

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΦΙΣΑ: Τρεις Πτυχές μιας Δραστηριότητας Σχεδιασμένης για το Μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας της Α' Γυμνασίου σε Υπολογιστικό Περιβάλλον

Εύη Τρούκη** και * Χρόνης Κυνηγός**
e-mail: etrouki@cti.gr kynigos@cti.gr

* Πανεπιστήμιο Αθηνών-Φιλοσοφική Σχολή-Τμήμα ΦΠΨ

** Πανεπιστήμιο Αθηνών-Φιλοσοφική Σχολή-Τμήμα ΦΠΨ και Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών

Περίληψη:

Το άρθρο αυτό περιγράφει τρεις πτυχές που είναι δυνατό να διακρίνουμε στο σχεδιασμό μιας δραστηριότητας για την αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών στο σχολείο. Περιγράφουμε τη δραστηριότητα ως: (α) παιδαγωγική παρέμβαση, (β) εργαλείο εισαγωγής καινοτομίας και (γ) ερευνητικό εργαλείο. Με έμφαση στη δεύτερη από αυτές τις τρεις πτυχές παρουσιάζουμε τη δραστηριότητα Δυναμική Αφίσα που σχεδιάστηκε για το μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας της Α' Γυμνασίου σε συνδυασμό με την εισαγωγή των Η/Υ στο πρόγραμμα ενός σχολείου 2βάθμιας εκπαίδευσης και στα πλαίσια μιας έρευνας με αντικείμενο τη λεκτική επικοινωνία των μαθητών σε μαθησιακά περιβάλλοντα βασισμένα στη χρήση εργαλείων Νέας Τεχνολογίας. Το άρθρο δομείται σε αναλογία με τις προαναφερθείσες τρεις πτυχές, ενώ δίνονται στοιχεία από την εφαρμογή της δραστηριότητας στην τάξη.

Λέξεις-κλειδιά: υπολογιστικά περιβάλλοντα, καινοτομία, επικοινωνία μαθητών, κοινωνικο-πολιτισμική προσέγγιση

Abstract:

This article describes three possible dimensions in designing activities to enhance teaching practice with Information Technology (IT): (a) the pedagogical intervention, (b) the tool for inducing innovation in school and (c) the research tool. Focusing on the second one, we present the activity Dynamic Poster designed for the subject of Greek Language as part of computers' implementation in high school and during a research on students' verbal interaction in computer-supported learning environments. The article is structured according to the above three dimensions and implementation actions taken are also discussed.

Key-words: computer-supported learning environments, innovation, pupils interaction, socio-cultural approach

Εισαγωγή

Στο παρόν άρθρο παρουσιάζουμε τη δραστηριότητα Δυναμική Αφίσα, με σκοπό να δείξουμε πώς συνυφάνονται σε μια δραστηριότητα ο σχεδιασμός της διδασκαλίας με εργαλεία Νέων Τεχνολογιών, η εισαγωγή μιας νέας διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας και η ερευνητική μεθοδολογία.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η συνεργατική μάθηση ως βασικά στοιχεία του υπολογιστικού μαθησιακού περιβάλλοντος βρίσκονται στο κέντρο του ενδιαφέροντος πολλών ερευνητών και συσχετίζονται με την ποιότητα της μαθησιακής διαδικασίας σε τέτοια περιβάλλοντα

(Hoyles, Heally & Sutherland, 1991, Rochelle, 1992, Mevarech & Light, 1992, Hoyles, Heally & Pozzi, 1994).

Επιδιώκοντας τη διδακτική αξιοποίηση των εργαλείων Νέας Τεχνολογίας στη Γλώσσα σχεδιάσαμε μια δραστηριότητα για το μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας της Α' Γυμνασίου. Η δραστηριότητα ονομάζεται Δυναμική Αφίσα¹ και βασίζεται στο συνδυασμό της επικοινωνιακής διδασκαλίας της γλώσσας (Μήτσης, 1996) με την εποικοδομητική θεώρηση της μάθησης (constructionism, Papert & Harel, 1991). Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε ήταν ένας μικρόκοσμος που υποστηρίζει προγραμματισμό, ζωγραφική και δυναμικό χειρισμό γραφικών αντικειμένων (ψηφίδα Μεταβολέας, Kynigos et.al., 1997).²

Κεντρικό χαρακτηριστικό της δραστηριότητας Δ.Α. είναι ο διαθεματικός της χαρακτήρας. Οι μαθητές κατασκευάζουν μια ηλεκτρονική αφίσα για κάποια από τις ενότητες του βιβλίου Νεοελληνική Γλώσσα και βασισμένοι σε αρχές που διδάσκονται στο μάθημα της Γλώσσας. Για το σκοπό αυτό κατασκευάζουν τα γράμματα της αλφαβήτου με γλώσσα προγραμματισμού και τα χρησιμοποιούν, για να συνθέσουν μηνύματα όπου γράμματα ή λέξεις αλλάζουν μέγεθος με συνεχή και δυναμικό τρόπο. Χειριζόμενοι το Μεταβολέα αυξομειώνουν τις λέξεις μέχρι να αποφασίσουν για το τελικό μέγεθός τους, προκειμένου να πετύχουν το επιδιωκόμενο επικοινωνιακό αποτέλεσμα. Η σύνδεση γλωσσικής διδασκαλίας και μαθηματικής σκέψης γίνεται με τρόπο φυσικό, καθώς οι μαθητές χρησιμοποιούν δικές τους μαθηματικές κατασκευές με Logo, για να φτιάξουν μια ηλεκτρονική αφίσα. Υπό το πρίσμα αυτό η συγκεκριμένη δραστηριότητα συνιστά παιδαγωγική παρέμβαση και ταυτόχρονα καταλύτη για το μάθημα της Γλώσσας, καθώς ενέχει νέες πρακτικές, ώστε να συνιστά εργαλείο για την εισαγωγή καινοτομίας στο μάθημα της Γλώσσας.

Παράλληλα, η επικοινωνία που λαμβάνει χώρα αφορά κατασκευές των μαθητών και συνεπώς τροφοδοτείται από αυτή τη δραστηριότητα κατασκευής, αλλά και γίνεται μέσο διαμόρφωσης αυτών που κάνουν, γεγονός που της δίνει χαρακτηριστικά που θέλουμε να ερευνήσουμε. Έτσι, η ίδια αυτή δραστηριότητα λειτουργεί ως εργαλείο έρευνας, καθώς η εφαρμογή της επιτρέπει το μετασχηματισμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας και ενθαρρύνει τη λεκτική αλληλεπίδραση των μαθητών, την οποία και επιδιώκουμε να ερευνήσουμε. Οι μαθητές συνεργάζονται κι επικοινωνούν, προκειμένου να δημιουργήσουν μια αφίσα και άρα να εξυπηρετήσουν συγκεκριμένους επικοινωνιακούς στόχους. Η συγκεκριμένη δραστηριότητα είναι ένα πλαίσιο μέσα στο οποίο λειτουργούν διδάσκοντες και διδασκόμενοι και, συγχρόνως, καθρέφτης μέσα στον οποίο αντικατοπτρίζονται οι πρακτικές και οι συνδεόμενες με αυτές αντιλήψεις των εμπλεκόμενων προσώπων.

Η δραστηριότητα Δ.Α. εφαρμόστηκε σε 4 τμήματα της Α' Γυμνασίου³ κατά τη σχολική χρονιά 1999-2000 με τη συμμετοχή ισάριθμων Φιλολόγων, που παρακολούθησαν 14 ώρες επιμόρφωσης.

Στις έρευνες που διεξάγουμε τα τελευταία χρόνια στο εργαστήριο Παιδαγωγικής Τεχνολογίας, το μαθησιακό περιβάλλον που διαμορφώνουμε βασίζεται στην προσέγγιση που ακολουθούμε όσον αφορά την ένταξη των Η/Υ στην εκπαίδευση και η οποία παρουσιάζεται στην ενότητα που ακολουθεί.

¹ Στο εξής θα αναφερόμαστε στο όνομα της δραστηριότητας με τα αρχικά: Δ.Α.

² Ο μικρόκοσμος έχει την ονομασία "Χελωνόκοσμος" κι έγινε στο πλαίσιο του Αβάκιου, λογισμικού που υποστηρίζει την αρχιτεκτονική των ψηφιδών (ITY, EM3, www.E-Slate.cti.gr)

³ Το σχολείο εφαρμογής ήταν το Γυμνάσιο του Κολλεγίου Ψυχικού. Κάθε τμήμα αποτελείται από 13 διμελείς ομάδες. Η δραστηριότητα διήρκεσε 6 δίωρα (από αυτά τα 3 ήταν ώρες της Νεοελληνικής Γλώσσας και τα άλλα 3 ώρες της Πληροφορικής), ενώ σε κάποιες περιπτώσεις είχαμε συνδιδασκαλία Φιλολόγου και Πληροφορικού.

Θεωρητικό Πλαίσιο

Η μέχρι τώρα έρευνα έχει δείξει ότι οι Η/Υ μπορούν να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο για την εκμάθηση μιας συγκεκριμένης γνωστικής περιοχής αλλά και για την ποιοτική εξέλιξη της διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας. Κατά τη γνώμη μας, αυτό δεν στηρίζεται τόσο στις αυξανόμενες δυνατότητες πρόσβασης στο κόσμο της πληροφορίας που παρέχει ο Η/Υ όσο στη δυνατότητα που δίνει στους μαθητές να δημιουργήσουν προσωπικά νοήματα (Hoyles & Noss, 1992, Kynigos, 1997). Στα πλαίσια μιας τέτοιας προσέγγισης το εκπαιδευτικό λογισμικό που χρησιμοποιούμε στηρίζεται στην αρχιτεκτονική των ψηφίδων, όπου η γλώσσα προγραμματισμού Logo έχει διττή χρήση: (α) χρησιμοποιείται, για να συνδέσουμε ψηφίδες και να ελέγξουμε τη λειτουργία τους και (β) χρησιμοποιείται από το μαθητή, για να φτιάξει κάτι δικό του. Επιδιώκοντας να υπερβούμε το στατικό χαρακτήρα των συνηθισμένων εργαλείων της Logo, χρησιμοποιήσαμε το εργαλείο Μεταβολέας (Kynigos et al., 1997), που επιτρέπει το δυναμικό χειρισμό των κατασκευών.

Οι μαθητές κατασκευάζουν τα 24 γράμματα⁴, τα χρησιμοποιούν, για να φτιάξουν το μήνυμα που έχουν αποφασίσει ότι θα εμπεριέχει η αφίσα τους και χειριζόμενοι το Μεταβολέα πειραματίζονται με τις διαστάσεις της κάθε λέξης, ώστε να συσχετίσουν το μέγεθός της με το σημασιολογικό της “βάρος” μέσα στο μήνυμα. Εκτός από τη δυνατότητα του μαθητή να φτιάξει κάτι δικό του (Papert, 1980) και να πειραματιστεί με αυτό, κύριο χαρακτηριστικό του μαθησιακού περιβάλλοντος που επιδιώκουμε είναι η συνεργασία, που συνδέεται άμεσα με τη λεκτική αλληλεπίδραση. Οι Light & Mevarech (1992) υποστηρίζουν ότι η αλληλεπίδραση που λαμβάνει χώρα μεταξύ συνεργαζομένων ατόμων διευκολύνει την επίλυση προβλημάτων και προάγει την κατανόηση, αρκεί στα πλαίσια αυτής τα συνεργαζόμενα μέλη να μιλούν γι’ αυτό που κάνουν, να εξηγούν και να δικαιολογούν τις ενέργειές τους, να συναποφασίζουν. Δίνοντας έμφαση στην από κοινού δόμηση της γνώσης των αλληλεπιδρώντων ατόμων ο Mercer (1996) εκφράζει την άποψη ότι η ομιλία δεν είναι απλώς όργανο επικοινωνίας αλλά “κοινωνικά διαμορφούμενος τρόπος σκέψης” (social mode of thinking).

Συνεπώς προς τις παραπάνω απόψεις που συνιστούν μια κοινωνικο-πολιτισμική προσέγγιση (Wertsch, 1991) και εκλαμβάνουν τη μάθηση ως προϊόν κοινωνικών διαδικασιών, σχεδιάσαμε τη δραστηριότητα Δ.Α. επιδιώκοντας να ενθαρρύνουμε τη διερευνητική μάθηση και την επικοινωνία των μαθητών στα πλαίσια της διδασκαλίας της Γλώσσας. Βασιστήκαμε στις αρχές της επικοινωνιακής προσέγγισης της γλώσσας που θέτει ως σκοπό της γλωσσικής διδασκαλίας το να καταστήσει τους μαθητές επαρκείς χρήστες της γλώσσας, δηλαδή ικανούς να προσαρμόζουν το μήνυμά τους στο εκάστοτε καταστασιακό περιβάλλον (Μήτσης, 1996).

Περιγραφή της Δραστηριότητας Δυναμική Αφίσα

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα είναι προσανατολισμένη σε θέματα Επικοινωνίας, και μάλιστα σε μια ιδιαίτερη μορφή επικοινωνίας, που είναι η μετάδοση ενός μηνύματος μέσω μιας αφίσας. Οι μαθητές καλούνται να κατασκευάσουν μια ηλεκτρονική αφίσα της οποίας τα συστατικά στοιχεία είναι (α) ένα λεκτικό μήνυμα και (β) μια εικόνα (η εικόνα αυτή μπορεί να είναι μια ζωγραφιά των μαθητών ή μια εικόνα που έχουν σκανάρει ή σύμβολα).

Οι μαθητές χρησιμοποίησαν τη γραμματοσειρά που κατασκεύασαν σε προηγούμενη δραστηριότητα (βλ.σημ. 3) σε Logo με *μεταβλητές* και έφτιαξαν λέξεις και κατ’ επέκταση φράσεις, γεγονός που επιτρέπει να χρησιμοποιήσουν με φυσικό τρόπο το μαθηματικό κομμάτι της δραστηριότητας, για επικοινωνιακούς σκοπούς. Με το εργαλείο *Μεταβολέας* (Kynigos et al, 1997),

⁴ Στα πλαίσια μιας προηγούμενης δραστηριότητας (Γράμματα) κάθε ομάδα αναλαμβάνει την κατασκευή δυο γραμμάτων. Ο διδάσκων συλλέγει τα γράμματα κάθε ομάδας κι έτσι προκύπτει μια γραμματοσειρά την οποία τοποθετεί στο κάθε μηχάνημα.

αυξομειώναν το μέγεθος των λέξεων με συνεχή τρόπο, πράγμα που σημαίνει ότι το λεκτικό μήνυμα της αφίσας μπορούσε να μεταβάλλεται ως προς τις διαστάσεις των γραμμάτων, γεγονός που καθιστά την αφίσα κάθε ομάδας **δυναμική**. Το μήνυμα της αφίσας ήταν μια φράση ή μια πρόταση (όχι κείμενο ή μεμονωμένες λέξεις).⁵

Ο δάσκαλος πρότεινε μια γενική θεματολογία κι οι μαθητές αποφάσισαν ως ομάδα για ποιο από τα προτεινόμενα θέματα θα φτιάξουν αφίσα και ποιο θα είναι το λεκτικό μήνυμα αυτής. Στη συνέχεια, κάθε ομάδα πειραματίστηκε και έκανε παρατηρήσεις για τις αλλαγές του σημασιολογικού φορτίου του μηνύματός της ανάλογα με το μέγεθος της κάθε λέξης, αποφάσισε ποιο τελικό μέγεθος θα έχει η κάθε λέξη μέσα στη φράση/πρόταση, ώστε και η μορφή του μηνύματος να συντελεί στη μετάδοση ενός νοήματος και τέλος αποφάσισε πώς θα συμπληρώσει την αφίσα (π.χ. αν θα προσθέσει στο αρχείο της σχετικές εικόνες ή θα ζωγραφίσει κάτι).

Το καθένα από τα παραπάνω εντάσσεται σε μια ή περισσότερες από τις τέσσερις φάσεις της δραστηριότητας: (α') Εισαγωγικό μάθημα, (β') Οι μαθητές ασχολούνται με τη δημιουργία της αφίσας (σύνθεση του γλωσσικού μηνύματος, κατασκευή του μηνύματος στη Logo, πειραματισμός με όλες τις δυνατές μορφές που αυτό μπορεί να πάρει ως προς το μέγεθος, συμπληρωματικές εικόνες ή ζωγραφική). Σε όλη τη διάρκεια της εργασίας τους οι μαθητές κρατούν σημειώσεις για αυτά που κάνουν, (γ') Σύνταξη Ημερολογίου και (δ') Παρουσιάσεις εργασιών.

Στο παρόν άρθρο παρουσιάζουμε τη Δ.Α. ως προτεινόμενη παιδαγωγική παρέμβαση στο μάθημα της Γλώσσας και γι' αυτό θα εστιάσουμε στο πώς αυτή συνδέεται με τη διδασκαλία γλωσσικών εννοιών.

Η δραστηριότητα Δυναμική Αφίσα ως Παιδαγωγική Παρέμβαση

Βάση της υπό εξέταση δραστηριότητας αποτελεί η 1^η ενότητα του σχολικού εγχειριδίου Νεοελληνική Γλώσσα (τεύχος Α') με θέμα: "Επικοινωνία. Οι κώδικες". Στην ενότητα αυτή οι μαθητές εισάγονται σε έννοιες όπως: *κώδικας, μήνυμα, πομπός, δέκτης και σκοπός της επικοινωνίας*.

Υιοθετώντας την **επικοινωνιακή προσέγγιση** σύμφωνα με την οποία η γλωσσική διδασκαλία είναι «μια δυναμική διαδικασία στα πλαίσια της οποίας η γλώσσα κατακτάται μέσα από την ίδια τη γλωσσική πράξη και με την παραγωγή αυθεντικού λόγου (προφορικού και γραπτού)» (Μήτσης, 1996), σχεδιάσαμε τη δραστηριότητα της Δ.Α. με στόχο το συνδυασμό της γλωσσικής ικανότητας των μαθητών με την επικοινωνιακή ικανότητα, συνδυασμός που σημαίνει την ικανότητα προσαρμογής του λόγου τους σε συγκεκριμένες συνθήκες επικοινωνίας για την επίτευξη του μέγιστου δυνατού επικοινωνιακού αποτελέσματος (Μήτσης, 1993).

Τα θέματα που πρότειναν οι εκπαιδευτικοί – η Προστασία του Φυσικού Περιβάλλοντος και η Εργασία - συνδέονται με διδακτικούς και παιδαγωγικούς στόχους. Ο παιδαγωγικός στόχος της ευαισθητοποίησης των μαθητών αναφορικά με τα κοινωνικά αυτά θέματα αποτέλεσε βασική παράμετρο στην επιλογή της θεματολογίας και συνδυάστηκε με τις αντίστοιχες ενότητες του σχολικού εγχειριδίου της Γλώσσας. Ανάμεσα στα κριτήρια επιλογής των προτεινόμενων θεμάτων περιλαμβάνονται και τα ιδιαίτερα επικοινωνιακά στοιχεία που μια τέτοια δραστηριότητα επιτρέπει να έρθουν στην επιφάνεια. Τέτοια είναι:

(α) τα χαρακτηριστικά και το εύρος του πιθανού **δέκτη**: Δηλαδή σε ποιον απευθύνεται η αφίσα

⁵ Δεν θέλαμε οι μαθητές να συντάξουν κείμενο, γιατί το κείμενο δεν είναι η μονάδα επικοινωνίας που έχουμε στις αφίσες. Επίσης, δεν θέλαμε μεμονωμένες λέξεις, γιατί αυτό δεν δίνει την ευκαιρία να συσχετίσουν την επιλογή του μεγέθους της λέξης με το νοηματικό της «βάρος» μέσα στη φράση. Επιπλέον, το μήνυμα αυτό ήταν προσωπικό προϊόν της κάθε ομάδας κι όχι κάτι που είχαν αντιγράψει από σχετική πηγή.

(β) ο επιδιωκόμενος **σκοπός**: η ανακοίνωση ενός γεγονότος σε ευρύ κοινό και η ευαισθητοποίηση του κοινού

(γ) **το περιεχόμενο του μηνύματος**: Δηλαδή τι είδους πληροφορία θα απαρτίζει το μήνυμα

(δ) τι περιθώρια δίνει για **πειραματισμό και επιχειρηματολογία**: Αυτό σημαίνει ότι το προτεινόμενο θέμα προσδιορίζει και για ποια θέματα αναμένεται οι μαθητές να συζητήσουν, να επιχειρηματολογήσουν και να λάβουν αποφάσεις.

Τα τέσσερα αυτά στοιχεία κατευθύνουν την επιλογή του εκπαιδευτικού ως προς την προτεινόμενη θεματολογία της αφίσας, καθώς συνδυαζόμενα μεταξύ τους είναι δυνατό να συνιστούν διαφορετικές επικοινωνιακές ασκήσεις (π.χ. ένα θέμα του τύπου “ο τελικός αγώνας μπάσκετ του σχολείου μας” συνδέεται με το σκοπό της ανακοίνωσης, περιορίζει το εύρος του δέκτη σε μαθητές του σχολείου, ενώ περιέχει μια συγκεκριμένη πληροφορία, δηλαδή ένα γεγονός, που λαμβάνει χώρα και το γνωστοποιώ, χωρίς να επιδέχεται παρεμβάσεις και τροποποιήσεις).

Μέχρι στιγμής αποδώσαμε το περιεχόμενο της δραστηριότητας Δ.Α. με έμφαση στη διδακτική της αξιοποίηση. Ωστόσο, υπό το πρίσμα της εισαγωγής καινοτομιών στην εκπαίδευση η ίδια αυτή δραστηριότητα αποδεικνύεται ένα αποτελεσματικό εργαλείο.

Η δραστηριότητα Δυναμική Αφίσα και η εισαγωγή μιας εκπαιδευτικής καινοτομίας

Ορίζοντας ως καινοτομία την αλλαγή των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων ή διαδικασιών, αποδίδουμε καινοτόμο χαρακτήρα σε κάθε δραστηριότητα που ενθαρρύνει τα εμπλεκόμενα πρόσωπα να κάνουν κάτι καινούργιο. Η καινοτομία που εισάγουμε μέσω της Δ.Α. συνίσταται στη διδακτική πρακτική που προτείνεται για τη διδασκαλία της γλώσσας με την υποστήριξη των Η/Υ και η οποία προσδιορίζει ένα νέο ρόλο για τον εκπαιδευτικό τόσο κατά την οργάνωση όσο και κατά την εφαρμογή της δραστηριότητας.

(α) *Ο καινοτόμος χαρακτήρας της προτεινόμενης διδακτικής πρακτικής*

Η δραστηριότητα της Δυναμικής Αφίσας επιτρέπει τη διαφοροποίηση όχι μόνο από την παραδοσιακή διδασκαλία στην τάξη αλλά και από την τυπική χρήση του εργαστηρίου Η/Υ σε σχέση με τη διδασκαλία της γλώσσας, γιατί η χρήση της γλώσσας δεν εμπλέκεται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση του Word, αλλά συνυφάνεται με την κατασκευή στη Logo και με τη διερεύνηση θεμάτων που αφορούν τον προγραμματισμό και -γιατί όχι- τα Μαθηματικά.

Εστιάζοντας στα θέματα της γλώσσας, πρέπει να πούμε ότι η δραστηριότητα της Δ.Α. συνδυάζει την προσωπική κατασκευή του μαθητή με τη διερεύνηση εννοιών που αφορούν θέματα επικοινωνίας. Αξιοποιώντας τη δυναμικότητα που δίνει στην κατασκευή του μαθητή το εργαλείο Μεταβολέα, του παρέχεται η ευκαιρία να προσδιορίσει ένα συγκεκριμένο επικοινωνιακό στόχο και στη συνέχεια να χρησιμοποιήσει τη γλώσσα σε συνδυασμό με το εργαλείο του Μεταβολέα, προκειμένου να πειραματιστεί και να επιλέξει τον τρόπο επίτευξης του στόχου του.

Οι ευκαιρίες δε για συνεργασία όχι μόνο ανατρέπουν τη θεώρηση της γνωστικής διαδικασίας ως ατομικής και μάλιστα ανταγωνιστικής, αλλά και ευνοούν την ανταλλαγή επιχειρημάτων, τη λήψη κοινών αποφάσεων, τη διατύπωση ερωτημάτων και την παροχή εξηγήσεων. Τα στοιχεία αυτά υπογραμμίζουν τον ενεργητικό ρόλο του μαθητή και την αντιμετώπιση της γλώσσας όχι ως συστήματος προς εκμάθηση αλλά ως μέσου επικοινωνίας και έμπρακτης αντιμετώπισης κοινωνικών και ατομικών αναγκών (Μήτσης, 1996).

(β) *Ο ρόλος του εκπαιδευτικού κατά το σχεδιασμό της δραστηριότητας*

Οι εμπλεκόμενοι εκπαιδευτικοί ήταν Φιλολόγοι που - σύμφωνα με τη θεωρητική προσέγγιση που ακολουθούμε για την εισαγωγή καινοτομίας στην εκπαιδευτική διαδικασία (Prawat, 1996, Κυνηγός, 1995) - αντιμετωπίζονται ως συνδιαμορφωτές αυτής. Συμμετείχαν σε

συζητήσεις με τους ερευνητές, συζητήσεις δομημένες γύρω από τρεις βασικούς άξονες: (α) θέματα τεχνικά, (β) θέματα παιδαγωγικής φύσης και (γ) θέματα σχεδιασμού της δραστηριότητας Δ.Α.

Η αναφορά σε τεχνικά θέματα που συνδέθηκε με την παρουσίαση του λογισμικού και την εξοικείωση των εκπαιδευτικών στη χρήση του εργαστηρίου σήμαινε όχι μόνο περισσότερα εργαλεία στην υπηρεσία τους αλλά και πρόταση μιας συγκεκριμένης φιλοσοφίας για τη διδακτική αξιοποίηση των Η/Υ. Ο σχεδιασμός και η οργάνωση της προτεινόμενης δραστηριότητας συνδέθηκε αφενός με παιδαγωγικά θέματα, όπως είναι η επικοινωνία των μαθητών μέσα στις ομάδες και το συνεργατικό γράψιμο, αφετέρου με ερωτήματα όπως: ποια τα προτεινόμενα θέματα αφίσας και ποια τα σχετικά κριτήρια, ποιο το περιεχόμενο του εισαγωγικού μαθήματος, αν θα προσδιοριστεί εξαρχής ο δέκτης της αφίσας ή θα αποφασίσει η κάθε ομάδα για τη δικιά της εργασία.

Εκτός από την εμπλοκή των φιλόλογων με το εργαστήριο των Η/Υ με σκοπό την αξιοποίησή του σε ένα γλωσσικό μάθημα, οφείλουμε να υπογραμμίσουμε ότι η διαθεματικότητα της δραστηριότητας έδωσε τη δυνατότητα στο Φιλόλογο και τον Πληροφορικό να συνεργαστούν, συνεργασία που εκτείνεται από την παροχή τεχνικής υποστήριξης του δεύτερου κατά την εφαρμογή της δραστηριότητας μέχρι τη συνδιδασκαλία, όπου ο καθένας εξηγεί και υποστηρίζει το δικό του κομμάτι της δραστηριότητας, όπως δείχνει και το ακόλουθο απόσπασμα:

Φιλόλογος: ..Θα δείτε πώς με το Μεταβολέα, όταν αυξομειώνετε τη λέξη, αλλάζει πολλές φορές και το νόημα....

Μαθητής: Τη φράση θα την κάνουμε σε μια έννοια;

Πληροφορικός: Θα έλεγα να την κάνετε σε μια διαδικασία, γιατί όπως είπε και η κ.Σ. σε διαφορετικές λέξεις θέλετε να δώσετε διαφορετική έμφαση.

(Λόγος δασκάλου, Τμήμα 1β, 1^ο μάθημα, 4/4/00)

(γ) Ο ρόλος του εκπαιδευτικού κατά την εφαρμογή της δραστηριότητας

Η δραστηριότητα Δ.Α. διαφοροποίησε το ρόλο του εκπαιδευτικού μέσα στην τάξη-εργαστήριο Η/Υ σε αντιστοιχία με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά της: την επικοινωνιακή και διερευνητική διδασκαλία εννοιών, τη συνεργατική μάθηση, την οργάνωση συζητήσεων τάξης, τη χρήση του εργαστηρίου Η/Υ.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού δεν ήταν να αποτελεί μοναδική πηγή γνώσης για τους μαθητές τους ή να δίνει οδηγίες που αυτοί θα ακολουθήσουν. Ο εκπαιδευτικός ενεθάρρυνε τον πειραματισμό και τη διερεύνηση με το να θέτει ενδιαφέροντα ερωτήματα, την ανάπτυξη επιχειρηματολογίας με το να θέτει θέματα προς διαπραγμάτευση και κοινή απόφαση. Ο εκπαιδευτικός έδωσε έμφαση στη διαδικασία έναντι του τελικού προϊόντος αυτής, αξιοποιώντας το γεγονός ότι η συγκεκριμένη δραστηριότητα, αν και είναι κοινή για όλες τις ομάδες, επιτρέπει στην καθεμία να κατασκευάσει κάτι διαφορετικό. Επίσης, ενεθάρρυνε το ομαδικό πνεύμα και την εναλλαγή των ρόλων, ενώ η μετάθεση της εκπαιδευτικής διαδικασίας στο εργαστήριο Η/Υ συνδέθηκε με αρκετά τεχνικά θέματα στα οποία ο δάσκαλος είχε ρόλο συμβοηθού για το μαθητή.

Η οργάνωση συζητήσεων σε επίπεδο τάξης ήταν μια ακόμα πρόκληση για τον παραδοσιακό ρόλο του δασκάλου που είναι η αρχή και το τέλος κάθε λεκτικής αλληλεπίδρασης με τους μαθητές, σύμφωνα με το μοντέλο Ερώτηση - Απάντηση - Ανατροφοδότηση (Mercer, 1995). Ο δάσκαλος έδειξε στους μαθητές του το ρόλο του ενεργητικού δέκτη ενθαρρύνοντάς τους να εκφράζουν την άποψή τους, να αξιολογούν, να θέτουν θέματα προς συζήτηση.

Όλα τα παραπάνω υπογραμμίζουν το μετασχηματισμό του ρόλου του εκπαιδευτικού και της μαθησιακής διαδικασίας και οδηγούν σ' ένα στροβιλισμό της συνήθους πρακτικής και στην ανάδυση νέων, οπότε η δραστηριότητα γίνεται η ίδια εργαλείο έρευνας.

Η δραστηριότητα Δυναμική Αφίσα ως εργαλείο έρευνας

Η δραστηριότητα που περιγράφουμε στην παρούσα εργασία σχεδιάστηκε στα πλαίσια μιας γενικότερης έρευνας (Θρανίο)⁶ με αντικείμενο την επικοινωνία των μαθητών κατά τη διάρκεια διερευνητικής και συνεργατικής δραστηριότητας βασισμένης στη χρήση εργαλείων Νέας Τεχνολογίας. Η δραστηριότητα λειτούργησε ως ένα πλαίσιο στο οποίο οι μαθητές ενήργησαν. Οι πρακτικές που θα υιοθέτησαν ή ανέπτυξαν στο πλαίσιο αυτό αναμένεται να φωτίσουν επικοινωνιακές δεξιότητες των μαθητών σε σχέση με τις παρεμβάσεις του δασκάλου αλλά και τα χαρακτηριστικά της ίδιας της δραστηριότητας. Οι μαθητές επικοινωνήσαν σε πολλαπλά επίπεδα με διαφορετικό κάθε φορά σκοπό και με διαφορετικά μέσα.

Συγκεκριμένα, είναι δυνατό να μελετήσουμε: (i) την επικοινωνία των μαθητών μέσα στην ομάδα (2 ατόμων), (ii) την επικοινωνία της ομάδας με την τάξη τους, (iii) την επικοινωνία σε επίπεδο τάξης, σε σχέση με τους ακόλουθους επικοινωνιακούς σκοπούς:

- την από κοινού κατασκευή ενός αντικειμένου στη Logo, ενός γλωσσικού μηνύματος. Στην προκειμένη περίπτωση ο σκοπός της δραστηριότητας είναι και πάλι επικοινωνιακός, αφού το μήνυμα αυτό απευθύνεται σε ένα κοινό κι έχει συγκεκριμένο σκοπό (να ενημερώσει ή να πείσει).
- το συνεργατικό γράψιμο. Σε αυτό περιλαμβάνεται επικοινωνία των μαθητών μιας ομάδας με σκοπό τη σύνταξη ενός κειμένου (έκθεσης ή ημερολογίου) που έχει ως αποδέκτη το δάσκαλο ή την τάξη.
- την παρουσίαση του έργου της ομάδας. Οι μαθητές κάθε ομάδας καλούνται να παρουσιάσουν στην τάξη τους την αφίσα τους και γενικώς να μοιραστούν τις εμπειρίες τους με την υπόλοιπη τάξη.

Τα μέσα επικοινωνίας που οι μαθητές χρησιμοποίησαν για την επίτευξη των παραπάνω σκοπών ήταν: ο προφορικός λόγος (στα πλαίσια της φυσικής επικοινωνίας), ο γραπτός λόγος (σημειώσεις, ημερολόγιο, αφίσα) και οι κώδικες της Logo.

Στο παρόν άρθρο δεν εξετάζουμε πτυχές που συνδέονται με το ρόλο του εκπαιδευτικού, αλλά εστιάζουμε στην επικοινωνία που οι μαθητές αναπτύσσουν. Επιδιώκοντας τη μελέτη της επικοινωνίας των μαθητών στα εκάστοτε καταστασιακά περιβάλλοντα και υιοθετώντας μια κοινωνικο-πολιτισμική προσέγγιση, ακολουθήσαμε μια ερευνητική μεθοδολογία που επιτρέπει την παρατήρηση ανθρωπίνων συμπεριφορών σε πραγματικό χρόνο (Cobb & Yackel, 1996).

Εφαρμογή και Προκαταρκτικά Αποτελέσματα

Τα προκαταρκτικά αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι οι μαθητές είχαν την ευκαιρία στα πλαίσια μιας δραστηριότητας κατασκευής να διαπραγματευθούν και να συναποφασίσουν θέματα διαφορετικής φύσης που πηγάζουν από τις επιμέρους φάσεις της δραστηριότητας. Τα τρία αποσπάσματα που ακολουθούν είναι ενδεικτικά των θεμάτων και των χαρακτηριστικών της επικοινωνίας που ανέπτυξαν σε τρεις διαφορετικές φάσεις, όπου το γλωσσικό μήνυμα της αφίσας έγινε αντικείμενο και μέσο επικοινωνίας με τρεις διαφορετικούς τρόπους, ως αντικείμενο κατασκευής, πειραματισμού και παρουσίασης αντίστοιχα. Και τα τρία προέρχονται από την εργασία της ίδιας ομάδας, ώστε να καταδειχθούν τα χαρακτηριστικά της επικοινωνίας τους σε μια συνέχεια.

⁶ Αυτή η εργασία έγινε στα πλαίσια του έργου «ΘΡΑΝΙΟ»: Επαναχρησιμοποιήσιμες Ψηφίδες Λογισμικού για την Ανάπτυξη Υψηλής Ποιότητας Εκπαιδευτικού Λογισμικού για Διερευνητική Δραστηριότητα, Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας, ΕΡΓΟ#78, 1999-2001.

Το πρώτο απόσπασμα αντιπροσωπεύει τη φάση κατασκευής του μηνύματος όπου οι μαθητές αναπτύσσουν επικοινωνία σχετικά με την πορεία κατασκευής, μέρος της οποίας είναι η διατύπωση και ο έλεγχος υποθέσεων. Στην περίπτωση που εξετάζουμε, οι μαθητές εκτελούν τις εντολές τους και βρίσκονται μπροστά στο πρόβλημα ότι η λέξη φυσική κατασκευάζεται κάθετα κι όχι οριζόντια⁷. Το γεγονός αυτό «εγκαινιάζει» μια διαδικασία επανελέγχου της λογικής πορείας που ακολούθησαν (η οποία έχει εκφραστεί με εντολές Logo) και ξεκινά με τον εξής διάλογο:

μ1: Κάτι παθαίνει μετά τη λέξη τη. Η λέξη τη δεν τελειώνει σωστά.

μ2: Για δοκίμασε το δεύτερο κενό που' χω βάλει.

μ1: Περίμενε. Από την αρχή...

μ2: Πάτα το τη για να γίνει και περίμενε.

μ1: Εκεί είναι το πρόβλημα. Μήπως αντί για α 90 θέλει α 180;

(ομάδα εστίασης, Τμήμα 1δ, 4^ο μάθημα - κατασκευή αφίσας, 13/4/00)

Μόλις λαμβάνουν την ανατροφοδότηση από το μηχανήμα και βλέπουν το πρόβλημα, ο μ1 αρχίζει να αναζητά την αιτία του προβλήματος. Επισημαίνει ότι το πρόβλημα βρίσκεται στη λέξη 'τη' και ακολουθεί μια ακριβέστερη διατύπωση «δεν τελειώνει σωστά», εννοώντας ότι η κατεύθυνση στην οποία καταλήγει να κοιτά η χελώνα, αφού φτιάξει τη λέξη 'τη' δεν είναι η σωστή. Στην περίπτωση αυτή η αναζήτηση της αιτίας συνδέεται με την ανάκληση της πορείας της χελώνας. Η μ2 προτείνει να επανεκτελέσουν τη διαδικασία για το κενό μεταξύ των λέξεων 'τη' και 'φυσική', προκειμένου να παρακολουθήσουν ξανά την πορεία της χελώνας. Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι η πρόταση αυτή που κάνει ενδεχομένως προϋποθέτει την υπόθεση ότι η αιτία του προβλήματος βρίσκεται σε αυτή τη διαδικασία και άρα η επανεκτέλεσή της είναι ένας τρόπος ελέγχου αυτής της υπόθεσης. Ο μ1 φαίνεται ότι αποδέχεται την επανεκτέλεση διαδικασιών ως τρόπο ελέγχου των υποθέσεών τους, αλλά αντιπροτείνει να επανεκτελέσουν από την αρχή όλες τις διαδικασίες. Η μ2 αντιπροτείνει ως σημείο αφετηρίας τη λέξη 'τη' που είναι η αμέσως προηγούμενη της 'φυσική'. Η διαπίστωση του μ1 δείχνει ότι ο τρόπος να βρουν το πρόβλημα απέδωσε και έτσι προτείνει συγκεκριμένη εντολή («αριστερά 180»). Η διατύπωση κι ο έλεγχος υποθέσεων ως στοιχεία της μεταξύ τους επικοινωνίας δείχνουν ότι οι μαθητές μοιράζονται τη λογική πορεία που ακολουθούν, γεγονός που οδηγεί στη συνδιαμόρφωση της στρατηγικής τους.

Η διατύπωση και η αιτιολόγηση συμπερασμάτων σχετικά με τις νοηματικές σχέσεις των λέξεων του μηνύματος σε συνάρτηση με το μέγεθός τους, χαρακτηρίζει την επικοινωνία των μαθητών, όταν πειραματίζονται για τις διαστάσεις του μηνύματος. Παρακάτω, οι μαθητές μεγαλώνουν τη λέξη 'κληρονομιά' πιο πολύ από τις υπόλοιπες και ο ακόλουθος διάλογος λαμβάνει χώρα:

Ε: Αν έχουμε αυτή τη μορφή στο μήνυμα ποιο είναι το νόημα;

μ2: Τονίζεται η κληρονομιά περισσότερο.

μ1: Τονίζει πιο πολύ την κληρονομιά.

μ2: Δεν το θέλουμε αυτό όμως. Γιατί πρέπει να ξέρουμε και ποιος είναι αυτή η κληρονομιά, δηλαδή η θάλασσα. Αν μεγαλώσουμε τη λέξη κληρονομιά δεν μας λέει ποια είναι η κληρονομιά, οπότε δεν τονίζεται και τίποτα σημαντικό εκεί.

Ε: Σε σχέση με το συγκεκριμένο σκοπό και το συγκεκριμένο πλαίσιο.

μ1: Ίσως ... η κληρονομιά είναι κάτι που είναι η θάλασσα αλλά πρέπει να τη φροντίζουμε. Με το να αυξομειώσουμε μόνο τη λέξη κληρονομιά δείχνει ότι η θάλασσα είναι η κληρονομιά μας, αλλά αν αυξομειώσουμε και τη λέξη αγαπάτε δείχνει και τι πρέπει να κάνουμε για αυτήν.

(ομάδα εστίασης, Τμήμα 1δ, 4^ο μάθημα - κατασκευή αφίσας, 13/4/00)

Μεγαλώνοντας τη λέξη 'κληρονομιά' σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες η μ2 εκφράζει την άποψη ότι αυτό την «τονίζει», άποψη με την οποία συμφωνεί και ο μ1. Έτσι και οι δυο συσχετίζουν τη λέξη 'κληρονομιά' με τις υπόλοιπες. Η μ2 αρχίζει να εξετάζει κατά πόσο μια τέτοια διαφοροποίηση της λέξης 'κληρονομιά' από τις υπόλοιπες είναι επιθυμητή και εκφράζει την άποψη πως δεν είναι, επειδή η λέξη 'κληρονομιά' από μόνη της δεν προσδιορίζει ποια είναι αυτή η

⁷ Το μήνυμα που φτιάχνουν είναι "ΑΓΑΠΑΤΕ ΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ ΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΜΑΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ".

‘κληρονομιά’. Άρα τη λέξη «σημαντικό» την προσδιορίζει σε σχέση με τον επικοινωνιακό σκοπό. Ο μ1 αποδέχεται τη σχέση αυτή και συνεχίζει το συλλογισμό λέγοντας ότι αυξομειώνοντας μπορούν να «δείξουν» όχι μόνο αυτή τη σύνδεση αλλά και να τη συμπληρώσουν με το τι πρέπει να κάνουμε για αυτήν, πράγμα που το αποδίδει η λέξη ‘αγαπάτε’. Όπως φαίνεται, οι μαθητές πειραματιζόμενοι ανταλλάσσουν απόψεις για το νοηματικό βάρος κάθε λέξης στο συνολικό νόημα του μηνύματος, διατυπώνοντας ταυτόχρονα σχέσεις με βάση το μέγεθος, τη λογική σύνδεση των λέξεων και το σκοπό του μηνύματος.

Κατά την τελική συζήτηση, η επιλογή συγκεκριμένων λέξεων και μορφής του μηνύματος γίνονται αντικείμενο διαπραγμάτευσης. Διατυπώνονται ερωτήσεις, παρέχονται εξηγήσεις με γνώμονα την επίτευξη ενός συγκεκριμένου επικοινωνιακού αποτελέσματος:

Ε: Έχουμε άλλες προτάσεις για τη μορφή του μηνύματος;

μ1: Θα μπορούσαμε να το επικεντρώσουμε κυρίως σε λιγότερες λέξεις, επειδή ο κόσμος όταν το βλέπει θυμάται κυρίως τις φράσεις, όχι τις προτάσεις.

μ2: Το αγαπάτε τη θάλασσα είναι το πιο σημαντικό.

Δ: Γιατί, Κ.;

μ2: Εεε, αυτό πιστεύω ότι είναι το κυρίως μήνυμα που θέλουν να δώσουν τα παιδιά.

Ι: Το αγαπάτε τη θάλασσα είναι εντάξει, αλλά ο λόγος για τον οποίο πρέπει να την προσέχουμε, πρέπει...Κι επειδή είναι η φυσική μας κληρονομιά, αυτό δηλαδή που μας προσφέρει αυτό το πολύτιμο, αυτός είναι ο λόγος που πρέπει να την προσέχουμε.

μ1: Θα μπορούσε απλώς να έχει ‘αγαπάτε τη φυσική μας κληρονομιά’ και να έχει φόντο ας πούμε τη θάλασσα. Κι έτσι καταλαβαίνουμε ότι η φυσική μας κληρονομιά είναι η θάλασσα.

Δ: Ωραίο επιχείρημα. Ι. τι έχεις να πεις ή να αντιπροτείνεις;

Ι: Εντάξει, πιστεύω ότι κι αυτό είναι ένας ωραίος, αποτελεσματικός τρόπος.

(συζήτηση τάξης, Τμήμα 1δ, 7^ο μάθημα – παρουσιάσεις εργασιών, 10/5/00)

Η παρουσίαση της εργασίας των δυο παιδιών γίνεται αφορμή για την παραπάνω συζήτηση. Ο μ1 προτείνει τη συντόμηση του μηνύματος με κριτήριο το πόσο εύληπτο μπορεί να είναι από το δέκτη. Πάνω σε αυτή την ιδέα ο μ2 προτείνει τον περιορισμό του μηνύματος στο αγαπάτε τη θάλασσα ως το κεντρικό κομμάτι. Ο Ι. εκφράζει την άποψη ότι κεντρικής σημασίας είναι πως η θάλασσα είναι ό,τι κληρονομούμε από τη φύση, καθώς αυτή η λογική σχέση δικαιολογεί («αυτός είναι ο λόγος που») τη στάση προς την οποία προτρέπουν με το ‘αγαπάτε’. Ύστερα από αυτό το επιχείρημα του Ι. ο μ1 προτείνει έναν τρόπο που συνδυάζει το ζήτημα της σύντηξης του μηνύματος και της διατήρησης των λογικών σχέσεων που αυτό εκφράζει (αντικατάσταση της λέξης ‘θάλασσα’ με μια εικόνα θάλασσας), πρόταση που ο Ι. κρίνει ως εξίσου αποτελεσματικό τρόπο μετάδοσης του μηνύματος. Επομένως, ο συσχετισμός των εννοιών ‘σκοπός - δέκτης - περιεχόμενο - μορφή μηνύματος’ έγιναν αντικείμενο συζήτησης και διαπραγμάτευσης κι έδωσαν τη δυνατότητα για προσωπική έκφραση, επιχειρηματολογία και πρόταση εναλλακτικών προσεγγίσεων.

Συμπεράσματα

Η δραστηριότητα Δ.Α. ως δραστηριότητα κατασκευής ανάγει τις προσωπικές κατασκευές των μαθητών σε αντικείμενο επικοινωνίας, με κύρια χαρακτηριστικά το σχεδιασμό της πορείας, τον προσδιορισμό εναλλακτικών λύσεων, τη διατύπωση και τον έλεγχο υποθέσεων. Παράλληλα, οι κατασκευές αυτές λειτουργούν και ως πλαίσιο για επικοινωνία, δηλαδή δίνουν αφορμές για διατύπωση συμπερασμάτων, επιχειρημάτων, ερωτημάτων, γεγονός που ευνοείται από το ότι η ίδια η κατασκευή (αφίσα) είναι ένα μέσο επικοινωνίας με συγκεκριμένους στόχους και κανόνες. Επίσης, διαφαίνεται ότι η επικοινωνία για δυναμικές προσωπικές κατασκευές των μαθητών δεν λαμβάνει χώρα αυτόματα ούτε προάγει αυτόματα τη γνωστική διαδικασία, αλλά συνδέεται με τις κατάλληλες παρεμβάσεις του εκπαιδευτικού.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Cobb, P. and Yackel, P., (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 4, pp.458-477.
- Hoyles, C., Healy, L. and Sutherland, R., (1991). Patterns of discussion between pupil pairs in computer and non-computer environments. *Journal of Computer Assisted Learning* 7: pp. 210-228.
- Hoyles, C. and Noss, R., (1992). *Learning Mathematics and Logo*. MIT Press.
- Hoyles, C., Healy, L. and Pozzi, S., (1994). Groupwork with computers: an overview of findings. *Journal of Computer Assisted Learning* 10: pp. 202-215.
- Κυνηγός, Χ., (1995). Η Ευκαιρία που δεν πρέπει να χαθεί: Η Υπολογιστική Τεχνολογία ως Εργαλείο Έκφρασης και Διερεύνησης στη Γενική Παιδεία, στο Καζαμιάς Α.-Κασσωτάκη Μ. *Ελληνική Εκπαίδευση: Προοπτικές Ανασυγκρότησης και Εκσυγχρονισμού*, Εκδ. Σείριος, Αθήνα, σς.396-416.
- Kynigos, C., (1997). Dynamic representations of angle with a Logo-based variation tool: A case study. *Proceedings of the Sixth European Logo Conference*. Budapest.
- Kynigos, C., Koutlis, M. and Hatzilacos. T., (1997). Mathematics with Component-Oriented exploratory software. *International Journal of Computers for Mathematical Learning* 2: pp.229-250.
- Light, P.H. and Mevarech, Z.R., (1992). Cooperative learning with computers: An introduction. *Learning and Instruction*, 2, pp. 155-159.
- Mercer, N., (1995). The Guided construction of knowledge.
- Mercer, N., (1996). The quality of talk in childrens' collaborative activity in the classroom. *Learning and Instruction*, 6, pp. 359-377.
- Mevarech, Z.R. and Light, P.H., (1992). Peer-based interaction at the computer: Looking backward, looking forward. *Learning and Instruction*, 2, pp. 275-280.
- Μήτσης, Ν., (1996). Διδακτική του Γλωσσικού Μαθήματος. Από τη γλωσσική θεωρία στη διδακτική πράξη, εκδ. Gutenberg, Αθήνα.
- Papert, S. and Harel, I., (1991). *Constructionism*, Ablex Publishing Corporation, US
- Prawat, R.S., (1996). Learning community, commitment and school reform. *Journal of Curriculum Studies*, 28,1, pp.91-110.
- Rochelle, J., (1992). Collaborative Inquiry: Reflections on Dewey and Technology for Situated Learning. Paper presented at the *American Educational Research Association Meeting*, April 21, San Francisco.
- Wertsch, J.V., (1991). Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action. *Cambridge, MA: Harvard University Press*.