

## ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

**ΠΑΡΔΑΛΙΔΗΣ Ι. Θ.**

Ενιαίο Λύκειο Τσαγκαράδας, Μαγνησία  
email: [theopard@uth.gr](mailto:theopard@uth.gr)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εκπαίδευση καθώς οφείλει να είναι αλληλένδετη με την κοινωνία, έχει επηρεαστεί από την ανάπτυξη της ηλεκτρονικής τεχνολογίας και τις σύγχρονες απόψεις για την ενσωμάτωση ομαδοσυνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης στην εκπαιδευτική πράξη. Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (Π.Ε.), καθώς θέτει υψηλούς και ποικίλους στόχους για την ατομική και κοινωνική ανάπτυξη του ατόμου, αναπόφευκτα χρησιμοποιεί τον Η/Υ και την ομαδοσυνεργατική μεθοδολογία, ώστε να προωθηθεί η έρευνα και η κατανόηση ερευνών, μεθόδους συνάδουσες με μια καινοτόμο εκπαιδευτική πράξη. Κατά την υλοποίηση δύο Σ.Π.Π.Ε. χρησιμοποιήθηκε υποστηρικτικά ο Η/Υ ως σύστημα μάθησης και έκφρασης της πληροφορίας, αλλά και κατανόησης των περιβαλλοντικών εννοιών. Ανάλογα με τις γνώσεις των μαθητών χρησιμοποιήθηκαν δύο κατηγορίες εφαρμογών: α) Εφαρμογές χαρτογράφησης και προγραμματιστικά περιβάλλοντα υπό το πρίσμα των επικδομηστικών προσεγγίσεων και β) εφαρμογές διαδικτύου και λογισμικό γενικής χρήσης υπό το πρίσμα των κοινωνικοπολιτιστικών θεωριών. Οι στάσεις και οι απόψεις των μαθητών για την μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, αλλά και οι γνωστικές αλλαγές που προέκυψαν από την εκπόνηση των προγραμμάτων διερευνήθηκαν και παρουσιάζονται στην παρούσα εργασία. Ιδιαίτερη σημασία έχει βέβαια η σωστή και κριτική χρήση της τεχνολογίας που διδάσκεται μέσα από την Π.Ε. και συμπληρώνει την άμεση και αναγκαία επαφή με το φυσικό περιβάλλον.

**PARDALIDIS J. T.**

High School of Tsagkarada, Magnesia  
[theopard@uth.gr](mailto:theopard@uth.gr)

### ABSTRACT

Education, as it has to follow the society's progress is affected by the development of information technology and the integration of cooperative learning techniques in educational practice. Regarding this Environmental Education (E.E.), poses high and various goals for both individual and social progress of a person and uses computer technology and cooperative learning, so as research and understanding of difficult concepts are propelled, something that applies with an innovative educational activity of this kind. During the implementation of two S.P.E.E., the P.C. was used supportively not only as a learning system but also as an understanding environmental issues system. In tandem with the students' knowledge, two categories of applications were used: a) Map applications and programming environments according to the constructivist approach and b) Internet applications and the use of the widespread software according to the human science. Last but not least, the critical use of technology, which is taught through E.E., is mandatory and supplementary to the straight and necessary contact with nature.

**Λέξεις κλειδιά:** Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, 'ανοικτό' λογισμικό, ομαδοσυνεργατική διδασκαλία, υποστηρικτικά εργαλεία.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ραγδαία ανάπτυξη της ηλεκτρονικής τεχνολογίας κατά τις τελευταίες δεκαετίες έχει οδηγήσει στην αυξανόμενη εισαγωγή των εφαρμογών της στην καθημερινή ζωή του ατόμου. Αναπόφευκτα, οι εξελίξεις αυτές επηρεάζουν και την εκπαίδευση που οφείλει να συμβαδίζει με τις κοινωνικές μεταβολές, να προσαρμόζεται στις σύγχρονες ανάγκες και κάθε στιγμή να αντανακλά την κοινωνία, ώστε να μην αποκοπεί από αυτή. Ακολουθώντας την εξέλιξη, αυξημένο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα τελευταία χρόνια τα περιβάλλοντα μάθησης στηριζόμενα στον Η/Υ, που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής πράξης, από μεμονωμένους μαθητές ή συνεργατικές ομάδες, με την καθοδήγηση πάντα του εκπαιδευτικού τόσο σε θέματα που προβλέπονται από το αναλυτικό πρόγραμμα όσο και σε διαθεματικές ενότητες (Roger and Johnson, 1994 · Silverman, 1995). Σύγχρονη τεχνολογία και συνεργατική μάθηση αναπτύσσονται ραγδαία τις τελευταίες δεκαετίες και ενσωματώνονται στα σύγχρονα προγράμματα σπουδών και στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική (Scardamalia and Bereiter, 1994· Lehtinen *et al*, 1998· Smyrniotou and Weil-Barais, 2004). Πολύ συχνά σήμερα δημιουργούνται εξειδικευμένα εκπαιδευτικά λογισμικά ικανά να βοηθήσουν τον μαθητή να ξεκαθαρίσει έννοιες και φαινόμενα που δεν γίνονται εύκολα αντιληπτά (Solomonidou and Kolokotronis, 2001)

Μέσα στον ευρύτερο χώρο της εκπαίδευσης, η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (Π.Ε.) θέτει σκοπούς περιβαλλοντικούς, εκπαιδευτικούς και παιδαγωγικούς, προσεγγίζοντας καθημερινά θέματα με διεπιστημονικό τρόπο και με υψηλό βαθμό αφάιρεσης, χρησιμοποιώντας πολλά επίπεδα πληροφορίας, με αποτέλεσμα τη μάθηση δομών και εννοιών, την αύξηση των δεξιοτήτων των μαθητών, αλλά και τη διαμόρφωση της συνειδησής τους (UNESCO, 1997 · ICCE, 1997). Στην προσπάθεια αυτή οι τεχνολογίες της πληροφορίας έρχονται να προσθέσουν ανεκτίμητα εργαλεία στα χέρια των εκπαιδευτικών, ώστε να βοηθήσουν τους μαθητές να αποκτήσουν εικόνα για δομές και φαινόμενα που δεν είναι εύκολο να παρατηρηθούν, να μορφοποιήσουν έννοιες δυσνόητες και να πειραματιστούν σε πρωτότυπες λύσεις για τα προβλήματα που εξετάζουν (Γιανκ, 1994 · Fien, 1998). Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές έχουν την ευκαιρία οικοδομήσουν την γνώση μέσα από την αλληλεπίδραση και την προσωπική τους ενασχόληση με τα θέματα που τους απασχολούν.

Με δεδομένο ότι η Π.Ε. δεν αποτελεί ξεχωριστό γνωστικό αντικείμενο στο πρόγραμμα σπουδών του σχολείου, από πολύ νωρίς συνδέθηκε η εφαρμογή των περιβαλλοντικών προγραμμάτων με τις φυσικές επιστήμες (Φ.Ε.), πρακτική που ενισχύεται με την αναμόρφωση των προγραμμάτων των Φ.Ε. τα τελευταία χρόνια (Παπαδημητρίου, *in press*). Η ολοένα αυξανόμενη τάση για εισαγωγή των εφαρμογών της πληροφορικής στην διδασκαλία των Φ.Ε., καθώς και η εφαρμογή ομαδοσυνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης στην εκπαιδευτική πράξη, αποτέλεσε κοινό τόπο για την περαιτέρω διασύνδεση των δύο αντικειμένων. Η Π.Ε. μπορεί να δώσει την ευκαιρία στους μαθητές να εφαρμόσουν στην πράξη γνώσεις που αποκτούν στα μαθήματα του σχολικού προγράμματος και να αποτελέσει το παράδειγμα για θέματα που αναπτύσσονται στις Φ.Ε. (Παπαδημητρίου *et al*, 1997). Η δημιουργία ενός τεχνολογικά προηγμένου περιβάλλοντος συνεργατικής μάθησης, σύμφωνα με τις γνωστικές αρχές, μπορεί να προσφέρει στον εκπαιδευτικό την απαραίτητη υποστήριξη για την διάδοση διαδικασιών εξερεύνησης και αναβάθμισης της γνώσης των μαθητών (Lehtinen *et al*, 1997 · Solomonidou and Kolokotronis, 2001), διαδικασίες που εξυπηρετούν τους στόχους τόσο της Π.Ε. όσο και των Φ.Ε..

Σήμερα, όπου έννοιες όπως διαθεματικότητα και συνεργατικότητα συναντιούνται συνεχώς στο σύγχρονο σχολείο, η Π.Ε. βρίσκει τον αυτόνομό της ρόλο ως παράδειγμα εφαρμογής καινοτόμων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (Rauch, 2002). Οι εφαρμογές της πληροφορικής επιστήμης προσφέρουν τα απαραίτητα υποστηρικτικά εργαλεία για την καλύτερη επίτευξη των στόχων που θέτουν τα περιβαλλοντικά προγράμματα (Anzovin, 1994 · Γιανκ, 1994). Πληθώρα τίτλων εκπαιδευτικού λογισμικού σχετικών με την Π.Ε. κάνουν την εμφάνισή τους, αλλά και οι ίδιες οι περιβαλλοντικές ομάδες χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο τον Η/Υ για να ολοκληρώσουν τις δράσεις τους. Η εφαρμογή της συνεργατικής μεθοδολογίας υποστηριζόμενης από Η/Υ είναι μια ιδέα που υπόσχεται πολλά για την βελτίωση της διδασκαλίας και μάθησης με τη βοήθεια της σύγχρονης τεχνολογίας (Lehtinen *et al*, 1997). Ενώ η ποιότητα των περιβαλλοντικών λογισμικών τελεί συχνά υπό αμφισβήτηση, είναι ευρέως αποδεκτό ότι η χρήση 'ανοιχτών λογισμικών' δίνει την ευελιξία

τόσο στον εκπαιδευτικό όσο και στον μαθητή να βελτιώσουν την αποδοτικότητα της ενασχόλησής τους με κάποιο θέμα (Silverman, 1995).

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να εκτιμήσει τα οφέλη από την εισαγωγή των εφαρμογών της πληροφορικής επιστήμης σε δύο Σ.Π.Π.Ε., που υλοποιήθηκαν σε δύο σχολικά έτη σε διαφορετικά σχολεία. Το πρώτο, με τίτλο 'Το Δάσος, αυτός ο άγνωστος ευεργέτης' πραγματοποιήθηκε από το 1<sup>ο</sup> ΤΕΕ Βόλου, το σχολικό έτος 2002-2003. Ανάμεσα σε άλλες δραστηριότητες, ομάδες μαθητών Α και Β Λυκείου της πληροφορικής κατεύθυνσης, χρησιμοποίησαν εξειδικευμένο λογισμικό για την δημιουργία ενός προγράμματος που θα βοηθάει την γνωριμία με τα δάση, καθώς και την επεξεργασία χαρτών. Το δεύτερο, με τίτλο 'Σκιάθιον Ύδωρ' υλοποιήθηκε από το Ε.Λ. Σκιάθου, το σχολικό έτος 2003-2004. Μαθητές της Α και Β Λυκείου χρησιμοποίησαν κοινό 'ανοιχτό' λογισμικό (εφαρμογές γραφείου) για να ολοκληρώσουν τους στόχους του προγράμματος. Και στις δύο περιπτώσεις οι εφαρμογές του Η/Υ χρησιμοποιήθηκαν ως υποστηρικτικό εργαλείο για τις ανάγκες των προγραμμάτων και σε καμία περίπτωση δεν αντικατέστησαν την επαφή των μαθητών με το φυσικό περιβάλλον.

## 2. ΜΕΘΟΔΟΣ

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια δύο σχολικών ετών, σε δύο διαφορετικά σχολεία, των οποίων οι μαθητές ήταν διαφορετικού γνωστικού επιπέδου σε ό,τι αφορά την ικανότητα χρήσης των Η/Υ. Η μέθοδος που ακολουθήθηκε στα προαναφερόμενα προγράμματα, ενώ ήταν ενιαία και επικεντρωνόταν κυρίως στην χρήση του υπολογιστή από τους μαθητές, περιείχε έναν επιμερισμό καθηκόντων ανά τις ομάδες που συστήθηκαν σύμφωνα με τις δεξιότητές τους σε εφαρμογές λογισμικού. Συγκεκριμένα, στο 1<sup>ο</sup> ΤΕΕ Βόλου η περιβαλλοντική ομάδα αποτελούνταν από 30 μαθητές-ριες, εκ των οποίων οι δέκα σχημάτισαν δύο ομάδες των πέντε ατόμων, η καθεμία από τις οποίες ανέλαβε να υλοποιήσει ένα συγκεκριμένο έργο χρησιμοποιώντας εξειδικευμένα λογισμικά. Η πρώτη ομάδα ανέπτυξε μια πρωτότυπη εφαρμογή για τα δάση του Ν. Μαγνησίας, μέσα στο πλαίσιο του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Toolbook II Instructor 7 (Asymetrix Learning Systems), ενώ η δεύτερη ομάδα εργάστηκε με το Corel Draw (Corel Coorporation) για να ψηφιοποιήσει και να επεξεργαστεί έναν γεωφυσικό χάρτη του νομού και να δημιουργήσει τον δικό της θεματικό χάρτη. Η πρώτη ομάδα κατόρθωσε να συνδέσει διαφορετικούς τύπους δασών της Μαγνησίας με τα παρεχόμενα γεωγραφικά στοιχεία, όπως το κλίμα, η σύσταση του εδάφους και η ανθρώπινη δραστηριότητα και να αναγνωρίσει τις διαφορές στην σύνθεση των διαφορετικών τύπων δασών. Η δεύτερη ομάδα πέτυχε την χωροθέτηση των γεωγραφικών στοιχείων σε συντεταγμένες, την δημιουργία ενός θεματικού χάρτη και κυρίως κατανόησε την σημασία και τη χρησιμότητα της κλίμακας σε μια τέτοια δραστηριότητα.

Η περιβαλλοντική ομάδα που υλοποίησε το πρόγραμμα 'Σκιάθιον Ύδωρ' στελεχώθηκε από 22 μαθητές και μαθήτριες, εκ των οποίων πέντε ασχολήθηκαν με τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων που προήλθαν τόσο από στοιχειώδεις χημικές και βιολογικές μετρήσεις στο νερό, όσο και από τη συμπλήρωση ερωτηματολογίων εκ μέρους των πολιτών, ενώ άλλοι τέσσερις χρησιμοποίησαν μηχανές αναζήτησης στο διαδίκτυο για την εύρεση πληροφοριών και στοιχείων χρήσιμων για τη διεκπεραίωση του προγράμματος. Και οι δύο ομάδες χρησιμοποίησαν το διαθέσιμο λογισμικό που υπήρχε στους υπολογιστές του σχολείου (MS Excel, Internet Explorer, MS Word).

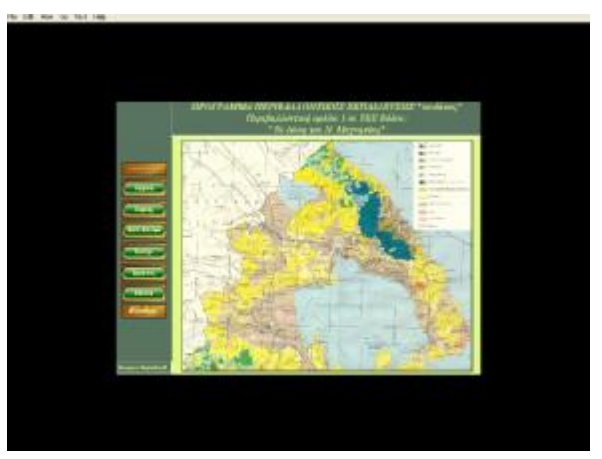
Ο τρόπος συλλογής δεδομένων έγινε με τη χρήση προσωπικών ημιδομημένων συνεντεύξεων και με προσωπικές παρατηρήσεις της συμπεριφοράς των μαθητών σε κάθε συγκέντρωση. Ο σκοπός αυτών των συνεντεύξεων ήταν να διερευνηθεί αν και πόσο η επαφή των μαθητών με τον υπολογιστή βοήθησε α) στην απόκτηση νέας γνώσης είτε στο πεδίο της πληροφορικής είτε της Π.Ε., β) στη δημιουργία μιας νέας, πολυδιάστατης εικόνας για το υπό έρευνα περιβαλλοντικό πρόγραμμα και γ) στην αποκάλυψη νέων προοπτικών και οριζόντων, στοιχείο απαραίτητο, καθώς η σύνδεση εκπαίδευσης και κοινωνίας αποτελεί αίτημα επιτακτικό. Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με ποιοτικές μεθόδους (ανάλυση περιεχομένου, ομαδοποίηση παρατηρήσεων) και χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατιστική για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την υλοποίηση των Σ.Π.Π.Ε. αναλύθηκαν ανά σχολείο και σύμφωνα με τον τριπλό σκοπό των προσωπικών ημιδομημένων συνεντεύξεων που προαναφέρθηκε. Ο στόχος της καταγραφής των αποτελεσμάτων είναι εμφανής και συνίσταται στην πληρέστερη κατανόηση αυτών των προγραμμάτων αλλά και στη διερεύνηση της αποτελεσματικότητάς τους σε ότι αφορά την ανάπτυξη του μαθητή ως πολυδιάστατη προσωπικότητα.

Ειδικότερα στο 1<sup>ο</sup> ΤΕΕ Βόλου η ομάδα που ανέλαβε την κατασκευή της εφαρμογής με το Toolbook, είναι βέβαιο ότι θα αδικούνταν, αν δεν αναφερόταν ότι επέδειξε όχι μόνο μεγάλο και ειλικρινές ενδιαφέρον για το αντικείμενό της, αλλά και βαθιά αφοσίωση και συνέπεια ως προς τις υποχρεώσεις της. Η προθυμία και η υπευθυνότητα των μαθητών διαφάνηκε σε μεγαλύτερο βαθμό όταν, η ομάδα προχώρησε στην χρήση και άλλων διαφορετικών εργαλείων από τα ήδη υπάρχοντα, δηλαδή όταν με δική τους πρωτοβουλία αναζήτησαν και βρήκαν προγράμματα συγγραφής εφαρμογών πολυμέσων, για την επίτευξη αισθητικά καλύτερου αποτελέσματος (Εικόνα 1).

**Εικόνα 1.** Λογισμικό που κατασκευάστηκε για τους στόχους του προγράμματος



Η αρχική ομάδα χωρίστηκε σε υποομάδες των δύο, με ένα άτομο να αποτελεί το συνδετικό κρίκο και να μετακινείται ανάμεσά τους. Και, ενώ οι γνώσεις των μαθητών για την πληροφορική δεν εμπλουτίστηκαν το ακριβώς αντίθετο συνέβη σε ότι αφορά τις περιβαλλοντικές τους γνώσεις, καθώς οι μαθητές έμαθαν την σχέση του κλίματος και της γεωγραφικής σχέσης με το είδος της βλάστησης ενός δάσους που αναπτύσσεται σε ένα συγκεκριμένο τόπο. Επίσης, από τους πέντε μαθητές οι τρεις κατά τη διάρκεια των περιβαλλοντικών εξορμήσεων άρχισαν να παρατηρούν στοιχεία μέχρι τότε αφανή γι' αυτούς, ενώ δύο μαθητές σκέφτηκαν σοβαρά την περίπτωση δημιουργίας δικής τους ιστοσελίδας στο διαδίκτυο για την προβολή των δασών της Μαγνησίας. Αξιοπρόσεκτη, επιπλέον, είναι η στροφή ενός μέλους της ομάδας προς πιο «εμπορικά» μονοπάτια, καθώς ενδιαφέρθηκε για την ενασχόλησή του με ήπιες μορφές ορεινού τουρισμού.

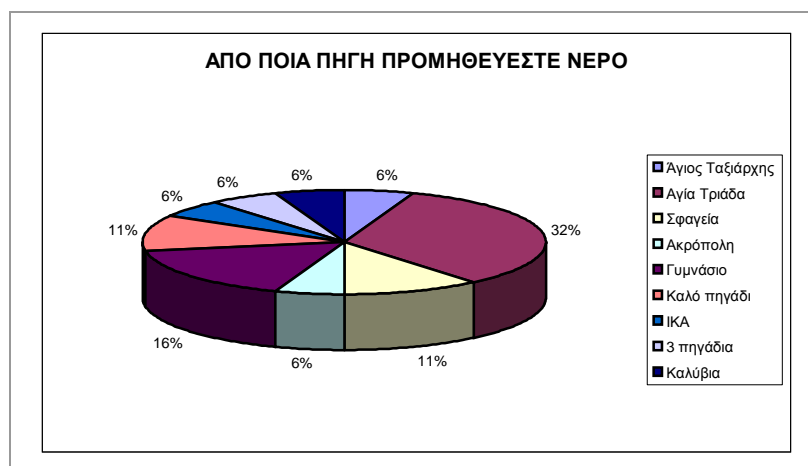
Και, ενώ η κινητικότητα και το ενδιαφέρον που αναπτύχθηκε σε αυτή την ομάδα ήταν μεγάλου βαθμού και προμήνυε θετικές εξελίξεις και σε άλλα επίπεδα, δεν συνέβη το ίδιο και με την δεύτερη ομάδα του ίδιου σχολείου που εργάστηκε παράλληλα με τον χάρτη. Συγκεκριμένα, η ομάδα αυτή δεν χωρίστηκε σε μικρότερες υποομάδες, αλλά εργάστηκε συγκεντρωτικά, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι εργάστηκαν όλοι το ίδιο, αφού μόνο δύο από τους πέντε ήταν τα άτομα που συμμετείχαν σταθερά και ενεργά στο πρόγραμμα, ενώ αντίθετα οι άλλοι τρεις περιστασιακά αναλάμβαναν δραστηριότητες. Παρόλα αυτά η μεγάλη επιτυχία του προγράμματος σε ότι αφορά ολόκληρη την ομάδα ήταν η κατανόηση εκ μέρους των μαθητών βασικών εννοιών, όπως αυτή της κλίμακας και των γεωδαιτικών συντεταγμένων ενός χάρτη, καθώς πριν την διεξαγωγή του προγράμματος οι μαθητές δεν είχαν κάνει κτήμα τους αυτές τις γνώσεις.

Η ωφέλεια λοιπόν για τους μαθητές ήταν αξιοσημείωτη, αφού τα μέλη της ομάδας συνέλαβαν τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας χάρτης ως εργαλείο, για να ερμηνευτούν οι αιτίες περιβαλλοντικών φαινομένων ή προβλημάτων. Η πρόοδος αυτή – κατά γενική ομολογία –

υπερκάλυψε το γεγονός της μη απόκτησης επιπρόσθετης γνώσης σε θέματα πληροφορικής και δικαιολογεί επίσης τη θέληση δύο μαθητών να ασχοληθούν με τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) παρά το ότι δεν αντιμετώπισαν το θέμα τους μέσα από μια καινοτόμα οπτική γωνία.

Ταξιδεύοντας στο νησί του Παπαδιαμάντη, πρέπει να ειπωθεί ότι η πρώτη ομάδα που ασχολήθηκε με την στατιστική εξεδήλωσε ενδιαφέρον όχι τόσο για το ίδιο το πρόγραμμα όπως θα αναμενόταν, αλλά περισσότερο για τη προβολή της στη σχολική και τοπική κοινότητα. Οι πέντε αυτοί μαθητές συνεργάστηκαν άριστα μεταξύ τους, κάτι που οφείλεται και στις ιδιαίτερα φιλικές σχέσεις που είχαν αναπτύξει. Δύο υποομάδες σχηματίστηκαν και σε αυτή την περίπτωση, η μία για την στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων των αναλύσεων των νερών και η δεύτερη για την επεξεργασία των αποτελεσμάτων των απαντήσεων στα ερωτηματολόγια (Εικόνα 2). Ως προς τον γνωστικό τομέα, οι μαθητές συμπλήρωσαν τις γνώσεις τους για τη χρήση ‘ανοιχτών’ λογισμικών (MS Excel, MS Word)

**Εικόνα 2.** Αποτελέσματα στατιστικής επεξεργασίας δεδομένων



και παράλληλα κατέκτησαν ένα πεδίο γνώσης τόσο των Φ.Ε. όσο και της Π.Ε., αφού ήλθαν σε επαφή με την επιστημονική μέθοδο. Δηλαδή, ασχολήθηκαν με όλη τη διαδικασία διερεύνησης ενός περιβαλλοντικού προβλήματος - σε μικρογραφία βέβαια -, από την συλλογή δειγμάτων και την ανάλυσή τους, έως την επεξεργασία των αποτελεσμάτων και τα τελικά συμπεράσματα. Επιπρόσθετα, απέκτησαν σε έναν βαθμό διαφορετική εικόνα για το περιβαλλοντικό πρόβλημα που ερευνούσαν, καθώς καταρρίφθηκε ο μύθος για την πλήρη καθαρότητα μιας πηγής, αλλά δυστυχώς δεν παρατηρήθηκε μια γενικότερη αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπιζόταν τα περιβαλλοντικά προβλήματα.

Η δεύτερη ομάδα του Σ.Π.Π.Ε. ‘Σκιάθιον Ύδωρ’ αποτελούνταν από τέσσερα παιδιά, δύο εκ των οποίων έδειξαν ιδιαίτερο ζήλο για το πρόγραμμα και συνεργάστηκαν άψογα τόσο μεταξύ τους όσο και με τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς. Όπως και στην προηγούμενη ομάδα, έτσι και σε αυτή οι μαθητές οικοδόμησαν νέα γνώση για το λογισμικό που χρησιμοποίησαν, αφού έμαθαν να αναζητούν με επιτυχία τις πληροφορίες που τους ενδιέφεραν στο διαδίκτυο, κάτι που μέχρι τότε αποτελούσε αδυναμία τους. Αξιέπαινο είναι ότι προχώρησαν ακόμα ένα βήμα, επειδή κατάφεραν να μεταφέρουν και να επεξεργαστούν αυτές τις πληροφορίες με λογισμικό επεξεργασίας κειμένου (MS Word), δεξιότητα άγνωστη μέχρι εκείνη τη στιγμή σε αυτούς. Μια ακόμη ομοιότητα με την προηγούμενη ομάδα συνίσταται στο ότι έχτισαν στη συνείδησή τους μια διαφορετική εικόνα για το αντικείμενο με το οποίο ασχολούνταν, γεγονός που εντόπισαν και σχολίασαν θετικά και οι ίδιοι, αν και δεν αξιοποίησαν αυτή την αλλαγή στο έπακρο, ώστε να είναι δυνατό να υποστηριχθεί ότι νέοι ορίζοντες άνοιξαν για τα μέλη της ομάδας.

Ιδιαίτερη μνεία αξίζει να γίνει για έναν μαθητή με έφεση στην καλλιτεχνική απόδοση της πραγματικότητας, ο οποίος κατά τη διάρκεια του προγράμματος κατόρθωσε να μάθει να χρησιμοποιεί λογισμικό επεξεργασίας εικόνας, έτσι ώστε να μπορεί να επεξεργάζεται και να τελειοποιεί εικόνες από το φυσικό περιβάλλον που είχε ζωγραφίσει (Εικόνα 3).

**Εικόνα 3.** Ζωγραφιά πριν και μετά την επεξεργασία της με ειδικό λογισμικό



Τα οφέλη από την υλοποίηση του προγράμματος ήταν τα μέγιστα στο πρόσωπο του συγκεκριμένου μαθητή, μιας και όλοι οι προσδοκώμενοι στόχοι επιτεύχθηκαν, τόσο στο γνωστικό όσο και στο μεταγνωστικό επίπεδο.

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα από τις απαντήσεις των μαθητών που συμμετείχαν και στα δύο προγράμματα παρουσιάζονται στον πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Συγκεντρωτικά αποτελέσματα των συνεντεύξεων

|                                  | 1 <sup>ο</sup> ΤΕΕ Βόλου |         | Ε.Λ. Σκιάθου |         |         | Σύνολο |
|----------------------------------|--------------------------|---------|--------------|---------|---------|--------|
|                                  | Α ομάδα                  | Β ομάδα | Α ομάδα      | Β ομάδα | Μαθητής |        |
| Γνώσεις Η/Υ                      | 0                        | 0       | 5            | 2       | 1       | 8      |
| Γνώσεις σε περιβαλλοντικά θέματα | 5                        | 5       | 5            | 2       | 1       | 18     |
| Αλλαγή εικόνας                   | 3                        | 0       | 5            | 2       | 1       | 11     |
| Νέες προοπτικές                  | 3                        | 2       | 0            | 0       | 1       | 6      |
| Εσωτερική ικανοποίηση            | 5                        | 2       | 5            | 2       | 1       | 15     |

Από τα αποτελέσματα αυτά προκύπτει ότι οι μαθητές θεωρούν ότι βελτίωσαν τις γνώσεις τους σε περιβαλλοντικά θέματα, καθώς το 90% των μαθητών απάντησαν ότι απέκτησαν καινούριες γνώσεις από την εμπλοκή τους στην υλοποίηση των προγραμμάτων. Αυτό εξηγείται εν μέρει από το αρχικό ενδιαφέρον που είχαν οι μαθητές για εφαρμογές της πληροφορικής. Από αυτούς περίπου το 60% απάντησε ότι η χρήση του Η/Υ αύξησε το ενδιαφέρον και έδωσε επιπλέον κίνητρα για να συμμετέχουν σε όλες τις φάσεις του προγράμματος, ένα ποσοστό 30% εστίασε την προσοχή του μόνο στο κομμάτι της πληροφορικής, ενώ το 10% δεν επηρεάστηκε από την ύπαρξη των Η/Υ. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι οι μισοί σχεδόν μαθητές (55%) άλλαξαν τον τρόπο που έβλεπαν το φυσικό περιβάλλον μετά την υλοποίηση των προγραμμάτων, αφού πλέον παρατηρούσαν πράγματα που περνούσαν απαρατήρητα. Σημαντικό ποσοστό μαθητών (75%) δήλωσε ικανοποιημένο από την ενασχόληση του με το πρόγραμμα και θεωρεί ότι κέρδισε από αυτό. Το υπόλοιπο 25% σταμάτησε σχετικά νωρίς να συμμετέχει σε όλες τις συναντήσεις. Τέλος, αξιοσημείωτο είναι ότι παρά τη θετική στάση των μαθητών στους στόχους του προγράμματος, λίγοι ήταν αυτοί που κινητοποιήθηκαν και αναγνώρισαν νέα ενδιαφέροντα να προκύπτουν από την ενασχόληση τους με αυτό (30%). Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνονται και από τις προσωπικές παρατηρήσεις κατά τη διάρκεια υλοποίησης των Σ.Π.Π.Ε.

#### 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η συνεργατική μάθηση υποστηριζόμενη από τους Η/Υ φαίνεται να ενθαρρύνει τους μαθητές να συμμετέχουν στην μακροχρόνια αναζήτηση πληροφοριών και να παρέχει τα εφόδια για



αυτοπραγμάτωση και άλλες μεταγνωστικές δραστηριότητες (Johnson *et al*, 1998). Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την ενσωμάτωση εφαρμογών λογισμικού στα δύο Σ.Π.Π.Ε. πιστοποιούν ότι η χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας μπορεί να προσφέρει ένα σημαντικό υποστηρικτικό εργαλείο για την πραγμάτωση των στόχων της Π.Ε.. Από τους τρεις κύριους άξονες που διερευνήθηκαν (απόκτηση νέων γνώσεων, δημιουργία πολυδιάστατης εικόνας για το περιβάλλον, ανακάλυψη νέων προοπτικών) στους δύο τα αποτελέσματα ήταν θετικά.

Οι μαθητές αντιδρούν θετικά στην εισαγωγή των Η/Υ στην εκπαιδευτική διαδικασία, δημιουργούνται ισχυρότερα κίνητρα συμμετοχής και κατά συνέπεια αυξάνεται το ενδιαφέρον τους για το υπό εξέταση θέμα. Με τον τρόπο αυτό γίνεται ευκολότερη η απόκτηση νέων γνώσεων και δημιουργείται ένα πλαίσιο μέσα στο οποίο τοποθετούν τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις. Σύγχρονη τεχνολογία και Π.Ε. μπορούν να συνεργαστούν και να παίξουν έναν σημαντικό ρόλο σε ένα σχολείο που θα προσεγγίζει τα γνωστικά πεδία διαθεματικά, με υψηλή συμμετοχή του μαθητή, σύμφωνα με τις αρχές του κοινωνικού επικοδομητισμού (Παπαδημητρίου *et al*, 1997).

Η ενασχόληση των μαθητών των προγραμμάτων με τα διάφορα λογισμικά, με σκοπό την διερεύνηση κάποιου περιβαλλοντικού προβλήματος, καταφέρνει να δημιουργήσει μια διαφορετική εικόνα για τον τρόπο που αντιλαμβάνονται το περιβάλλον, να προσθέσει καινούριες διαστάσεις και τονώνει το ενδιαφέρον για γεγονότα και φαινόμενα που δεν γίνονται εύκολα αντιληπτά. Το περιβάλλον είτε είναι φυσικό είτε ανθρωπογενές, περιλαμβάνει ποικίλες δομές και αλληλεπιδράσεις, που δεν είναι πάντα ορατές με τις αισθήσεις. Η σύγχρονη τεχνολογία μπορεί να δώσει λύσεις και να βοηθήσει να επεξηγηθούν έννοιες που δεν είναι εύκολα κατανοητές.

Βέβαια πολλά έχουν ακόμα να γίνουν προς αυτή τη κατεύθυνση, ώστε να μεγιστοποιηθεί τα οφέλη της συνεργασίας αυτής. Μια καλή αρχή θα ήταν η ενσωμάτωση της Π.Ε. στο πρόγραμμα του σχολείου και η συνεργασία με άλλα μαθήματα, ώστε να αποτελέσει ζωντανό παράδειγμα για την εφαρμογή των γνώσεων που οι μαθητές αποκτούν στο σχολείο.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Fien, J., (1998), Environmental education for a new century, in D. Hicks and R. Slaughter (Eds), *Futures Education*, London: Kogan Page
2. Grabinger, R. S., (1996). Rich environments for active learning, in D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*, Macmillan Library Reference Library, New York, 655-692, 1996.
3. Johnson, D. W., Johnson, R., & Holubec, E. (1998). *Cooperation in the classroom*, (7<sup>th</sup> ed.). Edina, MN: Interaction Book Company.
4. Lehtinen, E., Hamalainen, S. & Malkonen, E. (1998). Learning experimental research methodology and statistical inference in a computer environment. A paper presented at the American Educational Research Association (AERA) Annual Meeting, San Diego, April 13 to 17, 1998.
5. Newman, D. R., Johnson, C., Webb, B. & Cochrane, C. (1997) Evaluating the Quality of Learning in Computer Supported Co-operative Learning. *Journal of the American Society for Information Science*, 48 (6), 484-495.
6. Rauch, F., (2002), The potential of education for sustainable development for reform in schools, *Environmental Education Research*, 8(1), 43-51.
7. Roger T. and David W. Johnson, (1994). An Overview of cooperative learning, in J. Thousand, A. Villa and A. Nevin (Eds), *Creativity and Collaborative Learning*; Brookes Press, Baltimore, 1994.
8. Silverman, Barry G. (1995). Computer Supported Collaborative Learning (CSCL). *Computers Education*, Vol. 25 (3), 81-91.
9. Slavin, R.E. (1995). *Cooperative learning: Theory research and practice*. Boston: Ally & Bacon.
10. Smyrnaioy, Z. and Weil-Barais, A. (2004) Cognitive evaluation of a technology based learning environment for scientific education, in Constantinou, C. and Zacharias, Z. (Eds.): *Computer Based Learning in Sciences, Proceedings of Sixth International Conference*, CBLIS, 5-10 July, Nicosia, Cyprus, Vol. II.
11. Solomonidou, C. and D. Kolokotronis, (2001), Interactions between bodies: Students' (aged 11-16) empirical ideas and design of appropriate educational software. *Themes in Education* 2:2-3, 175-210,2001.

12. Παπαδημητρίου, Β., Αλιμπέρτης, Ι., Σουβατζή, Δ., Σαμαρά Κ. και Βουτσά Δ., (1997), Περιβαλλοντική εκπαίδευση και πληροφορική: Δημιουργία δικτύου σχολείων κατά μήκος του Αξιού ποταμού, *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, 95, 82-87 και 96 – 97.