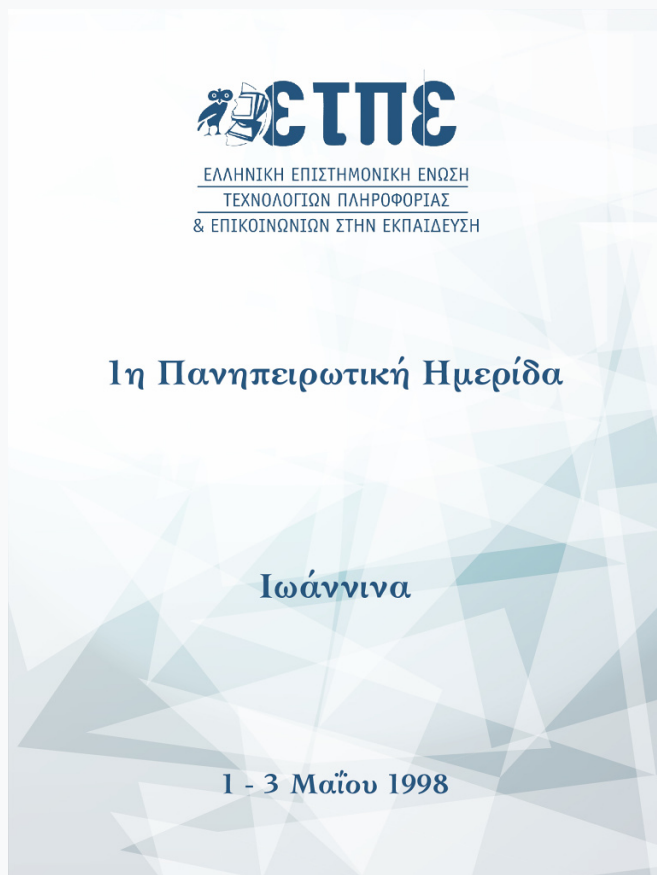


# Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (1998)

1η Πανεπειρωτική Ημερίδα



Εφαρμογές Νέων Τεχνολογιών, στα Πλαίσια της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

*Α. Χαλκίδας, Α. Σαριδάκη, Π. Τσάκαλης*

# **Εφαρμογές Νέων Τεχνολογιών, στα Πλαίσια της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης**

*A. Χαλκίδας, A. Σαριδάκη, Π. Τσάκαλης*

## **Περίληψη**

Στα πλαίσια της εκτέλεσης Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ), ο προσανατολισμός είναι στραμμένος προς την επαφή με το φυσικό περιβάλλον. Ίσως ξαφνιάζει αρχικά, ως αταίριαστο στοιχείο, η χρήση Νέων Τεχνολογιών σε αυτά τα πλαίσια, αλλά η εφαρμογή εκπαιδευτικών καινοτομιών είναι μέσα στη φιλοσοφία της ΠΕ. Εξετάζοντας τη δυνατότητα συμβολής στην επιτυχημένη διεξαγωγή ενός προγράμματος ΠΕ, μιας ποικιλίας εφαρμογών πληροφορικής (από εφαρμογές αυτοματισμού γραφείου, εφαρμογές πολυμέσων και χρήση internet, μέχρι τα GIS, κάποια computer games και εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας), εντοπίζεται ότι η χρήση τους, έχει να προσφέρει μια σειρά από υπηρεσίες. Πέρα από τη συμβολή στο καθαρά γνωστικό πεδίο, εντοπίζονται οι δυνατότητες επικοινωνίας, ενεργοποίησης των μαθητών και ανάπτυξης της δημιουργικότητας τους. Αναφέρονται συγκεκριμένες περιπτώσεις σε δύο σχολεία, όπου υπήρξε συστηματική εμπλοκή εφαρμογών πληροφορικής σε προγράμματα ΠΕ, που διεξήχθησαν τα δύο τελευταία χρόνια, καθώς και οι πρώτες εμπειρίες από αυτές τις περιπτώσεις.

## **Το Προφίλ της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης**

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ), έχει θεσμοθετηθεί στο εκπαιδευτικό μας σύστημα και εμφανίζεται με την πάροδο του χρόνου αύξηση των προγραμμάτων ΠΕ που εκπονούνται από ομάδες εκπαιδευτικών και μαθητών στην Πρωτοβάθμια και τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Η ΠΕ είναι μια διαδικασία που οδηγεί, με τη διασαφήνιση εννοιών και την αναγνώριση αξιών, στην ανάπτυξη των ικανοτήτων και των στάσεων που είναι απαραίτητες για την κατανόηση και την εκτίμηση της συσχέτισης ανθρώπου, πολιτισμού και βιοφυσικού περιβάλλοντος. Η ΠΕ συνεπάγεται επίσης άσκηση στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και τη διαμόρφωση ενός κώδικα συμπεριφοράς του κάθε ατόμου ξεχωριστά γύρω από τα προβλήματα που αφορούν την ποιότητα της ζωής και του περιβάλλοντος. Οι στόχοι της δεν είναι μόνο γνωστικοί αλλά στοχεύει στην απόκτηση και καλλιέργεια δεξιοτήτων και ικανοτήτων και ακόμη στη διαμόρφωση στάσεων και αποδοχή αξιών και στην ανάπτυξη υπευθυνότητας, τάσης, συμμετοχής και ικανότητας παρέμβασης.[1:136, 2:14] Η ΠΕ διακρίνεται από τις άλλες μορφές εκπαίδευσης από τα παρακάτω βασικά χαρακτηριστικά της: τον προσανατολισμό στη λύση προβλημάτων, τη διε-

πιστημονική προσέγγιση, την ενσωμάτωση της εκπαίδευσης στην κοινωνία και το άνοιγμα του σχολείου στη ζωή και το διαρκές χαρακτήρα της.[1:195]

Στα πλαίσια των στόχων της ΠΕ το Περιβάλλον συνδέεται με την εκπαίδευση με τρεις τρόπους, οι οποίοι λειτουργούν συμπληρωματικά μεταξύ τους:[1:182, 2:16] ως αντικείμενο μελέτης (γύρω από το περιβάλλον - about the environment)

- ως εργαλείο μάθησης (από το περιβάλλον - from and through the environment)
- και ως εστιακό σημείο φροντίδας (για το περιβάλλον - for the environment)

Η μεθοδολογία που κυρίως ακολουθείται (ειδικά στη χώρα μας) είναι η μέθοδος project (ή διεκπεραίωσης προγράμματος). Αυτή είναι η περισσότερο ολιστική και διεπιστημονική και μπορεί να χρησιμοποιήσει ως στοιχεία της όλες τις άλλες μεθόδους που έχουν προταθεί και χρησιμοποιούνται στα πλαίσια των προγραμμάτων ΠΕ. Ανάμεσα στις άλλες μεθόδους, εμφανίζονται η μελέτη περίπτωσης, η επίλυση προβλήματος και η προσομοίωση - παιχνίδι ρόλων.[2:84-85]

### **Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Νέες Τεχνολογίες**

Το ίδιο το περιβάλλον (φυσικό και αστικό) αποτελεί ένα ζωντανό εργαστήριο. Εφόσον (για οποιοδήποτε λόγο) δεν είναι δυνατό να εφαρμοστεί μέθοδος διδασκαλίας στο φυσικό περιβάλλον, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται τέτοια και τόσα διδακτικά μέσα, ώστε να επιτυγχάνεται η αποτελεσματική εμπλοκή των μαθητών στην ΠΕ. Θα λέγαμε αφοριστικά ότι απαιτείται χρήση και όχι κατάχρηση, σωστά σχεδιασμένου εκπαιδευτικού υλικού. Τα διδακτικά μέσα επικουρούν το ρόλο του εκπαιδευτικού ο οποίος από αποκλειστικός φορέας γνώσης, εξελίσσεται σταδιακά σε σύμβουλο και συντονιστή.

Το περιβαλλοντικό κίνημα σε μεγάλο μέρος του δείχνει ή έδειχνε μια τάση καχυποψίας αν όχι απόρριψης της τεχνολογίας, επειδή τη συσχετίζει με το υπάρχον μοντέλο ανάπτυξης. Αντίθετα στα καταστατικά κείμενα που οριοθετούν τη φιλοσοφία και την πρακτική της ΠΕ, η αντιμετώπιση των τεχνολογιών πληροφόρησης είναι λιγότερο αφοριστική.

Σε ένα από τα βασικά καταστατικά κείμενα, τις προτάσεις της διακυβερνητικής διάσκεψης της Τυφλίδας (1977), αναφέρεται μέσα στις παραμέτρους του περιβάλλοντος, και το τεχνολογικό περιβάλλον πέρα από το φυσικό και το κοινωνικό (πρόταση 2) [3:253]. Επιπλέον γίνεται αναφορά στη χρήση των οπτικοακουστικών μέσων (πρόταση 7 και 39)[3:258&292], τα ΜΜΕ (πρόταση 20)[3:270] και τα δίκτυα πληροφόρησης (πρόταση 27)[3:282]. Στο πλέον πρόσφατο κείμενο (διακήρυξη της Θεσσαλονίκης, 1997) θεωρείται ως ζητούμενο, να χρησιμοποιηθεί το πλήρες δυναμικό των νέων πληροφοριακών συστημάτων, ορθά, για την πληροφόρηση του κοινού.[4]

Η ολιστική θεώρηση των φαινομένων που συνδέονται με τα περιβαλλοντικά θέματα, είναι δύσκολη χωρίς τη βοήθεια εργαλείων που ενισχύουν την αντίληψη και επαυξάνουν τη δυνατότητα του μαθητή, να συγκεντρώνει, να συνδυάζει και να ερμηνεύει.

νεύει πληροφορίες. Πέρα όμως από την παροχή πληροφόρησης και την παρεχόμενη εποπτεία οι υπολογιστές προσφέρονται για ένα πιο φιλόδοξο και σημαντικό ρόλο. Τη μοντελοποίηση και την προσομοίωση φυσικών και βιομηχανικών διεργασιών. Δίνουν τη δυνατότητα να γεφυρωθεί η πληροφορία με τη γνώση.

Μέσα από τα δίκτυα δίνεται νέα διάσταση στη συμμετοχή και τη δημοκρατία και παρέχονται νέες επικοινωνιακές δυνατότητες. Ας μην ξεχνάμε ότι οι υπολογιστές έγιναν προσιτοί στο ευρύ κοινό επειδή κάποιοι ονειροπόλοι πίστεψαν ότι τα υπολογιστικά συστήματα πρέπει να είναι κάτι παραπάνω από εξωτικά πανίσχυρα εργαλεία για εξεζητημένες εφαρμογές, που θα τα κατέχουν μόνο οι μεγάλοι οργανισμοί και οι πολυεθνικές εταιρείες. [5]

Αν μείνουμε στην οπτική των τριών τρόπων σύνδεσης περιβάλλοντος-εκπαίδευσης που προαναφέραμε, η χρήση υπολογιστών περιορίζεται στο να δει το περιβάλλον ως αντικείμενο μελέτης (about the environment) και ως μέσο για την ευαισθητοποίηση για τα περιβαλλοντικά προβλήματα (for the environment).

Η ΠΕ ευνοεί την εφαρμογή εκπαιδευτικών καινοτομιών. Μένει να διερευνηθεί ο τρόπος που μπορεί κάθε κατηγορία λογισμικού να βοηθήσει στην επιτυχημένη διεξαγωγή ενός προγράμματος ΠΕ, συνδέοντας τους μαθητές με τα τοπικά και τα παγκόσμια θέματα - προβλήματα, στους τομείς της γνώσης, στη διεπιστημονικότητα, στην επικοινωνία και στη δυνατότητα ενεργοποίησης των μαθητών και ανάπτυξης της δημιουργικότητάς τους.

Ανοιχτό και ιδιαίτερα κρίσιμο είναι το θέμα της αξιολόγησης (μέσα από το παραπάνω πρίσμα) των εκπαιδευτικών (και όχι μόνο) εφαρμογών που έχουν αναπτυχθεί και αναπτύσσονται από εκπαιδευτικούς και εμπορικούς φορείς.

Δεν πρέπει ακόμη να ξεχνάμε ότι προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ένα μέσο επικοινωνίας αποτελεσματικά με μαθητές θα πρέπει οι μαθητές να γνωρίζουν τη λειτουργία του μέσου και επιπλέον θα πρέπει να έχουν την κρίση να το αξιολογήσουν. [6] Θα πρέπει να χρησιμοποιείται ο υπολογιστής από τους μαθητές, απομυθοποιημένος. Από την εμπειρία μας αυτό είναι πιο εύκολο για τους μαθητές παρά για μια σημαντική μερίδα εκπαιδευτικών.

## **1. Εφαρμογές Αυτοματισμού Γραφείου και Γραφίστικης**

Η απλούστερη εμπλοκή εφαρμογών πληροφορικής είναι η χρήση ενός επεξεργαστή κειμένου για τη διαμόρφωση των κειμένων που χρησιμοποιούνται, από την ομάδα ΠΕ. Αυτά τα κείμενα συνήθως συγκεντρώνονται ως τμήμα του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί για την έκδοση ενός εντύπου - φυλλαδίου, που είναι ένα από τα τελικά προϊόντα του προγράμματος ΠΕ. Από τις άλλες εφαρμογές αυτοματισμού γραφείου τα λογιστικά φύλλα ή/ και οι βάσεις δεδομένων (dbms) μπορούν να χρησιμοποιηθούν κάλλιστα, στην επεξεργασία των πρωτογενών στοιχείων που έχουν συγκεντρωθεί, από την ομάδα ΠΕ. Η επεξεργασία αυτή είναι συνήθως μια απλή στατιστική επεξεργασία, που εμφανίζει μέσους όρους και ομαδοποιεί τα στοιχεία σύμφωνα με κάποια χαρακτηριστικά τους.

Η διευκόλυνση που παρέχεται δίνεται από τις δυνατότητες εύκολης δημιουργίας γραφικών παραστάσεων από τα λογιστικά φύλλα και από τις δυνατότητες ταξινομήσεων και υποβολής ερωτήσεων που παρέχει η χρήση μιας βάσης δεδομένων.

Οι εφαρμογές γραφιστικής (προγράμματα σχεδίασης και επεξεργασίας εικόνων) μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν στη βελτίωση της αισθητικής ποιότητας της τελικής έκδοσης, καθώς και στη δημιουργία αφισών, σε όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης ενός προγράμματος ΠΕ. Λειτουργεί έτσι στην κατεύθυνση της προβολής της δραστηριότητας της ομάδας ΠΕ, προς την υπόλοιπη σχολική κοινότητα και την τοπική κοινωνία. Στην ίδια κατεύθυνση λειτουργεί και η δημιουργία μιας ηλεκτρονικής παρουσίασης με τη βοήθεια των αντίστοιχων προγραμμάτων.

Κλείνοντας τις χρήσεις απλών υπολογιστικών εργαλείων αναφέρουμε δύο ακόμη δυνατότητες που δε φαίνεται να αξιοποιούνται ιδιαίτερα από τα τρέχοντα προγράμματα ΠΕ. Πρώτα μια παραγνωρισμένη δυνατότητα, των λογιστικών φύλλων που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί πλήρως μέσα στο πνεύμα της ΠΕ, είναι η δημιουργία μοντέλων και η χρησιμοποίησή τους από τους μαθητές. Σε μια άλλη κατεύθυνση λειτουργεί η δυνατότητα να συνδεθεί ο υπολογιστής με όργανα μετρήσεων και εργαστηριακές συσκευές, ώστε να αποθηκευτούν οι μετρήσεις σε αρχεία, αξιοποιήσιμα από προγράμματα αυτοματισμού γραφείου (λογιστικά φύλλα, βάσεις δεδομένων).[7]

## **Πολυμέσα - Υπερμέσα**

Παρακάτω χρησιμοποιείται η έννοια πολυμέσα, με την έννοια των αλληλεπιδραστικών πολυμέσων - υπερμέσων.

Οι Τρόποι χρήσης της τεχνολογίας των πολυμέσων στην εκπαίδευση είναι:[7]

- Διάλεξη - Παρουσίαση
- Συνεργατική μάθηση
- Εξατομικευμένη μάθηση
- Δημιουργία αναφορών και παρουσιάσεων
- Αξιολόγηση

Οι κατηγορίες εφαρμογών πολυμέσων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα πλαίσια προγραμμάτων ΠΕ είναι:

- γενικές εγκυκλοπαίδειες όπου πέρα από την αναζήτηση πληροφοριών, για συγκεκριμένα θέματα, υπάρχει και η θεματική ταξινόμηση των περιεχομένων τους, όπου μπορούν να βρεθούν συγκεντρωμένα τα λήμματα που μπορεί να ενδιαφέρουν μια ομάδα ΠΕ (π.χ. με θεματική αναζήτηση στον άξονα Science/ Environment)
- θεματικές εγκυκλοπαίδειες (φύσης, επιστημών, ζώων) όπου τα θέματα που μας ενδιαφέρουν έχουν περισσότερη ανάπτυξη
- εστιασμένες θεματικά εφαρμογές, με θεματολογία φύση σε κίνδυνο, ζώα-φυτό, φυσικοί πόροι, οικολογικά προβλήματα και λύσεις, ενέργεια, πυρηνική ενέργεια
- άλλες εφαρμογές με θεματολογία από τη γεωγραφία, την ιστορία, τη βιολο-

γία, την γεωλογία, τον πολιτισμό, τουριστικοί οδηγοί κλπ

Επειδή οι περισσότερες εφαρμογές που κυκλοφορούν είναι στην αγγλική γλώσσα και κάποιο τμήμα των μαθητών έχει δυσκολίες στην προσέγγιση τους, αναφέρουμε όσες ελληνικές εφαρμογές έχουν υποπέσει στην αντίληψη μας: Τα Θηλαστικά, VR-Αιλουροειδή, SOS Ενέργεια, Πάρνηθα (εκτός εμπορίου) καθώς και λιγότερες από δέκα πτυχιακές εργασίες ή εφαρμογές για ερευνητική χρήση αναπτυγμένες από πανεπιστημιακά τμήματα

Υπάρχουν ακόμη και απλά προγράμματα συγγραφής εφαρμογών πολυμέσων από τους μαθητές, με βιβλιοθήκες εστιασμένες σε θέματα περιβάλλοντος, εφαρμογές που δεν έχουμε αντιληφθεί να κυκλοφορούν στην ελληνική αγορά.

Η στενή σχέση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με την έννοια του χώρου (γεωγραφία) είναι σχεδόν αυταπόδεικτη. Είναι ακόμη κοινά αποδεκτή η δύναμη των χαρτών ως μέσου αποτύπωσης και αναπαράστασης πληροφοριών, προβολής απόψεων και θέσεων.[8] Έτσι πρέπει να γίνει ειδική μνεία για μια ολόκληρη κατηγορία εφαρμογών πολυμέσων, τις χαρτογραφικές εφαρμογές και τους άτλαντες. Η κατηγορία αυτή αποτελεί τη γέφυρα προς τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS - Geographical Information Systems).

## **2. Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS)**

Μια ακόμη εξειδικευμένη αλλά ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα κατηγορία λογισμικού είναι τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS). Τα GIS είναι συστήματα για την κατανόηση πολύπλοκων προβλημάτων που σχετίζονται με την έννοια του χώρου. Προσφέρουν μια συστηματική μεθοδολογία και εργαλεία για επίλυση προβλημάτων.[9]

Η βασική δομή τους εμφανίζει διαφορετικά αλληλοεπικαλυπτόμενα επίπεδα - θεματικούς χάρτες (π.χ. τοπογραφία, υδρολογία, γεωφυσικά χαρακτηριστικά, οδικό δίκτυο, ηλεκτρικό δίκτυο, δίκτυο ύδρευσης, χρήσης γης, δημογραφικά στοιχεία, κλπ) που παρέχουν πληροφορίες από τον πραγματικό κόσμο.

Αντιμετωπίζοντας τα ως εκπαιδευτικά εργαλεία στα πλαίσια της ΠΕ, δε μπορούμε παρά να δούμε μέσα από την επικάλυψη θεματικών χαρτών, την άμεση αντιστοιχία με τη διεπιστημονική προσέγγιση.

Έχουμε ακόμη την εισαγωγή της έννοιας του χώρου, τον συνδυασμό χωρικής και περιγραφικής πληροφορίας, την εκτίμηση της κατάστασης του περιβάλλοντος, τη δημιουργία μοντέλων για το περιβάλλον, πολλές οπτικές γωνίες, εναλλακτικές προσεγγίσεις. Τα GIS συμβάλλουν στην επίλυση προβλημάτων, στη λήψη αποφάσεων, στην ολιστική προσέγγιση. Η αντιστοιχία με τη φιλοσοφία και τη μεθοδολογία των προγραμμάτων ΠΕ είναι εμφανής. Στην πράξη προβλέπεται η εμπλοκή των GIS στην ΠΕ είτε με χρήση έτοιμων πακέτων GIS γενικών εφαρμογών, είτε χρήση έτοιμων μοντέλων με συγκεκριμένο, προσδιορισμένο περιεχόμενο.[10]

## **3. Δίκτυα, Internet**

Η χρήση ηλεκτρονικών δικτύων έχει δώσει αρκετές φορές δυνατότητες αλλη-

λοενημέρωσης και δράσης στο οικολογικό κίνημα[5,11] Τώρα πια η έννοια των δικτύων έχει υπερκαλυφθεί από το internet. Αυτό ως μέσο προσφέρει άμεση πληροφόρηση και ένα βήμα με παγκόσμια εμβέλεια.

Η αξιοποίηση του internet στα πλαίσια προγραμμάτων ΠΕ μπορεί να αναδείξει τη δυναμική του νέου αυτού μέσου με τρεις κυρίως τρόπους:[12]

- άντληση ποικίλου περιεχομένου πληροφοριών και ενημέρωσης
- διάχυση και προβολή θέσεων, απόψεων και ενημέρωσης για τη δράση της ομάδας ΠΕ
- συμμετοχή και δραστηριοποίηση από κοινού με άτομα ή ομάδες ανεξάρτητα από την απόσταση

Η σταχυολόγηση πληροφοριών, μπορεί να γίνει είτε από ήδη γνωστές συγκεκριμένες διευθύνσεις, είτε με λέξεις κλειδιά σε μηχανές αναζήτησης, είτε με θεματικές κατηγορίες σε βάσεις δεδομένων.[13] Η διάθεση πληροφοριών από τις ομάδες ΠΕ, μπορεί να επιτευχθεί με τη δημιουργία WEB σελίδων, είτε με το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Η συμμετοχή και η επικοινωνία συνήθως επιτυγχάνεται με το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, τη συμμετοχή σε newsgroups, ή τη συμμετοχή σε διεθνή προγράμματα ΠΕ, που συντονίζονται μέσω του internet. Μπορεί να επιτευχθεί συνεργασία, αλληλοενημέρωση και αλληλοσυμπράταση ανάμεσα σε εκπαιδευτικούς και μαθητές διαφορετικών βαθμίδων και χωρών.

Το internet δεν είναι βέβαια, ένας ιδανικός κόσμος. Περιττή πληροφορία, σκουπίδια, διαφήμιση και προπαγάνδα έχουν βρει τον τόπο (και το κοινό) που χρειάζονται για να πάρουν μεγάλες διαστάσεις. Είναι ευκαιρία να ασκήσουν οι μαθητές την κριτική τους ικανότητα ως χρήστες-καταναλωτές και συμμετοχοί στο νέο αυτό μέσο.

Με την ανάπτυξη σελίδων WEB από τους μαθητές εμφανίζεται μια πλήρης αντιστοιχία με τη μέθοδο project μια που είναι και αυτή μια διαδικασία διεκπεραίωσης ενός έργου (ανάλυση αναγκών που καλύπτονται από την ανάπτυξη των σελίδων, ανάλυση σκοπών και στόχων που επιδιώκονται, σχεδιασμός, οργάνωση υλικού που θα περιληφθεί, σχεδίαση λεπτομερειών, υλοποίηση, τελειοποίηση και αξιολόγηση).[14] Ακόμη εκπληρώνονται στόχοι και από τα έξι επίπεδα της ταξινομίας διδακτικών στόχων (Bloom) μέσα από τη διαδικασία, ανάκλησης γνώσεων για στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν, κατανόηση του ρόλου του κάθε τμήματος που είναι υποψήφιο να συμπεριληφθεί στην εφαρμογή, ανάλυση και σύνθεση των πληροφοριών και των στοιχείων που θα χρησιμοποιηθούν, χρήση κριτηρίων και αξιολόγηση κάθε τμήματος της προς ανάπτυξη εφαρμογής. Η ανάπτυξη WEB σελίδων, αποτελεί μια διαδικασία ενεργοποίησης των μαθητών.[15]

#### **4. Προσομοιώσεις - Παιχνίδια**

Οι εφαρμογές πληροφορικής που προσομοιώνουν διαδικασίες περιβάλλοντος, ασχολούνται από τον κύκλο ζωής ενός φυτού, μέχρι την εξέλιξη των οικοσυστημάτων ενός ολόκληρου πλανήτη. Στο επίπεδο του pc κυρίως εμφανίζονται με τη μορφή παι-

χνιδιών.[ 16:243] Πολύ ενδιαφέρουσες περιπτώσεις αποτελούν οι προσομοιώσεις που εμφανίζονται με τη μορφή παιχνιδιών στρατηγικής [17:36-41]. Υπάρχουν και προσομοιώσεις που συνδυάζονται με συστήματα τηλεεκπαίδευσης.[18]

Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι κομμάτι (και μάλιστα δημοφιλές) της παιδικής κουλτούρας. Μπορεί να αποτελέσουν το όχημα μέσα από κατάλληλα σχεδιασμένα παιχνίδια στρατηγικής, να δώσουν στα παιδιά τη δυνατότητα να προσεγγίσουν σύνθετες καταστάσεις. Αυτού του τύπου οι προσομοιώσεις και μοντελοποιήσεις δε διδάσκουν άμεσα αλλά βοηθούν στην κατανόηση καταστάσεων που δε μπορεί ο μαθητής να βιώσει διαφορετικά (συνήθως λόγω κόστους, κινδύνου ή διαφορετικής κλίμακας χώρου ή χρόνου από την ανθρώπινη διάσταση). Παρέχεται διερευνητική μάθηση και η εφαρμογή αποτελεί ένα εργαστήριο για τη διερεύνηση του πραγματικού κόσμου.

Αυτή η προσέγγιση συσχετίζεται άμεσα με τα παιχνίδια ρόλων, την επίλυση προβλημάτων και την εφαρμογή εναλλακτικών σεναρίων που αποτελούν τεχνικές που εφαρμόζονται στην ΠΕ.

Επειδή στον ελληνικό χώρο δεν εμφανίζονται συχνά εφαρμογές προσομοίωσης που να αφορούν θέματα περιβάλλοντος, θα αναφερθούμε σε δύο συγκεκριμένες περιπτώσεις. Η πρώτη είναι μια διπλωματική εργασία (πρόγραμμα ΟΙΚΟ) που αφορά στην προσομοίωση μιας πόλης. Παρέχεται (σε γραφικό περιβάλλον επικοινωνίας) δυνατότητα πειραματισμού, προσθήκης στοιχείων (κατοικίες, βιομηχανίες, μονάδες ενέργειας, πράσινο, Ο) στην πόλη, ενώ ο χρήστης ενημερώνεται για την κατάσταση της πόλης, μέσα από διαγράμματα και μηνύματα του συστήματος.[19] Η δεύτερη είναι ένας προσομοιωτής δασικών πυρκαγιών, όπου σε χάρτες πραγματικών περιοχών, γίνεται πρόβλεψη εξέλιξης των πυρκαγιών, λαμβάνοντας υπόψη την τοπογραφία, τον άνεμο και τη βλάστηση. Για την πιστότητα των χαρτών αξιοποιούνται οι χάρτες της ΓΥΣ ή δορυφορικές φωτογραφίες.[20]

### **5. 3D-Τοπογραφικά Ανάγλυφα**

Μια ειδική κατηγορία προϊόντων λογισμικού, είναι τα προγράμματα δημιουργίας τρισδιάστατων τοπίων. Τέτοια είναι προγράμματα όπως: Vistapro 3, BryceSD, Landform Gold, World Construction Set 3, World Builder 2.[21]

Παρακάτω παρουσιάζονται οι προτάσεις για τις δυνατότητες αξιοποίησης προγραμμάτων "εικονικής τοπογραφίας" στη γεωγραφική εκπαίδευση, (με εκπρόσωπο το πρόγραμμα Vistapro). (Project VERGE-Virtual EnviRonments in Geography Education).[22]

Το περιβάλλον του προγράμματος αυτού στηρίζεται σε ένα γεωφυσικό χάρτη, μιας συγκεκριμένης υπαρκτής (ή ακόμη και υποθετικής) περιοχής, με τον οποίο μπορεί ο μαθητής να αλληλεπιδράσει κατά ποικίλους τρόπους (τοποθετώντας π.χ. ποτάμια, λίμνες ή αλλάζοντας την στάθμη της επιφάνειας της θάλασσας). Τα αποτελέσματα αυτών των πειραματισμών είναι ιδιαίτερα επικοινωνιακά για την αναγνώριση γεωγραφικών χαρακτηριστικών και την καλλιέργεια της ικανότητας κατανόησης των ιδιαίτερων επικοινωνιακών μέσων της γεωγραφίας. Με καθοδηγούμενο ή ελεύθερο τρόπο ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να εισάγει γεωγραφικά χαρακτηριστικά και να τροποποιεί τη μορφολογία του εδάφους. Τα αποτελέσματα της



εργασίας του, βοηθούν το μαθητή να ελέγχει τις γνώσεις του αλληλεπιδρώντας με το σύστημα.

Ο μαθητής μπορεί ανά πάσα στιγμή να επιλέξει ένα σημείο στο χάρτη, να προσδιορίσει μια κατεύθυνση και ως αποτέλεσμα, να του δημιουργηθεί από το πρόγραμμα μια τρισδιάστατη φωτορεαλιστική αναπαράσταση του τι θα έβλεπε αν ήταν στο σημείο που προσδιόρισε και κοιτούσε προς την κατεύθυνση που δήλωσε. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση από το πρόγραμμα ενός συνδυασμού μορφοκλασματικής γεωμετρίας (fractal) και μεταβλητών που καθορίζονται από το χρήστη ώστε να αποδοθούν διάφορες κλιματολογικές και άλλες περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως είναι η ύπαρξη ή όχι (και η ρύθμιση όλων των σχετικών λεπτομερειών) χιονιού, ομίχλης, νεφών, τύπου χλωρίδας, φωτισμού κλπ.

Έχοντας ο μαθητής ως πλαίσιο αναφοράς το γεωφυσικό χάρτη, αποκτά ένα ισχυρό και ιδιαίτερα θελκτικό εργαλείο εξερεύνησης μακρινών κόσμων, που πρακτικά του είναι από δυσπρόσιτες έως απροσπέλαστες. Πέραν όλων των άλλων είναι πάντα δυνατό (μετά τον προσδιορισμό πάνω στο χάρτη μιας διαδρομής), να δημιουργηθεί και να μπορεί να προβάλλεται μια "εικονική" κινηματογράφηση μιας υποθετικής πτήσης επάνω από το τοπίο που αναπαριστά ο χάρτης. Η μεθοδολογία κατά την οποία ο μαθητής συσχετίζει τον χάρτη με την "επιτόπια" παρατήρηση, πιστεύουμε ότι είναι ιδιαίτερα αποδοτική για την περιβαλλοντική και τη γεωγραφική εκπαίδευση.

Σχετικά με την εκπαιδευτική αξιοποίηση τέτοιων εφαρμογών προτείνεται η χρήση από τους μαθητές με καθοδηγούμενες ασκήσεις, ελεύθερη αναζήτηση, απλά παιχνίδια και παραγωγή εποπτικού υλικού. Ιδέες για την ανάπτυξη υλικού (εικόνες, βίντεο):

- Οπτικό λεξικό γεωγραφικών όρων
- Παραγωγή χαρτών με αίσθηση του ανάγλυφου
- Ειδικές λήψεις ώστε να εμφανιστεί η αίσθηση της αλλαγής των εποχών, της μεταβολής του τοπίου κατά τη διάρκεια μιας μέρας, ακόμη και της μεταβολής ενός τοπίου σε μεγάλες χρονικές περιόδους (π.χ. μεταβολή οροσειράς σε νησιωτικό σύμπλεγμα, στη διάρκεια μεγάλων χρονικών περιόδων).

## **6. Εφαρμογές Εικονικής Πραγματικότητας**

### **6.1 Κατηγορίες Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας**

Η Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality, VR, ΕΠ) είναι ένα γραφικό περιβάλλον υποστηριζόμενο από υπολογιστή, ισχυρά αλληλεπιδραστικό, που παρέχει δράση και επικοινωνία σε σχεδόν πραγματικό χρόνο και στο οποίο ο χρήστης γίνεται συμμετοχός σε έναν "εικονικά πραγματικό" κόσμο.[23] Σημαντική προϋπόθεση που πρέπει να πληρεί ένα υπολογιστικό περιβάλλον για να χαρακτηριστεί ως περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας είναι η δυνατότητα ελεύθερης πλοήγησης και αλληλεπίδρασης με αυτό.

Έχοντας ως κριτήριο το υλικό (υπολογιστής, ειδικές συσκευές) του συστήματος μπορούμε να διακρίνουμε τις παρακάτω κατηγορίες συστημάτων ΕΠ: επιτραπέζια συστήματα ΕΠ (DeskTop VR), συστήματα εμβύθισης (Immersion VR), προσομοιωτές και

άλλα ειδικά συστήματα. Ανάλογα με τον τρόπο που επιλέγεται για να αναπαρασταθεί ο εικονικός κόσμος εμφανίζονται οι εξής τύποι συστημάτων ΕΠ: συστήματα εμπύθισης (Immersive Systems), παράθυρο στον (εικονικό) κόσμο (Window on World Systems), συστήματα τηλεπαρουσίας (Telepresence Systems) κλπ.[24]

Υφίσταται ακόμη και ένας λειτουργικός διαχωρισμός ανάλογα με το βαθμό συμμετοχής - αλληλεπίδρασης του χρήστη με το εικονικό περιβάλλον. Σύμφωνα με το κριτήριο αυτό οι εφαρμογές πλέον ΕΠ διακρίνονται σε:

- Παθητικές. Ο χρήστης δεν έχει έλεγχο, απλά κινείται σε ένα κόσμο που τον περιβάλλει.
- Εξερευνητικές. Υπάρχει πλήρης ελευθερία πλοήγησης αλλά όχι επέμβαση στα δρώμενα.
- Αλληλεπιδραστικές. Υπάρχει η δυνατότητα για μεταβολή του εικονικού περιβάλλοντος. [ 25:22-23].

Οι εφαρμογές ΕΠ παρέχουν το μέγιστο βαθμό αλληλεπίδρασης του χρήστη με τον υπολογιστή.[26:27] Παρατηρούμε ακόμη ότι οι εφαρμογές ΕΠ, δεν συνδέονται υποχρεωτικά με την αίσθηση της εμπύθισης ή τη χρήση ειδικού εξοπλισμού (γάντια, κράνη), όπως είναι η εικόνα τους που προβάλλεται από τα μέσα ενημέρωσης.

Η χρήση της ΕΠ στην εκπαιδευτική διαδικασία συσχετίζεται κυρίως με την ποιοδομητική διδακτική [27] και βιωματική μάθηση. [28]

## 6.2 Εικονική Πραγματικότητα και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με τους πολύπλευρους στόχους της (γνωστικούς, επιστημονικούς, διαμόρφωση στάσεων, αποδοχή αξιών κ.λ.π.) και την ποικιλία των μεθοδολογικών εργαλείων που χρησιμοποιεί, εμφανίζει μια σειρά από αντιστοιχίες στη θεωρία και την πρακτική με την εικονική πραγματικότητα. Οι κυριότερες από αυτές είναι: και οι δύο ευνοούν την απόκτηση και τον εμπλουτισμό εμπειριών και γνώσεων μέσα από τις αισθήσεις, προωθούν την ανάπτυξη ενός κλίματος ελευθερίας και συντελούν στη μείωση της ομοιογένειας της συμπεριφοράς.[29]

Σε πρώτη θεώρηση μπορούν να χρησιμοποιηθούν εικονικά περιβάλλοντα στην περιβαλλοντική εκπαίδευση όταν η διδασκαλία στο φυσικό περιβάλλον μπορεί να είναι αδύνατη ή επικίνδυνη, ή όταν η επίδραση πιθανών λαθών μπορεί να αποβεί καταστροφική. Όταν επίσης κρίνεται σημαντική η δημιουργία προσομοιώσεων, ή όταν η αλληλεπίδραση με ένα μοντέλο μπορεί να είναι πιο ελκυστική από αυτή με την πραγματικότητα.[29,30]

Αντίθετα δεν πρέπει να χρησιμοποιείται, όταν είναι απαραίτητη η αλληλεπίδραση ομάδων με το εξεταζόμενο αντικείμενο, η χρήση της μπορεί να είναι φθοροποιός φυσιολογικά ή συναισθηματικά ή όταν μπορεί να προκληθεί σύγχυση με την πραγματικότητα

Θεωρούμε ότι η χρήση εικονικών κόσμων, οφείλει να είναι πάντα επικουρική στα πλαίσια προγραμμάτων ΠΕ ενισχύοντας κυρίως τη διάσταση της γνώσης "για το

περιβάλλον" (about the environment). Πιστεύουμε ότι αυτή η χρήση μπορεί να συμβάλει θετικά, έχοντας ισχυρή συναισθηματική επίδραση, πέρα από την απόκτηση γνώσεων, στη βίωση καταστάσεων και στην ευαισθητοποίηση των μαθητών στα περιβαλλοντικά προβλήματα. Ότι μπορεί να λειτουργήσει δηλαδή και προς την κατεύθυνση της αντιμετώπισης "για χάρη του περιβάλλοντος" (for the environment).

Για τις εκπαιδευτικές εφαρμογές προτείνεται η χρήση επιτραπέζιας ΕΠ. Οι λόγοι για την χρήση τέτοιων συστημάτων εντοπίζονται στα παρακάτω:[31]

- Η εμπύθιση ενός μαθητή παρουσιάζει δυσκολίες και δυσλειτουργίες που σχετίζονται με τους τρόπους διασύνδεσης του και εμφανίζεται η λεγόμενη ασθένεια του κυβερνοχώρου.
- Η εκπαιδευτική διαδικασία περιλαμβάνει την επικοινωνία του μαθητή με τον εκπαιδευτικό και άλλους μαθητές. Αυτή η διάσταση δεν πρέπει να παραβλέπεται, πολύ δε περισσότερο να αποκλείεται η δυνατότητα επαφής του μαθητή με τα άλλα μέλη της τάξης.
- Το κόστος ενός τέτοιου συστήματος είναι προσιτό για την εισαγωγή του στην αίθουσα διδασκαλίας.

Σε μια έρευνα οι γνώμες εκπαιδευτικών που εκπονούσαν προγράμματα ΠΕ και κατασκευαστών λογισμικού VR, συμφώνησαν στα είδη των εφαρμογών ΕΠ που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην ΠΕ. Επέλεξαν κυρίως εφαρμογές που θα δίνουν εμπειρίες που δεν μπορούν να πάρουν αλλιώς οι μαθητές ο το φυσικό περιβάλλον, επισκέψεις σε μη προσιτούς τόπους και εξερεύνηση περιπτώσεων με διαφοροποίηση στο χώρο και το χρόνο.[28] Συμφωνούν δηλαδή με την άποψη ότι η ΕΠ είναι κυρίως ενισχυτής εμπειριών και όχι γνωστικό εργαλείο.[32]

Η εικονική πραγματικότητα από το ίδιο το όνομα της, αλλά και από τον τρόπο που καλύπτεται από τα μέσα ενημέρωσης (προβολή συστημάτων πλήρους εμπύθισης και δημιουργία ενός κλίματος στα πλαίσια του οποίου προβάλλεται κάθε ευσεβής πόθος όχι απλά ως πραγματοποιήσιμος, αλλά ως υπαρκτός) αφήνει τη φαντασία του υποψηφίου χρήστη της να οργιάσει.[33] Αποτελεί αμφιλεγόμενη ακόμη και παρεξηγημένη τεχνολογία.[34] Γίνεται όμως ιδιαίτερα ευνοϊκά αποδεκτή από φοιτητές παιδαγωγικού τμήματος (μελλοντικούς εκπαιδευτικούς).

Σε μια έρευνα με φοιτητές ΠΤΔΕ, οι μισοί δήλωσαν ενθουσιασμό ή/και εντυπωσιασμό με την πρώτη επαφή τους με μια εφαρμογή επιτραπέζιας VR για εκπαιδευτική χρήση.[35] Ας μην ξεχνάμε ότι η αίσθηση του "θαυμαστού" αποτελεί έννοια κλειδί για να ενεργοποιηθεί η περιέργεια και η διαδικασία της γνώσης μέσα από αναζήτηση και έρευνα[36:26&30-31&52]. Είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι οι φοιτητές δεν έδωσαν τη γνώμη τους για αυτό που φαντάζονταν ότι μπορεί να κρύβεται πίσω από τον όρο ΕΠ. Όλες οι απόψεις τους λήφθηκαν αφού χρησιμοποίησαν ένα τέτοιο σύστημα και μάλιστα περιορισμένων δυνατοτήτων, σε συγκεκριμένες, απλές εφαρμογές.

### 6.3 Το project LAKE

Στο ΠΤΔΕ του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, διεξάγεται ένα εσωτερικό πρόγραμμα που έχει ως στόχο, τη διερεύνηση της εισαγωγής Νέων Τεχνολογιών Πληροφορικής στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Ιδιαίτερα ερευνάται η εισαγωγή τεχνολογιών

Εικονικής Πραγματικότητας. Το project αυτό βρίσκεται σε εξέλιξη από το 1994 και εκτελείται από μέλη του EARTH team (the Educational Approach to virtual Reality Technologies team - Ομάδα Εκπαιδευτικής Προσέγγισης Τεχνολογιών Εικονικής Πραγματικότητας)

Περιλαμβάνει τη δημιουργία και θεωρητική στήριξη ενός πλαισίου που να τεκμηριώνει τις προϋποθέσεις, πιθανές μεθοδολογίες εισαγωγής νέων τεχνολογιών στην περιβαλλοντική εκπαίδευση καθώς και τη συσχέτιση αυτής της εισαγωγής με παιδαγωγικές θεωρίες, την υλοποίηση σχετικών πιλοτικών εφαρμογών εικονικής πραγματικότητας και πολυμέσων, την πειραματική επαφή χρηστών διαφόρων επιπέδων (κάτοχοι ειδικών γνώσεων, φοιτητές, μαθητές) με τις εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί από το εργαστήριο καθώς και με επιλεγμένες εφαρμογές, από αυτές που κυκλοφορούν στην αγορά, τη διερεύνηση των αποτελεσμάτων από τη χρήση των εφαρμογών και τη λήψη ανάδρασης από χρήστες, με στόχο τη διαρκή βελτιστοποίηση των αναπτυσσόμενων εφαρμογών και την επιβεβαίωση ή όχι κάποιων θεωρητικών προσεγγίσεων.

Ως θέμα για συγκεκριμένη έρευνα, υλοποίηση πρωτοτύπων και πειραματισμό, έχει επιλεγεί το φαινόμενο του Ευτροφισμού. Η επιλογή του αιτιολογείται, αφενός από τοπικούς παράγοντες (λίμνη Παμβώτις) και αφετέρου πληρεί κάποιες προδιαγραφές ώστε να μπορούν τα συμπεράσματα που τυχόν προκύπτουν, να είναι δυνατό να επεκταθούν και σε άλλους χώρους ή φαινόμενα, που σχετίζονται με το περιβάλλον. Η επιλογή του φαινομένου, έδωσε και το όνομα στο project (LAKE - virtual Approach to the Kernel of Eutrophication).

## **7. Δύο Συγκεκριμένες Περιπτώσεις**

Προγράμματα ΠΕ που έχουν ισχυρή εμπλοκή εφαρμογών πληροφορικής (κυρίως πολυμέσα και χρήση internet) έχουν εφαρμοστεί σε όλο τον κόσμο. Από τις ΗΠΑ (όπου είναι άλλωστε, αναμενόμενο) [37,ενδεικτική αναφορά] μέχρι τη Μαλαισία[38]

Εδώ θα αναφερθούμε σε δύο από τις περιπτώσεις που υπήρξε συστηματική εμπλοκή εφαρμογών πληροφορικής σε προγράμματα ΠΕ, που διεξήχθησαν τα τελευταία χρόνια σε ελληνικά σχολεία, και οι εμπειρίες από αυτές. Αυτές αφορούν το 1ο ΤΕΛ Αγίου Δημητρίου Αττικής και το Πειραματικό Γυμνάσιο Ζωσιμαίας Σχολής Ιωαννίνων. Ειδικά για τους μαθητές του ΤΕΑ που ανήκουν στον τομέα Πληροφορικής, με την εμπλοκή τους σε τέτοια προγράμματα ΠΕ, υλοποιείται εκτός των άλλων και τμήμα της πρότασης 14, της διακήρυξης της Τυφλίδας, για συσχέτισμό της μελλοντικής τους επαγγελματικής δραστηριότητας, με τις επιπτώσεις της στο περιβάλλον.[3:265]

### **7.1 1ο ΤΕΛ Αγίου Δημητρίου**

Στο 1ο ΤΕΛ Αγίου Δημητρίου, ξεκίνησε το σχολικό έτος 1996-97 ένα πρόγραμμα ΠΕ, με θέμα τη "Διερεύνηση δυνατοτήτων ενημέρωσης, επικοινωνίας και δράσης σε θέματα περιβάλλοντος με τη χρήση νέων τεχνολογιών (πολυμέσα, internet)". Συμμετείχαν δώδεκα μαθητές της Β' λυκείου του τομέα Πληροφορικής. Το

πρόγραμμα είχε πολύ καλή συμμετοχή από την πλευρά των μαθητών που έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Ο σχεδιασμός του προγράμματος καλυπτόταν με πολύ καλούς ρυθμούς, με τακτικές συναντήσεις και αρκετή εργασία κατ' οίκον από τους μαθητές.

Το πρόγραμμα δεν ολοκληρώθηκε, λόγω της δίμηνης απεργίας των εκπαιδευτικών, που διέκοψε την εξέλιξη του, ενώ οι προσπάθειες αναπλήρωσης της ύλης, μετά τη λήξη της απεργίας δεν άφησαν περιθώρια για να βρεθεί ελεύθερος χρόνος εκτός λειτουργίας του σχολείου (το οποίο συστεγάζεται με άλλες σχολικές μονάδες και μοιράζεται τους χώρους λειτουργίας του, σε τριπλή βάρδια).

Στη διάρκεια λειτουργίας του προγράμματος, οι μαθητές ήρθαν σε επαφή με εφαρμογές πολυμέσων (γενικές και ειδικές εγκυκλοπαίδειες και εξειδικευμένες εφαρμογές σε θέματα περιβάλλοντος).

Τη φετινή σχολική χρονιά (1997-98), η προηγούμενη προσπάθεια μετεξελέχθηκε, και εκπονούνται δύο προγράμματα ΠΕ. Το ένα με θέμα "Παραδοσιακοί και σύγχρονοι τρόποι ενημέρωσης σε θέματα περιβάλλοντος" και το δεύτερο με θέμα "Διερεύνηση δυνατοτήτων ενημέρωσης, επικοινωνίας και δράσης σε θέματα περιβάλλοντος με τη χρήση του internet". Στο πρώτο εργάζονται δέκα μαθητές και στο δεύτερο δεκαπέντε. Συμμετέχουν οι περισσότεροι από τους μαθητές που εργάστηκαν στο περσινό πρόγραμμα και μαθητές της φετινής Β' τάξης του τομέα Πληροφορικής. Είναι σημαντικό να παρατηρήσαμε ότι συμμετέχουν ενεργά, μαθητές της Γ' λυκείου, γιατί αυτό σπανίζει ως φαινόμενο.

Το πλάνο των εργασιών της πρώτης ομάδας έχει ήδη υπερκαλυφθεί, ενώ της δεύτερης προχωρά ικανοποιητικά. Στα πλαίσια των προγραμμάτων αυτών, οι μαθητές ασχολήθηκαν με εφαρμογές πολυμέσων, αναζητήσεις στο internet, επισκέφθηκαν βιβλιοθήκες και από εκεί χρησιμοποίησαν βάσεις δεδομένων βιβλιογραφικών στοιχείων. Τέλος από τους μαθητές της δεύτερης ομάδας βρίσκονται υπό κατασκευή σελίδες WEB, που θα προβάλλουν το σχολείο και το έργο των ομάδων ΠΕ.

Πέρα από την ενεργό συμμετοχή και τον ενθουσιασμό των μαθητών, παρατηρήθηκε μια στροφή στην αντιμετώπιση από τα παιδιά των εφαρμογών πληροφορικής. Ενώ την προηγούμενη σχολική χρονιά υπερίσχυε (ως πρώτη αίσθηση) το interface επικοινωνίας, φέτος κυριάρχησε μια πιο ουσιαστική προσέγγιση του περιεχομένου και όχι της μορφής των νέων μέσων.

Και τις δύο χρονιές υπήρξε συνεργασία ανάμεσα στο ΠΤΔΕ του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και στις ομάδες ΠΕ του Σχολείου. Κυρίως οι ομάδες ΠΕ, δανείστηκαν λογισμικό από τη συλλογή του Εργαστηρίου Πολυμέσων και Εικονικής Πραγματικότητας του ΠΤΔΕ.

Η προσπάθεια αυτή στο σχολείο, δεν είναι περιστασιακή, αλλά προβλέπεται να συνεχιστεί σε αντίστοιχη θεματολογία και τα επόμενα χρόνια.

## 7.2 Πειραματικό Γυμνάσιο Ζωσιμαίας

Την περσινή σχολική χρονιά (1996-97), υπήρξε μια συστηματική συνεργασία του ΠΤΔΕ με το Πειραματικό Γυμνάσιο Ζωσιμαίας, στα πλαίσια της εκπόνησης προ-

γράμματος ΠΕ. Σε αυτό συμμετείχαν 30 μαθητές της Β' και Γ' τάξης, που επιλέγησαν με κλήρωση, από όσους εκδήλωσαν αρχικά ενδιαφέρον, με θέμα "Μελέτη του ευτροφισμού των λιμνών με τη χρήση νέων τεχνολογιών".[39]

Πέρα από τις άλλες δραστηριότητες (και εκδηλώσεις) που αναλήφθηκαν στα πλαίσια της εκτέλεσης του προγράμματος (εκπαιδευτικές επισκέψεις, εκδρομές, επιτόπια παρατήρηση, προετοιμασία τελικής εκδήλωσης), τα παιδιά πραγματοποίησαν μια σειρά από επισκέψεις στους χώρους του ΠΤΔΕ, σε πενταμελείς ομάδες. Πραγματοποιήθηκαν περίπου τριάντα δίωρες συναντήσεις. Κατά τη διάρκεια των συναντήσεων αυτών, οι μαθητές χρησιμοποίησαν, τον υπολογιστικό εξοπλισμό και τις εφαρμογές του εκπαιδευτικού εργαστηρίου πληροφορικής του ΠΤΔΕ και του ερευνητικού Εργαστηρίου Πολυμέσων και Εικονικής Πραγματικότητας. Οι μαθητές εργάζονταν με εφαρμογές από το χώρο των πολυμέσων και της εικονικής πραγματικότητας. Η θεματολογία των εφαρμογών ήταν είτε γενικού ενημερωτικού περιεχομένου, είτε σχετική με το περιβάλλον γενικά και ειδικά με το φαινόμενο του ευτροφισμού. Εργάστηκαν άλλοτε ομαδικά και άλλοτε ατομικά. Η επιλογή των εφαρμογών που εξετάστηκαν, έγινε έτσι ώστε να παρουσιαστούν διαφορετικού τύπου προσεγγίσεις (μέσων, οργάνωσης και διάταξης της ύλης, αισθητικής, βαθμού αλληλεπίδρασης κλπ) στα εξεταζόμενα θέματα. Δε χρησιμοποίησαν ειδικό εξοπλισμό "εμβύθισης", όπως κράνη ή γάντια, εξοπλισμό που είναι γνωστός από τον τρόπο που προβάλλεται αυτή η τεχνολογία από τα ΜΜΕ.

Σε όλες τις φάσεις της συνεργασίας, τα παιδιά έδιναν τις απόψεις τους σε μεγάλη ποικιλία θεμάτων, είτε συμπληρώνοντας ερωτηματολόγια, είτε συμμετέχοντας σε συνεντεύξεις-συζητήσεις, σχετικές με τα θέματα με τα οποία απασχολήθηκαν. Ήδη έχει συγκεντρωθεί ένα σημαντικό σε όγκο υλικό το οποίο επεξεργάζεται. Οι εντυπώσεις των μαθητών ήταν πολύ καλές (από ικανοποίηση μέχρι ενθουσιασμό), η συνεργασία μαζί τους ήταν πολύ ικανοποιητική, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις οι μαθητές εντυπωσιάστηκαν από τις εφαρμογές και σε άλλες άγγιξαν την καθαρή διασκέδαση.

Και στις δύο περιπτώσεις συνεργασίας με τα σχολεία, η επαφή τους με εφαρμογές πληροφορικής στα πλαίσια προγραμμάτων ΠΕ, ήταν κίνητρο συμμετοχής στα προγράμματα, για ένα τμήμα των μαθητών. Ακόμη δόθηκε η αφορμή για συζητήσεις σχετικά με την ανακύκλωση των υπολογιστών, τη ρύπανση από την κατασκευή τους, την οικολογική συμπεριφορά των χρηστών ενώ δεν δόθηκε αφορμή (από τους μαθητές) για συζητήσεις σχετικά με την επίδραση της τεχνολογίας στην κοινωνία, για θέματα δημοκρατίας σχετιζόμενα με τη χρήση του internet καθώς και της κατοχής των μέσων πληροφόρησης από ομάδες και άτομα ποικίλων συμφερόντων.

## 8. Σύνοψη

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται μια συνοπτική εικόνα της προσέγγισης μας, για τις δυνατότητες αξιοποίησης των εφαρμογών πληροφορικής στα πλαίσια προγραμμάτων ΠΕ, εφαρμόζοντας σε πρώτη προσέγγιση, ένα διαχωρισμό τους σε μέσα που κατά κύριο ρόλο αξιοποιούνται για ενημέρωση - πληροφόρηση και σε αυτά που εφαρμόζονται ως δημιουργικά εργαλεία

<b>Πηγές Πληροφόρησης · Ενημέρωσης</b>	<b>Δημιουργικά Εργαλεία</b>
Εγκατεστημένες Βάσεις Δεδομένων	Εφαρμογές αυτοματισμού γραφείου και γραφιστικής Επεξεργασία κειμένου Λογιστικά φύλλα Βάσεις δεδομένων (abms) Προγράμματα παρουσίασης Προγράμματα σχεδίασης και επεξεργασίας εικόνων
	<b>Αυτόματη καταγραφή στοιχείων</b>
<b>Εφαρμογές πολυμέσων</b> Εγκυκλοπαίδειες γενικές και θεματικές Εστιασμένες θεματικά εφαρμογές Άτλαντες, χαρτογραφικές εφαρμογές	<b>Εφαρμογές πολυμέσων</b> Ανάπτυξη μικρών εφαρμογών
Δίκτυα, internet Επικοινωνία, πληροφόρηση	Δίκτυα, internet Επικοινωνία, προβολή
GIS (απλή χρήση)	GIS (πειραματισμοί)
	Παιχνίδια στρατηγικής - Προσομιώσεις Πειραματισμοί
Εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας Επέκταση αισθήσεων - Ενίσχυση εμπειριών	3D - Τοπογραφικά ανάγλυφα Ανάπτυξη τοπίων

## Αναφορές

1. Ε. Φλογαΐτη, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Πανεπιστημιακές Ελληνικές Εκδόσεις, Αθήνα, 1993
2. Α. Γεωργόπουλος και Ε. Τσαλίκη, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, εκδ. Gutenberg, Αθήνα, 1993
3. UNESCO, Διακήρυξη και προτάσεις της διακυβερνητικής διάσκεψης της Τυφλίδας για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Tbilisi 1977, στο Ε. Φλογαΐτη, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, σ. 247-294, Αθήνα, 1993
4. UNESCO-EDP-97/CONF.401/CLD.2, Διακήρυξη της Θεσσαλονίκης, Διεθνής διάσκεψη, Περιβάλλον και Κοινωνία: Εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση των πολιτών για την αειφορία, Θεσσαλονίκη 12 Δεκεμβρίου 1997
5. Πληροφορική στην υπηρεσία του περιβάλλοντος, στο Η κατάσταση του πλανήτη 1994, σ.169-195, εκδ. Σαββάλα, Αθήνα 1994
6. Ben Davis, Διδάσκοντας με εποπτικά μέσα, Πρακτικά 1ου Συνεδρίου Εκπαιδευτικής Πληροφορικής, σ. 153-165, Αθήνα. Νοέμβριος 1991
7. W. Rohwedder, A. Aim, Using computers in environmental education: Interactive multimedia and inline learning, available at <http://www.nceet.snre.umich.edu/Computers/computers.html>, 1994
8. D. Wood, The power of maps, Scientific. American, May 1993, pp.88-93, 1993
9. Γ. Χαλαρή, Η εφαρμογή τεχνολογίας γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών στη γεωγραφική και χαρτογραφική εκπαίδευση, Πρακτικά 2ου Εθνικού Συνεδρίου Χαρτογραφίας, σ.89-104, Βόλος 1995
10. Γ. Κιμωνής, Τα γεωγραφικά πληροφοριακά συστήματα ως διδακτικά εργαλεία στην περιβαλλοντική εκπαίδευση, Μεταπτυχιακή διατριβή, Πανεπιστήμιο Κρήτης-ΠΤΔΕ, Ρέθυμνο 1995
11. B. Ruben, Online activists, Environmental Action, Fall 1995, pp.15-17, 1995
12. Α. Χαλκίδης, Α. Σαριδάκη, Ευ. Νικολού, "Αξιοποίηση του internet στην περιβαλλοντική εκπαίδευση", έχει υποβληθεί στο 1ο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Εφαρμογής Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, Θεσσαλονίκη, Μάιος 1998
13. L. Newland, Environmental resources on the internet, Proceedings of ECO-INFORMA '97, p.2-8, October 1997
14. R. Cafolla, R. Knee, Creating WWW sites, Learning and Leading with Technology, v.24, n.3, pp.6-9, Nov. 1996
15. S. Skultety, The WWW and how to motivate learning, Telecommunications in Education News, v.8, n.1, pp.28-30, 1996
16. S. Anzovin, The green pc, practical choices that make a difference, 2nd edition, Windcrest/McGraw-Hill, Canada, 1994
17. T. Boyle, Design for multimedia learning, Prentice Hall, 1997



18. J. Hensgens, P. Rosmalen, B. Hahn, Active learning using simulations and telematics, in the Proceedings of BITE (Bringing Information Technology to Education), pp.141-151, Maastricht, March 1998
19. Μ. Γρηγοριάδου, Σ. Γρηγοριάδης, Μ. Σαμαράκου, Μ. Καραβελάκη, Πολυμέσα και εκπαίδευση, στο Multimedia και Εκπαίδευση: Πρακτικά ημερίδας, σ.41-51, Μάιος 1994, εκδ. Ίων, Αθήνα 1995
20. Δ. Τρυφωνόπουλου, Προσομοιωτής δασικών πυρκαγιών, Επιστήμη και Τεχνολογία, τ.8, σ.26-31, Νοέμβριος 1993
21. Clifton Tiron, Make the earth move again, 3D Design, March 1998, pp.61-68, 1998
22. Α. Κατσίκης, Α. Μικρόπουλος, Α. Χαλκίδης, Από τον ηλεκτρονικό χάρτη στην πραγματικότητα. Εκπαιδευτικές χρήσεις των προγραμμάτων εικονικής τοπογραφίας, Πρακτικά 2ου Εθνικού Συνεδρίου Χαρτογραφίας, σ.119-124, Βόλος 1995
23. V.S. Pantelidis, Virtual Reality in the classroom, Educational Technology, p. 23-27, April 1993
24. J. isdale, What Is Virtual Reality?, ftp.awashington.edu in public/virtual-worlds/papers, Oct. 1993
25. S. Aukstakalnis and D. Blatner, Silicon Mirage - The art and science of virtual reality, Peachpit press, 1992
26. R. Kristof and A. Satran, Interactivity by design, Adobe Press 1995
27. W. Winn, A conceptual basis for educational applications in virtual reality, electronic document ftp.u.washington.edu in public/VirtualReality/\*, 1993
28. G.L. Taylor, The potential role of VR in environmental education, M.Sc. Thesis, The Ohio State Univ., 1994
29. Α. Κατσίκης, Α. Μικρόπουλος και Α. Χαλκίδης, Οικολογικές έννοιες στον κυβερνοχώρο - Η πληροφορική στην περιβαλλοντική εκπαίδευση, Πρακτικά του 2ου Πανελληνίου συνεδρίου διδακτικής των μαθηματικών και πληροφορικής στην εκπαίδευση, σ. 581-589, Λευκωσία 1995
30. V.S. Pantelidis, Suggestions on when to use and when not to use virtual reality in education, Technical report, Univ. of East Carolina. 1993
31. Α. Μικρόπουλος, Κ. Δίπλας, Π. Πιντέλας, Α. Χαλκίδης, Δ. Γιακοβής, "Εικονική πραγματικότητα και εκπαίδευση. Ένα νέο εργαλείο ή νέα μεθοδολογία;", Πρακτικά 2ου Συνεδρίου Εκπαιδευτικής Πληροφορικής, σ. 57-67, Αθήνα, Νοέμβριος 1994
32. Α. Τ. Μικρόπουλος, Virtual reality: Γνωστικό εργαλείο ή ενισχυτής εμπειριών;, Πρακτικά διημερίδας Παρόν και μέλλον στο εκπαιδευτικό λογισμικό. Μέθοδοι, εργαλεία, πακέτα, σ. 34-36, Πάτρα 1995
33. Α. Κατσίκης, Α. Χαλκίδης και Α. Μικρόπουλος, Εικονική πραγματικότητα στην περιβαλλοντική εκπαίδευση. Το project LAKE, πρώτα αποτελέσματα, Πρακτικά του 3ου Πανελληνίου συνεδρίου διδακτικής των μαθηματικών και πληροφορικής στην εκπαίδευση, σ. 568-581, Πάτρα, 1997
34. I. Ramonet, Νέοι μηχανισμοί κοινωνικού ελέγχου, στο Αφιέρωμα της Monde diplomatique, τ.8, σ. 10-13, Απρ. 1996, (πρώτη δημοσίευση ως Citoyens sous

- surveillance, mai 1994)
35. A. Chalkidis, T.A. Mikropoulos, A. Katsikis, "Virtual environments in environmental education: First results", 1st International Conference VRET '97 (Virtual Reality in Education and Training), Loughborough, UK, June'1997
  36. Θ. Βέικος, Θαυμασμός και παράδοξο, Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα 1995
  37. Technology, environmental education, multimedia, T.E.E.M., available at <http://tntnet.slc.nau.edu/~teem/index.html>, 1996
  38. Siowck-Lee Gan, Multimedia environmental education courseware for promoting cooperative learning and higher-order thinking skills, available at <http://pppl.upm.edu.my/~gansl/cdcl.html>, 1995
  39. ΠΕ - Πειραματικό Γυμνάσιο Ζωσιμαίας, Μελέτη του ευτροφισμού των λιμνών και νέες τεχνολογίες, Εκδόσεις Παν. Ιωαννίνων, Ιωάννινα 1997.