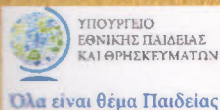




Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο σε συνεργασία με το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων έργο :

"Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών και Στελεχών Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης"
του ΕΠΕΑΕΚ II που συγχρηματοδοτείται από το ΕΚΤ



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΜΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Επιμέλεια Κ. Κουτσόπουλος Καθηγητής Ε.Μ.Π.



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρχικής
Επαγγελματικής Κατάρτισης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κ. ΚΟΥΤΣΟΠΟΥΛΟΣ «Περιβαλλοντική εκπαίδευση και επιμόρφωση εκπαιδευτικών»	4
Σ. ΘΕΟΔΩΡΙΔΟΥ «Το πέρασμα από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην Εκπαίδευση για την Αειφορία: Εθνική Στρατηγική για την ΕΑ»	17
Μ. ΣΩΤΗΡΑΚΟΥ «Εκπαίδευση για την αειφόρο ανάπτυξη. Ένα όραμα χωρίς προοπτική»	21
Δ. ΚΑΛΑΙΤΖΙΔΗΣ «Αειφόρος ανάπτυξη και δείκτες αειφορίας: πωξίδα για το μέλλον»	32
Θ. ΚΕΒΡΕΚΙΔΗΣ «Βιοποικιλότητα: εκπαίδευση για τη διατήρηση και την αειφόρο χρήση της»	41
Λ. ΚΑΣΤΑΝΗ, Π. ΡΑΓΚΟΥ, Α. ΚΑΡΑΜΕΡΗΣ «Λιερέυνση της ολιστικής αντίληψης των φοιτητών Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος του Α.Π.Θ. σχετικά με τη πολυπλοκότητα των περιβαλλοντικών ζητημάτων & την έννοια “αειφόρος Ανάπτυξη”»	51
Ν. ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΑΚΗΣ «Η μοναδικότητα των μεσογειακών διαπλάσεων, ο δρόμος προς την Αειφόρο Ανάπτυξη».	67
Κ. ΤΑΜΟΥΤΣΕΛΗ, Σ. ΜΗΤΑΚΙΔΟΥ «Εκπαίδευση και Βιώσιμη Ανάπτυξη: Ο Ρόλος της Π Ε»	74
Κ. ΣΤΑΥΡΙΔΑΚΗΣ «Η Άγρια Βρώσιμη Χλωρίδα της Κρήτης»	83
Κ. ΜΟΥΣΤΑΚΑΣ «Σύγχρονες Τεχνολογίες Θερμικής επεξεργασίας Αποβλήτων»	104
Κ. ΣΚΑΝΑΒΗ, Μ. ΣΑΚΕΛΛΑΡΗ «Η ταινία Erin Brockovich ως εργαλείο προώθησης της συμμετοχής των πολιτών στις διαδικασίες λήψης περιβαλλοντικών αποφάσεων»	118
Δ. ΠΛΑΚΟΝΟΥΡΗ «7 χρόνια δράσης με την εκπαιδευτική κοινότητα & την τοπική κοινωνία. Η εξέλιξη & οι προοπτικές»	128
Ν. ΓΕΡΜΑΝΤΖΙΔΗΣ «Ποιοτική Π Ε για όλα τα παιδιά: προϋποθέσεις & προαπαιτούμενα για την καθολική Εφαρμογή του θεσμού με παράλληλη διατήρηση των ποιοτικών του χαρακτηριστικών. Το πείραμα της Ξάνθης»	136
Κ. ΤΑΜΟΥΤΣΕΛΗ, Κ. ΣΤΥΛΙΑΔΗΣ «Π Ε & Διδασκαλία φυσικών επιστημών μέσα από τα Προγράμματα των ΚΕΠ»	145
ΑΙΚ. ΚΛΩΝΑΡΗ, ΑΙΚ. ΚΑΛΟΓΕΡΟΠΟΥΛΟΥ «Χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού για την ενημέρωση & ευαισθητοποίηση μαθητών σε περιβαλλοντικά ζητήματα: το παράδειγμα του δασικού οικοσυστήματος»	153
Μ. ΚΟΥΒΕΛΟΥ «Μαθαίνοντας από εικόνες από τη θεωρία την πράξη. Η περίπτωση του μεταξιού»	165
Ι. ΤΣΑΚΙΡΗΣ, Α. ΜΟΥΣΤΑΚΑΣ, Π. ΦΩΚΙΑΛΗ «Η τεχνική του ηθικού διλήμματος ως μέθοδος ΠΕ»	177
Μ. ΤΣΕΜΠΕΡΙΔΟΥ, Γ. ΜΠΑΓΑΚΗΣ «Φωτογραφική αξιολόγηση: Ερευνητικές & παιδαγωγικές διαστάσεις ενός εύχρηστου αλλά ιδιαίτερα ισχυρού μεθοδολογικού εργαλείου»	187
Χ. ΑΠΟΣΤΟΛΟΥΜΗ, Α. ΜΟΓΙΑΣ, Θ. ΚΕΒΡΕΚΙΔΗΣ «Σχεδιασμός & ανάπτυξη του εκπαιδευτικού λογισμικού “Η ζωή στη Λιμνοθάλασσα”: Προκαταρκτική παρουσίαση»	197
Κ. ΣΚΟΡΔΟΥΛΗΣ «Η εκπαίδευση για το περιβάλλον & η συνεισφορά της επιστήμης & της τεχνολογίας»	207
Δ. ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ, Κ. ΠΕΡΔΙΚΟΥΡΗ «Νέες τεχνολογίες στην Π Ε: εργαλεία-πειράματα 7 αντιλήψεις των εκπαιδευτικών»	216
Η. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ, ΑΘ. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ, Κ. ΚΑΡΑΔΗΜΑΣ, Ι. ΑΘΑΝΑΣΟΥΛΗΣ «Νέες ενέλικτες τεχνολογικές εφαρμογές για τη δημιουργία μίας διαδικτυακής κοινότητας»	226
Α. ΧΑΤΖΗΠΑΡΑΣΚΕΥΑΙΔΗΣ «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση & Μ.Μ.Ε»	238
Α. ΜΑΝΔΡΙΚΑΣ, Π. ΨΩΜΙΑΔΗΣ, Κ. ΚΥΡΙΑΚΟΥ, Α. ΓΚΙΟΛΜΑΣ, Κ. ΤΑΜΠΑΚΗΣ «Συστήματα συλλογής & επεξεργασίας δεδομένων με μικροϋπολογιστές & άλλες πειραματικές διατάξεις: αξιοποίησή τους στην επιμόρφωση εκπαιδευτικών στη Π Ε»	248

Α. ΧΑΛΚΙΔΗΣ, Σ. ΑΣΗΜΟΠΟΥΛΟΣ, Ι. ΠΑΡΚΟΣΙΔΗΣ, Α. ΣΤΟΥΜΠΙΑ, Μ. ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ, Α. ΜΑΝΔΡΙΚΑΣ, Π. ΨΩΜΙΑΔΗΣ «Επιμόρφωση εκπαιδευτικών στην αξιοποίηση των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών (ΤΠΕ) στο πλαίσιο της ΠΕ: Σχεδιασμός & υλοποίηση»	259
Κ. ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΟΥ «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: πέρα από τις διδακτικές προσεγγίσεις»	272
Β. ΑΒΡΑΜΙΔΟΥ, Ζ. ΑΓΓΕΛΙΔΗΣ «Τα κινητά στη ζωή μας»	279
Ι. ΒΛΑΧΟΣ «Η συμβολή της Τέχνης ως μεθοδολογικό εργαλείο στα προγράμματα Περιβαλλοντικής Αγωγής -Το παράδειγμα ενός δικτύου εκπαιδευτικών & μαθητών από την Αχαΐα»	285
Α. ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΟΥ «Η φωτογραφία: ένα πολύτιμο εργαλείο στην πρακτική εφαρμογή της ΠΕ»	297
Θ. ΚΑΛΑΜΠΑΛΙΚΗ «Περιβαλλοντική εναισθητοποίηση μαθητών νηπιαγωγείου & δημοτικού σχολείου με την αξιοποίηση κειμένων της σύγχρονης παιδικής λογοτεχνίας»	306
Κ. ΒΑΙΡΙΝΟΥ, Θ. ΤΣΟΥΛΗΣ «Για ένα κόσμο χωρίς σκουπίδια: ένα σχέδιο εργασίας για τη διαχείριση των απορριμμάτων»	316
Δ. ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ «Ο Αναπλαναλούχα, ο Λας Άουτο Όρυκ & η Οίκο Μπαζ, οι 3 σωματοφύλακες του περιβάλλοντος»	329
Ι. ΠΑΠΑΙΩΑΝΝΟΥ «Από την Π Ε στην Εκπαίδευση για την Αειφορία»	335
Δ. ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΥ «ΠΕ & πειράματα στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση»	349
Δ. ΤΣΕΛΕΝΤΗΣ «Εμπειρίες από την εφαρμογή περιβαλλοντικού προγράμματος για την πόλη του Αργοστολίου»	366
Ε. ΦΡΑΓΚΟΥ «Αρχές περιβαλλοντικής εκπαίδευσης & τοπική κοινωνία»	374
Χ. ΠΑΠΑΖΗΣΗ, Ε. ΠΑΠΑΖΗΣΗ «Πώς να κάνουμε τη ζωή του σχολείου μας καλύτερη μέσα από την Π Ε. Η περίπτωση: "Το πράσινο σχολείο μας": Μία σχηματική συστηματική προσέγγιση της δομής & της δυναμικής του»	383
Ε. ΚΑΡΥΔΑ, Β. ΘΟΥΛΙΩΤΗΣ «Τα δασικά οικοσυστήματα στη χώρα μας υπό το πρίσμα της εκπαίδευσης για την αειφορία»	393
Θ. ΛΩΛΗΣ «Περιβάλλον & τοπική ιστορική εκπαίδευση- διδακτικές προσεγγίσεις μέσα από την ανασύνθεση όψεων ανθρώπινων δραστηριοτήτων τριών περιοχών της Ηπείρου»	403
Λ. ΜΟΥΣΤΑΚΑΣ «Το "παιχνίδι ρόλων" ως εργαλείο της Π Ε στο πλαίσιο της διαδικασίας επίλυσης περιβαλλοντικών προβλημάτων»	414
Γ. ΠΑΝΤΕΛΙΔΗΣ «Τα προγράμματα Π Ε ως 'Δούρειος ίππος' για την ανάπτυξη "εσωτερικής εκπαιδευτικής πολιτικής" στη διοίκηση των εκπαιδευτικών μονάδων»	424
Χ. ΤΣΕΚΟΣ, Δ. ΜΑΤΘΟΠΟΥΛΟΣ «Επιμόρφωση εκπ/τικών & στελεχών Π Ε: επισημάνσεις- προβληματισμοί –προτάσεις»	432

Σχεδιασμός και ανάπτυξη του εκπαιδευτικού λογισμικού «Η ζωή στη Λιμνοθάλασσα»: Προκαταρκτική παρουσίαση

Χρύσα Αποστολούμη, Αθανάσιος Μόγιας και Θεόδωρος Κεβρεκίδης

Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Έρευνας & Εκπαίδευσης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, e-mail: chaposto@eled.duth.gr

Περίληψη

Παρουσιάζεται η σχεδίαση - ανάπτυξη του εκπαιδευτικού λογισμικού με τίτλο «Η ζωή στη Λιμνοθάλασσα». Η ανάπτυξη του λογισμικού αυτού έχει ως στόχο μαθητές ηλικίας 8 έως 10 ετών να γνωρίσουν κοινούς οργανισμούς του οικοσυστήματος των ελληνικών παράκτιων λιμνοθαλασσών και, ως ένα βαθμό, τη δομή και τη λειτουργία του, ενώ παράλληλα αποβλέπει στην ευαισθητοποίηση και τη διαμόρφωση θετικών απόψεων των μαθητών για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού περιλαμβάνει στοιχεία της δομής και της λειτουργίας του οικοσυστήματος των ελληνικών παράκτιων λιμνοθαλασσών, όπως αυτά προκύπτουν από τη διεθνή βιβλιογραφία. Η σχεδίαση του λογισμικού αξιοποιεί όλα τα χαρακτηριστικά αλλά και τα ποικίλα πλεονεκτήματα των πολυμεσικών και υπερμεσικών εφαρμογών, όπως τη δυνατότητα χρήσης πολλαπλών αναπαραστάσεων, τη μη γραμμική προσπέλαση πληροφοριών, τη μετατροπή των δραστηριοτήτων μάθησης από τους μαθητές και την ανάπτυξη του κινήτρου της μάθησης.

Οι κύριες ενότητες που μπορεί ο χρήστης να επιλέξει μη γραμμικά από το κεντρικό μενού είναι «Βιότοπος», «Πουλιά», «Ασπόνδυλα» και «Φυτά». Ο μαθητής μπορεί να επιλέξει εικονίδια τα οποία θα τον οδηγήσουν στην άντληση πληροφοριών για ορισμένους από τους κοινούς μη μικροσκοπικούς οργανισμούς του λιμνοθαλάσσιου οικοσυστήματος, ενώ ένα μέρος του λογισμικού απευθύνεται στους εκπαιδευτικούς και στοχεύει στην περαιτέρω ενημέρωσή τους. Η ανάπτυξη της εφαρμογής βρίσκεται σε εξέλιξη.

Λέξεις κλειδιά: Λιμνοθάλασσα, Οικοσύστημα, Εκπαιδευτικό λογισμικό, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

1. Εισαγωγή

Στο πλαίσιο της Διάσκεψης Κορυφής των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (UNCED) το 1992, κυβερνήσεις υπέγραψαν τη Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα (CBD). Η σύμβαση αυτή αποτελεί το θεσμικό πλαίσιο για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Βασική υποχρέωση των κρατών που υπέγραψαν τη σύμβαση είναι να αναπτύξουν σχετικά εκπαιδευτικά προγράμματα. Επιπλέον, στο πλαίσιο της Σύμβασης έχει εφαρμοστεί το πρόγραμμα εργασίας για την Επικοινωνία, την Εκπαίδευση και την Ευαισθητοποίηση των Πολιτών (CEPA) που μεταξύ άλλων επιδιώκει να ενσωματώσει το ζήτημα της διατήρησης της βιοποικιλότητας στα εκπαιδευτικά συστήματα όλων των συμβαλλόμενων μελών.

Η αποτελεσματικότητα εκπαιδευτικών προγραμμάτων για τη διατήρηση και την αειφόρο χρήση της βιοποικιλότητας είναι δυνατό να μεγιστοποιηθεί με τη χρήση και αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ). Η αλματώδης ανάπτυξη και η εισαγωγή των ΤΠΕ σε όλες τις επιστήμες αλλά και στην καθημερινότητα του σύγχρονου ανθρώπου δεν άφησε ανεπηρέαστη την εκπαιδευτική διαδικασία και ως εκ τούτου την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Οι μαθητές σήμερα ζουν και λειτουργούν μέσα σε μια τεχνολογική

έκρηξη όπου οι σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες είναι πλέον οικείο τμήμα της ζωής τους. Η τεχνολογική πρόοδος συντελεί ουσιαστικά στη διαδικασία της τροποποίησης σε βάθος της σχέσης του σύγχρονου ανθρώπου με τη γραφή, την ανάγνωση, την αντίληψη, τα ακούσματα, τη μάθηση.

Η λειτουργική ένταξη των νέων τεχνολογιών και η χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία και τη μάθηση απαιτεί τη δημιουργία ενός νέου μαθησιακού - παιδαγωγικού περιβάλλοντος. Η αλλαγή αυτή αφορά τόσο στο ρόλο του μαθητή που από παθητικός δέκτης γίνεται ενεργός παράγοντας της μάθησης, όσο και στο ρόλο του εκπαιδευτικού που από μοναδική πηγή και μεταδότης της πληροφορίας και της γνώσης, μετατρέπεται σε οργανωτή των μαθησιακών δραστηριοτήτων, σε βοηθό και καθοδηγητή των μαθητών (Σολομωνίδου 2001).

Συχνά θεωρείται ως εκπαιδευτικό λογισμικό ένα πλήθος εφαρμογών επιμορφωτικού, εγκυκλοπαιδικού και ψυχαγωγικού χαρακτήρα. Τα σύγχρονα εκπαιδευτικά λογισμικά εμφανίζουν μια μεγάλη ποικιλία ως προς τις διδακτικές αλλά και τις τεχνικές τους προδιαγραφές οι οποίες επηρεάζονται και προσαρμόζονται στις εξελίξεις των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (Μικρόπουλος 2000). Τα εκπαιδευτικά λογισμικά αυτά εμφανίζονται σε διάφορους τύπους, οι περισσότεροι από τους οποίους συνδυάζουν ποικίλες και σύγχρονες τεχνολογικές, παιδαγωγικές και διδακτικές προσεγγίσεις, κατάλληλες για την υλοποίηση προγραμμάτων για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Οι λιμνοθάλασσες αποτελούν έναν κοινό τύπο παράκτιου περιβάλλοντος. Σε αυτές είναι συγκεντρωμένο ένα σημαντικό τμήμα της ολικής βιοποικιλότητας του πλανήτη. Οι παράκτιες λιμνοθάλασσες είναι παραγωγικά συστήματα, ιδανικά για την ανάπτυξη υδατοκαλλιεργειών που, όμως, συχνά καταπονούνται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Πολλές λιμνοθάλασσες αποτελούν αποδέκτη ποσοτήτων διαφόρων ρύπων, που προέρχονται από βιομηχανικές, οικιακές και αγροτικές πηγές. Οι παράκτιες λιμνοθάλασσες έχουν μεταξύ άλλων και εκπαιδευτική αξία, καθώς αποτελούν περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλλους και θέλγουν τα παιδιά των σχολικών ηλικιών με αποτέλεσμα να δημιουργούνται ευνοϊκές συνθήκες για μάθηση μέσα από την εκπόνηση δράσεων και προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Γεράκης & Κουτράκης 1996). Το λιμνοθαλάσσιο περιβάλλον, το οποίο χαρακτηρίζεται από εύκολη πρόσβαση, απλή βασική δομή αλλά και έντονη ποικιλομορφία, δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να κατανοήσουν τις βασικές αρχές λειτουργίας ενός οικοσυστήματος, να καλλιεργήσουν θετικές απόψεις και ένα νέο τρόπο σκέψης και προσέγγισης για τις συνέπειες των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στη βιοποικιλότητα και την αναγκαιότητα της διατήρησής της.

Η διερεύνηση της διεθνούς βιβλιογραφίας έδειξε ότι έχει δημοσιευθεί εκπαιδευτικό υλικό το οποίο απευθύνεται σε μαθητές και έχει αντικείμενο τη βιοποικιλότητα παράκτιων λιμνοθαλασσών ή γενικότερα τη βιοποικιλότητα υπόαλων παράκτιων περιβαλλόντων (π.χ. Hawkins & Liurakami 1986, Friesem & Lynn 1989, Alexander et al. 1992, Friesem 1994). Όλες σχεδόν οι περιπτώσεις σχετικού εκπαιδευτικού υλικού που εντοπίστηκε αφορούσαν σε οικοσυστήματα υπόαλων υδάτων της Βόρειας Αμερικής, που όμως διαφέρουν σημαντικά από τα αντίστοιχα της Μεσογείου. Πρόσφατα έχει συγκροτηθεί το εκπαιδευτικό λογισμικό με τίτλο «Η Λιμνοθάλασσα» που έχει ως αντικείμενο τη βιοποικιλότητα των παράκτιων λιμνοθαλασσών της Μεσογείου και απευθύνεται σε μαθητές των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού σχολείου και των πρώτων τάξεων του Γυμνασίου (Μόγιας 2005). Η ανάπτυξη ενός

εκπαιδευτικού λογισμικού που έχει ως στόχο μαθητές ηλικίας 8 έως 10 ετών να γνωρίσουν κοινούς οργανισμούς του λιμνοθαλάσσιου οικοσυστήματος και, ως ένα βαθμό, τη δομή και τη λειτουργία του θα συνέβαλε στην ευαισθητοποίηση και την καλλιέργεια θετικών απόψεων των μαθητών για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος.

Στόχος της εργασίας αυτής είναι η προκαταρκτική παρουσίαση της ανάπτυξης λογισμικού που έχει ως αντικείμενο τη βιοποικιλότητα των ελληνικών παράκτιων λιμνοθαλασσών και απευθύνεται σε μαθητές ηλικίας 8 έως 10 ετών.

2. Στόχοι του λογισμικού

Η σχεδίαση και η ανάπτυξη του λογισμικού με τίτλο «Η ζωή στη Λιμνοθάλασσα» αποσκοπεί:

1. να αποκτήσουν οι μαθητές γνώσεις για τη βιοποικιλότητα των ελληνικών παράκτιων λιμνοθαλασσών μέσω της ανάπτυξης της ερευνητικής διάθεσης και της συνεργατικής μάθησης,
2. να καλλιεργήσουν οι μαθητές θετικές απόψεις για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και να αναπτύξουν αίσθημα ευθύνης και ενεργής συμμετοχής για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και
3. να αξιοποιηθεί αυτό ως υποστηρικτικό εργαλείο για την εκπόνηση προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

Η διδακτική αξιοποίηση του λογισμικού «Η ζωή στη Λιμνοθάλασσα» μπορεί ειδικότερα να δώσει στους μαθητές τη δυνατότητα:

1. να γνωρίζουν βασικά αβιοτικά χαρακτηριστικά του λιμνοθαλάσσιου περιβάλλοντος,
2. να αναγνωρίζουν κοινούς οργανισμούς του λιμνοθαλάσσιου οικοσυστήματος,
3. να κατανοήσουν την έννοια της τροφικής αλυσίδας και του τροφικού πλέγματος,
4. να κατανοήσουν την αξία της βιοποικιλότητας των λιμνοθαλασσών,
5. να γνωρίσουν τις δραστηριότητες που ο άνθρωπος μπορεί να αναπτύξει σε μια λιμνοθάλασσα,
6. να γνωρίσουν τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι λιμνοθάλασσες εξαιτίας των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων,
7. να αποδεχτούν τον ηλεκτρονικό υπολογιστή ως γνωστικό εργαλείο αλλά και ως μέσο επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών και γνώσεων.

3. Το γνωστικό υπόβαθρο

Οι παράκτιες λιμνοθάλασσες είναι αβαθή συστήματα με κινητό υπόστρωμα που υφίστανται συχνές και απρόβλεπτες διακυμάνσεις των περιβαλλοντικών παραγόντων, οι οποίες συχνά έχουν ως αποτέλεσμα να προκύπτουν έντονες αλλαγές στη δομή των συνενυδάσεων και την κατανομή των οργανισμών. Πληροφορίες για τη δομή και τη λειτουργία του οικοσυστήματος των παράκτιων λιμνοθαλασσών δίνονται από αρκετούς συγγραφείς (π.χ. Barnes 1980, Guelorget & Perthuisot 1992). Πρόσφατα έχει γίνει μια προσπάθεια σύνοψης της διαθέσιμης επιστημονικής πληροφορίας για τα κύρια βιοτικά συστατικά (φυτοπλαγκτόν, ζωοπλαγκτόν, φυτοβένθος, ζωοβένθος, ιχθυοπανίδα) των οικοσυστημάτων των ελληνικών παράκτιων λιμνοθαλασσών (Nicolaidou et al. 2005).

Σύμφωνα με τους Nicolaidou et al. (2005) στις ελληνικές λιμνοθάλασσες έχουν καταγραφεί 44 είδη **μακροφυκών** (15 Chlorophyceae, 1 Charophyceae, 4 Phaeophyceae, 24 Rodophyceae). Χαρακτηριστικά ροδοφύκη είναι είδη του γένους *Gracilaria*, από τα οποία αφθονότερη είναι η *G. bursa - pastoris*, χαρακτηριστικά χλωροφύκη είναι είδη των γενών *Ulva*, *Chaetomorpha* και *Cladophora*, ενώ το πιο χαρακτηριστικό φαιοφύκος είναι το είδος *Cystoseira barbata*. Τα **αγγειόσπερμα** που καταγράφηκαν στα ελληνικά μεταβατικά ύδατα ανήκουν κυρίως στα γένη *Ruppia* και *Zostera*. Δύο διαφορετικά είδη του γένους *Ruppia*, τα *R. cirrhosa* και *R. maritima*, έχουν καταγραφεί στις ελληνικές λιμνοθάλασσες, ενώ η *Zostera noltii* είναι το μοναδικό είδος αυτού του γένους που συναντάται στις ελληνικές παράκτιες λιμνοθάλασσες (Nicolaidou et al. 2005).

Τέσσερις κύριες ομάδες βενθικών **μακροασπονδύλων** έχουν βρεθεί στις ελληνικές παράκτιες λιμνοθάλασσες, ανάλογα με το υδρολογικό και τροφικό καθεστώς τους: i) είδη άναλων υδάτων, ii) ευρύαλα είδη υπόαλων υδάτων, iii) θαλάσσια είδη που προτιμούν τις αβαθείς προφυλαγμένες περιοχές και iv) ευκαιριακά είδη (Nicolaidou et al. 2005). Στα τυπικά ευρύαλα είδη των υπόαλων υδάτων περιλαμβάνονται τα μαλάκια *Cyclope neritea*, *Abra segmentum*, *Mytilaster minimus* και *Cerastoderma glaucum*, ο πολύχαιτος *Hediste diversicolor* και το αμφίποδο *Gammarus aequicauda*. Τα είδη αυτά παρουσιάζουν την ευρύτερη εξάπλωση και την υψηλότερη αφθονία (Nicolaidou et al. 2005). Στη δομή των μακροζωοβενθικών συνενυρέσεων συμμετέχουν επίσης επιβενθικά δεκάποδα, όπως το *Carcinus aestuarii* (Kevrekidis 2004).

Στις ελληνικές παράκτιες λιμνοθάλασσες έχουν καταγραφεί περισσότερα από 30 είδη **ιχθύων**, τα οποία μπορούν να διακριθούν σε τρεις διαφορετικές κατηγορίες: i) τυπικά λιμνοθαλάσσια είδη που ολοκληρώνουν τον κύκλο της ζωής τους στις λιμνοθάλασσες, όπως είναι τα *Aphanius fasciatus* και *Atherina boyeri*, ii) μεταναστευτικά θαλάσσια / εκβολικά είδη που αναπαράγονται στη θάλασσα, αλλά περνούν μια περίοδο της ζωής τους σε υπόαλα ύδατα, για παράδειγμα *Sparus aurata*, *Dicentrarchus labrax*, *Anguilla anguilla*, *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza saliens*, *L. aurata*, *L. ramada* και iii) θαλάσσια είδη που φυσιολογικά συναντώνται στη θάλασσα και τυχαία ή περιστασιακά βρίσκονται στις λιμνοθάλασσες, π.χ. *Gobius spp.*, *Blennius spp.*, *Diplodus annularis*.

Η ανασκόπηση των καταλόγων της **ορνιθοπανίδας** των οκτώ μεταβατικών συστημάτων της χώρας που προστατεύονται από τη συνθήκη Ramsar (Δέλτα Έβρου, Λίμνη Μητρικού, Λίμνη Βιστωνίδα, Δέλτα Νέστου, Δέλτα Αλιάκμονα - Λουδία - Αξιού, Αμβρακικός κόλπος, Λιμνοθάλασσα Μεσολόγγι, Λιμνοθάλασσα Κοτύχι) έδειξε ότι στους υγρότοπους αυτούς έχουν αναφερθεί συνολικά 134 είδη υδροβατικών, παρυδάτιων, υδρόβιων και γλαρόμορφων πτηνών. Η σύνθεση των καταλόγων αυτών έδειξε επίσης ότι υπάρχει μεγάλη ομοιότητα στη σύνθεση της ορνιθοπανίδας των μεταβατικών συστημάτων της χώρας (Μόγιας 2005). Ωστόσο, μπορεί να υπάρχουν διαφορές στη σχέση των διαφόρων ειδών με τις περιοχές αυτές. Για παράδειγμα, ο αργυροπελεκάνος (*Pelecanus crispus*) έχει παρατηρηθεί να φωλιάζει και να διαχειμάζει στον Αμβρακικό κόλπο, να διέρχεται και να διαχειμάζει στο Δέλτα του Νέστου, στο Δέλτα Αλιάκμονα - Λουδία - Αξιού, στις λιμνοθάλασσες Μητρικού, Βιστωνίδα - Πόρτο Λάγους, Μεσολογγίου και να διέρχεται από τις εκβολές του Έβρου (Μόγιας 2005).

Πληροφορίες για τη μορφολογία και τη βιολογία των μακροφυκών, αγγειόσπερμων, βενθικών μακροασπονδύλων, ιχθύων και πτηνών μπορούν να αντληθούν από τη διεθνή βιβλιογραφία (π.χ. Verhoeven 1979, Quignard & Pras 1986, Cottiglia et al. 1983a,b, Scaps 2002).

4. Μεθοδολογία σχεδιασμού και ανάπτυξης του λογισμικού

4.1 Εκπαιδευτική τεχνολογία

Η εκπαιδευτική τεχνολογία συνδέεται άρρηκτα με τις παιδαγωγικές θεωρίες και τις θεωρίες μάθησης. Η σχεδίαση και η ανάπτυξη ολοκληρωμένων τεχνολογικά μαθησιακών περιβαλλόντων θα πρέπει να στηρίζεται σε σύγχρονες παιδαγωγικές αρχές, όπως η εποικοδομητική αντίληψη για τη μάθηση, η συνεργατική μάθηση και η αντίληψη για την εγκατεστημένη γνώση, η αξιοποίηση των οποίων θα επιφέρει συγκεκριμένα μαθησιακά αποτελέσματα (Μικρόπουλος 2000, Σολομωνίδου 2004). Θα πρέπει επίσης να αξιοποιεί και να χρησιμοποιεί όλα τα χαρακτηριστικά αλλά και τα ποικίλα πλεονεκτήματα των πολυμεσικών και υπερμεσικών εφαρμογών, με απαραίτητη προϋπόθεση να μην αποπροσανατολίζουν το χρήστη από το περιεχόμενο της εφαρμογής.

Ένα εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να είναι καλά δομημένο από τεχνική άποψη και εύκολο στη χρήση. Η σχεδίαση και η ανάπτυξη του αποτελεί μια συνεχή διαδικασία. Κοινό χαρακτηριστικό τόσο της τεχνολογικής όσο και της παιδαγωγικής συνιστώσας της σχεδίασης-ανάπτυξης του λογισμικού θα πρέπει να είναι η επεκτασιμότητα και η συντήρησή του έτσι, ώστε να μπορεί εναρμονίζεται με τις σύγχρονες εξελίξεις (Δαγδιλέλης 2004)

Όλα τα σύγχρονα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα παρουσιάζουν κοινά χαρακτηριστικά και στηρίζονται στην τεχνολογία των υπερμεσικών εφαρμογών. Τα χαρακτηριστικά αυτά παρουσιάζουν άμεσο διδακτικό ενδιαφέρον καθώς προσδιορίζουν βασικές κατασκευαστικές αρχές όπως:

- τη μη γραμμική προσπέλαση αλλά και οργάνωση των πληροφοριών της εφαρμογής,
- τη δυνατότητα χρήσης των πολλαπλών αναπαραστάσεων παροχής πληροφοριών, προκειμένου να λαμβάνεται υπόψη ο μαθησιακός τύπος του χρήστη (learning style),
- την επιλογή και τη μεταβολή των δραστηριοτήτων στις οποίες θα εμπλακούν οι μαθητές μέσω της αναζήτησης πληροφοριών από τους ίδιους,
- την προαγωγή του κινήτρου της μάθησης.

Η σχεδίαση της εφαρμογής «Η ζωή στη Λιμνοθάλασσα» βασίζεται στις παιδαγωγικές προδιαγραφές και τις γενικές κατευθυντήριες σχεδιαστικές αρχές που έχουν καθοριστεί από την Επιτροπή Στρατηγικής για την Πληροφορική στην Εκπαίδευση (2002) και αποσκοπούν:

- στην ενθάρρυνση της ενεργητικής συμμετοχής των μαθητών,
- στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος το οποίο να προάγει τη συνεργατική μάθηση,
- στην ενθάρρυνση της αναζήτησης και άντλησης πληροφοριών για αυτορρύθμιση της εργασίας, σύμφωνα με τις μαθησιακές ανάγκες του μαθητή,
- στην ενθάρρυνση της διερεύνησης και ανακάλυψης σχέσεων ανάμεσα σε έννοιες και γεγονότα,
- στην οικοδόμηση της γνώσης των μαθητών μέσα από την αλληλεπίδραση και την προσωπική τους ενασχόληση,

- στην καλλιέργεια μέσω της χρήσης του λογισμικού δεξιοτήτων των γνωστικών αντικειμένων αλλά και στην καλλιέργεια πνευματικών δεξιοτήτων,
- στην άντληση πληροφοριών από τους εκπαιδευτικούς προκειμένου να δημιουργήσουν διδακτικά συμμετοχικά σενάρια δράσης, κατάλληλα για πειραματισμό και εξαγωγή συμπερασμάτων.

4.2 Το περιβάλλον διεπαφής

Η δημιουργία του περιβάλλοντος διεπαφής (user interface) και η σύνθεση των επιμέρους πολυμεσικών στοιχείων της εφαρμογής πραγματοποιήθηκε με τη σύγχρονη πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού πολυμέσων Director MX 2004 της Macromedia. Το Director MX είναι ένα διεθνώς επιτυχημένο πρόγραμμα ανάπτυξης-συγγραφής διαλογικών πολυμέσων. Το πρόγραμμα αυτό περιλαμβάνει ένα ευέλικτο και εύχρηστο περιβάλλον authoring, αποτελεί εργαλείο χρονοδιαδρόμου, ενώ η ισχυρή γλώσσα προγραμματισμού script (Lingo) που διαθέτει, επιτρέπει την ενσωμάτωση στοιχείων ελέγχου και αλληλεπιδραστικότητας, αλλά και την οργάνωση όλων των αρχείων διαφόρων μορφών σε μια ολοκληρωμένη εφαρμογή. Για τη δημιουργία και την επεξεργασία των εικόνων και των γραφικών χρησιμοποιήθηκαν τα περιβάλλοντα σχεδιασμού και επεξεργασίας φωτογραφιών της Adobe, Adobe Photoshop CS2, Image ready CS2, Illustrator CS2.

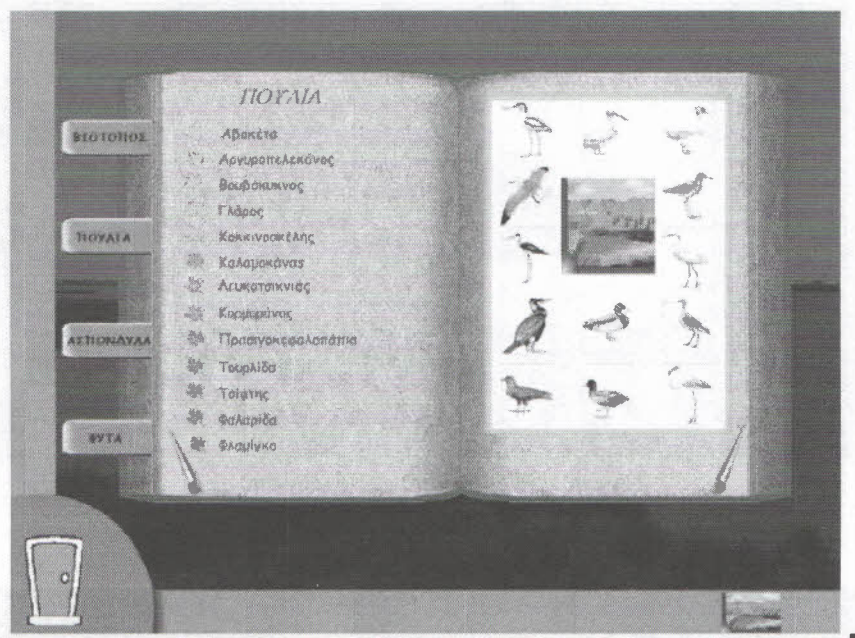
Η εφαρμογή έχει τα χαρακτηριστικά της δένδροειδούς δομής. Η δομή δένδρου δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή - χρήστη να επιλέγει τη διαδρομή ακολουθώντας μια κατεύθυνση «κλαδί» ανάλογα με τις μαθησιακές του ανάγκες και τις ανάγκες της τρέχουσας δραστηριότητας (Μικρόπουλος 2000). Μερική τροποποίηση της δομής του δέντρου δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να μετακινείται από το ένα «κλαδί» σε κάποιο άλλο, χωρίς την επιστροφή στην κεντρική οθόνη, αυξάνοντας έτσι το στοιχείο της εξερεύνησης κατά την πλοήγηση στην εφαρμογή.

5. Περιγραφή του λογισμικού

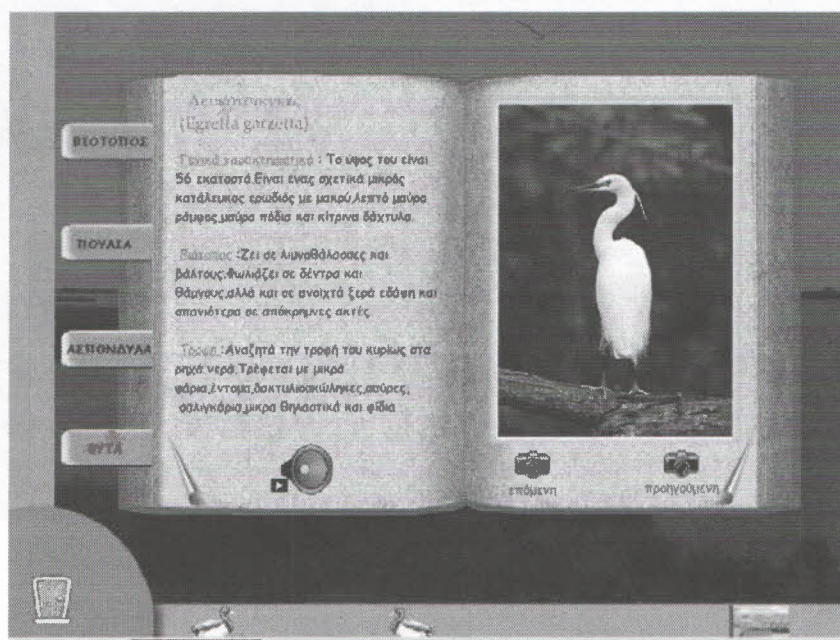
Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι οργανωμένο σε δύο μέρη. Μέσα από την κεντρική οθόνη, στην οποία απεικονίζεται μια λιμνοθάλασσα, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει εικονίδια τα οποία τον οδηγούν στην άντληση πληροφοριών για το λιμνοθαλάσσιο περιβάλλον, καθώς και για ορισμένους από τους κοινούς μη μικροσκοπικούς οργανισμούς του. Παρουσιάζονται βασικά μορφολογικά χαρακτηριστικά και πληροφορίες για ορισμένα από τα χαρακτηριστικά μακρόφυτα, μακροασπόνδυλα, οστεϊχθύες και πτηνά των ελληνικών παράκτιων λιμνοθαλασσών. Το δεύτερο μέρος παρουσιάζει ένα σύντομο κατάλογο βιβλίων, άρθρων και ιστοτόπων, προκειμένου οι εκπαιδευτικοί να ενημερωθούν περαιτέρω και να αντλήσουν πρόσθετο εκπαιδευτικό υλικό.

Οι κύριες ενότητες της εφαρμογής που μπορεί ο χρήστης να επιλέξει μη γραμμικά είναι «Βιότοπος», «Πουλιά», «Ασπόνδυλα», «Φυτά» (Εικ.1) Οι βασικές αυτές ενότητες εμφανίζονται ως ενεργοί σελιδοδείκτες βιβλίου καθόλη την εκτέλεση της εφαρμογής, δίνοντας τη δυνατότητα στο μαθητή - χρήστη να πλοηγηθεί από την μία ενότητα στην άλλη χωρίς να επιστρέψει στην κεντρική σελίδα περιεχομένων (αρχικό menu). Στο menu της ενότητας «Πουλιά», στην αριστερή σελίδα του «βιβλίου», εμφανίζονται τα κοινά ονόματα κοινών ειδών της ορνιθοπανίδας των ελληνικών μεταβατικών συστημάτων, τα οποία λειτουργούν ως ενεργά κουμπιά (buttons). Στη δεξιά σελίδα του «βιβλίου» εμφανίζονται οι φηγούρες των συγκεκριμένων ειδών. Δίνεται η δυνατότητα

στο χρήστη να επιλέξει το όνομα ενός πτηνού και ταυτόχρονα να πλαισιωθεί με κόκκινο περίγραμμα η φιγούρα του για την ευκολότερη αναγνώριση του, καθώς και το αντίστροφο. Τόσο οι φιγούρες των πτηνών, όσο και τα ονόματά τους μπορούν να οδηγήσουν τον χρήστη σε πληροφορίες για τη μορφολογία και τη βιολογία τους (Εικ.2). Στην οθόνη αυτή, η οποία είναι αντιπροσωπευτική των οθονών που χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή, εμφανίζεται και το δευτερεύον σύστημα πλοήγησης της εφαρμογής, το οποίο αποτελείται από θερμά αντικείμενα (hot objects), για αλληλεπίδραση, μετακίνηση μπρος - πίσω με αντίστοιχη κίνηση των σελίδων του βιβλίου, παραγωγή ηχητικής ανάδρασης και έξοδο.

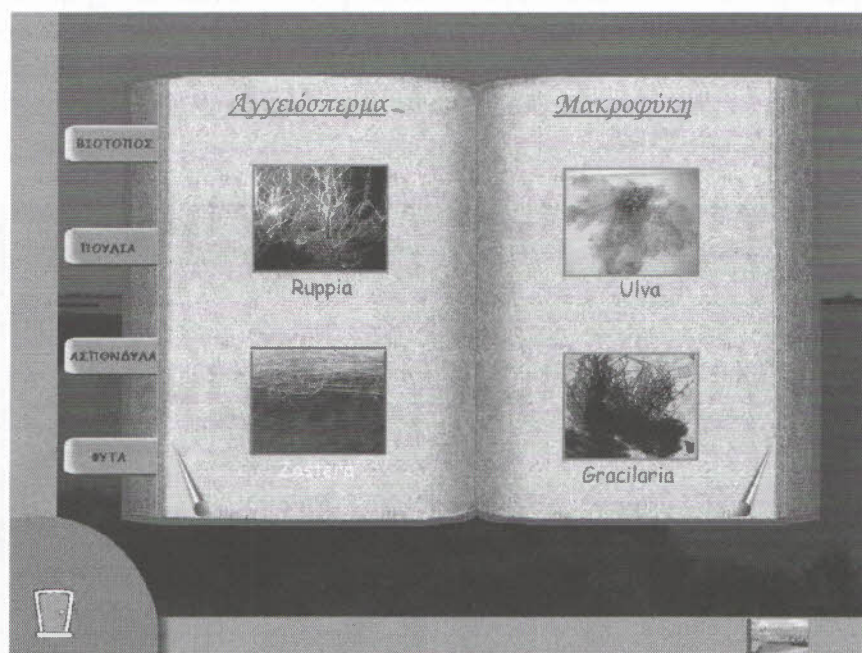


Εικόνα 1: Η οθόνη της ενότητας «Πουλιά», στην οποία επίσης εμφανίζεται το σύνολο των ενότητων της εφαρμογής.

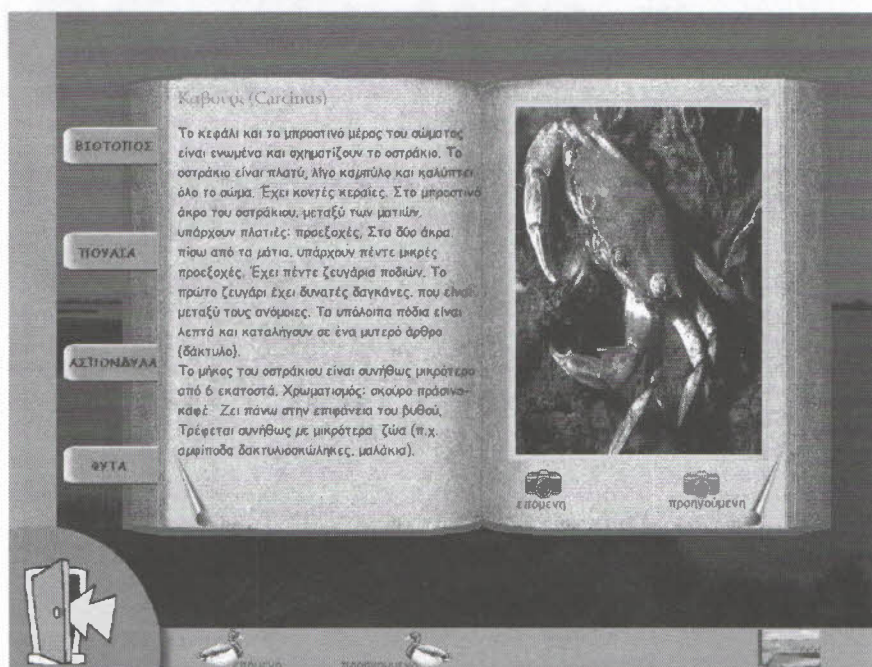


Εικόνα 2: Η οθόνη ενός είδους της ορνιθοπανίδας.

Στην Εικόνα 3 παρουσιάζεται η οθόνη που αφορά στην ενότητα «Φυτά», ενώ στην Εικόνα 4 παρουσιάζεται αντιπροσωπευτική οθόνη από την ενότητα «Ασπόνδυλα».



Εικόνα 3: Η οθόνη της ενότητας «Φυτά».



Εικόνα 4: Η οθόνη ενός βενθικού μακροασπόνδυλου.

6. Συζήτηση – Συμπεράσματα

Το εκπαιδευτικό λογισμικό «Η ζωή στη Λιμνοθάλασσα» μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την υλοποίηση προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στο Δημοτικό σχολείο. Το περιεχόμενό του είναι σχετικό με τα θέματα που, σύμφωνα με τη Γ2/4867/28-08-1992 εγκύκλιο του ΥΠΕΠΘ, συνιστούν αντικείμενο των προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Επίσης, μπορεί να αξιοποιηθεί στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας της «Ευέλικτης Ζώνης», αλλά και ως υποστηρικτικό εργαλείο για τη διδασκαλία του μαθήματος «Μελέτη Περιβάλλοντος». Η διδακτική αξιοποίηση του λογισμικού αυτού θα μπορούσε μπορεί να θεωρηθεί ως στοιχείο της υποχρέωσης που έχει αναλάβει η χώρα στο πλαίσιο της Σύμβασης για τη Βιολογική Ποικιλότητα, δηλαδή την εφαρμογή εκπαιδευτικών προγραμμάτων που αφορούν στη διατήρησης της βιοποικιλότητας.

Η διδακτική αξιοποίηση της εφαρμογής αναμένεται να συμβάλει στην απόκτηση γνώσεων για τη βιοποικιλότητα των ελληνικών παράκτιων λιμνοθαλασσών, την ευαισθητοποίηση των μαθητών για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος.

Η πρόσθετη ενασχόληση των μαθητών με εκπαιδευτικά λογισμικά κατά τη διάρκεια εκπόνησης περιβαλλοντικών προγραμμάτων, προσδίδει μια διαφορετική αντίληψη για το φυσικό περιβάλλον και μπορεί να τονώσει το ενδιαφέρον τους για θέματα που δεν γίνονται εύκολα αντιληπτά. Η υποβοηθούμενη από εκπαιδευτικό λογισμικό διδασκαλία μπορεί να ενθαρρύνει τους μαθητές να βρίσκονται σε μια διαρκή αναζήτηση πληροφοριών και να παρέχει εφόδια απαραίτητα για τη διεξαγωγή ενός προγράμματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

Παρά το γεγονός ότι η σχεδίαση του λογισμικού βασίστηκε στις αρχές της εποικοδόμησης της γνώσης θεωρούμε ότι οι στόχοι της αξιοποίησης του λογισμικού δε μπορούν να εκπληρωθούν με την αποκλειστική απασχόληση των μαθητών με αυτό. Το εκπαιδευτικό υλικό σαφώς δεν μπορεί να υποκαταστήσει την επαφή του μαθητή με το φυσικό περιβάλλον, αλλά μπορεί να λειτουργήσει συμπληρωματικά ως ένα εκπαιδευτικό εργαλείο. Η αξιοποίηση των διδακτικών εργαλείων γίνεται αποτελεσματικότερη όταν αυτή συνδυάζεται με μεθόδους διδασκαλίας μέσα στο φυσικό περιβάλλον.

Η ανάπτυξη του λογισμικού με τίτλο «Η ζωή στη Λιμνοθάλασσα» βρίσκεται σε εξέλιξη. Η αξιολόγηση της εφαρμογής αυτής θα πραγματοποιηθεί μετά την ολοκλήρωση της.

Βιβλιογραφία

Γεράκης, Π. Α. & Ε. Κουτράκης, 1996. Ελληνικοί υγροβιότοποι. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας – Ελληνικό Κέντρο Υγρότοπων. Εμπορική Τράπεζα Ελλάδος, Αθήνα, σελ. 381.

Δαγδιλέλης, Β. 2004. Ο ρόλος της διεπαφής και των αναπαραστάσεων στο σύγχρονο εκπαιδευτικό λογισμικό, στο Νέες τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, ζητήματα Σχεδιασμού κα Εφαρμογών – Φιλοσοφικές-Κοινωνικές προεκτάσεις, Κεκές Ι. (Επιμ.), 137-153, Εκδόσεις Ατραπός.

Επιτροπή Στρατηγικής για την Πληροφορική στην Εκπαίδευση, 2002. Λογισμικό της εκπαίδευσης. Εισήγηση 03. www.noc.uth.gr

Μακράκης, Γ. Β. 2000. Υπερμέσα στην Εκπαίδευση. Μια κοινωνικό-εποικοδομιστική προσέγγιση, Σειρά: Επιστήμες της Αγωγής, Εκδόσεις ΜΕΤΑΙΧΜΙΟ, Επιστήμες, Αθήνα.

Μικρόπουλος, Α. 2000. Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων, Εκδόσεις ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ, Αθήνα.

Μόγιας, Α., 2005. Οικολογική μελέτη λιμνοθαλασσών των εκβολών του ποταμού Έβρου και αξιοποίηση στοιχείων της δομής και λειτουργίας του λιμνοθαλάσσιου οικοσυστήματος στη συγκρότηση εκπαιδευτικού υλικού. Διδακτορική διατριβή, Δημοκρίτειο πανεπιστήμιο Θράκης, 201 σελ.

Σολομωνίδου, Χ. 2001. Σύγχρονη Εκπαιδευτική Τεχνολογία - Υπολογιστές και μάθηση στην Κοινωνία της Γνώσης, Εκδόσεις ΚΩΔΙΚΑΣ, Θεσσαλονίκη.

Alexander, G., D. Henry, H. McCarty & S. Wood, 1992. The Estuary Guide. Level 3: High School. Draft. Washington State Dept. of Ecology, Olympia, national Oceanic and Atmospheric Administration (DOC), Rockville, Md. 180 p.

Barnes, R.S.K., 1980. Coastal lagoons. The natural history of a neglected habitat. Cambridge University Press, 106p.

Cottiglia, M., M.L. Tagliasacchi Masala & E. Serra, 1983a. Relations trophiques dans une lagune littoral tyrrhénienne. 1-Réseaux bases sur le phytoplankton, le tripton et les depouilles animals. Rapp. Comm. int. mer Medit., 28:147-149.

Cottiglia, M., M.L. Tagliasacchi Masala & E. Serra, 1983b. Relations trophiques dans une lagune littoral tyrrhénienne. 2-Réseaux bases sur le phytobenthos et les detritus. Rapp. Comm. int. mer Medit., 28:151-153.

Friesem, J. 1994. Padilla Bay: The Estuary Guide. Level 1. Publication No.93-108. Washington State dept. of Ecology, Olympia, National Oceanic and Atmospheric Administration (DOC), Rockville, Md. Office of Coastal Zone Management. 104 p.

Friesem, J. & V. Lynn, 1989. Padilla Bay: The Estuary Guide. Level 2. Washington State dept. of Ecology, Olympia, National Oceanic and Atmospheric Administration (DOC), Rockville, Md. 110p.

Guelorget, O. & J.P. Perthuisot, 1992. Paralic Ecosystems. Biological organization and functioning. Vie Milieu, 42: 215-251.

Hawkins, J & Murakami, 1986. Kaua'i: Streams and Estuaries. Hawaii State Dept. of Education, Honolulu. Office of Instructional Services. 78 p.

Kevrekidis, T. 2004. Seasonal variation of the macrozoobenthic community structure at low salinities in a Mediterranean Lagoon (Monolimni Lagoon, Northern Aegean), International Revue of Hydrobiology, 89: 407-425.

Nicolaidou, A., Reizopoulou, S., Koutsoubas, D., Orfanidis, S. & Kevrekidis, T. 2005. Biological components of Greek lagoonal ecosystems: an overview. Mediterranean Marine Science, 6: 31-50.

Quignard, J.-P. & A. Pras, 1986. Atherinidae. Pp. 1207-1210. In: Whitehead, P.J.P., M.L. Bauchot, J.C. Hureau, J. Nielsen & E. Tortonese (eds.) Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean – Poissons de l' Atlantique du Nord – Est et de la Mediterranee. UNESCO, Paris, Volume III.

Scaps, P., 2002. A review of the biology, ecology and potential use of the common ragworm *Hediste diversicolor* (O.F. Muller) (Annelida: Polychaeta). Hydrobiologia 470:203-218.

Verhoeven, J.T.A., 1979. The ecology of *Ruppia*-dominated communities in Western Europe. I. Distribution of *Ruppia* representatives in relation to their autecology. Aquat. Bot., 6: 197-268.