

Η εκπαιδευτική τεχνολογία ως μέσο διδασκαλίας και μάθησης της περιβαλλοντικής αγωγής

Γιώργος Αλεξανδράτος, Αρχοντία Μαντζαρίδου

Εισαγωγή

Οι ραγδαίες εξελίξεις, των τελευταίων χρόνων, στο χώρο των επιστημών και της τεχνολογίας απαιτούν από το εκπαιδευτικό σύστημα κάθε χώρας την προσαρμογή του στα νέα δεδομένα. Πρόκειται για μια συνεχή αναπροσαρμογή των γνώσεων, η οποία επιτυγχάνεται με την εισαγωγή ανάλογων καινοτομιών στις οποίες καθοριστικό ρόλο έχει ο τρόπος που θα ενσωματωθούν και θα εφαρμοστούν (Peters, 1998). Ως καινοτομία ορίζουμε μια κοινωνική διαδικασία η οποία καθορίζεται από τους ανθρώπους, τις απαιτήσεις τους και την κυρίαρχη νοοτροπία τους για αλλαγή. Αυτός ο λόγος είναι που δεν επιτρέπει την πιστή μεταφορά μιας καινοτομίας από ένα χώρο σε έναν άλλο, εφόσον δεν μπορούμε να καθορίσουμε και να επηρεάσουμε επακριβώς τις εκάστοτε κοινωνικές προϋποθέσεις (Stern & Jaberg, 2003).

Το ερέθισμα για τέτοιου είδους καινοτομίες δίνουν οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ), οι οποίες εμφανίζονται ως μια διαδικασία μάθησης και εξέλιξης που εξαρτάται από κοινωνικοπολιτιστικούς παράγοντες και έχει άμεση σχέση με το εκπαιδευτικό σύστημα μιας χώρας. Με την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στα εκπαιδευτικά συστήματα των αναπτυγμένων χωρών δημιουργούνται οι κατάλληλες προϋποθέσεις για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, καθώς και για την κατάλληλη προετοιμασία των νέων ενόψει της Κοινωνίας της Πληροφορίας (Roblyer, 2004).

Καλλιεργείται μια νέα παιδαγωγική αντίληψη, η οποία όχι μόνο θα προωθή νέους ενεργητικούς και βιωματικούς τρόπους μάθησης, αλλά και θα συντελέει στην ανάπτυξη νέων στάσεων και δεξιοτήτων (Mc Nabb, 1999). Η υπερμεσική/πολυμεσική τεχνολογία με τη χρήση εποικοδομητικών τεχνολογικών εργαλείων, εκτός από γνωστικό αντικείμενο, εποπτικό εργαλείο, επικοινωνιακό μέσο, γνωστικό και αναπτυξιακό εργαλείο (Ράπτης & Ράπτη, 2006), μπορεί επίσης να αξιοποιηθεί στην εκπαιδευτική πράξη ως χειραφετικό εργαλείο για τη διαχείριση αυθεντικών προβληματικών καταστάσεων της κοινωνίας, με παροχή εναλλακτικών τρόπων θεώρησης, ερμηνείας και επίλυσης τους (Makrakis, 2004).

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο η εκπαίδευση σήμερα καλείται, εκτός των άλλων, να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση ατόμων και κοινωνικών ομάδων, καθώς και στην καλλιέργεια δυναμικών ικανοτήτων σε αυτούς. Σε μια αβέβαιη εποχή όπου παγκόσμιες οικολογικές αλλαγές θα απορροφήσουν όλο και περισσότερο την προσοχή μας, η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ) καλείται να ωθήσει τους νέους στην αναδιαπραγμάτευση της σχέσης του ανθρώπου με το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον του ώστε να ευαισθητοποιηθούν για τα προβλήματα που συνδέονται με αυτό και να δραστηριοποιηθούν για να συμβάλουν στη γενικότερη προσπάθεια της αντιμετώπισής τους (Palmer 1998). Ως εκπαιδευτική διαδικασία και δραστηριότητα η ΠΕ οδηγεί στη διασαφήνιση εννοιών, την αναγνώριση αξιών, την καλλιέργεια ψυχοκινητικών δεξιοτήτων και εν τέλει την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης του ατόμου (Ernst & Monroe, 2004). Όσα δηλαδή, κρίνονται απαραίτητα για τη διαδικασία λήψης αποφάσεων και τη διαμόρφωση κώδικα συμπεριφοράς γύρω από τα προβλήματα που αφορούν στην ποιότητα του περιβάλλοντος σε ατομικό και στη συνέχεια σε ομαδικό/κοινωνικό επίπεδο (UNESCO, 1997).

Προκειμένου να επιτευχθούν οι παραπάνω στόχοι στις ΤΠΕ και την ΠΕ σχεδιάστηκε το εκπαιδευτικό λογισμικό «Ο Κύκλος της Ανακύκλωσης» που προσφέρει τη δυνατότητα στους μαθητές να γνωρίσουν τους σύγχρονους τρόπους διαχείρισης των απορριμμάτων, να προβληματιστούν για τις αιτίες και τους κινδύνους που απορρέουν από την κακή διαχείρισή τους, να συνειδητοποιήσουν την περιβαλλοντική και οικονομική αξία της ανακύκλωσης, να συνειδητοποιήσουν, εν τέλει, ότι η καθαριότητα του σχολείου, της γειτονιάς και της περιοχής τους είναι υπόθεση πρώτα ατομική και μετά κοινωνική και να δράσουν προς αυτή την κατεύθυνση.

Περιβάλλον και Εκπαίδευση

Βασικοί σταθμοί στην πορεία ανάπτυξης της ΠΕ

Η ανάπτυξη της ΠΕ ως διακριτού πεδίου επήλθε σταδιακά ως προϊόν της συνειδητοποίησης του οικολογικού προβλήματος και του συνακόλουθου κοινωνικού αιτήματος για επίλυση των αντίστοιχων προβλημάτων. Αρχικά η ΠΕ προσανατολιζόταν περισσότερο προς τη γνώση, την κατανόηση και την επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων¹ (Ramsey & Rickson, 1977). Ωστόσο, η έλλειψη συμφωνίας για την ουσιαστική δομή της ΠΕ, εξαιτίας των πολιτικών, κοινωνικών και ιδεολογικών παραμέτρων που εμπλέκονται στην επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, οδήγησε το 1977 στην Α΄ Διεθνή Συνδιάσκεψη της UNESCO/UNEP. Στη συνδιάσκεψη, που έγινε

στην Τιφλίδα της Γεωργίας (UNESCO, 1978)², οι στόχοι που τέθηκαν δεν είναι μόνο η πληροφόρηση αλλά η μεταβολή των αξιών, των στάσεων και η ικανότητα δράσης. Από το 1997 κι έπειτα, κυρίως με την παγκόσμια διάσκεψη της Θεσσαλονίκης, η ΠΕ άρχισε να μετασχηματίζεται σε Εκπαίδευση για την Βιώσιμη Ανάπτυξη και την Αειφορία (Scoulllos, 1998). Ο όρος «Βιώσιμη Ανάπτυξη» αποτυπώνει τη νέα στρατηγική για την ανάπτυξη, τονίζοντας έννοιες όπως κοινωνική δικαιοσύνη, πολιτισμός, πολιτικές δομές και οικονομία. Η αναγκαιότητα για εφαρμογή του νέου μοντέλου, της «Βιώσιμης Ανάπτυξης» και της «Αειφορίας»³, αναγνωρίστηκε από την παγκόσμια κοινότητα ως η ευκαιρία για την μετατροπή του παραδοσιακού, ανοιχτού- ευθύγραμμου και σπάταλου οικονομικού μοντέλου, σε ένα μοντέλο «κλειστού τύπου», βασισμένο στην ανακύκλωση των υλικών, στις «καθαρές» τεχνολογίες και στην ανάπτυξη φιλικών, περιβαλλοντικά, συστημάτων (Gao et al., 2006). Η Εκπαίδευση για την Αειφορία στοχεύει στην «ανασυγκρότηση» του παραδοσιακού γνωστικού αντικειμένου της ΠΕ και κατ' επέκταση στο μετασχηματισμό μάλλον των κοινωνικών αντιλήψεων, παρά στην αναπαραγωγή των ήδη υφισταμένων (Morrison, 1994).

Θεωρητικό/Παιδαγωγικό πλαίσιο των προγραμμάτων της ΠΕ

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η ΠΕ χρειάζεται να συνδεθεί με μια βιωματική, διεπιστημονική και συστημική παιδαγωγική προσέγγιση, που θα προτείνει την κριτική και δημιουργική σκέψη ως βασική επιδίωξη του σχολείου του μέλλοντος (Fisher, 1995). Η ΠΕ είχε συνδεθεί με το Προοδευτικό Εκπαιδευτικό Κίνημα που αναπτύχθηκε στο τέλος του 19^{ου} αιώνα και στο πρώτο μισό του 20^{ου} αιώνα σε Αμερική και Ευρώπη με κύριους εκφραστές τους J. Dewey, Kilpatrick κ.ά. Η αφετηρία πρέπει να αναζητηθεί στον Πραγματισμό, τη φιλοσοφική κίνηση που δίνει προβάδισμα στη δράση, καθώς επίσης και στην πρακτική αξιοποίηση της γνώσης στην καθημερινή ζωή (Frey, 1986). Το κύριο ενδιαφέρον των υποστηρικτών του Προοδευτικού Κινήματος ήταν η σύνδεση της εκπαίδευσης και της κοινωνίας. Τα βασικά χαρακτηριστικά του ήταν η ενεργός συμμετοχή, η μάθηση μέσω ανακάλυψης, η κριτική σκέψη και η διαθεματική προσέγγιση της ύλης (Dewey 1939, 1959).

Την ίδια εποχή στην Ευρώπη αναπτύσσεται η Κριτική Θεωρία της επιστήμης (Σχολή της Φραγκφούρτης) που αντλεί από τη μαρξιστική παράδοση. Η Κριτική Θεωρία επιχειρεί να εξηγήσει τα κοινωνικά γεγονότα ως προϊόντα της ανθρώπινης δραστηριότητας (Adorno, 1962). Ο Habermas (1972) θα διατυπώσει τη θεωρία των ενδιαφερόντων που συνιστούν τη γνώση, σύμφωνα με την οποία η γνώση που παράγουν οι άνθρωποι καθορίζεται,

εν μέρει, από τα ενδιαφέροντά τους, τα οποία προκύπτουν από τις φυσικές τους ανάγκες και διαμορφώνονται από τις ιστορικές και κοινωνικές συνθήκες. Υπάρχουν τρία διαφορετικά είδη ενδιαφερόντων και στο καθένα αντιστοιχεί ένας διαφορετικός τύπος γνώσης (α) ένα ενδιαφέρον για τον τεχνικό έλεγχο των φυσικών αντικειμένων (τεχνικό ενδιαφέρον), από το οποίο η γνώση που προκύπτει είναι εργαλειακή και έχει τη μορφή επιστημονικών εξηγήσεων, (β) ένα ενδιαφέρον για την κατανόηση και τη διασάφηση των όρων της ουσιαστικής επικοινωνίας και του διαλόγου (πρακτικό ενδιαφέρον), το οποίο παράγει το είδος εκείνο της γνώσης που μπορεί να πληροφορήσει και να καθοδηγήσει την πρακτική κρίση και (γ) ένα ενδιαφέρον για λογική αυτονομία και ελευθερία, ώστε να παράγεται μη αλλοτριωμένη επικοινωνία και αλληλεπίδραση (χειραφετικό ενδιαφέρον) που ενεργοποιεί την κοινωνική δράση (Car & Kemmis 2002).

Η ΠΕ, όπως διαμορφώθηκε από τα κείμενα της Τυφλίδας, μπορεί να βρει εφαρμογή μέσα στο πλαίσιο του χειραφετικού ενδιαφέροντος για τη γνώση όπου δίνεται η δυνατότητα στα άτομα να συνειδητοποιήσουν το βαθμό και τον τρόπο της αλλοτρίωσης τους, να αναγνωρίσουν τους περιορισμούς και τις διαστρεβλώσεις που τους επιβάλλονται από εξωτερικούς παράγοντες και να δράσουν με στόχο την απελευθέρωσή τους από αυτές τις καταστάσεις.

Οι εκπαιδευτικοί που καλούνται να εφαρμόσουν προγράμματα ΠΕ στην τάξη τους στην πραγματικότητα καλούνται να προάγουν έννοιες όπως αυτονομία, υπευθυνότητα, ισότητα και δράση για κοινωνική αλλαγή. Η θέση αυτή εκφράζεται από τον κοινωνικό εποικοδομισμό (Vygotsky, 1978), ο οποίος υπογραμμίζει τη σημασία των κοινωνικών και πολιτισμικών στοιχείων με βάση τα οποία τα άτομα μιας συγκεκριμένης κοινωνίας επικοινωνούν μεταξύ τους: Η κατάκτηση της γνώσης είναι μια ενεργός διαδικασία δόμησης νοημάτων και σημασιών, η οποία συντελείται σε ένα κοινωνικό πλαίσιο δια της γλώσσας και της συμμετοχής των ατόμων σε ομάδες με κοινές πολιτισμικές πρακτικές. Η μάθηση είναι αποτέλεσμα δραστηριοτήτων που συμβαίνουν σε πραγματικές συνθήκες (Nardi, 1996) στις οποίες προσφέρονται ευκαιρίες αναδόμησης των προϋπαρχουσών γνώσεων μέσα από τη διαδικασία της γνωστικής σύγκρουσης (cognitive conflict), του στοχασμού (reflection) και της γνωστικής αναδιοργάνωσης (Salomon & Perkins, 1998).

Εκκινώντας από τον κοινωνικό εποικοδομισμό και αξιοποιώντας παιδαγωγικά τις ΤΠΕ μπορούμε να προσεγγίσουμε ολιστικά τη διδασκαλία της ΠΕ. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατό να αποφευχθεί η απομόνωση του μαθητή από το ευρύτερο πλαίσιο της μαθησιακής διαδικασίας, να ενοποιηθεί η θεωρία με την πράξη και η αξιολόγηση με τη διδασκαλία και τη μάθηση και

ταυτόχρονα να γίνει αξιοποίηση των σύγχρονων πολιτισμικών εργαλείων (Hacking, 1999· Driscoll, 1999· Jonassen 1994).

Ερευνα δράσης με το λογισμικό περιβαλλοντικής εκπαίδευσης «Ο κύκλος της ανακύκλωσης»

Ένα πολιτισμικό εργαλείο μάθησης, όχι μόνο ατομικής αλλά κυρίως συνεργατικής, αποτελεί και το εκπαιδευτικό λογισμικό που ορίζεται ως το προϊόν εκείνο της τεχνολογίας με το οποίο μπορούμε να διδάξουμε ένα γνωστικό αντικείμενο, υλοποιώντας συγκεκριμένη παιδαγωγική φιλοσοφία και συγκεκριμένη εκπαιδευτική στρατηγική.

Ο σκοπός των ερευνητών της εκπαιδευτικής τεχνολογίας είναι να εφοδιάσουν τους Η/Υ με δυνατότητες όσο το δυνατό πλησιέστερες στην ανθρώπινη φύση και του τρόπου που συγκροτείται η γνώση (Sebe et al., 2005). Το εκπαιδευτικό λογισμικό αποτελεί ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον, που μέσα από τη μη γραμμική διασύνδεση (Mayer, 1999) πληροφοριών και γνώσεων σε μορφή κειμένου, γραφικών, ήχου, κινούμενης εικόνας, ανοιχτών και επικοινωνιακών περιβαλλόντων εργασίας μπορεί να επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στη μάθηση (Lewis et al., 2005).

Η εκπαιδευτική τεχνολογία και το εκπαιδευτικό λογισμικό ειδικότερα θα μπορούσαν να έχουν κεντρικό και εποικοδομητικό ρόλο σε ένα πρόγραμμα ΠΕ. Άλλωστε αυτό γίνεται σαφές μέσα από τα κείμενα της Τιφλίδας όπου σε πολλές προτάσεις τονίζεται η σπουδαιότητα όλων των σύγχρονων επικοινωνιακών μέσων (Τιφλίδα Προτάσεις Νο 7,12,19,21,24,26,27). Τα κείμενα αυτά δεν αναφέρονται ρητά στις Νέες Τεχνολογίες, οι οποίες ήταν ελάχιστα διαδεδομένες στη δεκαετία 1970-80, δίνουν όμως ιδιαίτερη σημασία στη διάδοση της πληροφορίας και στη δημιουργία δικτύων πληροφόρησης.

Στο σχεδιασμό του λογισμικού ΠΕ «Ο Κύκλος της Ανακύκλωσης» η έννοια «επικοινωνία» με την έννοια «κριτική» είναι παρούσες και διατρέχουν όλους τους τομείς της παιδαγωγικής πράξης. Το λογισμικό δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να επιλέξουν θέματα σχετικά με την ανακύκλωση που τους ενδιαφέρουν, να ασχοληθούν με ζητήματα και προβλήματα που προκύπτουν από τη μη ορθή διαχείριση των απορριμμάτων και να αναζητήσουν πληροφορίες από ποικίλες πηγές. Έγινε προσπάθεια να δημιουργήσουμε ένα εργαλείο το οποίο θα συμβάλλει στη σύνθεση ατομικών και συλλογικών απαντήσεων, θα ανιχνεύει απόψεις, στάσεις και αξίες μέσα από μια κριτική παιδαγωγική προσέγγιση.

Στο περιβάλλον του λογισμικού πρωταγωνιστούν τέσσερις ηρωίδες τα ονόματα και ο ρόλος των οποίων προήλθαν από την μέθοδο των 4R

(REDUCE, REUSE, RECYCLE, RESPOND) (Fenton et al., 1990). Η πιο αποτελεσματική συμβολή στη λύση του προβλήματος συνοψίζεται, δηλαδή, σε τέσσερις λέξεις: Μείωση, Επαναχρησιμοποίηση, Ανακύκλωση, Αντίδραση. Πρόκειται για μια σειρά πρακτικών οι οποίες είναι σε θέση να συμβάλουν στην ευαισθητοποίηση των ατόμων και στην αλλαγή της καταναλωτικής νοοτροπίας.

Επιπλέον, στο περιβάλλον του λογισμικού, οι μαθητές, μέσα από ειconoποιημένες ιστορίες, παιχνίδια και προσομοιώσεις, θα εντοπίσουν τα ανακυκλώσιμα υλικά, θα μάθουν τα μυστικά της ανακύκλωσης και θα αναζητήσουν τις ατομικές και κοινωνικές αιτίες του προβλήματος της αύξησης και διάθεσης των απορριμμάτων, ενώ στην τελική φάση θα διατυπώσουν το εγχειρίδιο του καλού ανακυκλωτή.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό ΠΕ «Ο Κύκλος της Ανακύκλωσης» αναπτύχθηκε και προγραμματίστηκε με το Multimedia Builder (Μαντζαρίδου, Raptis, Χαμπαούρης 2009) το οποίο κρίθηκε κατάλληλο να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις για την υλοποίηση της εφαρμογής.

Το ερευνητικό ερώτημα

Το κεντρικό ερώτημα της έρευνας έχει ως εξής: Μπορεί ένα εκπαιδευτικό λογισμικό εποικοδομητικού τύπου να βοηθήσει τους μαθητές ώστε να αναπτύξουν γνώσεις, ικανότητες, δεξιότητες, στάσεις και συμπεριφορές φιλικές προς το περιβάλλον και ειδικότερα σε θέματα που σχετίζονται με τη διαχείριση των απορριμμάτων; Αναφερόμαστε, βεβαίως, σε γνώσεις και δεξιότητες που μπορούν να μεταφραστούν στη διατύπωση απόψεων, τη λήψη αποφάσεων και την επίλυση προβλημάτων μέσα από στοχαστικές και συνεργατικές διαδικασίες.

Μεθοδολογία και υποκείμενα της έρευνας

Ως ερευνητική μέθοδος προτάχθηκε η έρευνα δράσης, διότι στηρίζεται σε συμμετοχικές και συνεργατικές τεχνικές και αποσκοπεί όχι μόνο στον προσδιορισμό και την ερμηνεία των εκπαιδευτικών πρακτικών, αλλά κυρίως στον αναστοχασμό και εντοπισμό καθημερινών, υπαρκτών προβλημάτων. Πρόκειται για μια ποιοτική μορφή εφαρμοσμένης έρευνας που μελετά τη δράση των υποκειμένων και η οποία, ταυτόχρονα, αναπτύσσεται χάρη στην ίδια τη δράση των υποκειμένων (Carr & Kemmis, 2002· Cohen, Manion & Morrison, 2003).

Η έρευνα που ξεκίνησε το Σεπτέμβριο του 2009 και ολοκληρώθηκε τον Ιανουάριο του 2010. Διεξήχθη από τη δασκάλα-ερευνήτρια, τον εξωτε-

ρικό ερευνητή-κριτικό φίλο και τους μαθητές των δύο τμημάτων της ΣΤ' τάξης του 46^{ου} Δημοτικού Σχολείου Πειραιά (18 κορίτσια, 16 αγόρια). Κατά τη διάρκεια όλων των σταδίων της έρευνας ο κριτικός φίλος είχε κυρίως συμβουλευτικό ρόλο. Παρείχε πληροφορίες από τη δική του γνώση και εμπειρία και γενικότερα συμμετείχε στον αναγκαίο αναστοχασμό, ώστε η έρευνα δράσης δε θα παρέμενε απλά ένα τεχνικό εργαλείο μιας συγκεκριμένης πειραματικής εφαρμογής, αλλά θα οδηγούσε τελικά τους μαθητές σε μια κριτική στάση απέναντι στα περιβαλλοντικά θέματα που θα τους επέτρεπε να σκέφτονται, να αποφασίζουν και να δρουν προς όφελος του φυσικού και κοινωνικού τους περιβάλλοντος.

Τεχνικές της έρευνας και ερευνητικά εργαλεία

Τα ερευνητικά εργαλεία για τη συλλογή των δεδομένων και οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν στη συγκεκριμένη έρευνα ήταν:

(1) Ερωτηματολόγιο. Δημιουργήθηκε ειδικό ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις αντιπροσωπευτικές των σκοπών της έρευνας. Το ερωτηματολόγιο βασίστηκε στο υπόδειγμα των Gareth Thomson, Jean Hoffman και Sue Staniforth "Measuring the Success of Environmental Education Programs" (Thomson et al., 2005: 67-69), το οποίο οι συγγραφείς κατασκεύασαν με σκοπό την αξιολόγηση των πεδίων γνώσεων, στάσεων και συμπεριφορών μέσα από τα προγράμματα ΠΕ. Το τελικό ερωτηματολόγιο, το οποίο συντάχθηκε μετά από πιλοτική έρευνα, περιλάμβανε ερωτήσεις που αφορούν γνώσεις (παραστατικής μορφής), στάσεις (τύπου Likert σε πενταβάθμια κλίμακα) και δράση.

Οι γνώσεις αναφέρονται στους φυσικούς πόρους, την ανακύκλωση υλικών, τις απειλές από τα απορρίμματα, τη διαχείριση των απορριμμάτων και τις σχέσεις αυτών με το περιβάλλον· οι στάσεις αφορούν την καταναλωτική συμπεριφορά, την ανακύκλωση και γενικότερα τις ευθύνες του ατόμου απέναντι στο περιβάλλον· η δράση, τέλος, αναφέρεται στις πρακτικές των ατόμων, ιδιαίτερα στο πεδίο της ανακύκλωσης.

Το ερωτηματολόγιο παρουσιάστηκε στους μαθητές ως ένα παιχνίδι γνώσεων και προτιμήσεων.

(2) Συνέντευξη σε ομάδες εστίασης (focus group) (Vaughn et al., 1996). Πρόκειται για ένα προνομιακό ποιοτικό εργαλείο συλλογής δεδομένων, στο οποίο η συνέντευξη είναι ομαδική, επικεντρώνεται σε ένα θέμα κάθε φορά αλλά επιτρέπει και ενθαρρύνει τη διατύπωση διαφορετικών απόψεων, ενώ καθοδηγείται από τον ερευνητή.

(3) Συμμετοχική Παρατήρηση (Participant Observation) (DeWalt & DeWalt, 2001). Η ποιοτική αυτή τεχνική συλλογής δεδομένων μας επέτρεψε να καταγράψουμε τις αυθόρμητες συμπεριφορές των μαθητών, δίνοντας απάντηση στο ερώτημα της έρευνας κατά πόσο τα αλληλεπιδραστικά πολυμέσα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να διαμορφώσουν πολίτες με περιβαλλοντική συνείδηση. Η συμμετοχική παρατήρηση εφαρμόζεται όταν μας ενδιαφέρει να μελετήσουμε τα κίνητρα που ωθούν τους ανθρώπους σε συγκεκριμένες ενέργειες και συμπεριφορές. Δηλαδή, τον τρόπο που ερμηνεύουν οι ίδιοι όσα συμβαίνουν γύρω τους και πώς η ερμηνεία τους επηρεάζει στη συνέχεια τη συμπεριφορά τους.

Στάδια και πορεία της έρευνας

Τα αλληλεπιδραστικό λογισμικό ΠΕ «Ο Κύκλος της Ανακύκλωσης» αποτέλεσε το εργαλείο της διδακτικής παρέμβασης και σχεδιάστηκε έτσι ώστε να εξασφαλίζει τη μέγιστη ενεργοποίηση του μαθητή σε συγκεκριμένες γνωστικές ενότητες. Κεντρικός στόχος σε όλη τη διάρκεια του σχεδιασμού ήταν να αναπτύξουν οι μαθητές στάσεις και συμπεριφορές θετικές προς το περιβάλλον, ώστε να είναι ικανοί, ως ενεργοί πολίτες, να αναλάβουν κατάλληλες δράσεις – ειδικότερα στον τομέα της διαχείρισης των απορριμμάτων.

Ο κεντρικός στόχος του λογισμικού επιμερίζεται σε *γνωστικούς*, όπως η κατανόηση των κύριων περιβαλλοντικών προβλημάτων του σύγχρονου κόσμου, η συνειδητοποίηση της αξίας και χρησιμότητας της ανακύκλωσης και η γνώση των τρόπων διαχείρισης φιλικών προς το περιβάλλον υλικών *συναισθηματικούς*, όπως η ευαισθητοποίηση στο θέμα της ανακύκλωσης και της υπερκατανάλωσης, απόκτηση αυτοπεποίθησης και υπευθυνότητας για το περιβάλλον, συμμετοχή σε κοινωνικές δράσεις που αποβλέπουν στην προστασία του περιβάλλοντος και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής και *ψυχοκινητικούς*, όπως η κριτική σκέψη και η δημιουργικότητα μέσα από την ελεύθερη έκφραση και την πραγματοποίηση εργασιών, δράση μέσα και έξω από το σχολικό περιβάλλον, απόκτηση δεξιοτήτων που συντελούν στην οικολογική διαχείριση των απορριμμάτων.

Η έρευνα εκτυλίχθηκε στις ακόλουθες πέντε φάσεις:

α. «Σχεδιασμός και Ανάπτυξη του εκπαιδευτικού λογισμικού ΠΕ *Ο κύκλος της Ανακύκλωσης*»: Αναφέρεται στην παραγωγή μιας εκπαιδευτικής πολυμεσικής εφαρμογής, κατάλληλης για το σκοπό μας, για τη διαμόρφωση πολιτών με περιβαλλοντική συνείδηση (αξιοποιήθηκαν τεχνολογικά εργαλεία και προγράμματα).

β. «Αρχική διερεύνηση και καταγραφή των γνώσεων και των στάσεων των μαθητών απέναντι στα περιβαλλοντικά προβλήματα και ειδικότερα στο πρόβλημα της ανακύκλωσης»: Περιλαμβάνει την καταγραφή της ενδεχόμενης άγνοιας και των πιθανών παρερμηνειών των παιδιών για περιβαλλοντικά ζητήματα και, ειδικότερα, της στάσης τους απέναντι στο πρόβλημα της διάθεσης των απορριμμάτων (χρησιμοποιήθηκαν οι τεχνικές του ερωτηματολογίου και της εστιασμένης ομαδικής συνέντευξης).

γ. «Κριτικός αναστοχασμός και επανασχεδιασμός του εκπαιδευτικού λογισμικού ΠΕ Ο κύκλος της Ανακύκλωσης»: Αξιοποιώντας τα ευρήματα της δεύτερης φάσης, προχωρήσαμε σε επανασχεδιασμό του εκπαιδευτικού λογισμικού, ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες της συγκεκριμένης ομάδας των μαθητών.

δ. «Ενεργός δράση με την αξιοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού»: Γίνεται η διδακτική παρέμβαση με την εφαρμογή του λογισμικού και, δια της συμμετοχικής παρατήρησης, καταβάλλεται προσπάθεια να καταγραφεί η πορεία της αλλαγής στις γνώσεις και συμπεριφορές των μαθητών.

ε. «Διερεύνηση και καταγραφή νέων στάσεων και συμπεριφορών»: Στόχος στη φάση αυτή είναι να αποτιμηθεί η αποτελεσματικότητα της διδακτικής ερευνητικής παρέμβασης (χρησιμοποιήθηκαν εκ νέου οι τεχνικές του ερωτηματολογίου και της εστιασμένης ομαδικής συνέντευξης).

Αποτελέσματα της έρευνας δράσης

Στο σημείο αυτό θα επιχειρηθεί να σχολιασθούν και να ερμηνευτούν τόσο τα θέματα που μελετήθηκαν όσο και η επίδραση της διδακτικής παρέμβασης, η οποία, όπως έχει ήδη υπογραμμιστεί, είχε ως στόχο την αλλαγή των αντιλήψεων, στάσεων και συμπεριφορών των μαθητών-υποκειμένων της έρευνας.

α. *Γνώσεις των μαθητών σχετικά με την ανακύκλωση και τη νοσηματοδότηση των σχετικών συμβόλων.* Τα ευρήματα επιβεβαιώνουν ότι υφίσταται σημαντική διαφορά πριν και μετά την παρέμβαση όσο αφορά την αντίληψη της έννοιας «ανακύκλωση» και των σχετικών συμβόλων. Η έννοια «ανακύκλωση» γινόταν αρχικά αντιληπτή ως «επαναχρησιμοποίηση» των συσκευασιών (45%). Το ποσοστό αυτό θα μειωθεί στο 12% μετά την παρέμβαση.

Αξιοσημείωτα χαμηλό ήταν το ποσοστό των μαθητών που ερμήνευαν ορθά τα σύμβολο της ανακύκλωσης (Green dot): Το 34% των μαθητών δεν γνώριζαν αν το σύμβολο αναφέρεται στη συσκευασία ή στο προϊόν που περιλαμβάνει. Λαμβάνοντας υπόψη τη σχετική βιβλιογραφία (Brody, 1994), μπορούμε εύλογα να εικάσουμε ότι η άγνοια οφείλεται στην μικρή ηλικία των μαθητών. Μικρό ήταν επίσης το ποσοστό των μαθητών του δείγματος

που γνώριζαν τη σημασία του οικολογικού σήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης (8,6%) – αρκετοί μάλιστα ανέφεραν ότι το συγκεκριμένο σήμα δεν το είχαν ξαναδεί. Η άγνοια θα μπορούσε πιθανώς να αποδοθεί στο γεγονός ότι η χρήση του συγκεκριμένου σήματος παραμένει περιορισμένη.

β. *Το πρόβλημα των απορριμμάτων.* Οι μαθητές δεν γνώριζαν ούτε τη σημασία του προβλήματος, ούτε το μέγεθός του και, βεβαίως, ελάχιστες ήταν οι γνώσεις τους σχετικά με το θέμα της διαχείρισης των απορριμμάτων – στοιχεία που άλλωστε έχουν διαπιστωθεί και σε άλλες έρευνες (ενδεικτικά Kuhlemeier et al., 1999). Τα υλικά που οι μαθητές ανέφεραν ως απορρίμματα περιορίζονταν σε όσα γνώριζαν από την καθημερινότητά τους, δηλαδή το χαρτί, το πλαστικό, το αλουμίνιο και, βεβαίως, τα υπολείμματα των τροφών, ενώ δεν ήταν σε θέση να αποτιμήσουν σε γενικές έστω γραμμές το ποσοστό του καθενός από αυτά τα υλικά στο σύνολο των απορριμμάτων. Επίσης στην πλειοψηφία τους θεωρούσαν ότι τα απορρίμματα οδηγούνται αποκλειστικά στις χωματερές και δεν είχαν ακούσει για τους χώρους της υγιεινής ταφής ή διαχείρισης.

Μετά την παρέμβαση, οι μαθητές ήταν σε θέση πλέον να αναφέρουν τις νέες μεθόδους διαχείρισης των απορριμμάτων. Γενικότερα, αποδείχθηκε ότι ήταν σε θέση να αντεπεξέλθουν επαρκώς (να αρθρώσουν επιχειρήματα ή να λάβουν αποφάσεις), όταν κλήθηκαν να επιλύσουν συγκεκριμένα προβλήματα, τα οποία είχαν ενσωματωθεί στο λογισμικό ως προσομοιώσεις. Σε σχετική ερώτηση, οι περισσότεροι μαθητές ανέφεραν ένα τουλάχιστον λόγο παραγωγής μεγάλης ποσότητας απορριμμάτων και αιτιολόγησαν τις δηλώσεις τους. Ανέφεραν ως κύριες αιτίες τον υπερκαταναλωτισμό (49%) και την ανευθυνότητα και αδιαφορία των ανθρώπων για το περιβάλλον (16%).

γ. *Η παρέμβαση του ανθρώπου στο περιβάλλον.* Διαπιστώσαμε ότι ενώ η πλειονότητα των μαθητών γνώριζαν σε γενικές γραμμές την ευθύνη των ανθρώπων στην καταστροφή του περιβάλλοντος, αγνοούσαν το γεγονός ότι αυτό οφείλεται σε ένα βαθμό και στις μικρές καθημερινές πράξεις όλων μας. Η παρέμβαση φάνηκε να πετυχαίνει το στόχο της, αν κρίνουμε από το γεγονός ότι η σημασία της καθημερινότητας κατέλαβε σημαντική θέση στις απαντήσεις τους.

Πριν την παρέμβαση μικρό ήταν το ποσοστό των ολοκληρωμένων απαντήσεων, οι οποίες παρουσίαζαν τα οφέλη από τη σωστή διαχείριση των απορριμμάτων τόσο για το περιβάλλον όσο και για τους ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς. Το μεγαλύτερο ποσοστό διαπίστωνε γενικά οφέλη για το περιβάλλον. Αντιθέτως στο μετα-τεστ οι μαθητές μπορούσαν να αναφέρουν συγκεκριμένα οφέλη, όπως την εξοικονόμηση πρώτων υλών, χώρου, ενέργειας και χρημάτων.

Στο ερώτημα σχετικά με το μέγεθος και το είδος συσκευασίας που πρέπει να προτιμάμε κατά την αγορά των υλικών αγαθών, οι μαθητές αρχικά έδειξαν άγνοια των επιπτώσεων που έχουν οι ατομικές καθημερινές πράξεις και επιλογές μας. Μετά την παρέμβαση, το ποσοστό των «περιβαλλοντικά αποδεκτών» απαντήσεων ανέρχεται στο 71%. Ταυτόχρονα οι μαθητές μπορούσαν πλέον να αποδώσουν κάποιες ευθύνες και να προτείνουν ορισμένες λύσεις.

δ. *Συμμετοχή/δράση σε περιβαλλοντικές δραστηριότητες.* Το ποσοστό των μαθητών που συμμετέχει ή που επιθυμεί να συμμετάσχει σε δραστηριότητες σχετικές με την ανακύκλωση πριν την παρέμβαση ήταν μάλλον μικρό. Το αρχικό 20%, που παρουσίαζε εμπειρία, αλλά κυρίως επιθυμία για δράση, μετατράπηκε σε 90% μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού λογισμικού. Πρόκειται για το ποσοστό των μαθητών που σε ατομικό και ομαδικό επίπεδο θέλησαν να εμπλακούν σε διαδικασίες όπως οι ακόλουθες: εθελοντισμός για ενεργητική προστασία του περιβάλλοντος χώρου και πληροφόρησης των κατοίκων, ανακύκλωση των παλιών παιχνιδιών, κατασκευή έργων τέχνης από ανακυκλωμένο χαρτί, δραματοποίηση του παραμυθιού «Το Βρωμοχώρι» της Σοφίας Ζαραμπούκα, διοργάνωση έκθεσης με φωτογραφίες των έργων του Κώστα Τσόκλη και παρουσίαση πληροφοριακού υλικού σχετικά με τα άχρηστα υλικά που αποτέλεσαν την πρώτη ύλη του ζωγράφου. Το σημαντικό ήταν ότι οι μαθητές μπορούσαν να επιχειρηματολογήσουν για το λόγο που παίρνουν αυτή την απόφαση και να σκεφτούν περαιτέρω δράσεις. Η συμμετοχική παρατήρηση έδειξε ότι τα παιδιά ανέπτυξαν κριτική σκέψη, συνεργάστηκαν και δούλεψαν υπεύθυνα όταν τους ζητήθηκε.

ε. *Η αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού.* Η εμπλοκή του υπολογιστή στην όλη διαδικασία αποτέλεσε σημαντικό παράγοντα, δημιουργώντας ένα ευχάριστο, θετικό και δημιουργικό μαθησιακό περιβάλλον. Οι πολλαπλές αναπαραστάσεις χαρακτηριστικό γνώρισμα των πολυμέσων φαίνεται πως μείωσαν τα φαινόμενα της ανίας και της αδιαφορίας. Αυτό τουλάχιστον φανερώνει η άρνηση των παιδιών να κάνουν διάλλειμα, προκειμένου να ολοκληρώνουν την εργασία τους. Αξιοποιώντας δημιουργικά τις δραστηριότητες του εκπαιδευτικού λογισμικού, οι μαθητές απέκτησαν την ικανότητα να αποσαφηνίζουν όρους σχετικά γρήγορα, να εντοπίζουν το κρίσιμο κάθε φορά πρόβλημα και να συμμετέχουν ενεργά στις συζητήσεις εκφράζοντας αναλυτικό, κριτικό και επιχειρηματολογικό λόγο.

Συμπερασματικά, από την εφαρμογή του εκπαιδευτικού λογισμικού «Ο Κύκλος της Ανακύκλωσης», στο πλαίσιο μιας έρευνας δράσης, διαπιστώθηκε μια σημαντική αύξηση των γνώσεων των μαθητών για το θέμα της διαχείρισης των απορριμμάτων και επιτεύχθηκαν οι περισσότεροι φιλόδοξοι

στόχοι, όπως η τροποποίηση των στάσεών τους για το σχετικό θέμα⁴. Η παρέμβαση προκάλεσε σημαντικές αλλαγές στις αντιλήψεις των συμμετεχόντων μαθητών για τη διαχείριση των απορριμμάτων με πιο φιλικό για το περιβάλλον τρόπο και, επιπλέον, βελτίωσε την ικανότητά τους να συμμετέχουν αποτελεσματικά σε περιβαλλοντικές δράσεις.

Μπορούμε συνεπώς να υποστηρίξουμε βάσιμα, ότι τα τεχνολογικά εργαλεία μπορούν να αξιοποιηθούν αποτελεσματικά στην εκπαιδευτική διαδικασία και ειδικότερα στη διδασκαλία των προγραμμάτων της ΠΕ. Η υψηλού βαθμού αλληλεπίδραση που αναπτύσσεται ανάμεσα στο μαθητή και στο τεχνολογικό εργαλείο (εκπαιδευτικό λογισμικό) φαίνεται να λειτουργεί ως ισχυρό κίνητρο μάθησης. Το νέο μαθησιακό περιβάλλον προσφέρει περισσότερες ευκαιρίες για πολύπλοκους συλλογισμούς, αναδόμηση παλαιότερων γνωστικών μοντέλων, δόμηση νοημάτων, κριτική αντιπαράθεση και καλλιέργεια της κοινωνικής αντίληψης και ευαισθησίας. Η διερεύνηση επιτεύχθηκε περισσότερο εύκολα, γρήγορα και ευχάριστα απ' ότι με τους παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας. Αξιοποιώντας τις αυξημένες δυνατότητες αναζήτησης, ανάλυσης και σύνθεσης που παρείχε το λογισμικό, οι μαθητές επεξεργάστηκαν ενεργά το υλικό, εντόπισαν τις διασυνδέσεις μεταξύ των εννοιών με τη χρήση υπερκειμένων, και, εν τέλει, απέκτησαν την πεποίθηση ότι η μάθηση είναι προσωπική υπόθεση και επιτυγχάνεται μέσα από τον έλεγχο της μαθησιακής διαδικασίας.

Σημειώσεις

1. Ο όρος καθιερώθηκε, αρχικά, στην Νεβάδα των ΗΠΑ, το 1970 (IUCN, 1971). Το περιεχόμενο του ορισμού της ΠΕ, τότε, εστιάζονταν «... στην αναγνώριση αξιών, στην διασαφήνιση εννοιών, στην κατανόηση των σχέσεων του ανθρώπου και του περιβάλλοντος...».
2. Στη Διάσκεψη της Τιφλίδας ο σκοπός της ΠΕ ορίστηκε ως εξής: «Βασικός σκοπός της Π.Ε. είναι να κατανοήσουν τα άτομα τη σύνθετη φύση του φυσικού και κτισμένου περιβάλλοντος, η οποία οφείλεται στην αλληλεπίδραση των βιολογικών, φυσικών, κοινωνικών, οικονομικών και πολιτιστικών παραγόντων και να αποκτήσουν γνώση, αξίες, στάσεις και πρακτικές δεξιότητες ώστε να πάρουν μέρος με υπεύθυνο και αποτελεσματικό τρόπο στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών ζητημάτων και στην επίτευξη της ποιότητας του περιβάλλοντος» (UNESCO, 1978: 25).
3. Ένα από τα σημαντικά πορίσματα της Διακυβερνητικής Διάσκεψης των Ηνωμένων Εθνών στο Rio de Janeiro το 1992 ήταν το κείμενο, γνωστό ως Agenda 21, το οποίο ουσιαστικά αποτελεί το περιβαλλοντικό σχέδιο δράσης για τον 21ο αιώνα. Στην Agenda 21, διαπιστώνεται η έλλειψη

ευαισθητοποίησης των πολιτών ως προς τα περιβαλλοντικά προβλήματα σαν αποτέλεσμα της ανεπαρκούς εκπαίδευσης και ενημέρωσης [Agenda 21, Chapter 36. Promoting Education, Public Awareness and Training United Nations Conference on Environment and Development A/CONF.151/26 (Vol. I) <http://www.un-documents.net/a21-36.htm>]. Έτσι αξιολογείται ότι η Εκπαίδευση αποτελεί το βασικό «εργαλείο» για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης καθώς και για την βελτίωση των δυνατοτήτων των ανθρώπων να ασχολούνται με περιβαλλοντικά-αναπτυξιακά προβλήματα. Οι διεθνείς οργανισμοί υιοθετούν και προάγουν αυτόν τον προσανατολισμό χαράσσοντας την κατεύθυνση της Εκπαίδευσης για την Αειφορία. Η ΠΕ για την Αειφορία εστιάζει στην λήψη απόφασης σε πολιτικο-κοινωνικό επίπεδο και στην ανάδειξη και κριτική των κοινωνικών υποδομών.

4. Οι δημοσιευμένες έρευνες δίνουν μεγαλύτερη βαρύτητα στην αύξηση των γνώσεων των μαθητών και μικρότερο ενδιαφέρον στην αλλαγή των συνηθειών και των στάσεων τους (Boershig & De Young, 1993· Kortland, 1997· Smith – Sebasto & Semrau, 2004). Ωστόσο, εντοπίζονται άρθρα αξιολόγησης προγραμμάτων ΠΕ όπου το δείγμα εμφανίζει τροποποίηση στάσεων για συγκεκριμένα περιβαλλοντικά θέματα (Mangas et al., 1997), ενώ δίνεται έμφαση στις δυνατότητες των υπολογιστών για την επίτευξη αυτής της αλλαγής (Morgil et. al., 2004).

Βιβλιογραφία

- Adorno, T., (1962). Commitment. In A. Arato and E. Gebhardt (eds.) *The Essential Frankfurt School Reader*. New York: Continuum, 1988, pp. 300-318.
- Brody, M. J. (1994). "Student science knowledge related to ecological crises". *International Journal of Science Education*, 16(4), 421 -435.
- Car, W. & Kemmis, S. (2002). *Για μια κριτική εκπαιδευτική θεωρία. Εκπαίδευση, γνώση και έρευνα δράσης*. Αθήνα: Κώδικας.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2003). *Research Methods of Education*. USA & Canada: RoutledgeFalmer.
- DeWalt, K.M. & DeWalt, B.R. (2001). *Participant Observation: A Guide for Fieldworkers*. AltaMira Press.
- Dewey, J. (1939). How We Thing. In: J. Ratner (Ed.) *Intelligence in the Modern World – John Dewey's Philosophy*. New York: The Modern Library.
- Dewey, J. (1959) The Child and the Curriculum, in: M. Dworkin (Ed.) *Dewey on Education Selections*, pp. 91-111. New York: Teachers College Press.
- Driscoll, M. (1999). *Psychology of learning for instruction*. Toronto: Allyn and Bacon.

- during small group learning". *Learning and Instruction*, 14, 197-213.
- Ernst, J., & Monroe, M. (2004). "The effects of environment - based education on students' critical thinking skills and disposition toward critical thinking". *Environmental Education Research*, 10(4), 507-522.
- Fenton, R., Spiegel, J. Ferguson J. & McCormick, R. (1990). "An Action Plan for Waste Minimization in Manitoba" Proceedings for the Ontario Recycling Council Annual Meeting, Paper published in Penick J and Stiles JR *Sustainable Development for a New World Agenda*. Proceedings of a Conference.
- Fréy, K.(1986). *Η μέθοδος project*. Θεσσαλονίκη: Κυριακίδης.
- Gao, C., Hou, H., Zhang, J., Zhang, H., Gong, W.(2006). "Education for regional sustainable development: experiences from the education framework HHZEPC project". *Journal of Cleaner Production*, 14 (9-11), 994-1002.
- Habermas, J. (1972). *Knowledge and Human Interest*. London: Heinemann.
- Hacking, I. (1999). *The social constructivism of what?* Cambridge, MA: Harvard University Press.
- IUCN (1971) *International Working Meeting of Environmental Education in the School Curriculum*. Reading.
- Jonassen, D. (1994). "Thinking technology: toward a constructivist design model". *Educational Technology*, 34(4), 34-37.
- Kortland, J. (1997). Garbage: dumping, burning and reusing/recycling: students' perception of waste issue. *International Journal of Science Education*. 19(1). 65-77.
- Kuhlemeier, H., van den Bergh, H. and Lagerweij, N. (1999). Environmental knowledge, attitudes, and behavior in Dutch secondary education. *The Journal of Environmental Education*, 30(2), 4 - 14.
- Lewis, M.M., Moses, E.M. & Silverman, S.B. (2005). "The impact of teaching with technology on student learning, Multimedia Self-Efficacy and Teacher Evaluation: An Empirical Study". *Journal of Cognitive Affective Learning* 2(1), 10-15.
- Makrakis, V. (2004). "Didactics of Information and Communication Technologies (ICT): From Instrumental Reason and Conformity to Emancipation and Change". In M. Georgiadis et al. (eds.), *Information and Communication Technologies in Education*. Proceedings of the 4th Panhellenic Congress. University of Athens, 526-531.
- Mangas, V. J., Martinez, P. & Pedauye, R. (1997). "Analysis of environmental concepts and attitudes among Biology degree students". *The Journal of Environmental Education*, 29(1). 28 - 33.
- Mayer, R.E. (1999). "Multimedia aids to problem-solving transfer". *International Journal of Education Research* 31, 611-623.
- Mc Nabb, M.L. (1999), *Technology connections for school improvement: Teachers' guide*, North Central Regional Educational Laboratory.
- Morgil, I., Arda, S., Secken, N., Yavuz, S. & Oskay, O. O. (2004). "The influence of computer - assisted education on environmental knowledge and environmental awareness". *Chemistry Education Research and Practice in Europe*, 5(2), 99 - 110.

- Morrison, K.(1994). *Implementing cross-Curricular themes*. London: David Fulton Publishers.
- Nardi, B. (1996). (edit) *Context and Consciousness, Activity Theory and Human-Computer Interaction*. MIT Press.
- Palmer, J. (1998). *Environmental Education in the 21st Century: Theory, Practice, Progress and Promise*. Routledge.
- Peters, T. (1998). *Der Innovationskreis: Ohne Wandel kein Wachstum*. Duesseldorf/Muenchen: Ecom Verlag.
- Ramsey, C. & Rickson, R. (1977). "Environmental Knowledge and Attitudes". *Journal of Environmental Education* 13 (1), 24-29.
- Roblyer, M.D. (2004). *Update: Integrating Educational Technology into Teaching*. Prentice Hall.
- Salomon, G, & Perkins, D. (1998), "Individual and social aspects of learning". *Review of Research in Education*, 23: 1-24.
- Scoullos, M. (ed). (1998). "Environment and Society: Education and Public Awareness for Sustainability", Proceedings of the Thessaloniki International Conference organized by UNESCO and the Government of Greece (8-12 December 1997), 46 - 53. 440 - 441. Athens.
- Sebe, N., Cohen, I., Garg, A. & Huang, T.S. (2005). "Machine Learning in Computer Vision". *Computational Imaging and Vision* 29. Springer, The Netherlands.
- Smith - Sebasto, N. J. & Semrau, H. J. (2004). "Evaluation of the environmental education program at the New Jersey school of conservation". *The Journal of Environmental Education*, 36(1), 3 - 18.
- Thomson, G., Hoffman, J. & Staniforth, S. (2005). *Measuring the Success of Environmental Education Programs*. URL: <http://www.Greenstreet.ca/providers/documents/EnaluationGarethJennSueFR.pdf>
- UNESCO (1978). Intergovernmental Conference on Environmental Education. Final Report. Tbilisi. USSR.
- UNESCO (1997), *Η Διακήρυξη της Θεσσαλονίκης, Διεθνής Διάσκεψη: Περιβάλλον και κοινωνία: Εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση των πολιτών για την αειφορία*. Θεσσαλονίκη.
- Vaughn, S., Schumm, J.S. & Sinagub, J.M. (1996). *Focus Group Interviews in education and Psychology*. Newbury Park: Sage.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ράπτης, Αρ. & Ράπτη, Αθ. (2006), *Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της Πληροφορίας: Ολική Προσέγγιση*, τόμος Α'. Αθήνα.
- Μαντζαρίδου, Α., Raptis, A.D., Χαμπασιούρης, Κ. (2009). *Κατασκευάζοντας Εκπαιδευτικό Λογισμικό με το Multimedia Builder*. Αθήνα: Λιβάνης.

Abstract

The following article is a presentation of a social and educational, action research, conducted to investigate the way that learners acknowledge, perceive and behave, when asked to comprehend and manage the resolution of environmental problems, with regards to recycling, before and after the implementation of an environmental education programme, with the use of the educational software "The Recycle Land". The aim of the software is to sensitize the students towards the need to deal with the problems arising from the current way of waste management, as they are authentic environmental issues which they are related to. On the grounds of social constructivism and by pedagogically utilizing Information and Communication Technologies (ICT) an holistic approach is achieved in the teaching of Environmental Education, avoiding the isolation of the student from the wider frames in which it takes place. The student activities lead to the configuration of meaningful messages, the theory is integrated with action and the evaluation with teaching and learning, while the students are encouraged to actively participate in problem resolution. This education software in a familiar and friendly environment, provides the students the possibility to become aware of the environmental and economic value of recycling in order for them to act as modern citizens for the viability and ever-going euphoria of the planet.

Γεώργιος Αλεξανδράτος

Σχολικός Σύμβουλος Π/Ε, Διδάκτωρ Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

alexang60@gmail.com

Αρχοντία Μαντζαρίδου

Εκπαιδευτικός, Υποψήφια Διδάκτορας Πανεπιστημίου Αθηνών

archontia@mail.gr