείρισης Περιοχής Οικοανάπτυξης Κάρλας, Μαυροβουνίου, Κεφαλόβρυσου, Βελεστίνου (Ιφιγένεια Κάγκαλου) αναφέρθηκε στην δυσχερή οικολογική κατάσταση της λίμνης. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες και η παρουσία λιπασμάτων λόγω γεωργικών καλλιεργειών καθώς επίσης και τα αστικά λύματα έχουν ως αποτέλεσμα την ύπαρξη θρεπτικών

αλάτων στις λίμνες κατάσταση η οποία ονομάζεται τεχνητός ευτροφισμός (Λυκάκης, 1996). Σε περίπτωση που η συγκέντρωση των θρεπτικών αλάτων και των αστικών λυμάτων είναι μεγάλη είναι δυνατό να επηρεαστεί η ιχθυοπανίδα της λίμνης και γενικότερα η οικολογία της (Gower, 1980). Η μείωση του ιχθυοπληθυσμού αποδίδεται στην κατάσταση ευτροφισμού που χαρακτηρίζει τη λίμνη και τους παράγοντες που σχετίζονται με τον ευτροφισμό είτε έμμεσα είτε άμεσα όπως η χλωροφύλλη, το βιολογικά απαιτούμενο οξυγόνο, τα μικρόβια και οι μύκητες (Grimaldi et al., 1973).

Το διάστημα από τον Σεπτέμβριο του 2009 ως τον Σεπτέμβριο του 2011 στον ταμιευτήρα της Κάρλας παρατηρήθηκε αφθονία φυτοπλαγκτού και ποσότητες φυτοπλαγκτού πάνω από τα όρια που αποτελεί χαρακτηριστικό ευτροφικών νερών. Οι μικροοργανισμοί αυτοί μπορεί να είναι δυνητικά τοξικοί για τα ψάρια αλλά και για τον άνθρωπο. Ακόμη, εντοπίστηκαν πάνω από 10 είδη φυτοπλαγκτού, 8 είδη κυανοβακτηριδίων (*Microcystis*, *Plankothrix*, *Anabaeopsis*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Cylindrospermopsis*, *Brachionus*), 1 πρυμνεσιόφυτο (*Prymnesium parvum*) που αποτελεί έναν από τους πιο επικίνδυνους μικροοργανισμούς και ενοχοποιείται ιδιαίτερα για μαζικούς θανάτους ψαριών καθώς επίσης και ένα δυνομαστιγωτό (*Pfiesteria piscicida*). Τέλος, εντοπίστηκαν περισσότερα από 5 είδη παρασιτικών παθογόνων πρωτόζωων και μυκήτων (Oikonomou et al., 2012).

Στα παραπάνω αξίζει να προστεθεί πως παρουσιάστηκε αυξημένη ανάπτυξη φυκών καθώς και άνθηση του ύδατος τα οποία όπως αναφέραμε είναι αποτέλεσμα ρύπανσης του νερού λόγω γεωργοκτηνοτροφικών και αστικών ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (Κουσουρή, 1991).

Μία λίμνη είναι δυνατό να επιβαρύνεται με γεωργικά απόβλητα, βιομηχανικά και αστικά απόβλητα. Επίσης, ενδέχεται να αναπτύσσεται το φυτοπλαγκτό σε τέτοιο βαθμό ώστε να πλήττονται σοβαρά οι βενθικοί ζωικοί οργανισμοί όπως ο θεσσαλογωβιός. Ως εκ τούτου, απόρροια της ρύπανσης των υδάτινων οικοσυστημάτων αποτελεί ο ευτροφισμός (Θεοδώρου, 1994).

Παράλληλα, ο ευτροφισμός εντείνεται από την παρουσία κτηνοτροφικών αποβλήτων καθώς περιέχουν υψηλές οργανικές συγκεντρώσεις N και P και από τα οικιακά λύματα καθώς περιέχουν απορρυπαντικά, υψηλό μικροβιακό φορτίο και ανόργανα στοιχεία τα οποία συντελούν σ' αυτή τη δυσμενή κατάσταση (Guillaud et al., 1992). Επιπλέον, τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα καθώς βιοσυσσωρεύονται στους οργανισμούς είναι απειλή για τα υδάτινα οικοσυστήματα (Kilikidis et al., 1981). Σύμφωνα με τον Καμαριανό, ο τρόπος οργώματος και γενικά οι μη ορθολογικές μέθοδοι καλλιέργειας της γης έχουν ως αποτέλεσμα την όξυνση του προβλήματος απόπλυσης των εδαφών (Καμαριανός, 1997).

Ωστόσο, προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα τοξικότητας από τα χημικά των φυτοπροστατευτικών προϊόντων γίνεται προσπάθεια αντικατάστασής τους από προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον (Καμαριανός, 1997). Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα η Ιαπωνία όπου πραγματοποιείται έλεγχος των λυμάτων και ειδικότερα των εκροών αζώτου και φωσφόρου καθώς κρίθηκε πως τα κατάλοιπα των ουσιών αυτών συντελούν στο φαινόμενο ευτροφισμού των λιμνών (Tabuchi, 1989).

2.4 Νοσήματα ψαριών από τα βακτήρια

Τα παθογόνα βακτήρια αποτελούν την γενεσιουργό αιτία εκδήλωσης διαφόρων νοσημάτων από τα ψάρια. Συγκεκριμένα, τα βακτήρια διαχωρίζονται στα υποχρεωτικώς παθογόνα βακτήρια καθώς επίσης και στα δυνητικώς παθογόνα βακτήρια ή σαπρόφυτα. Η πρώτη περίπτωση έχει σχέση με την ύπαρξη στο νερό ασθενών ψαριών ή φορέων (*Aeromonas salmonicida*, *Hemophilus piscium*) ενώ στη δεύτερη περίπτωση πρόκειται για βακτήρια του ύδατος ή του εντερικού σωλήνα των ιχθύων (*Pseudomonas fluorescens*, *Aeromonas liquefaciens*). Σε αυτή την περίπτωση και εφόσον τα ψάρια είναι υγιή δεν μετατρέπονται σε παθογόνα αλλά συμπεριφέρονται ως σαπρόφυτα. Σε αντίθετη περίπτωση όμως, τα βακτήρια μετατρέπονται σε παθογόνα και δημιουργούν παθολογικές καταστάσεις στην υγεία των ιχθύων.

Οι μικροβιακοί πληθυσμοί των λιμνών είναι πολυάριθμοι. Έτσι, στην βλέννα του δέρματός τους τα ψάρια των λιμνών διαθέτουν μικροβιακό φορτίο αποτελούμενο από *Pseudomonas*, *Colynebacterium*, *Achromobacter*, *Flabobacterium*, *Micrococcus*, *Sarcina*, *Proteus* και *Bacillus*. Το μικροβιακό φορτίο της βλέννας του δέρματος και των βραγχίων είναι το ίδιο περίπου. Ως προς τα μικρόβια του πεπτικού συστήματος των ψαριών του γλυκού νερού αυτά επηρεάζονται από τη διατροφή και την περιοχή διαβίωσης των ιχθύων. Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται εντεροβακτήρια μολυσμένων σε αρκετές περιπτώσεις νερών (Παπαναστασίου, 1986) ενώ ως προς τις λοιμώδεις ασθένειες των ψαριών οι συχνότερες είναι οι φυματιώσεις, ο τύφος της πέρκας του γλυκού νερού, η βακτηριδιακή εντερίτιδα, το λοιμώδες οίδημα, τα διάφορα είδη πανώλης, το ερυθρό στόμα, οι δερματίτιδες κ.α. Μία ασθένεια η οποία είναι δυνατό να μεταφερθεί στον άνθρωπο προκαλώντας σοβαρή διαταραχή στο πεπτικό ειδικά των

μικρών παιδιών είναι οι βακιλλώσεις οι οποίες οφείλονται σε στελέχη του γένους *Proteus* και προξενούν επιζωοτία στα ψάρια του γλυκού νερού (Παπαναστασίου, 1986).

2.5 Το κρίσιμως κινδυνεύον είδος *Cobitis stephanidisi* (Φεροβελονίτσα) της λίμνης Κάρλας



Εικόνα 7: Η φεροβελονίτσα (*Cobitis stephanidisi*).

Το γένος *Cobitis* αποτελεί παλαιοαρκτικό γένος ψαριών και ανήκει στην οικογένεια Cobitidae ενώ τα πτερύγια του είναι ακτινωτά. Ακόμη, τα ψάρια της οικογένειας Cobitidae έχουν πολύ μικρά λέπια μέσα στο δέρμα τους και τα μάτια τους είναι μικρού μεγέθους στη ράχη τους ενώ το στόμα τους βρίσκεται στο κάτω μέρος του κεφαλιού. Για την εύρεση και συλλογή της τροφής τους τα χείλη τους είναι σαρκώδη και το στόμα τους έχει 6-12 αισθητήρια μουστάκια. Ακόμη τα φαρυγγικά δόντια εξασφαλίζουν τον τεμαχισμό της τροφής τους και διαθέτουν μόνο ένα ραχιαίο πτερύγιο καθώς τα υπόλοιπα είναι μετρίως ανεπτυγμένα.

Το *Cobitis stephanidisi* ή Φεροβελονίτσα (Velestino spined loach) (Barbieri et al., 2015) το οποίο παλαιότερα αναφερόταν ως *Cobitis Taenia* ανήκει στη οικογένεια Cobitidae (spined loaches) όπου ανήκουν ψάρια των οποίων το σώμα είναι αρκετά επιμηκυμένο και συχνά κυλινδρικό ή πιεσμένο ελαφρώς στα πλάγια. Το σχήμα τους τα καθιστά ευκόλως αναγνωρίσιμα καθώς επίσης παρουσιάζουν αρσενικό σεξουαλικό διμορφισμό και ως προς την ταξινόμησή τους δίνεται έμφαση στα δευτερεύοντα σεξουαλικά χαρακτηριστικά καθώς και στον χρωματισμό τους (Gambetta, 1934; Vladykov, 1935).

Επιπροσθέτως, τα πτερύγιά του είναι ακτινωτά (ray-finned) και ως προς το μήκος του σώματός του αν είναι θηλυκό μπορεί να φτάσει σε μήκος τα 9εκ. και αν είναι αρσενικό είναι δυνατό να φτάσει τα 11 εκ. περίπου (Kottelat & Freyhof, 2007).

Το *C. Stefanidisi* βρίσκεται σε πηγές γλυκού νερού και πρόκειται για ένα βραχύβιο ζωικό είδος κοινοτικού ενδιαφέροντος το οποίο προστατεύεται από την οδηγία 92/43/ΕΟΚ. Οι ήπιοι χείμαρροι πεδινών περιοχών και οι υδάτινες πηγές οι οποίες ενώνονται με υγρότοπους βαλτώδεις όπου υπάρχει υπόγεια βλάστηση αποτελούν το φυσικό περιβάλλον των ενήλικων ατόμων του είδους (Economidis and Nalbant, 1996).

Η Φεροβελονίτσα αρχικά ζούσε στην περιοχή Κεφαλόβρυσο του χωριού Βελεστίνο ωστόσο εκριζώθηκε από εκεί και εντοπίστηκε σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα στην Κεντρική Ελλάδα και συγκεκριμένα στην πηγή Χασαμπάλη (Economidis & Bobori, 2003).

Ως προς την οικολογία του είδους και με βάση τα συγγενικά σε αυτό είδη η φεροβελονίτσα είναι είδος σταγνόφιλο ή ελαφρά ρεόφιλο ενώ το ενδιαίτημά του περιλαμβάνει τόπους με πυκνή βλάστηση όπου ο πυθμένας είναι ιλυώδης προς αμμώδης.

Αναφορικά με τα ηθολογικά χαρακτηριστικά των ψαριών της οικογένειας Cobitidae πρόκειται για ζώα τα οποία είναι παμφάγα και τρέφονται κατά κύριο λόγο με ακαθαρσίες.

Η γεωργική ρύπανση και η μειωμένη ποιότητα των ενδιαιτημάτων κατατάσσουν το είδος *C. stephanidisi* στην κατηγορία των κρίσιμα απειλούμενων υπό εξαφάνιση ειδών. Παράλληλα, η ξηρασία καθώς και η υπερβολική υδροληψία αποτελούν παράγοντες κινδύνου και απειλής για το συγκεκριμένο είδος. Έτσι, το *C. stephanidisi* ζει σε μία αρκετά περιορισμένου εύρους περιοχή ενώ έχει εκλείψει πλήρως από τον αρχικό τόπο διαμονής που ήταν η πηγή του Κεφαλόβρυσου.

Ακολουθεί συστηματική κατάταξη των ψαριών του γένους *Cobitis*.

Βασίλειο Animalia

Φύλο Chordata

Υπόφυλο Vertebrata

Υπερκλαση Gnathostomata

Κλάση: Actinopterygii

Τάξη: Cypriniformes

Υπεροικογένεια: Cobitoidea

Οικογένεια: Cobitae

Γένος: *Cobitis*

Είδος: *Cobitis Stephanidisi*

2.6 Ο Θεσσαλογωβιός (*Knipowitchia thessala*) (Vinciguerra, 1921).



Εικόνα 8: Ο Θεσσαλογωβιός (*Knipowitchia thessala*).

Πρόκειται για ενδημικό είδος του γένους *Knipowitchia* το οποίο βρίσκεται στην λίμνη Κάρλα της Θεσσαλίας και στην περιοχή του Πηνειού ποταμού και το 1921 για πρώτη φορά έγινε η περιγραφή του με το όνομα *Gobius thessalus*. Ανήκει στην οικογένεια Gobiidae και ως προς το σχήμα του έχει σώμα κυλινδρικό και μακρουλό ενώ το κεφάλι του είναι πεπλατυσμένο ελαφρώς. Επιπρόσθετα, τα μάτια του είναι προεξέχοντα και ψηλά στο κεφάλι, διαθέτει πτερύγια στη ράχη και τα κοιλιακά του πτερύγια σχηματίζουν έναν δίσκο.

Αναφορικά με τον θεσσαλογωβιό (Κνιποβίτσια η θεσσαλική), διαθέτει μόνο σε ορισμένα σημεία λέπια και το χρώμα του είναι στη ράχη καφετί με κίτρινες και πράσινες αποχρώσεις ενώ προς την λευκή κοιλιά γίνεται πιο ανοιχτόχρωμο. Στην περιοχή του κεφαλιού παρουσιάζει μικρές μαύρες κουκίδες- στίγματα, το σώμα του είναι σκούρο και στις πλευρές του καταλήγει σε ρίγες κάθετες. Ως προς τα πτερύγια,

είναι διαφανή και έχουν πράσινες ή καφετί ή κίτρινες ανταύγειες (<http://www.geogreece.gr/fish.php>). Ακόμη τα αρσενικά διαφέρουν καθώς διαθέτουν ραβδώσεις στο πλευρό πολλές, κάθετες και λεπτές (Froese & Pauly, 2014) “*Knorowitchia thessala*” (FishBase Έκδοση: Ιανουάριος 2014).

Ο Θεσσαλογωβιός έχει βρεθεί στην πηγή Χασάμπαλη καθώς και στον ποταμό Ληθαίο των Τρικάλων αλλά και την πηγή Μάτι του Τυρνάβου. Βέβαια, ο μεγαλύτερος πληθυσμός του βρίσκεται στον Πηνειό ποταμό.

Διαβιεί σε καθαρά νερά στα οποία δεν υπάρχει ρεύμα αλλά μπορεί να βρεθεί και σε τρεχούμενα νερά με ροή όπως ο Πηνειός ποταμός. Αποτελεί βενθικό είδος και ειδικότερα σε τόπο με βλάστηση υδρόβια, ενώ μικρόφυτα και μικροασπόνδυλα αποτελούν κυρίως την τροφή του. Αναφορικά με την αναπαραγωγή του είδους και σύμφωνα με τη βιβλιογραφία αφού εναποθέσει τα αυγά του σε κρυψώνες στη συνέχεια τα επιβλέπει.

Ωστόσο, αποτελεί απειλούμενο είδος δηλαδή κινδυνεύει με αφανισμό (IUCN 3,1) καθώς η καταστροφή του ενδιαιτήματός του ή η αλλοίωση του μπορεί να αποτελέσει σημαντική απειλή για το ίδιο. Επιπλέον, παράγοντας απειλής για το θεσσαλογωβιό αποτελεί η ρύπανση των υδάτων επιφέροντας σοβαρό πλήγμα στο είδος του. Ειδικότερα, οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες επηρεάζουν σημαντικά την ποιότητα του νερού και αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μικροβιακή και αισθητική ρύπανση του ταμιευτήρα της λίμνης Κάρλας. Ακόμη, σύμφωνα με τον Οικονομίδη και την Χρυσοπολίτου στο Κόκκινο βιβλίο των απειλούμενων ζώων της Ελλάδος αναφέρεται πως ως προς τα μέτρα διατήρησης για το συγκεκριμένο είδος γνωστό και ως *Gobius Thessalus* υπάρχει σχετικό παράρτημα (παράρτημα III) στη Σύμβαση της Βιέννης.

Συστηματική Ταξινόμηση

Βασίλειο :Ζώα (Animalia)

Συνομοταξία: Χορδωτά (Chordata)

Ομοταξία: Ακτινοπτερύγιοι (Actinopterygii)

Τάξη: Περκόμορφα (Perciformes)

Υποτάξη: Γοβιοειδή (Gobioidei)

Οικογένεια: Γωβίδες (Gobiidae)

Υποοικογένεια: Γωβίνες (Gobiinae)

Γένος: Κνιποβίτσια (Knipowitsia)

Είδος: Κνιποβίτσια η θεσσαλική (K. thessala)

Διώνυμο

Knipowitsia thessala (Vinciguerra, 1921)

Συνώνυμα

Gobius thessalus Vinciguerra, 1921

2.7 Η απειλή της ρύπανσης και η σημασία της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

Σύμφωνα με ομάδα ερευνητών των Πανεπιστημίων Θεσσαλονίκης, Θεσσαλίας και Ιωαννίνων η ποιότητα του νερού της λίμνης Κάρλας μετά την αναδημιουργία της είναι πολύ χαμηλή. Το οικοσύστημά της υποβαθμίζεται σημαντικά από την ύπαρξη

παθογόνων μικροοργανισμών και βακτηρίων που κατά κύριο λόγο προέρχονται από τα νερά του Πηνειού και των οποίων η τοξικότητα ευθύνεται για πολλούς θανάτους ιχθύων και πουλιών.

Παράλληλα, οι διάφοροι ρύποι οι οποίοι αλλοιώνουν και προκαλούν μεταβολές στην σύσταση των εδαφών έχουν ως αποτέλεσμα τη διασάλευση της ισορροπίας των οικοσυστημάτων και ταυτόχρονα είναι επιβλαβή στους οργανισμούς. Η ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα βρίσκεται σε συνάρτηση με την εδαφική ρύπανση και την επηρεάζει άμεσα. (Χριστοδουλάκης, 1995).

Ειδικότερα, οι μικροοργανισμοί *Pfiesteria* και *Prymnesium* είναι ύποπτοι για πολλούς θανάτους ψαριών στη λίμνη Κάρλα αλλά και σε άλλες περιοχές (Κόρμας Κ.). Η οικολογική αποκατάσταση καθώς και η αξιοποίηση της λίμνης παρεμποδίζεται σε μεγάλο βαθμό από τη χαμηλή ποιότητα του νερού της λίμνης λόγω των ποικίλων τοξικών μικροοργανισμών.

Ανάγκη επιτακτική αποτελεί η δημιουργία εκπαίδευσης με την οποία θα διαμορφωθεί η περιβαλλοντική «συνείδηση» των πολιτών και η φιλοπεριβαλλοντική τους συμπεριφορά που θα προάγει την προστασία του περιβάλλοντος και των οικοσυστημάτων όπως είναι οι λίμνη Κάρλα που πλήττεται σοβαρά από τη ρύπανση και την σημαντική υποβάθμιση του νερού αποτέλεσμα τον θάνατο ψαριών και πουλιών στα νερά της. Ο ανθρώπινος παράγοντας κατέχει καθοριστικό ρόλο στην αναβάθμιση της ποιότητας του νερού, στην προστασία του οικοσυστήματος της λίμνης και ως εκ τούτου στην αναγέννηση και ουσιαστική της αναβάθμιση.

Προκειμένου να αποφευχθούν ή να περιοριστούν οι συνέπειες της ρύπανσης των υδάτων σε θάλασσες, ποταμούς, λίμνες και ειδικότερα στη λίμνη Κάρλα προβάλλει

επιτακτική η ανάγκη για κατάλληλη πληροφόρηση και άμεση ευαισθητοποίηση των πολιτών κατι το οποίο θα επιτευχθεί μέσω της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

Μέσω της λήψης καίριων αποφάσεων εκ μέρους των πολιτών η αντιμετώπιση περιβαλλοντικών κινδύνων όπως η ρύπανση των υδάτων καθίσταται αποτελεσματικότερη και έγκαιρη. Άλλωστε οι σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις αφορούν όλους μας καθώς η ρύπανση των υδάτων έχει πάρει τα τελευταία χρόνια σοβαρές και ανησυχητικές διαστάσεις, Ως εκ τούτου η παγκόσμια κοινότητα παρατηρώντας τις διαστάσεις που λαμβάνει το ζήτημα της ρύπανσης των υδάτων, της Κλιματικής αλλαγής και ποικίλων περιβαλλοντικών προβλημάτων αποφασίζει τη δεκαετία του 1960 να δημιουργήσει την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση.

Συγκεκριμένα, η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση είναι ένα κίνημα το οποίο αποτελεί αντίδραση απέναντι στα μείζονα περιβαλλοντικά προβλήματα και τη σοβαρή υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Έτσι, προς τα τέλη του 19^{ου} αιώνα εμφανίζεται το κίνημα της Εκπαίδευσης για τη διατήρηση της φύσης το οποίο στην Ευρώπη κάνει την εμφάνιση του το 1930 (Conservation Education). Παράλληλα, ο άνθρωπος θα πρέπει μέσα από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση να επαναπροσδιορίσει και αναθεωρήσει τις λανθασμένες αποφάσεις και επιλογές του. Συνοψίζοντας, στη συνέχεια θα αποτυπωθεί η έννοια της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και η σημασία που κατέχει στη δημιουργία κινήτρων και τη λήψη μέτρων με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος και ειδικότερα του Υδατικού περιβάλλοντος.

3. Περιβαλλοντική εκπαίδευση

3.1 Ιστορική Αναδρομή

Η δεκαετία του 1960 υπήρξε καθοριστική και αποτέλεσε την αφετηρία για την εμφάνιση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Άλλωστε, προέκβαλε επιτακτική η ανάγκη για την αντιμετώπιση καίριων περιβαλλοντικών προβλημάτων (Stapp et al., 1969; Σκαναβή, 2004; Γαβριλάκης και Σοφούλης, 2005). Η έννοια του περιβάλλοντος είναι πλέον πιο διευρυμένη από την έννοια της φύσης περιλαμβάνοντας όλες εκείνες τις συνιστώσες των οποίων η αλληλεπίδραση συνθέτει την έννοια της φύσης.

Η πρώτη χώρα η οποία ενσωμάτωσε στο σχολικό της πρόγραμμα την περιβαλλοντική εκπαίδευση ήταν η Σουηδία. Στην έννοια της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης βρίσκεται η μάθηση μέσα από τη διαδικασία της ανακάλυψης, η βιωματική μελέτη, η διεπιστημονικότητα καθώς και η στροφή του σχολείου προς την κοινωνία και το ευρύτερο περιβάλλον. Ιδιαίτερη σημασία κατέχουν οι έννοιες της ευθύνης απέναντι στο περιβάλλον καθώς επίσης και της αλλαγής που απαιτείται από τον άνθρωπο σε σχέση με το φυσικό του περιβάλλον.

Πραγματοποιήθηκε μια διεθνής συνάντηση το 1970 στη Νεβάδα των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής. Έτσι, ορίζεται για πρώτη φορά ο όρος Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και αναφέρεται ως «Μια διαδικασία μέσα από την οποία Αναγνωρίζονται και αφομοιώνονται αρχές και αξίες προκειμένου να αναπτυχθούν οι απαραίτητες στάσεις και συμπεριφορές απέναντι στο περιβάλλον» (IUCN.1970). Παράλληλα, λαμβάνονται αποφάσεις οι οποίες συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος (IUCN, 1970; Palmer, 1998; Σκαναβή, 2004).

Ακολούθως, στη Στοκχόλμη διενεργήθηκε το 1972 η Διεθνής Διάσκεψη κατά την οποία θεωρήθηκε ιδιαιτέρως σημαντική η προώθηση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με σκοπό την αποτελεσματική αντιμετώπιση της Περιβαλλοντικής Κρίσης. Επίσης, τονίστηκε η σημασία της εκπαίδευσης προκειμένου να διαμορφωθούν στάσεις και συμπεριφορές υπεύθυνες απέναντι στο περιβάλλον (Σκαναβή, 2004). Παράλληλα, το κείμενο της Διακήρυξης της Διάσκευσης περιέχει σύσταση σχετικά με την ίδρυση προγράμματος για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση από την UNESCO. Σύμφωνα με το πρόγραμμα αυτό ως στόχοι τίθενται η προώθηση των προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, ο σχεδιασμός του κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού αλλά και η απαραίτητη κατάρτιση των εκπαιδευτικών και των ερευνητών. Έτσι, αποτυπώνεται η έμφαση που δίνεται στον σχεδιασμό αλλά και την υλοποίηση περιβαλλοντικών δράσεων.

Στη συνέχεια και ειδικότερα το 1975, διατυπώνεται στη Γιουγκοσλαβία η Χάρτα του Βελιγραδίου. Στο συγκεκριμένο Διεθνές Συνέδριο ορίζεται ο σκοπός και οι αρχές που διέπουν την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση ενώ παράλληλα καθορίζονται οι στόχοι και το θεωρητικό της πλαίσιο (Σκαναβή 2004). Επιπροσθέτως, συντάσσεται η Χάρτα του Βελιγραδίου και ιδρύεται το περιβαλλοντικό πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNEP). Στο πρόγραμμα αυτό τονίζεται το παγκόσμιο ενδιαφέρον των πληθυσμών για την ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης. Φυσικά αυτό προϋποθέτει την κατανόηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων την κατάκτηση γνώσεων και την καλλιέργεια ικανοτήτων και δεξιοτήτων με σκοπό την αντιμετώπιση τους είτε ατομικά είτε συλλογικά.

Το έτος 1977 πραγματοποιήθηκε η πρώτη παγκόσμια διακυβερνητική διάσκεψη κατά την οποία συντάσσεται μια σειρά θέσεων οι οποίες σκοπό έχουν να ενσωματώσουν την

περιβαλλοντική εκπαίδευση στο εκπαιδευτικό σύστημα. Ταυτόχρονα, θεμελιώνονται οι αρχές, ο σκοπός και οι στόχοι της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης (Σκαναβή, 2004; Γαβριλάκης & Σοφούλης, 2005). Κατά την διακήρυξη της Τιφλίδας συντάχθηκαν 41 προτάσεις όπου αποτυπώνεται το περιεχόμενο, οι στόχοι καθώς επίσης και τα χαρακτηριστικά της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Παράλληλα, κρίθηκε απαραίτητο να αξιοποιηθεί κατάλληλα τόσο το τυπικό εκπαιδευτικό σύστημα όσο και η άτυπη εκπαίδευση.

Παρόλα αυτά παρατηρήθηκε ότι τα αποτελέσματα των προσπαθειών επίλυσης των περιβαλλοντικών ζητημάτων δεν ήταν τα αναμενόμενα (Γαβριλάκης & Σοφούλης, 2005). Ως εκ τούτου, εισάγεται ο όρος βιώσιμη ανάπτυξη ή αειφόρος ανάπτυξη μέσω της οποίας κρίνεται απαραίτητο να πραγματοποιηθεί η ανάπτυξη της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με τέτοιον τρόπο ώστε οι επόμενες γενιές να μπορούν να ικανοποιούν τις ανάγκες τους (WCED, 1987). Επιπροσθέτως, διαμορφώνεται ένα διεθνές πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης (Τσαμπούκου -Σκαναβή, 2004) και διατυπώνεται ο ακριβής ορισμός της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (UNESCO, 1978).

Στη Μόσχα το 1987 πραγματοποιήθηκε το Διεθνές Συνέδριο κατά το οποίο διαπιστώθηκε ότι τα περιβαλλοντικά προβλήματα τόσο στις αναπτυσσόμενες όσο και στις αναπτυγμένες χώρες χειροτερεύουν (UNESCO- UNER, 1988). Θεωρήθηκε η εκπαίδευση μια κινητήρια δύναμη για μεγαλύτερες και ριζικότερες αλλαγές μέσα στην κοινωνία ώστε να επιτευχθεί η αειφόρος ανάπτυξη (WCED, 1987). Τέλος, γίνεται σύνδεση ανάπτυξης και περιβάλλοντος και αναφέρεται πως η ανάπτυξη συμβάλλει στη βελτίωση του ανθρώπου και κατ' επέκταση στη βελτίωση του χώρου μέσα στον οποίο ζει δηλαδή του περιβάλλοντός του (Dillon, 2009).

3.2 Σκοποί και στόχοι της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση έχει ως αφετηρία της την πρώτη βαθμίδα της εκπαίδευσης (Παπαδημητρίου, 1998) και ενσωματώνεται σε όλα τα επίπεδα και σε όλες τις μορφές της. Ακόμη, θα πρέπει να αναφερθεί πως στην έννοια του περιβάλλοντος περιλαμβάνεται το πολιτικό, πολιτιστικό, φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον του ατόμου .

Οι σκοποί της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι ποικίλοι. Αρχικά, η κατανόηση της αλληλεξάρτησης των αγροτικών και των αστικών περιοχών. Επίσης, η απόκτηση γνώσεων, αρχών και αξιών προκειμένου να βελτιωθεί και να προστατευτεί το περιβάλλον. Τέλος, σκοπός της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης αποτελεί οι δημιουργία και ανάδειξη προτύπων συμπεριφοράς φιλικών απέναντι στο περιβάλλον.

Οι στόχοι της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι πολυδιάστατοι. Συγκεκριμένα, κρίνεται απαραίτητη η απόκτηση γνώσεων αλλά και εμπειριών ώστε να κατανοηθούν και να αντιμετωπιστούν τα ποικίλα περιβαλλοντικά προβλήματα. Παράλληλα στόχος της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι η δημιουργία κινήτρων, ενδιαφερόντων και ώθησης ώστε οι πολίτες να συμμετέχουν ενεργά στη βελτίωση και προστασία του περιβάλλοντος. Φυσικά, αυτό προϋποθέτει την επίγνωση και συνειδητοποίηση των κρίσιμων περιβαλλοντικών ζητημάτων. Επίσης στόχος της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι η συμμετοχή των κοινωνικών ομάδων ώστε να αντιμετωπιστούν τα περιβαλλοντικά θέματα. Θα ήταν παράλειψη να μην αναφερθεί η σημασία της καλλιέργειας και απόκτησης ικανοτήτων με σκοπό την επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

3.3 Το παιδαγωγικό πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

Στο επίκεντρο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και σημείο αναφοράς του παιδαγωγικού της πλαισίου είναι ο μαθητής (Φλογαΐτη, 2011). Η εκπαίδευση παίζει καθοριστικό ρόλο καθώς μέσω της διαδικασίας της μάθησης αποκτάται η γνώση. Υπάρχει ένας σαφής διαχωρισμός της εκπαίδευσης σε τυπική, μη τυπική και άτυπη. Η τυπική εκπαίδευση θεωρείται εκείνη η οποία έχει ως αφετηρία της το *Νηπιαγωγείο* και επεκτείνεται έως και την *Τριτοβάθμια εκπαίδευση*. Η μη τυπική περιβαλλοντική εκπαίδευση είναι εκείνη σύμφωνα με την οποία η διαδικασία της εκπαίδευσης πραγματοποιείται *πέρα από το πλαίσιο* του τυπικού εκπαιδευτικού συστήματος. Και ως προς την άτυπη περιβαλλοντική εκπαίδευση πρόκειται για μια διαδικασία η οποία πραγματοποιείται *δια βίου* και το κάθε άτομο σε θέματα που αναφέρονται στο περιβάλλον κατακτά γνώσεις, διαμορφώνει απόψεις και καλλιεργεί δεξιότητες (Τσαμπούκου- Σκαναβή, 2004).

Στην περίπτωση όπου η περιβαλλοντική εκπαίδευση πραγματοποιείται στα πλαίσια της σχολικής διαδικασίας οι μαθητές αποκτούν γνώσεις αλλά και δεξιότητες όπως η ομαδικότητα και η συνεργατικότητα καθώς επίσης έρχονται σε επικοινωνία με επιστήμονες και αποκτούν γνώσεις απαραίτητες μέσω της διεπιστημονικότητας. Επιπλέον, εκφράζουν προσωπικές απόψεις και υποστηρίζοντάς τις έχουν την δυνατότητα να συμμετέχουν σε δημοκρατικές διαδικασίες μέσα από την ελεύθερη έκφραση των προσωπικών τους θέσεων αλλά και τον σεβασμό των άλλων (Αναστασάτος, 2005). Τα χαρακτηριστικά που συνθέτουν το παιδαγωγικό πλαίσιο της Περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι ο μαθητοκεντρικός της χαρακτήρας, η κριτική και η συστημική σκέψη, η δημιουργική σκέψη και η συμμετοχή σε δημοκρατικές διαδικασίες, η τοπική γνώση και ο προσανατολισμός στις αξίες. Θα ήταν βέβαια,

παράλειψη να μην αναφερθεί η έμφαση που δίνεται στην διεπιστημονικότητα και τη διαθεματικότητα (Παπαβασιλείου, 2011).

3.4. Μορφές Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

Αναλυτικότερα, οι μορφές της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης αποτελούνται κατά κύριο λόγο από την τυπική εκπαίδευση όπου εφαρμόζονται μέθοδοι που έχουν ως αποδέκτες ένα σταθερό ακροατήριο. Παράλληλα, εφαρμόζεται σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες ξεκινώντας από το νηπιαγωγείο και συνεχίζεται ως το Λύκειο αλλά και σε προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης καθώς και σεμινάρια επιμόρφωσης (Τσαμπούκου- Σκαναβή, 2004). Οι αποδέκτες είναι στο ίδιο επίπεδο εκπαίδευσης έχουν την ίδια ηλικία και λαμβάνουν μέρος σε συγκεκριμένες δραστηριότητες τις οποίες υλοποιούν.

Ως προς τη μη τυπική Περιβαλλοντική Εκπαίδευση αξίζει να αναφερθεί πως λαμβάνει χώρα σε κέντρα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, μουσεία φυσικής ιστορίας, κοινωνικούς φορείς, ζωολογικούς κήπους κ.α. Αποδέκτες είναι άτομα όλων των ηλικιακών ομάδων και όπως τονίζεται στη Χάρτα του Βελιγραδίου προβάλλει επιτακτική η ανάγκη της ύπαρξης εξειδικευμένου προσωπικού κατάρτισης και σημειώνεται πως οι τεχνολογίες πληροφορίες και επικοινωνίας διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο ώστε να είναι ενημερωμένο το κοινό σχετικά με τα θέματα που αφορούν το περιβάλλον (UNESCO- UNER, 1988).

Αναφορικά με την άτυπη Περιβαλλοντική Εκπαίδευση αυτή πραγματοποιείται με τη συγκατάθεση του ατόμου χωρίς να είναι απαραίτητη η φυσική του παρουσία σε κάποιο

συγκεκριμένο χώρο ή σε κάποια ορισμένη διαδικασία. Μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω του Διαδικτύου, των Μ.Μ.Ε. των κοινωνικών επαφών, του κινηματογράφου κ.α.

Μορφές της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης



Εικόνα 9: Ανάλυση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

3.5 Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην Ελλάδα

Το 1970 ξεκίνησε η ενασχόληση με τα οικολογικά ζητήματα λόγω της αναγκαιότητας να διευρυνθεί η αυστηρά ασφυκτική δομή της εκπαιδευτικής πραγματικότητας που υπήρχε στην Ελλάδα ως τότε. Από το 1990 εφαρμόστηκε η περιβαλλοντική εκπαίδευση στα σχολεία της Ελλάδας. Ο σκοπός της είναι να ευαισθητοποιηθούν οι μαθητές απέναντι στα προβλήματα τα οποία παρουσιάζονται στο φυσικό αλλά και κοινωνικό τους περιβάλλον. Παράλληλα, ο υπουργός παιδείας καθόρισε τη χρηματοδότηση των προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, το πλαίσιο αλλά και τον τρόπο της εφαρμογής της. Επιπλέον, την ίδια δεκαετία το υπουργείο εθνικής παιδείας και θρησκευμάτων καθορίζει και οργανώνει τη λειτουργία των κέντρων

περιβαλλοντικής εκπαίδευσης καθώς επίσης σχεδιάζει κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό και εντάσσει στο αναλυτικό πρόγραμμα θέματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.



Εικόνα 10: Χάρτης με τα 58 Κέντρα Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία Πηγή:

<https://kpe.inedivim.gr>



Εικόνα 11: Διάφορες δράσεις ΚΕΠΕΑ Πηγή: <https://kpe.inedivim.gr/υπαίθρια-εκπαίδευσηκοινή-ημέρα-δρά/>

3.6 Περιβαλλοντικά Κέντρα

Το 1993, στην Αχαΐα και ειδικότερα στην Κλειτορία των Καλαβρύτων πραγματοποιείται η ίδρυση του πρώτου κέντρου περιβαλλοντικής εκπαίδευσης ενώ στη συνέχεια ιδρύθηκαν νέα κέντρα από το υπουργείο παιδείας στο Μουζάκι της Καρδίτσας, στην Καστοριά, στο Κορδελιό της Θεσσαλονίκης ,στο Σουφλί του Έβρου, στην Ακράτα και στην Αργυρούπολη Αττικής.

Από το 2004 στην περιοχή της Κύπρου αλλά και στην ελληνική επικράτεια λειτουργούν 7 νέα κέντρα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Οι εκπαιδευτικοί οι οποίοι αποσπώνται και στελεχώνουν τα κέντρα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης προέρχονται είτε από την πρωτοβάθμια είτε από την δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Τώρα πια τα κέντρα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης ονομάζονται κέντρα εκπαίδευσης για το περιβάλλον και την αειφορία και κατέχουν πολύπλευρο ρόλο. Συγκεκριμένα παράγουν εκπαιδευτικό υλικού και οργανώνουν προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης τα οποία υλοποιούνται από τα σχολεία της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Τα Περιβαλλοντικά Κέντρα τα οποία από τη δεκαετία 1990 έχουν στελεχωθεί και οργανωθεί με άρτιο τρόπο και συγκεκριμένους στόχους προάγουν την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση του κοινού. Επίσης, συμβάλλουν στη δημιουργία εύστοχου και ενδιαφέροντος εκπαιδευτικού υλικού.

Ειδικότερα, αποτελούν δομές οι οποίες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ευαισθητοποίηση του μαθητικού πληθυσμού, των ενηλίκων αλλά και ποικίλων φορέων σε περιβαλλοντικά θέματα. Προκειμένου να υπάρξει σύνδεση της τοπικής κοινωνίας με την περιβαλλοντική εκπαίδευση και την προστασία του περιβάλλοντος τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης προσφέρουν υπηρεσίες σε σχολεία και εκπαιδευτικούς της περιοχής τους.

Έτσι, με βάση θέματα που αφορούν το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον τα παιδιά συμμετέχουν σε περιβαλλοντικά προγράμματα ενώ οι εκπαιδευτικοί που δεν διαθέτουν εμπειρία επιμορφώνονται ανάλογα.

Ο μαθητικός πληθυσμός που συμμετέχει είναι δυνατό να προέρχεται από όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης (νηπιαγωγείο, δημοτικό, γυμνάσιο, λύκειο).

3.7 ΔΕΠΠΣ Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

Αξίζει να σημειωθεί πως η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση αποτελεί εκπαιδευτική διαδικασία μέσω της οποίας καλλιεργούνται στάσεις, αξίες, δεξιότητες αλλά και λαμβάνονται αποφάσεις σχετικά με τη διαμόρφωση της συμπεριφοράς του ατόμου γύρω από τα θέματα που αφορούν την ποιότητα του περιβάλλοντος. Ειδικότερα, με βάση το ΔΕΠΠΣ της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης η έννοια του περιβάλλοντος αντιμετωπίζεται ολόπλευρα δηλαδή όταν αναφερόμαστε στο περιβάλλον ουσιαστικά εννοούμε το ιστορικό, το φυσικό περιβάλλον, το τεχνητό/ δομημένο περιβάλλον και το κοινωνικό/ οικονομικό περιβάλλον. Το κάθε θέμα που προσεγγίζεται στα πλαίσια της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης εξετάζεται διαθεματικά /διεπιστημονικά.

3.8 Προγράμματα και Δραστηριότητες της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

Ως προς τις δραστηριότητες της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και τον σχεδιασμό τους κρίνεται απαραίτητο να σημειωθεί πως επιδιώκεται η εστίαση στην αειφόρο διαχείριση του περιβάλλοντος και τονίζεται η σημασία που έχει η επαφή του ατόμου με την Περιβαλλοντική εκπαίδευση από την προσχολική ηλικία (Carson,1956; Wilson, 1994; Marchuk, 2007). Επίσης τα προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης τα οποία έχουν στόχο την επικέντρωση της προσοχής στην υπάρχουσα αλλά και μελλοντική κατάσταση του περιβάλλοντος καθώς και την επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων επιδιώκουν να χρησιμοποιούν μεθόδους ενεργητικές όπως η ενεργός συμμετοχή στον παιδιών μέσω γκαλερί συζητήσεων έρευνας κριτικής επεξεργασίας ανταλλαγής απόψεων και άλλα έτσι σύμφωνα με το δεππς περιβαλλοντικής εκπαίδευσης το σχολείο καλείται να ανοιχτεί προς τη ζωή και να παρέχει ευκαιρίες σε όλους. Αναφορικά με τις

αρχές του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγράμματος Σπουδών διαπιστώνεται πως υπάρχουν επιρροές από τις θεωρητικές προσεγγίσεις του Gardner, του Piaget και του Vygotsky (Γκλιάου- Χριστοδούλου, 2004) ενώ παράλληλα διατυπώνονται και τονίζονται αρχές και αξίες που αφορούν τη βιωματική προσέγγιση της μάθησης καθώς επίσης και τη διαφοροποίηση του ρόλου εκπαιδευτικού και μαθητή. Επιπρόσθετα περιλαμβάνονται αξίες, γνώσεις στάσεις οι οποίες προάγουν την ανάληψη δράσης και πρωτοβουλιών που στόχο έχουν την προστασία του περιβάλλοντος.

3.9 Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και το παιδαγωγικό της πλαίσιο

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση υποστηρίζει τη *μαθητοκεντρική εκπαίδευση* μέσω της οποίας κατακτάται ολόπλευρα η γνώση και με *βιωματικό τρόπο* πραγματοποιούνται δράσεις με σκοπό και νόημα (Ράπτης, 2000). Επίσης, τα ενδιαφέροντα των παιδιών συνδέονται με την καθημερινότητα και αξίζει να προστεθεί ότι αξιοποιούνται οι προϋπάρχουσες αντιλήψεις τους. Οικοδομώντας, λοιπόν την προϋπάρχουσα γνώση τα παιδιά μαθαίνουν συνεργατικά και συμμετέχουν ενεργά. Ακόμη, καλλιεργείται η κριτική σκέψη και αναλαμβάνονται πρωτοβουλίες διευρύνοντας το μαθησιακό περιβάλλον έξω από τα στενά όρια της σχολικής αίθουσας ώστε να επιτευχθεί η σύνδεση του σχολείου με την κοινωνία.

1) Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και η μάθηση με Project

Ως τη συγκεκριμένη διδακτική τεχνική κρίνεται απαραίτητο να σημειωθεί ότι είναι μια εκπαιδευτική μέθοδος η οποία ιδιαιτέρως χρησιμοποιείται σε δραστηριότητες που αφορούν προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης (Ντολιοπούλου 2002). Στη συγκεκριμένη μέθοδο οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν το θέμα με βάση τα προσωπικά τους ενδιαφέροντα και αφού πρώτα το συζητήσουν με τον/την

εκπαιδευτικό μέσα από μια τράπεζα ιδεών. Στη συνέχεια, καθορίζονται οι δραστηριότητες τις οποίες θα πραγματοποιήσουν, τα στάδια, οι ευθύνες των μαθητών καθώς και οι ρόλοι τους. Όσον αφορά τη διάρκεια του σχεδίου εργασίας, τους περιορισμούς, την ηλικία, το θέμα και τις δυνατότητες όλα αυτά καταγράφονται εκτενέστερα στο αναλυτικό πρόγραμμα (Ματσαγγούρας, 2003). Έτσι, προκειμένου να συλλεχθούν οι πληροφορίες χρησιμοποιούνται από τους μαθητές ερωτηματολόγια και συνεντεύξεις, βιβλία, περιοδικά κ.α.

2) Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και η Συζήτηση σε ομάδες

Αναφορικά με την περιβαλλοντική εκπαίδευση και τη συζήτηση σε ομάδες οι μαθητές αρχικά συζητούν το θέμα μεταξύ τους σε συγκεκριμένο και προδιαγεγραμμένο χρόνο και στη συνέχεια ο εκπρόσωπος της κάθε ομάδας παρουσιάζει το αποτέλεσμα της συζήτησης στην ολομέλεια της τάξης. Ακολούθως, σημειώνονται τα σημαντικότερα σημεία και τα συμπεράσματα της συζήτησης από τον εκπαιδευτικό. Ο μεγαλύτερος αριθμός ατόμων που μπορεί να λάβει μέρος στην ομάδα είναι τα 5 άτομα και είναι δυνατό να υπάρξει ανταλλαγή απόψεων και θέσεων σε άτομα όλων των ηλικιών (Σκαναβή, 2004).

3) Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και ο Καταιγισμός Ιδεών

Ως προς τον καταιγισμό ιδεών θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι μαθητές παρακινούνται να εκφράσουν ελεύθερα με τρόπο αυθόρμητο λέξεις ή προτάσεις οι οποίες καθώς εξετάζεται μια έννοια ή ένα ζήτημα έρχονται στο νου τους *συνειρμικά*. Έτσι, έχουν τη δυνατότητα να εκφράζονται συμμετέχοντας ενεργά και να αποτυπωθεί το πώς οι ίδιοι αντιλαμβάνονται ένα ζήτημα μέσα από τη δική τους οπτική (Κοντογιάννη, 2005; Σκαναβή, 2004).

4) Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και η Μελέτη Περίπτωσης

Ως προς τη μελέτη περίπτωσης η οποία αποτελεί μία από τις διδακτικές τεχνικές της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης ο εκπαιδευτικός αφού παρουσιάσει ένα υποθετικό ή πραγματικό περιβαλλοντικό πρόβλημα αναφέρει το πλαίσιο μέσα στο οποίο θα πρέπει να το μελετήσουν οι μαθητές, τον τρόπο επεξεργασίας του καθώς και τα πιθανά αποτελέσματα. Επιπλέον, απαντά σε τυχόν απορίες ώστε να γίνει κατανοητό αυτό που θα πρέπει να επεξεργαστούν οι μαθητές ωστόσο αποφεύγεται από τον εκπαιδευτικό να εκφράσει τις προσωπικές του θέσεις και απόψεις. Οι μαθητές καλούνται να εργαστούν ομαδικά αξιοποιώντας εμπειρίες και γνώσεις, χρησιμοποιώντας πληροφορίες που οι ίδιοι συλλέγουν και καταλήγοντας σε προτάσεις τις οποίες παρουσιάζουν εκπρόσωποι των ομάδων. Στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων αναφέρονται τα αποτελέσματα καθώς και τα συμπεράσματα στα οποία οι μαθητές κατέληξαν.

5) Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και το Παιχνίδι Ρόλων

Μια άλλη διδακτική τεχνική η οποία είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι το παιχνίδι ρόλων. Ειδικότερα, οι μαθητές αποκτώντας ρόλους συνδέονται με μια κατάσταση μέσα σε ένα πλαίσιο φανταστικό και υποδύονται είτε τον εαυτό τους είτε ξένους προς αυτούς χαρακτήρες (Γκόβας, 2002). Με τον τρόπο αυτό κατανοούν πληρέστερα αυτήν την κατάσταση και δίνεται η δυνατότητα να αναλυθούν καταστάσεις εστιάζοντας σε στάσεις και συμπεριφορές. Επίσης, ο εκπαιδευτικός αναλύει με σαφήνεια τους χαρακτήρες τους οποίους οι μαθητές θα υποδυθούν αφού πρώτα προσδιορίσει τη σύγκρουση ή το δίλημμα στο πλαίσιο του οποίου θα πραγματοποιηθεί το παιχνίδι (Braus & Monroe, 1994). Μέσα από αυτή την τεχνική καταβάλλεται η προσπάθεια να κατανοηθούν οι απόψεις καθώς επίσης και η διάσταση διαφόρων περιβαλλοντικών ζητημάτων (Κοντογιάννη, 2001) και

ταυτόχρονα επιχειρείται η εύρεση μιας κοινά αποδεκτής λύσης φιλικής προς το περιβάλλον αλλά και την κοινωνία (Παπαδημητρίου, 2005).

6) Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Μελέτη Πεδίου

Αναφορικά με τη μελέτη πεδίου μέσα από την οποία μπορεί κανείς να μελετήσει περιβαλλοντικά προβλήματα στο φυσικό τους χώρο (Γεωργόπουλος, 1998). Αρχικά, επιλέγεται από τον εκπαιδευτικό το θέμα, καθορίζονται τα ζητήματα ,προσδιορίζονται οι έννοιες που θα διερευνηθούν και επιλέγεται το κατάλληλο πεδίο μελέτης. Στη συνέχεια αφού πραγματοποιηθεί επίσκεψη στο χώρο από τον εκπαιδευτικό προκειμένου να διασφαλίσει την καταλληλότητα καθορίζει τους στόχους και προσδιορίζει τις δραστηριότητες διαμορφώνοντας το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό (Bransford et al., 2000) ενημερώνονται οι μαθητές για τη μετακίνηση στο χώρο και παρουσιάζονται οι δραστηριότητες και τα υλικά με σαφήνεια από τον εκπαιδευτικό. Με βάση το εκπαιδευτικό υλικό το οποίο προετοιμάστηκε πραγματοποιούνται οι δραστηριότητες και αφού ολοκληρωθεί η μελέτη πεδίου από τους μαθητές, διατυπώνονται τα συμπεράσματα τους και προτείνονται λύσεις αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών προβλημάτων αναλύοντας τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν. Τέλος, γίνεται συζήτηση από τους μαθητές των συμπερασμάτων στα οποία κατέληξαν.

7) Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και το πείραμα

Το πείραμα αξιοποιείται κατάλληλα ώστε να μελετηθεί ένα φαινόμενο και ακολουθούνται μια σειρά από πρακτικές κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες. επίσης, σημαντικό ρόλο κατέχουν η υπόθεση, η παρατήρηση, η συλλογή των αποτελεσμάτων, η επεξεργασία και η εξαγωγή των συμπερασμάτων (Ραβάνης, 1999). Επιπλέον, θα πρέπει να αναφερθεί πώς το πρώτο βήμα είναι να παρουσιαστεί από τον εκπαιδευτικό το συγκεκριμένο φαινόμενο για το οποίο θα γίνει η διερεύνηση. Έπειτα, αφού

εκφράσουν οι μαθητές τις απόψεις τους για το φαινόμενο αυτό απαντούν σε ερωτήματα τα οποία θα θέσει ο εκπαιδευτικός διατυπώνοντας τις υποθέσεις τους, θα αναφέρουν τρόπους με τους οποίους μπορούν να τις ελέγξουν και τις συνθήκες κάτω από τις οποίες θα πραγματοποιήσουν το πείραμα. Με την ολοκλήρωση του πειράματος γίνεται καταγραφή των αποτελεσμάτων, διατυπώνονται τα συμπεράσματα και διαπιστώνεται αν οι αρχικές υποθέσεις επαληθεύτηκαν ή όχι. Τελειώνοντας, καταγράφονται τα στάδια που ακολουθήθηκαν βήμα-βήμα μέσα σε συνθήκες συνεργασίας και πραγματοποιείται η επεξεργασία των αποτελεσμάτων (Σκαναβή, 2004).

8) Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και η Έρευνα Επισκόπησης

Η έρευνα επισκόπησης είναι μια διδακτική τεχνική η οποία σκοπό έχει να συλλέξει πρωτογενή πληροφορία σχετικά με τα περιβαλλοντικά ζητήματα καθώς επίσης και την ανάλυσή τους. Ειδικότερα, αποτελείται από κάποια στάδια όπως η επιλογή θέματος καθώς και ο προσδιορισμός των στόχων που πραγματοποιούνται με τη συνεργασία του εκπαιδευτικού και των μαθητών. Έτσι, αφού επιλεγεί το περιβαλλοντικό ζήτημα το οποίο θα διερευνηθεί προσδιορίζονται οι πτυχές του και ο στόχος της έρευνας. Το δεύτερο στάδιο είναι ο προσδιορισμός της δειγματοληψίας κατά το οποίο ο εκπαιδευτικός μαζί με τους μαθητές προσδιορίζουν τον πληθυσμό στον οποίο θα εστιάσει η έρευνά τους δηλαδή το δείγμα προς το οποίο θα απευθυνθούν. Το τρίτο στάδιο της έρευνας επισκόπησης είναι η διαμόρφωση του κατάλληλου ερευνητικού εργαλείου το οποίο αποτελεί εργαλείο συλλογής δεδομένων που δημιουργείται από τους μαθητές μέσα από το οποίο συνδέονται εύστοχα με το ζητούμενο της έρευνάς τους. Φυσικά, δεν διατυπώνονται ποτέ ερωτήσεις οι οποίες είναι δυνατόν να κατευθύνουν τους ερωτώμενους. Το τέταρτο στάδιο της έρευνας επισκόπησης είναι η συλλογή καθώς και η ανάλυση των δεδομένων. Στο στάδιο αυτό οι μαθητές συλλέγουν

τις πληροφορίες τις οποίες αποκόμισαν με τη βοήθεια των ερευνητικών τους εργαλείων και στη συνέχεια τις αναλύουν και τις παρουσιάζουν κατάλληλα (γραφήματα, περιγραφική στατιστική). Κατόπιν, πραγματοποιείται η εξαγωγή των συμπερασμάτων αφού προηγηθεί συζήτηση των αποτελεσμάτων από τους μαθητές και τέλος η διαδικασία ολοκληρώνεται με τη διάχυση των αποτελεσμάτων που πραγματοποιείται από την παρουσίαση των μαθητών στους γονείς και τα υπόλοιπα μέλη της σχολικής κοινότητας.

4. Περιβαλλοντική εκπαίδευση και μουσείο λιμναίου πολιτισμού Κάρλας (ΚΕ.ΜΕ.ΒΟ)



Εικόνα 12. Το Μουσείο Λιμναίου Πολιτισμού Κάρλας.

Τον Οκτώβριο του 2003, δημιουργήθηκε το «Κέντρο Μελέτης και Προστασίας του Περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς στη λίμνη Βοιβήδα – Κάρλα». Πρόκειται για ένα μουσείο το οποίο έχει ως θέμα του τη λίμνη Κάρλα και αυτό αποτελεί και τον πρωταρχικό του στόχο. Επίσης, είναι μια αστική μη κερδοσκοπική εταιρεία που συγκροτήθηκε από επιστήμονες διαφόρων ειδικοτήτων. Ο στόχος του είναι η προστασία του περιβάλλοντος της περιοχής της λίμνης Κάρλας αλλά και η ανάδειξη της ιστορίας της Πολιτιστικής Κληρονομιάς της.

Οι πρωτοβουλίες και οι δράσεις που πραγματοποιούνται καθώς επίσης και το υλικό που εκτίθεται στο μουσείο είναι αποτέλεσμα πολλών προσπαθειών και ενεργειών που πραγματοποιήθηκαν από τα μέλη του ΚΕ.ΜΕ.ΒΟ.

Η δραστηριοποίησή του ΚΕ.ΜΕ.ΒΟ. αφορά την επανασύνδεση των κατοίκων της περιοχής με την πολιτιστική τους κληρονομιά καθώς και την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των ατόμων. Παράλληλα ,επιδιώκεται η προβολή των προβλημάτων που προέκυψαν από την αποξήρανση της λίμνης Κάρλας και πραγματοποιείται ενημέρωση μέσα από διοργάνωση ημερίδων, σεμιναρίων αλλά και εκτύπωση σχετικών εντύπων. Επιπροσθέτως, το ΚΕ.ΜΕ.ΒΟ. ως κέντρο αποτελεί ένα σημείο αναφοράς και επιδιώκει συνεργασία με φορείς και συλλόγους που έχουν παρόμοια δράση. Θα ήταν παράλειψη να μην αναφερθεί η δημιουργία ομάδων μελών και φίλων του κέντρου με σκοπό την προβολή του πολιτισμού ,της ιστορίας και του περιβάλλοντος της περιοχής αυτής μέσα στο πέρασμα του χρόνου.

Η γνωριμία με την ιστορία της λίμνης Κάρλας πραγματοποιείται μέσα από συμμετοχή σε ημερίδες και διαλέξεις ,σε θεατρικές αλλά και μουσικές παραστάσεις και όλα τα μέλη του ΚΕ.ΜΕ.ΒΟ προσφέρουν τις υπηρεσίες τους προκειμένου να υλοποιηθεί ο στόχος αυτός. Όταν εγκαινιάστηκε το ΚΕ.ΜΕ.ΒΟ. ήταν σε ερειπώδη κατάσταση λόγω φθορών που είχε υποστεί από τον χρόνο .Έτσι, με έξοδα δικά του από το Δεκέμβριο του 2005 λειτούργησε ως χώρος προβολής του λιμναίου περιβάλλοντος και πολιτισμού της Βοιβηίδος.

4.1 Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Δράσεις του ΚΕ.ΜΕ ΒΟ

Το ΚΕ.ΜΕ.ΒΟ. συνεργάζεται με φορείς, συλλόγους και σχολεία διοργανώνοντας ποικίλες δράσεις που προάγουν την διαμόρφωση περιβαλλοντικής συνείδησης και τη δημιουργία πολιτιστικής ταυτότητας (<http://www.karlaschool.gr/κεμεβο/>). Ενδεικτικά αναφέρουμε ορισμένες από τις δραστηριότητες.

- 1) Υλοποίηση μουσειοπαιδαγωγικού περιβαλλοντικού προγράμματος για μαθητές Δημοτικού με τίτλο «Ήταν μια φορά η λίμνη Κάρλα» υπό την καθοδήγηση ειδικευμένης μουσειοπαιδαγωγού.
- 2) Πραγματοποίηση προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με συμμετοχή δημοτικών σχολείων του Νομού Μαγνησίας αλλά και του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Ενδεικτικά αναφέρεται το περιβαλλοντικό πρόγραμμα «Κάρλα η παράξενη πολιτεία του νερού».
- 3) Η διεύθυνση πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης Μαγνησίας σε συνεργασία με το ΚΕ.ΜΕ.ΒΟ. και το Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Μακρινίτσας πραγματοποίησε εκπαιδευτικά περιβαλλοντικά προγράμματα με θέμα «λίμνη Κάρλα.... μια λίμνη ξαναγεννιέται αλλά και μια ημέρα στην περιοχή της Κάρλας και το μουσείο της
- 4) Με τη συμμετοχή των Δημοτικών σχολείων των Νομών Λαρίσης και Μαγνησίας υλοποιήθηκε το περιβαλλοντικό πρόγραμμα «Ενημερώνομαι, Προφυλάσσομαι, Δραστηριοποιούμαι» το οποίο αναφέρεται στην προστασία από τον ιό του Δυτικού Νείλου.
- 5) Υλοποίηση του περιβαλλοντικού προγράμματος «Παιχνίδια στη λίμνη του θεού Απόλλωνα» κατά το οποίο έλαβαν μέρος μαθητές όλων των τάξεων της πρωτοβάθμιας αλλά και των 3 πρώτων τάξεων της δευτεροβάθμιας με βιωματικό τρόπο, κατασκευές και δραματοποίησης έργα των οποίων υπάρχουν στο υπουργείο παιδείας στην ιστοσελίδα e-yliko.
- 6) Ενημέρωση για τον λιμναίο πολιτισμού μέσω της υλοποίησης περιβαλλοντικού προγράμματος με τίτλο «Καρλαξ ο λιμνοβάτραχος» . Παίρνουν μέρος μαθητές του νηπιαγωγείου αλλά και των πρώτων τάξεων του δημοτικού σχολείου και

έχουν την ευκαιρία μέσω της δραματοποίησης να υποδυθούν ρόλους και να γνωρίσουν τον λιμναίο πολιτισμό.

- 7) Συμμετοχή των παιδιών όλων των βαθμίδων της εκπαίδευσης σε πρωτότυπο επιτραπέζιο παιχνίδι με τίτλο «περιπέτειες στη λίμνη». Διασκεδάζοντας γνωρίζουν και εξοικειώνονται με τον Κάρλιο λιμναίο πολιτισμό.
- 8) Παραμύθι με τίτλο «Το κάλεσμα του Ήταυρου» κατά το οποίο οι μαθητές ανακαλύπτουν μέσω των φύλλων εργασίας τον Ήταυρο και μαθαίνουν για τη σχέση του με τη λίμνη Κάρλα.
- 9) Ομαδοποίηση των μαθητών και εκπόνηση περιβαλλοντικών εργασιών στις οποίες επεξεργάζονται φύλλα εργασίας και γνωρίζουν περιβαλλοντικά θέματα.
- 10) Εκπόνηση ερευνητικής εργασίας από μαθητές Λυκείου σε συνεργασία με το Μουσείο Λιμναίου Πολιτισμού Κάρλας.
- 11) Ημερήσια Εκπαιδευτική Εκδρομή κατά την οποία προβάλλεται η ιστορία της λίμνης Κάρλας και στη συνέχεια πραγματοποιείται αναφορά στη σημερινή της μορφή.

5. Συμπεράσματα προτάσεις

Συνοψίζοντας, η ιχθυοπανίδα της λίμνης Κάρλας και συγκεκριμένα τα απειλούμενα είδη Θεσσαλογωβιός και Φεροβελονίτσα που πλήττονται σοβαρά από τη ρύπανση και γενικότερα την ανθρώπινη παρέμβαση στη φύση αποτελούν αντιπροσωπευτικό παράγοντα της αναγκαιότητας για ουσιαστική εφαρμογή της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες και όχι μόνο.

Η συγκεκριμένη κατάσταση είναι δυνατό να γίνει αναστρέψιμη μέσα από τη λήψη απαραίτητων για την προστασία των απειλούμενων ειδών μέτρων. Τα μέτρα αυτά ποικίλλουν. Αρχικά, θα πρέπει να στραφούμε πως περιβαλλοντικά φιλικές μεθόδους άσκησης της γεωργίας αλλά και της κτηνοτροφίας. Επίσης είναι απαραίτητο να εγκατασταθεί ένα δίκτυο με σκοπό τον έλεγχο της ποιότητας του νερού που εισέρχεται στη λίμνη Κάρλα αλλά και της ποσότητας του. Παράλληλα, κρίνεται αναγκαία η ενίσχυση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης των πολιτών μέσω της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

Ωστόσο, προκειμένου να εφαρμοστεί η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση είναι απαραίτητη η παρουσία καταρτισμένων παιδαγωγών και στελεχών τα οποία δεν θα μεταφέρουν απλά γνώσεις για κρίσιμα περιβαλλοντικά ζητήματα αλλά θα συμβάλλουν στην ουσιαστική ευαισθητοποίηση του ατόμου ώστε να προαχθεί και να διαμορφωθεί η ανάπτυξη της περιβαλλοντικής συνείδησης και η ανάγκη για λήψη μέτρων προστασίας των απειλούμενων ειδών που αναφέραμε και όχι μόνο.

Στα πλαίσια της παρούσης εργασίας, πραγματοποιήσαμε αναφορά στο ΚΕ.ΜΕ.ΒΟ., Μουσείο Λιμναίου Πολιτισμού της Λίμνης Κάρλας, το οποίο οργανώνοντας περιβαλλοντικές δράσεις και χρησιμοποιώντας κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό αποτελεί

φορέα μέσα από τον οποίο μεταδίδονται αρχές προστασίας και σεβασμού του οικοσυστήματος της λίμνης Κάρλας και γενικότερα του περιβάλλοντος.

Στα πλαίσια λοιπόν, των δράσεων αυτών θα μπορούσε να υπάρξει σχετική ενημέρωση και παρουσίαση του είδους *Knipowitchia Thessala* με ειδικά φυλλάδια που θα διανεμηθούν σε μαθητές και σχολεία ώστε να γνωρίσουν το είδος και τους λόγους εξαιτίας των οποίων κινδυνεύει. Ταυτόχρονα, για το κρισίμως κινδυνεύον είδος *Cobitis Stephanidisi* κρίνεται απαραίτητο να πραγματοποιηθεί αναζήτηση και ακριβής καταγραφή των θέσεων στις οποίες ζει σήμερα. Προς την κατεύθυνση αυτή θα μπορούσε να εκτυπωθεί ειδικό ενημερωτικό φυλλάδιο ώστε να συμβάλλουν σε αυτή την προσπάθεια διάφοροι τοπικοί περιβαλλοντικοί σύλλογοι και τα σχολεία.

Στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού μας συστήματος, είναι δυνατό μέσα από τις πρακτικές που χρησιμοποιούνται να περιοριστεί η ένταση πολλών περιβαλλοντικών ζητημάτων που έχουν σχέση με την ρύπανση των λιμνών και τις πιέσεις που ασκούν στο οικοσύστημα μιας λίμνης οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Ειδικότερα, η περιβαλλοντική εκπαίδευση η οποία στηρίζεται σε σημαντικές έννοιες όπως *δραστηριοποιούμαι, μαθαίνω, νοιάζομαι και συμμετέχω* παρέχει τη δυνατότητα στους μαθητές να λάβουν μέρος σε περιβαλλοντικές δράσεις μέσα από τις οποίες επιτυγχάνεται η αλλαγή των παλαιότερων στάσεων απέναντι στα θέματα της ρύπανσης των υδάτων και τα καίρια περιβαλλοντικά ζητήματα. Επίσης, επιτυγχάνεται η ευαισθητοποίηση των παιδιών και των εκπαιδευτικών για την προστασία του περιβάλλοντος μέσα από τις κατάλληλες δραστηριότητες και ενθαρρύνεται η συμμετοχή των εκπαιδευτικών και των μαθητών σ περιβαλλοντικές δράσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν γύρω και μέσα στο σχολείο.

Επιπροσθέτως, οι στόχοι οι οποίοι επιδιώκονται μέσα από τα ποικίλα περιβαλλοντικά προγράμματα και τις δραστηριότητες οδηγούν στη διεύρυνση των πνευματικών οριζόντων των παιδιών, την κατάκτηση των γνώσεων και τη δημιουργία των κατάλληλων στάσεων και συμπεριφορών που θα μπορούν αργότερα να μεταφερθούν στο ευρύτερο περιβάλλον.

Τελειώνοντας, αξίζει να αναφερθούν ορισμένες προτάσεις για την προώθηση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στο Νηπιαγωγείο, το Δημοτικό, το Γυμνάσιο και το Λύκειο.

Συγκεκριμένα, ως προς την ανάπτυξη της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στο χώρο του *Νηπιαγωγείου* κρίνεται απαραίτητο να σημειωθεί ότι:

- α) θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στις υπαίθριες δραστηριότητες για τους μαθητές του νηπιαγωγείου και να προωθηθεί ο θεσμός των νηπιαγωγείων του δάσους ή της παιδαγωγικής του δάσους και
- β) υπάρχει ανάγκη νομοθετικής ρύθμισης με σκοπό τη δυνατότητα ανάπτυξης εξωσχολικών δραστηριοτήτων για το νηπιαγωγείο.

Αναφορικά με το *Δημοτικό σχολείο* και στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης είναι σημαντικό να:

- Α) υπάρξει μια έκδοση σχολικού βιβλίου η οποία θα δίνει μεγαλύτερες και περισσότερες δυνατότητες στους μαθητές μέσα από μια άρτια δομή όπου θα περιλαμβάνονται ποικίλες περιβαλλοντικές δραστηριότητες

B) να ελέγχονται τα ήδη υπάρχοντα βιβλία για τυχόν ανακρίβειες και να προωθείται η περιβαλλοντική εκπαίδευση στο σύνολο των σχολικών βιβλίων δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στα βιβλία των κοινωνικών επιστημών, των φυσικών επιστημών κ.α.

Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί πως σε μελλοντικές εκδόσεις βιβλίων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης καλό είναι να αποφευχθούν οι λέξεις *προαιρετικό* και *προτεινόμενο* διότι δεν δημιουργούνται οι προϋποθέσεις πραγματοποίησης των εργασιών και των δραστηριοτήτων. Από την πλευρά του το Υπουργείο Παιδείας θα πρέπει να καθορίσει τον αριθμό δραστηριοτήτων και εργασιών ως αποτέλεσμα αξιολόγησης με βάση τις ανάγκες της εκπαιδευτικής κοινότητας.

Τέλος, είναι απαραίτητο να δοθεί έμφαση στην υλοποίηση δραστηριοτήτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με τη μέθοδο μελέτης πεδίου, στη συμμετοχή σε εκδρομές και ενδιαφέρουσες επισκέψεις σε λίμνες και όχι μόνο, στην υλοποίηση ποικίλων περιβαλλοντικών εργασιών αλλά και την αξιοποίηση του θεσμού των αδελφοποιημένων πόλεων ώστε μέσα από τη συνεργασία και τη συμμετοχική διαδικασία να επιτυγχάνεται αποτελεσματικά και να υλοποιείται εύστοχα η γνωριμία των μαθητών με ποικίλα περιβαλλοντικά ζητήματα όπως το καίριο θέμα της ρύπανσης των υδάτων και της απειλής των θαλάσσιων ειδών.

6. Βιβλιογραφία

6.1 Ελληνική

- Αναστασάτος, Ν. (2005a). Σχολείο και Περιβάλλον, από τη θεωρία στην πράξη. Αθήνα: Ατραπός.
- Αναστασάτος, Ν. (2005b). Μέθοδοι project και περιβαλλοντική εκπαίδευση (πανεπιστημιακές σημειώσεις για το Π.Μ.Σ. «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση»), Πανεπιστήμιο Αιγαίου, ΤΕΠΑΕΣ, Θερινό εξάμηνο 2005-2006, Ρόδος.
- Αποστολοπούλου-Κακαβογιάννη Ο., (1986), Τοπογραφία της περιοχής των Φερών Θεσσαλίας κατά την προϊστορική περίοδο, Αρχαιολογικό Δελτίο Τόμος, 34, Αθήνα.
- Γαβριλάκης, Κ. & Σοφούλης, Κ. (2005). Μια κριτική εξιστόρηση των γεγονότων στο χώρο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Στο Α. Γεωργόπουλος (Επιμ.), Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. νέος πολιτισμός που αναδύεται. Αθήνα: Gutenberg, 53-69.
- Γεωργόπουλος, Α. (1998), *Γη, Ένας Μικρός και Εύθραυστος Πλανήτης*, Αθήνα, Gutenberg.
- Γκλιάου-Χριστοδούλου, Ν. (2004). Προτεραιότητες και καινοτομίες για το Νηπιαγωγείο του 21ου αιώνα. Στο Π. Αγγελίδης, Γ. Μαυροειδής (Επιμ.),
- Γκουτής Α., 2013. Βελτιστοποίηση συνδυασμένου μοντέλου υδροφορέα – ταμιευτήρα της Λίμνης Κάρλας σε σχέση με τη ζήτηση νερού. Μεταπτυχιακή εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Εξαρχόπουλος Μ., (1999). Λίμνη Κάρλα . Αρχαία Βοιβήις. αποκατάσταση ενός υδροτόπου στην Ελλάδα από τους σημαντικότερους της Ευρώπης. Βόλος ΤΕΕ, Τμήμα Μαγνησίας, 57-86.
- Ζαλίδης Γ. Χ., Ξ. Π. Δημητριάδης, Σ. Α. Χατζηγιαννάκης (1995) Ο ιδεότυπος της τέως λίμνης Κάρλας - Ως βάση αξιολόγησης των προταθείσων λύσεων κατασκευής του ομώνυμου ταμιευτήρα. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας - Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υδροτόπων.
- Ζαλίδης Γ., Σ. Κατσαβούνη, Σ. Μπίλας και Σ. Χατζηγιαννάκης, (1999). Προτεινόμενες παρεμβάσεις για την αειφορική αποκατάσταση του υδροτόπου της Κάρλας. (ΕΚΒΥ), Θεσσαλονίκη., 159+36 σελ.

- Θεοδώρου Α.Ι., (1994). υφιστάμενη κατάσταση του Σαρωνικού Κόλπου. Γεωτεχνικά επιστημονικά θέματα. Τόμος 5. Τεύχος 2: 70-77.
- Λεφούσης Χ. Ηλίας, 1997 .Κανάλια και Κάρλα.
- Λυκάκης Σ., (1996). Οικολογία .Τρίτη έκδοση, Πάτρα.
- Καμαριανός Α., (1997). Υδατοκαλλιέργειες στο υδάτινο περιβάλλον.Γεωτεχνικά επιστημονικά θέματα. Τόμος 8: 70-77.
- Κοντογιάννη, Α. (2001). Δραματική Τέχνη στην Εκπαίδευση. Στο: Αισθητική Αγωγή. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Τομέας Υγείας και Πρόνοιας, 8-110.
- Κορμάς Κ. Αρ., Μουστάκα-Γούνη Μ., Κάγκαλου Ιφ., Βερίλλης Π. και Καραγιάννη (2011) 'Η (επανα) γέννηση της Λίμνης Κάρλας', Κοινοφελές Ίδρυμα Ιωάννη Σ. Λάτση, Πρόγραμμα Επιστημονικών Μελετών 2011.
- ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ Τ ., Ι. ΣΑΤΣΜΑΤΖΗΣ, 1985. Αλλαγές στις συνθέσεις πλαγκτού από την άνοιξη στο καλοκαίρι σε μια ελληνική λίμνη.
- Κουτσερής Ε., (1985). Συγκριτική μελέτη των εναλλακτικών λύσεων της λίμνης Κάρλας. Στεφανοβίκειο.
- Κουσουρήs Θ., Γ. Φώτης, Α. Διαπούλης, Η. Μπερταχάς, Ν. Νικολαΐδης και Κ. Γκρίζαλης, (1991). εξυγίανση της λίμνης Καστοριάς. Θεωρητική εκτίμηση και πρακτική εφαρμογή. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα. 2 (3):46-67.
- Ματσάγγουρας, Η. (2003) Η διαθεματικότητα στη Σχολική Γνώση: Εννοιοκεντρική Αναπλαισίωση και Σχέδια Εργασίας. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Μπαρτζώκα – Τσιόμπρα Μ., Ψύλλος Ι., 2011. Ιστορική αναδρομή της υπό επανασύσταση λίμνης Κάρλας και επιχειρηματικό πλάνο για την ανάδειξη της περιοχής. Διπλωματική εργασία. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, σελ. 256.
- Νεοφύτου Χ., (1990). Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού περιβάλλοντος ΑΠΘ, Ιστορικά στοιχεία για την ιχθυοπονία στην τέως λίμνη Κάρλα.
- Νεοφύτου Χ., Α. Οικονόμου, Ι. Γαλανός, Γ. Διαμαντή, Σ. Μάμαλη, Θ. Μαρού, (1992). Διαχείριση του οικοσυστήματος της Κάρλας με περιβαντολογικά κριτήρια. Βολος.σελ. 30-34.
- Παπαβασιλείου, Β. (2011). Η περιβαλλοντική εκπαίδευση στις επιστήμες της αγωγής. Αθήνα: Πεδίο.
- Παπαδημητρίου, Β., (1998). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και σχολείο, Μια διαχρονική Θεώρηση. Αθήνα: Τυπωθήτω-Δαρδάνος.

- Παληκαρίδου, Α., 1998, Οι παλαιοακτές της τέως λίμνης Κάρλας, Διατριβή ειδίκευσης, Θεσσαλονίκη.
- Παπαναστάσης Β., (1990). Φυσική βλάστηση της λεκάνης απορροής της τέως λίμνης Κάρλας, Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος ΑΠΘ.
- Παπαναστασίου Δ. Π., (1976). Αλεύματα. Τόμος Β'. Εκδόσεις Ίων .11, 24-26, V, 553-559.
- Παπανίκος Ν., Ψιλοβίκος Αρ., Σαπουντζής Μ., Ματσιώρη Σ., 2009. Τα έργα επανασύστασης και λειτουργίας της λίμνης Κάρλας (Θεσσαλία) και ο πολλαπλός σκοπός της. Πρακτικά του κοινού Συνεδρίου ΕΥΕ – ΕΕΔΥΠ, Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων σε Συνθήκες Κλιματικών Αλλαγών, Τόμος Ι, σελ. 59 – 66, Βόλος, Μάιος 2009.
- Πατινώτης, Ν., Ντολιοπούλου, Ε., & Θωμά, Ε. (2002). Ολοήμερο Νηπιαγωγείο: Αξιολόγηση του τέταρτου χρόνου εφαρμογής της Εκπαιδευτικής Καινοτομίας. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Περδικάρη, Σ., Σκαναβή, Κ., & Κοντογιάννη, Α. (2005). Διερεύνηση και μελέτη των "Περιβαλλοντικών Χαρακτηριστικών" εκπαιδευτικών Προσχολικής Εκπαίδευσης. Σύγχρονη Εκπαίδευση, 141, 156-175.
- Ραβάνης, Κ. (1999), Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση. Διδακτική και γνωστική προσέγγιση, Τυπωθήτω-Δαρδανός, Αθήνα.
- Ράπτης, Ν. (2000). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Αγωγή. Αθήνα: Τυπωθώ.
- Ρούσκας Γ. (2001) Η επιστροφή της λίμνης Κάρλα. Αθήνα, σελ. 182.
- Σιδηρόπουλος Π., 2014. Διαχείριση υπόγειων υδατικών πόρων σε συνθήκες αβεβαιότητας: η αξία της πληροφορίας σε περιβαλλοντικά υποβαθμισμένους υδροφορείς. Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Σκαναβή-Τσαμπούκου, Κ. (2004α). Περιβάλλον και Κοινωνία. Μια σχέση σε αδιάκοπη εξέλιξη. Αθήνα: Καλειδοσκόπιο.
- Τζιάτζιος Γ., 2010. Λίμνη Κάρλα: Παρελθόν, Παρόν και Μέλλον. Διπλωματική εργασία, Τμήμα Γεωπονίας, Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Τσιούστα Π., 2015. Αποτίμηση των αρδευτικών αναγκών και προτάσεις για τη διαχείρισή τους στον Τ.Ο.Ε.Β. Πηνειού. Διπλωματική εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Φλογαΐτη, Ε. (2011). Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία. Αθήνα: Πεδίο. •
 Φλογαΐτη, Ε., & Γεωργόπουλος, Α. (2012). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Ερευνητικές εργασίες στην Ελλάδα. Αθήνα: Πεδίο.

Χριστοδουλάκης Δρ Ν. Σ. Οικολογία, Εισαγωγή στη Μελέτη του Περιβάλλοντος.

6.2 Ξενόγλωσση

Ananiadis, C. I. 1956, Limnology study of lake Karla. Bull. De l' Inst Oceanogr.1083: 1-19.

Biber-Klemm. Legal aspects of the conservation of endemic fish in the northern Mediterranean region Biol. Conserv. (1995)

Bottema, S., 1979. Pollen analytical investigations in Thessaly (Greece). Palaeohistorica, XXI.

Bransford, J., Brown, A., & Cocking, R. (2000). How people learn: brain, mind, experience and school. Washington, DC: National Academy Press.

Braus. J., Monroe, M. (1994). Designing effective workshops. Michigan: University of Michigan, EE Toolbox- Workshop Resource Manual.

Carson, R. (1956). The sense of wonder. New York: Harper and Row.

Dillon P. J. and F. H. Rigler, (1974). The phosphorus - chlorophyll relationship in lakes. Limnology and Oceanography, 19, 767-73

Dillon, J. (2009). Εκπαίδευση, περιβάλλον και αειφορία (Μτφρ. Α. Δημητρίου και Α. Ζαχαρίου). Στο Α. Δημητρίου, Γ. Ξανθάκου, Γ. Λιαράκου & Μ. Καΐλα (επιμ.), Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Ζητήματα θεωρίας, έρευνας και εφαρμογών. Αθήνα: Ατραπός. 127-146.

ECONOMIDIS, P.S., 1991. Checklist of the freshwater fish of Greece (recent status of threat and protection). Bulletin of the Hellenic Society for the Protection of Nature, Special Publication, Athens.

ECONOMIDIS, P.S., 1995. Endangered freshwater fish of Greece. Biological Conservation, 72: 201-211.

Economidis, P.S. and Teodor T. Nalbant, 1996. A study of the loaches of the genera Cobitis and Sabanejewia (Pisces, Cobitidae) of Greece, with description of six new taxa. Trav. Mus Natl. Hist. Nat. 'Grigore Antipa' 36:295-347.

Economidis, P.S. and D.C. Bobori, 2003. *Barbus thessalus* Stephanidis, 1971. p.421-426. In P.M. Banareescu and N.G. Bogutskaya (eds.) Cyprinidae 2. Part II: *Barbus*. Vol. 5/II. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

- Froese Rainer & Pauly Daniel. επιμ. (2014) “*Knopowitchia thessala*” στην FishBase .Έκδοση: Ιανουάριος 2014).
- Gambetta L. Sulla variabilità del Cobite fluviale (*Cobitis taenia*, L.) e sul rapporto numerico dei sessi. *Boll Mus Zool Anat Comp R Univ Torino*. 1934; 44: 297–324.
- Gerakis 1992, Conservation and Management of Greek Wetlands: Proceedings of a Workshop on Greek Wetlands, Thessaloniki.
- Gower A.M., (1980) *Water Quality in Catchment Ecosystems*. John Wiley and Sons, N.Y. Toronto.
- Grimaldi E., R. Peduzzi, G. Cavicchioli, G. Giussani and E. Spreafico, (1973). Diffusa infezione branchiale da funghi attribuiti al genere *Branchiomyces* Plehn (*Phycomycetes Saprolegniales*) a carico dell' Ittiofauna di laghi situati a Nord e a Sud delle Alpi. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, 30: 61-96.
- IUCN. (1970). International working meeting of Environmental Education in the School Curriculum. Carson City, Nevada, U.S.A.
- Kottelat, M. and J. Freyhof, *Handbook of European freshwater fishes*. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin. 2007 646 pp.
- Kilikidis S. D., J. E. Psomas, A. P. Kamarianos and A. G. Panetsos (1981). Monitoring of DDT, PCBs, and other organochlorine compounds in marine organisms from the North Aegean Sea. *Bull. Environm. Contam. Toxic.* 26: 496-501
- Loukas A., Mylopoulos N., Vasiliades L., Tarnanas H., Polykretis J., Dimitriou A., 2005. Sustainable water resources management in Pinios river and lake Karla basins, Thessaly, Greece. 6 th International Conference. Menton, 7 -10 September 2005.
- Marchuk, S. (2007). Drivers and barriers in Pre- School Education for Sustainable Development. In: I, Bjorneloo, E. Nyberg (Eds.), *Drivers and barriers for implementing learning for Sustainable Development in Pre-School through Upper Secondary and Teacher Education*. Paris: UNESCO, 117-120
- Moustaka E., Mylopoulos N., Loukas A., 2002. Assessment of the restored lake Karla operation under different hydrological and water demand scenarios. *Proceedings of the 6th International Conference of Protection and Restoration of the Environment*; July 1 –July 5; Skiathos, Greece pp: 207-215.
- Oikonomou A., Katsiapi M., Berillis P., Moustaka-Gouni M., Kormas K.A., 2010. Microbial gangs are taking over the water column of a reconstructed lake. 14th International Conference on Harmful Algal Blooms, Crete, 01-05/11/2010.
- Palmer, J. (1998). *Environmental Education in the 21st Century: Theory, practice, progress and promise*. London: Routledge.

- Papadimitriou Th., Stampouli Z., Kagalou If., 2011. Preliminary results on the cyanotoxicity in the "new" Lake Karla (Thessaly-Greece). Proceedings of the 12th International Conference on Environmental Science and Technology, Vol. pp., Rhodes, Greece.
- Papayannis, T. (2002), Regional action for wetlands: the Mediterranean experience, Tour du Valat, Arles.
- Papayannis, T. (2008), Action for culture in Mediterranean wetlands, Med-INA, Athens.
- Somers, J. (2002). Εκεί που το Θέατρο συναντά την Εκπαίδευση: Αλλαγή συμπεριφοράς μέσα από μια θεατρική εμπειρία. Στο Ν. Γκόβας (Επιμ.), Το Θέατρο στην Εκπαίδευση: Μορφή Τέχνης και Εργαλείο Μάθησης. Αθήνα: Μεταίχμιο, 74-77.
- Stapp, W. B. (1969) The Concept of Environmental Education. The Journal of Environmental Education, 1, 30-31.
- Tabuchi T., (1989). Water quality management in agriculture areas. Journal of irrigation engineering and rural planning. No 16, 87-95: 3 ref
- UNESCO - UNEP (1976). The Belgrande Charter. Connect: Unesco: Unep.
- UNESCO (1977). Διακήρυξη της Τιφλίδας. Βασικά κείμενα για την Π.Ε. Εκδόσεις ΠΕΕΚΠΕ Αθήνα 1999. τ.2.
- UNESCO (1978). Intergovernmental Conference on Environmental Education (Tiblisi USSR, 14-26 October 1977). Paris: Unesco.
- UNESCO (1988). Strategie Internationale d' action en matiere d' education et de formation relatives a l' environnement pour les années, 1990, U.N.E.S.C.O. – U.N.E.P. Congres, Enviroment education and training.
- Vladykov V. Secondary sexual dimorphism in some Chinese cobitid fishes. J Morphol. 1935; 57: 275–302.
- WCED. (1987). Our commonfuture. Oxford: Oxford University Press.
- Wilson, N., & McLean, S. (1994). Questionnaire Design: A Practical Introduction. Newtown Abbey: University of Ulster Press.

6.3 Πηγές στο Διαδίκτυο - internet

https://www.ypethe.gr/sites/default/files/archivefiles/gr_karla_web_extra_low_0.pdf

προσπελάστηκε 8/5/2024.

<https://www.fdkarlas.gr/History.aspx>

προσπελάστηκε 20/5/2024.

<http://www.geogreece.gr/fish.php>

προσπελάστηκε 24/5/2024.

(<http://www.karlaschool.gr/κεμεβο/>

προσπελάστηκε 27/5/2024.

<https://kpe.inedivim.gr/υπαίθρια-εκπαίδευσηκοινή-ημέρα-δρά/>

προσπελάστηκε 10/6/2024.

<https://edu-gate.minedu.gov.gr>

προσπελάστηκε 21/6/2024.

Bronfman, N.C., Cisternas, P.C., Repetto, P.B. & Castañeda, J.V. (2019). Natural disaster preparedness in a multi-hazard environment: Characterizing the socio demographic profile of those better (worse) prepared. PLoS ONE, 14(4), e0214249. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214249> προσπελάστηκε 24/6/2024.

7. ABSTRACT

Lake Karla was a particularly important wetland for both Greece and the wider Balkans. Its drying up in 1962 created radical changes and various environmental issues such as the reduction of biodiversity, changes in its fish fauna resulting in two species of fish being threatened with extinction. By recreating the lake, the restoration of its ecological balance and the upgrading of the lake ecosystem are sought, however, the phenomenon of eutrophication and its consequences are evident. The protection of biodiversity as well as its preservation constitute an imperative need for environmental education so that the relationship between man and the environment becomes a priority for citizens and leads to the formation of Environmental consciousness and Environmental awareness among people. Formal, informal and non-formal Environmental Education is applied in a variety of ways through educational structures and Environmental Education Centers where information is provided on basic environmental issues contributing to their correct and timely treatment.

Keywords: Eutrophication, fish fauna, environmental education