

Εκπαιδευτική πράξη και μαθηματικά υπολογιστικά εργαλεία: Η πρακτική την οποία διαμόρφωσαν δάσκαλοι με εμπειρία στη χρήση τους.

M. Αργύρης *, X. Κυνηγός**

margiris@cti.gr kynigos@cti.gr

*Πανεπιστήμιο Αθηνών, Φιλοσοφική Σχολή

** Πανεπιστήμιο Αθηνών και Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών

Περίληψη

Το άρθρο αναφέρεται στην πρακτική την οποία διαμόρφωσαν δώδεκα δάσκαλοι σε σχολικό περιβάλλον όπου τα τελευταία 8 χρόνια πραγματοποιείται εκπαιδευτική καινοτομία η οποία συνίσταται στη χρήση διερευνητικού λογισμικού με σκοπό την προαγωγή της συνεργατικής, διερευνητικής μάθησης. Οι εκπαιδευτικοί παρατηρήθηκαν και βιντεοσκοπήθηκαν για περισσότερες από 45 διδακτικές ώρες συνολικά. Συνδυασμένη ποιοτική και ποσοτική ανάλυση των δεδομένων της έρευνας, η οποία διεξήχθη σε δύο φάσεις, υποδεικνύει ότι οι ρόλοι τους οποίους διαμόρφωσαν οι εκπαιδευτικοί, βρίσκονται σε συνάφεια με τους ρόλους τους οποίους αποδίδουν στους μαθητές και στον υπολογιστή. Η πρακτική αυτή η οποία μπορεί να περιγραφεί σε σχέση με τις δραστηριότητες τις οποίες ενθάρρυναν, τους ρόλους τους οποίους διαμόρφωσαν και την φύση της διδακτικής παρέμβασης, είναι δυνατόν να επηρεάζεται από τα προσωπικά τους συστήματα πεποιθήσεων –όχι απαραίτητα από ένα μόνο- καθώς και από ευρύτερες πολιτισμικές – μορφωτικές επιδράσεις.

Λέξεις κλειδιά: Διδακτική παρέμβαση, ρόλος δασκάλου, πεποιθήσεις, συνεργατική – διερευνητική μάθηση

Abstract

This is a report on a longitudinal study into teachers' practices constructed by 12 teachers after 8 years of innovative practice involving one-hour-per-week computer-based maths classroom activity with small cooperating group of pupils. Participants were observed for over 45 teaching periods, verbatim transcriptions were made from video recordings and semi-structured interviews were taken. Combined qualitative and quantitative analysis indicates that the roles teachers' constructed are in relation to the roles allowed for students and the computer Teachers' practices could be characterized by means of the type of pupil activity they intended to encourage, the roles teachers' constructed and the nature of teachers' intervention. Their actions may be influenced by their belief systems -not necessarily by one- as well as by wider cultural perspectives.

Θεωρητικό πλαίσιο

Κατά τη διάρκεια της περασμένης δεκαετίας ο ρόλος του εκπαιδευτικού τόσο σε αυτήν καθεαυτή την εκπαιδευτική διαδικασία όσο και σε σχέση με την εισαγωγή καινοτομιών στην εκπαίδευση, όπως είναι η εισαγωγή της υπολογιστικής τεχνολογίας, έχει αποσπάσει το ενδιαφέρον πολλών ερευνητών.

Μελετώντας κανείς το σώμα της διεθνούς βιβλιογραφίας σε σχέση με την μαθηματική εκπαίδευση και ειδικότερα σε σχέση με την εκπαιδευτική αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών, παρατηρεί μια βαθμιαία μετατόπιση του ερευνητικού ενδιαφέροντος από μία μάλλον περιορισμένη εστίαση στη σχέση μαθητή – γνωστικού αντικειμένου η οποία υποβαθμίζει ή ακόμα και αγνοεί το ρόλο του εκπαιδευτικού, προς μια πιο πολύπλευρη που αντιλαμβάνεται την παραπάνω σχέση ενταγμένη μέσα στο κοινωνικό της περιβάλλον (Hoyles 1992, Cobb and Yackel 1996). Μπορεί ίσως εδώ να ανιχνευθεί η επίδραση των προόδων της γνωστικής ψυχολογίας και η αποδοχή της αντίληψης ότι οι μαθητές δομούν την γνώση όχι μόνον μέσα από την προσωπική, βιωματική εμπειρία και ανακάλυψη αλλά παράλληλα και μέσα από την κοινωνική αλληλεπίδραση με το περιβάλλον του και τη στήριξη που λαμβάνουν από αυτό (Bruner 1987). Ο δάσκαλος διαδραματίζει το ρόλο μιας ιδιαίτερης και επιδέξιας παρόμοιας στήριξης (Mercer 1993). Στο πλαίσιο αυτό ο ρόλος του εκπαιδευτικού αναγνωρίζεται (Hoyles 1992) και το ειδικό βάρος αυτού του ρόλου υπογραμμίζεται τόσο σε σχέση με τον σχεδιασμό όσο και σε σχέση με την υποστήριξη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (Mercer and Fisher

1993) και τη διαμόρφωση των κοινωνικών κανόνων (social norms) πάνω στους οποίους εδράζεται η κοινωνική αλληλεπίδραση (Cobb and Yackel 1996). Η αντίληψη της εκπαιδευτικής πράξης ως μιας κοινωνικής διαδικασίας και η βαθμιαία μετατόπιση από τον δομητισμό (constructivism) προς τον κοινωνικό δομητισμό (social constructivism) έδωσε νέα ώθηση στην σχετική έρευνα (Mevarech and Light 1992) επηρεάζοντας και την έρευνα σχετικά με την εκπαιδευτική αξιοποίηση της υπολογιστικής τεχνολογίας (Hoyles 1992). Από την έντονα μαθητοκεντρική θέση του Papert (1980) η οποία επικέντρωνε στο υπολογιστικό περιβάλλον δείχνοντας να αγνοεί τον εκπαιδευτικό, οδηγούμαστε βαθμιαία στην αναγνώριση του ρόλου τον οποίο καλείται να διαδραματίσει στον σχεδιασμό του μαθησιακού περιβάλλοντος (Hoyles and Noss 1992).

Η παραπάνω εκτίμηση για τη σημασία του ρόλου του εκπαιδευτικού ισχυροποιείται ακόμα περισσότερο τόσο από τη διεθνή όσο και από την εγχώρια εμπειρία εισαγωγής καινοτομιών στην εκπαίδευση αναδεικνύοντας τον εκπαιδευτικό ως κρίσιμο παράγοντα για την τελική έκβαση της όποιας καινοτομίας (Prawat 1996).

Υπό αυτό το πρίσμα κατανοούμε τον εκπαιδευτικό ως δρών υποκείμενο το οποίο δομεί και αναδομεί συνεχώς την προσωπική του παιδαγωγική μέσα από την αλληλεπίδραση του με το περιβάλλον του και σε συνάφεια με τις προσωπικές του αντιλήψεις για το ρόλο του, τη φύση του εκάστοτε μαθήματος και την αντίστοιχη διδακτική μεθοδολογία του παρά ως έναν εκτελεστή, διεκπεραιωτή συγκεκριμένων και προαποφασισμένων οδηγιών προς υλοποίηση (Olson 1989, Thomson 1992). Αυτή ακριβώς η περίπλοκη σχέση μεταξύ πεποιθήσεων και πρακτικής έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον πολλών ερευνητών αναδεικνύοντας μια διάσταση μεταξύ εκπεφρασμένων πεποιθήσεων και πεποιθήσεων από τις οποίες φαίνεται τελικά να εμφορείται η πρακτική του εκπαιδευτικού (beliefs and beliefs-in-practice) (Hoyles 1992, Thomson 1992), υπογραμμίζοντας την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα προκειμένου να αντιμετωπισθούν οι σοβαρές μεθοδολογικές προκλήσεις που θέτει η πραγματικότητα της σχολικής τάξης και να διαφωτιστούν κρίσιμες πτυχές (Lerman 1992).

Η παρούσα μελέτη επικεντρώνεται στις πρακτικές, τις οποίες διαμόρφωσαν εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με εμπειρία οχτώ ετών σε καινοτόμες εκπαιδευτικές πρακτικές με τη χρήση υπολογιστικών εργαλείων. Η προσέγγισή μας αποσκοπεί στην μελέτη της εκπαιδευτικής διαδικασίας γενικότερα και της διδακτικής πρακτικής ειδικότερα, σε σχολικά περιβάλλοντα όπου γίνεται χρήση διερευνητικού λογισμικού με σκοπό την εκπαιδευτική καινοτομία Διεξήχθη σε διαδοχικές φάσεις στα πλαίσια δύο ερευνητικών προγραμμάτων¹ στο ίδιο σχολικό περιβάλλον.

Το σχολικό περιβάλλον

Η έρευνα –και στις δύο φάσεις της– διεξήχθη στα πλαίσια ενός μακροχρόνιου προγράμματος του συγκεκριμένου σχολείου το οποίο αποσκοπεί στην ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική. Ο μηχανισμός αυτής της ενσωμάτωσης είναι η δραστηριότητα της ‘Διερεύνησης’ στην οποία εμπλέκονται όλοι οι μαθητές από την τρίτη έως και την έκτη δημοτικού για μία ή δύο διδακτικές ώρες την εβδομάδα. Στα πλαίσια αυτής της δραστηριότητας μικρές ομάδες μαθητών (2 ή 3 μέλη) κάνουν ένα είδος συνθετικής εργασίας. Χρησιμοποιώντας κατάλληλο λογισμικό διερευνούν ένα γνωστικό αντικείμενο του αναλυτικού προγράμματος για 5-7 συνήθως διδακτικές ώρες και παρουσιάζουν την δουλειά τους και τα συμπεράσματά τους στην υπόλοιπη τάξη.²

¹ Α. «Διεπιστημονικές ερευνητικές προσεγγίσεις σε θέματα εκπαίδευσης» (ΠΕΝΕΔ 91ΕΔ612 ΓΓΕΤ)

Β. Αναπτυξη υπολογιστικών εργαλείων ευρεία χρήσης για την γενική παιδεία - Ο Υπολογιστής μέσω Διερεύνησης, Εκφρασης και Επικοινωνίας, για όλους στο Σχολείο (ΥΔΕΕΣ) (ΓΓΕΤ - ΕΠΕΤ II, Έργο 726).

² Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το συγκεκριμένο σχολικό περιβάλλον, την δραστηριότητα της διερεύνησης και το λογισμικό βλ. Kynigos 1996, Αργύρης και Κυνηγός 1999.

Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών διεξήχθη από ομάδα ερευνητών και ήταν συστηματική αλλά όχι καθοδηγητική. Η βασική στρατηγική της ήταν η δημιουργία ευκαιριών για τους εκπαιδευτικούς προκειμένου να συζητήσουν και να αναλογισθούν πάνω στην πρακτική τους και η ενθάρρυνση διαμόρφωσης μιας, εναλλακτικής προς την υφιστάμενη, διδακτικής πρακτικής. Με άλλα λόγια, οι επιμορφωτές δεν υπέδειξαν κάποια «σωστή» παιδαγωγική πρακτική αλλά επέτρεψαν στους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία προκειμένου να διαμορφώσουν μια μη συμβατική εκπαιδευτική πρακτική και να αναπτύξουν στρατηγικές για να ενθαρρύνουν την συνεργατική διερεύνηση των μαθητών. Κατά την χρονική στιγμή στην οποία πραγματοποιήθηκε η έρευνα όλοι οι εκπαιδευτικοί είχαν εμπειρία τουλάχιστον 7 ετών στην δραστηριότητα της διερεύνησης. Αντίστοιχη ήταν και η εμπειρία στη χρήση των υπολογιστικών εργαλείων που χρησιμοποίησε ο καθένας. Εξαιρέση αποτελούν οι τρεις πρώτοι, με την σειρά που αναγράφονται στον σχετικό πίνακα (βλ. πίνακα 1) της δεύτερης φάσης της έρευνας οι οποίοι είχαν εμπειρία μόλις δύο μηνών στη χρήση του σχετικού λογισμικού¹.

Μεθοδολογία

Στο προαναφερθέν σχολικό περιβάλλον θελήσαμε να μελετήσουμε την διαμόρφωση αυτών των διδακτικών πρακτικών όταν γίνεται χρήση της υπολογιστικής τεχνολογίας με σκοπό την προαγωγή της συνεργατικής διερευνητικής μάθησης. Για το σκοπό αυτό το ενδιαφέρον μας συμπεριέλαβε και τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών, έτσι όπως αυτές διαμορφώνονται στη συγκεκριμένη περίπτωση, προκειμένου να κατανοήσουμε και να περιγράψουμε τις πρακτικές τους. Πιο συγκεκριμένα, το ερευνητικό ενδιαφέρον μας αρχικά εστιάστηκε: α) στις πεποιθήσεις των δασκάλων σχετικά με την διδασκαλία και μάθηση των μαθηματικών, το παιδαγωγικό τους ρόλο και το ρόλο του υπολογιστή β) τις στρατηγικές διδακτικής παρέμβασης που ανέπτυξαν οι εκπαιδευτικοί στο περιβάλλον της σχολικής τάξης. Δηλαδή, σε ποιες πτυχές του μαθησιακού περιβάλλοντος αναφέρονταν αυτές, κατά πόσον είχαν άμεση σχέση με τη δραστηριότητα των μαθητών και τέλος το είδος των δραστηριοτήτων που επεδίωκαν να ενθαρρύνουν. Για το σκοπό υιοθετήσαμε μια εθνογραφική προσέγγιση μελετώντας οχτώ εκπαιδευτικούς οι οποίοι επιλέχθηκαν έτσι ώστε οι τάξεις που δίδασκαν να καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα ηλικιών (δύο δάσκαλοι για κάθε τάξη από την τρίτη έως την έκτη). Ο καθένας από τους δασκάλους παρατηρήθηκε και βιντεοσκοπήθηκε στην διάρκεια τριών ωρών μιας διερεύνησης (Κυνίγος 1996).

Περίπου ένα χρόνο αργότερα, είχαμε την δυνατότητα να διεξάγουμε την δεύτερη φάση της έρευνας στο ίδιο σχολείο. Έχοντας αναλύσει τα δεδομένα από την πρώτη φάση και προσδιορίσει τα όρια της, θελήσαμε να φωτίσουμε διαφορετικές πτυχές του αρχικού ερευνητικού ερωτήματος. Το ενδιαφέρον στην περίπτωση αυτή εστιάστηκε περισσότερο στην κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ δασκάλου και μαθητών παρά στο περιεχόμενο της εκπαιδευτικής πράξης. Πιο συγκεκριμένα εστιάσαμε: α) στις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τα μαθηματικά, την διδακτική τους και τον παιδαγωγικό τους ρόλο που υιοθετούν και β) στις πρακτικές που εφαρμόζουν. Ειδικότερα, θελήσαμε να μελετήσουμε i) τη φύση του ρόλου που υιοθέτησε καθένας από τους μελετώμενους δασκάλους και ii) το χαρακτήρα που είχαν οι παρεμβάσεις τους αναφορικά με τον τύπο επικοινωνίας που υιοθετούν και το είδος της δραστηριότητας που σκόπευαν να ενθαρρύνουν. Για το σκοπό αυτό μελετήθηκαν πέντε εκπαιδευτικοί της Στ Δημοτικού κατά την διάρκεια μιας πλήρους διερεύνησης διάρκειας 4-6 διδακτικών ωρών (Αργύρης και Κυνηγός 1999).

Τα ερευνητικά μας αποτελέσματα τα παρουσιάζουμε στηριζόμενοι αφενός στις απόψεις τόσο των εκπαιδευτικών όσο και του Διευθυντή του Σχολείου έτσι όπως αυτές καταγράφηκαν στις ημι-δομημένες συνεντεύξεις που μας παρεχώρησαν κι αφετέρου σε πτυχές της πρακτικής που εφάρμοσαν. Για τη μελέτη ακριβώς της πρακτικής παρατηρήθηκε, βιντεοσκοπήθηκε και ακολούθως απομαγνητοφωνήθηκε το σύνολο των λεκτικών παρεμβάσεων του κάθε

¹ Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το λογισμικό βλ. Kynigos C. et. al. 1997

εκπαιδευτικού. Ένας ερευνητής χειρίζονταν τη βιντεοκάμερα, έτσι ώστε να μπορεί να παρακολουθεί τον δάσκαλο ή το περιστατικό, να εστιάζει στην οθόνη του υπολογιστή ή σε πρόσωπα και ταυτόχρονα αρκετά μακριά ώστε να μην δημιουργεί περισπασμό. Αυτό επιτεύχθηκε με την βοήθεια ειδικού εξοπλισμού (ασύρματα μικρόφωνα, μικρόφωνα ‘χώρου’ κλπ).

Ανάλυση δεδομένων

Η ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων στην πρώτη φάση της έρευνας έγινε με δύο τρόπους. Κατ’ αρχήν αναλύσαμε όλα τα σχόλια των δασκάλων σε ‘νοηματικές μονάδες’ οι οποίες ερμηνεύτηκαν με βάση τις προθέσεις τους και χαρακτηρίστηκαν ανάλογα με: α) την πτυχή της μαθησιακής πράξης στην οποία αναφέρονταν και το κατά πόσον ήταν συνδεδεμένα με τη δραστηριότητα των μαθητών και β) το είδος της δραστηριότητας ή της ανταπόκρισης που επεδίωκαν, όπως αυτό ερμηνεύτηκε από τους ερευνητές. Ως ‘νοηματική μονάδα’ θεωρήθηκε μια φράση ή λέξη ή και μια σειρά από φράσεις, οι οποίες εμπεριέχουν σύμφωνα με την ερμηνεία μας ένα συγκεκριμένο είδος πρόθεσης. Οδηγός δηλαδή για το πού αρχίζει και τελειώνει μια τέτοια μονάδα ήταν η νοηματική συνάφεια ως προς την πρόθεση που πιστεύαμε ότι υπήρχε πίσω από το σχόλιο.

Παράδειγμα

M: Και πώς θα το κάνω να πάει έτσι; (να προχωρήσει η χελώνα με κλίση προς την κάθετο)

Δ: Εσύ τι λες; (1^η μονάδα) Δε σου είπα να σκεφτείς ότι είσαι εσύ η χελώνα; (2^η μονάδα) Τι θα έκανες; (3^η μονάδα) Προς τα πού θα έστριβες για να πας εκεί; (4^η μονάδα)

Η πρώτη μονάδα αποσκοπεί στο να επαναφέρει το μαθητή την ευθύνη της προσπάθειας εύρεσης της λύσης, δηλαδή να τον ενθαρρύνει να σκεφτεί ο ίδιος το πρόβλημα. Στη δεύτερη προσπαθεί να τον καθοδηγήσει σχετικά με τη μέθοδο προσπάθειας επίλυσης του προβλήματος. Στην τρίτη τον προτρέπει να αναλογιστεί, ενώ στην τέταρτη κάνει το ίδιο συγκεκριμενοποιώντας το πρόβλημα.

Κατ’ αυτόν τον τρόπο εφαρμόστηκε μια διαδικασία παρατήρησης ομοιοτήτων και διαφορών μεταξύ των νοηματικών μονάδων με επακόλουθο την ομαδοποίηση τους σε τέσσερα επίπεδα. Το πρώτο αφορά το κατά πόσο το σχόλιο είναι συνυφασμένο με τη δραστηριότητα των μαθητών, το δεύτερο αποτελείται από πτυχές της μαθησιακής κατάστασης στις οποίες αναφέρονται τα σχόλια, το τρίτο περιγράφει το είδος της δραστηριότητας στην οποία αποβλέπει το σχόλιο και το τέταρτο αποτελείται από πτυχές του είδους αυτής της δραστηριότητας.

A.	B.	Γ.	Δ.
Αποστασιοποιημένα	Μαθηματικά	Αναλογισμός	Παρελθόν
σχόλια	Logo – μαθηματικά	Καθοδηγητικά	Μέλλον
Σχόλια συνυφασμένα με	Έλεγχος του υπολογιστή	κίνητρο	Δ.
την δραστηριότητα των	Διαδικαστικά		Αυτοπειθαρχία
μαθητών	Δυναμική ομάδας		Μέθοδος
			Μικρή βοήθεια
			πληροφοριακά

Σχήμα 1. Χαρακτηρισμός σχολίων

Ο δεύτερος τρόπος ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκε αφορούσε ορισμένα διδακτικά επεισόδια που κρίθηκαν σημαντικά για την διαφώτιση των παραπάνω χαρακτηρισμών και βοήθησαν να τοποθετηθούν οι παρεμβάσεις αυτές στο πλαίσιο του περιβάλλοντος του μαθήματος. Τέτοια επεισόδια εντοπίστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν ως βινιέτες (Kyriagos 1996).

Η πληροφορία η οποία προέκυψε από την παραπάνω ανάλυση ήταν χρήσιμη προκειμένου να περιγράψουμε τις διδακτικές στρατηγικές. Ωστόσο υπήρχαν και περιορισμοί τους οποίους δεν αντιμετωπίζε επαρκώς. Για παράδειγμα δεν μας παρείχε επαρκή πληροφόρηση για το περιεχόμενο της κατάστασης στα πλαίσια της οποίας πραγματοποιήθηκε το κάθε σχόλιο του δασκάλου. Επιπλέον αν και είχαμε αρκετά δεδομένα προκειμένου να περιγράψουμε τις

διδασκαλίες παρεμβάσεις δεν είχαμε επαρκή πληροφόρηση για τη μη λεκτική επικοινωνία δασκάλου – μαθητή καθώς και για την ποικιλία των ρόλων τους οποίους διαμόρφωσαν δάσκαλοι σε σχέση με τους ρόλους τους οποίους ανάθεσαν στους μαθητές και το είδος της εκπαιδευτικής δραστηριότητας που ήταν στο προσκήνιο κάθε χρονική στιγμή προκειμένου να περιγράψουμε επαρκώς τις διδακτικές πρακτικές.

Με βάση τις παραπάνω παρατηρήσεις και οικοδομώντας πάνω στην ήδη αποκτηθείσα εμπειρία, κατά τη δεύτερη φάση της έρευνας, χρησιμοποιήσαμε μια βιντεοκάμερα η οποία επικεντρώνονταν αποκλειστικά στον διδάσκοντα ενώ η δεύτερη εστιάζονταν στις ομάδες των μαθητών καταγράφοντας το κλίμα το οποίο επικρατούσε στην τάξη την κάθε χρονική στιγμή. Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήσαμε μια διαφορετική τεχνική στηριζόμενοι σε παλαιότερες εργασίες των Hoyles and Sutherland 1989, Farrell 1996 διαμορφώνοντας ένα ερευνητικό εργαλείο¹ προκειμένου να καταγράψουμε τα γεγονότα που διαδραματίστηκαν στη σχολική τάξη. Η διαδικασία που ακολουθήσαμε ήταν η εξής: Κατ' αρχήν απομαγνητοφωνήθηκε το σύνολο των βιντεοσκοπήσεων. Στη συνέχεια προχωρήσαμε σε προσεκτική και αλληπάλληλη ανάγνωση του κειμένου, των καταγεγραμμένων παρατηρήσεων κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας και παρατήρησης του βίντεο με την πρόθεση να διακρίνουμε α) την ποικιλία των ρόλων τους οποίους διαμόρφωσε ο κάθε εκπαιδευτικός σε σχέση με τους ρόλους τους οποίους επέτρεψαν να αναλάβουν οι μαθητές και τις δραστηριότητες που ενθάρρυναν β) τη φύση των διδακτικών παρεμβάσεων. Τα δεδομένα χρησιμοποιούνται ως βάση για να ανακλύσουν οι τύποι των ρόλων και των παρεμβάσεων κι όχι για να ελεγχθούν προϋπάρχουσες υποθέσεις. Οι κατηγορίες αυτές των ρόλων και του χαρακτήρα της διδακτικής παρέμβασης δομήθηκαν, ελέγχθηκαν και επαναδομήθηκαν συνεχώς έως ότου το όλο σύστημα αποκτήσει βαθμιαία την πληρότητα εκείνη που θα μας επέτρεπε την επαρκή πληροφόρηση προκειμένου να περιγράψουμε τις πρακτικές των υπό μελέτη εκπαιδευτικών (βλ. πίνακα 1). Ακολούθως χωρίσαμε την κάθε διδακτική ώρα σε μικρά χρονικά μέρη διάρκειας ενός λεπτού² και καταγράψαμε την συχνότητα ανάληψης κάθε επιμέρους ρόλου, τη συχνότητα εμφάνισης κάθε δραστηριότητας και αναλύσαμε την κάθε διδακτική παρέμβαση με βάση τέσσερα κριτήρια. Ποιος (οι μαθητές ή ο διδάσκων) είχε την πρωτοβουλία πρόκλησης της, πού απευθύνονταν (σε ολόκληρη την τάξη ή σε συγκεκριμένη ομάδα μαθητών), τον τρόπο με τον οποίο αυτή πραγματωνόνταν και τέλος τι εξυπηρετούσε (βλ. πίνακα 1). Τέλος επανήλθαμε στο αρχικό κείμενο χρησιμοποιώντας υποστηρικτικά την ποσοτική εικόνα με στόχο την οικοδόμηση ενός συνόλου παρατηρήσεων ικανών να περιγράψουν την πρακτική του κάθε εκπαιδευτικού. Για το σκοπό αυτό, επιπλέον των στοιχείων της ποσοτικής ανάλυσης, στηριχθήκαμε και στη χρήση στιγμιότυπων της διδακτικής πρακτικής. Τα στιγμιότυπα αυτά επιλέχθηκαν με βάση δύο κριτήρια. Αφενός μεν να είναι χαρακτηριστικά της εκπαιδευτικής πρακτικής –και για το σκοπό αυτό στάθηκε ιδιαίτερα χρήσιμη η χρήση των στοιχείων της ποσοτικής ανάλυσης- αφετέρου δε να είναι αρκετά ευκρινή ώστε να δίνουν μια σαφή εικόνα χαρακτηριστικών πτυχών της εκπαιδευτικής πρακτικής..

Παράδειγμα

Δ: Κάνετε τον πληθυσμό της Αθήνας [ενοεί αν έχουν φτιάξει μια ράβδο του ιστογράμματος με το ανάλογο μέγεθος για να απεικονίσουν τον πληθυσμό]

Μαθ: Ναι,

Δ: Ωραία, Μπράβο. Τι πρέπει να κάνετε τώρα; Α, για μισό λεπτό. Δεν θα ήταν καλύτερα εάν βάζατε όλες αυτές τις εντολές μέσα σε μια διαδικασία;

Μαθ.: Αφού δουλεύει έτσι κυρία

¹ Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το συγκεκριμένο εργαλείο ανάλυσης βλ. Αργύρης

² Παραμφερείς έρευνες (Fraser et al. 1988, Farrell 1996) χρησιμοποιούν ως μονάδα χρόνου το πεντάλεπτο. Εκτιμήσαμε ωστόσο ότι θα είχαμε ακριβέστερη πληροφόρηση παίρνοντας ως χρονική μονάδα το λεπτό. Περαιτέρω μείωση του χρονικού εύρους δημιουργούσε προβλήματα αφού η μικρή λεκτική αλληλεπίδραση η οποία καταγράφονταν στο διάστημα για παράδειγμα των 30 δευτερολέπτων καθιστούσε συχνά εξαιρετικά δύσκολη την εκτίμηση για τον επιμέρους ρόλο που υιοθετούσε ο εκπαιδευτικός ή την ανίχνευση του σκοπού παρέμβασης του.

Δ : Ναι, αλλά αν βάλετε όλες αυτές τις εντολές σε μια διαδικασία μετά θα μπορείτε να το κάνετε αυτό [εννοεί τη μια ράβδο] όσες φορές θέλετε. Είναι καλύτερα έτσι.

Μαθ. : Πως θα το κάνουμε;

Δ : Έλα τώρα, το ξέρετε αυτό... Δώσε μου ένα μολύβι. [Απεικονίζει στο τετράδιο του μαθητή τη κίνηση της χελώνας της Logo εξηγώντας τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσουν οι μαθητές].

Στο επεισόδιο αυτό η δασκάλα παρεμβαίνει με δική του πρωτοβουλία, ξεκινώντας έναν διάλογο με την ομάδα των μαθητών. Ελέγχει την δουλειά τους, τους ενθαρρύνει και προσπαθεί να επανακατευθύνει την δραστηριότητα τους. Αρχικά δρα ως 'διευθύνων – προϊστάμενος'. Ο ρόλος της μετεξελίσσεται σε καθοδηγητικό καθώς προσπαθεί να καθοδηγήσει τους μαθητές της να κατασκευάσουν την ράβδο του ιστογράμματος με έναν διαφορετικό τρόπο επιδεικνύοντας το πώς πρέπει να δουλέψουν. Την ίδια χρονική στιγμή η επικρατούσα εκπαιδευτική δραστηριότητα ήταν αυτή της συνεργατικής διερεύνησης καθώς οι υπόλοιπες ομάδες χρησιμοποιούσαν τους υπολογιστές προκειμένου να εκφράσουν, ελέγξουν και πειραματισθούν με τις δικές τους ιδέες αναλαμβάνοντας ένα διερευνητικό ρόλο.

Αποτελέσματα

Οι δάσκαλοι, σύμφωνα με τις υιοθετημένες πεποιθήσεις τους, σχεδίασαν εκπαιδευτικές δραστηριότητες με δύο κριτήρια: α) τη σχέση της δραστηριότητας με το αναλυτικό πρόγραμμα β) να επιτρέπουν στο μαθητή να δομήσει διερευνητικούς ρόλους. Χρησιμοποιώντας το προαναφερθέν ερευνητικό εργαλείο για την μελέτη της πρακτικής τους προέκυψε η ακόλουθη εικόνα (βλ. πίνακα 1) από την μελέτη της οποίας σε συνδυασμό και με τα δεδομένα παρατήρησης καταλήγουμε στις ακόλουθες παρατηρήσεις.

α. Δραστηριότητες σε επίπεδο τάξης:

Η βασική εκπαιδευτική δραστηριότητα είναι η «συνεργατική διερεύνηση». Στο κέντρο αυτής της δραστηριότητας βρίσκεται η μικρή ομάδα των μαθητών παρά ο δάσκαλος. Οι μαθητές, ευθύς εξαρχής, ασχολούνται με το πρόβλημα οργανωμένοι σε μικρές ομάδες. Έχοντας τον απόλυτο έλεγχο του μηχανήματος επικοινωνούν και συνεργάζονται μεταξύ τους χρησιμοποιώντας τον υπολογιστή σαν εργαλείο για να δομήσουν γνώση μέσα από την αλληλεπίδραση τόσο μεταξύ τους όσο και με τον δάσκαλο. Ο λόγος του τελευταίου δεν είναι ανταγωνιστικός προς το λόγο των μαθητών. Ένας τέτοιος τρόπο δουλειάς φαίνεται να ενθαρρύνεται από τους διδάσκοντες οι οποίοι παραχωρούν στους μαθητές την ευθύνη να πάρουν τις δικές τους αποφάσεις όπως φαίνεται από το ακόλουθο απόσπασμα διαλόγου:

Μ Κύριε πως θα φτιάξουμε το τρίγωνο;

Δ Δεν ξέρω Πέτρο. Υποθέτω ότι δεν περιμένεις να δώσω μια (την) απάντηση

Μ ...Ναι,

Δ Όχι Πέτρο θέλω οι τρεις σας να συνεργαστείτε και να φτιάξετε ένα παραλληλόγραμμο.

Είμαι σίγουρος ότι μπορείτε να τα καταφέρετε. Γιατί δεν το συζητάς με την υπόλοιπη ομάδα και να προσπαθήσετε.

1. Ρόλοι	Δ1	Δ2	Δ3	Δ4	Δ5		Δ1	Δ2	Δ3	Δ4	Δ5
1.1 Ρόλοι μαθητών						3. Διδακτική παρέμβαση					
θεατής - ακροατής	8	0	24	5	6	Πότε παρεμβαίνει					
διεκπεραιωτής	7	0	11	7	3	Όταν τον καλούν	34	50	43	20	35
διερευνητικός	67	100	69	80	82	με δική του πρωτοβουλία	66	50	57	80	65
Παράθεση πληροφορίας	21	0	18	16	13	Πού					
1.2 Ρόλοι δασκάλων						σε όλη την τάξη	19	12	18	9	14
καθοδηγητής	9	43	28	12	19	σε ομάδες	81	88	82	91	86
διευθύνων - προϊστάμενος	51	41	53	59	60	Πώς παρεμβαίνει					

επεξηγηματικός	7	6	16	5	18	Δεκτικά							
συμβουλευτικός	24	41	34	13	33	εντολή - προτροπή	13	42	31	23	26		
πηγή πληροφορίας	9	14	18	7	23	διάλογος	45	61	72	39	74		
εκμείευση	7	3	17	2	16	παράθεση πληροφοριών	15	18	25	12	33		
συνερευνητής	4	12	4	4	1	Μη λεκτικά							
σιωπηλός παρατηρητής	41	10	5	49	7	σιωπηλή παρατήρηση	25	12	6	25	2		
2. Δραστηριότητες						επίδειξη	3	25	14	0	1		
παράθεση πληροφοριών	8	0	9	2	0	Γιατί παρεμβαίνει							
διάλογος						παροχή βοήθειας	24	39	34	10	18		
Μεταξύ των μαθητών	73	100	78	85	85	πειθαρχία - έλεγχος	0	19	18	18	13		
μεταξύ δασκάλου και ομάδας	73	100	94	56	93	καθοδηγητικά	19	38	37	22	25		
συνεργατική διερεύνηση	67	99	69	80	83	αναλογισμός	38	18	40	9	29		
επίδειξη πληροφορίας						δυναμική ομάδας	6	15	6	8	8		
από δάσκαλο			9	3	0	κίνητρο για δουλειά	1	2	3	2	6		
από μαθητές	19		18	16	11	διαδικαστικά θέματα	20	13	9	15	19		

Πίνακας 1. Χαρακτηρισμός εκπαιδευτικής πρακτικής

β. Ρόλοι δασκάλων

Σε αυτά τα πλαίσια, ο δάσκαλος δεν είναι η μοναδική πηγή γνώσης όπως συμβαίνει στην περίπτωση της μετωπικής διδασκαλίας. Περιφέρεται ανάμεσα στις ομάδες, ελέγχει την δουλειά τους και κάνει προτάσεις και παρατηρήσεις. Ενεργεί περισσότερο ως αρρωγός των προσπαθειών των μαθητών παρά ως αυθεντία τις υποδείξεις της οποίας πρέπει να ακολουθήσουν οι μαθητές. Και οι πέντε δάσκαλοι παρουσιάζονται να περιορίζουν τον καθοδηγητικό τους ρόλο, αναλαμβάνοντας κυρίως αυτόν του 'συμβούλου' ή του 'σιωπηλού παρατηρητή', προς όφελος της αυτενέργειας των μαθητών ενθαρρύνοντας τους να αναλάβουν έναν διερευνητικό ρόλο

γ. Παρεμβάσεις Δασκάλων

Οι παρεμβάσεις των δασκάλων μοιάζουν ιδιαίτερα ισορροπημένες σχετικά με το ποιος (ο μαθητής ή ο δάσκαλος) τις προκαλεί. Σχεδόν οι μισές από τις παρεμβάσεις των δασκάλων αποβλέπουν να εξετάσουν τη δουλειά των μαθητών και ανάλογα να προσδιορίσουν τις επόμενες παρεμβάσεις που προωθούν την διδακτική τους agenda.

Δ: Ωραία, βλέπω ότι κάνατε τη πρώτη ράβδο. Τώρα πώς θα κάνετε τη δεύτερη;

Μ: Όπως και τη πρώτη

Δ: Σωστά. Για σκεφτείτε όμως τι θα έπρεπε να είχατε κάνει για να μην χρειάζεται κάθε φορά να γράφετε τα ίδια πράγματα.../

Μ: Τι;

Δ: Μη ρωτάς εμένα Κώστα. Συζητήστε το μεταξύ μας. Αντί να επαναλαμβάνετε συνέχεια τα ίδια πράγματα πώς αλλιώς θα μπορούσατε να το κάνετε; Κουβεντιάστε το και θα ξανάρθω.

Οι παρεμβάσεις των δασκάλων σε επίπεδο ομάδας υπερβαίνουν κατά πολύ τις παρεμβάσεις τους σε επίπεδο τάξης. Είναι κατά κύριο λόγο εστιασμένες στις ανάγκες κάθε ομάδας μαθητών και εκφράζονται περισσότερο με διαλογικό παρά με καθοδηγητικό τρόπο. Η συχνότητα εμφάνισης των καθοδηγητικών σχολίων είναι ισόρροπη με τα αναστοχαστικά, πράγμα που δείχνει ότι δίνεται έμφαση όχι μόνο στο αποτέλεσμα αλλά και στη διαδικασία μέσα από την οποία προκύπτει μάθηση.

Συσχετίζοντας τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις δύο φάσεις της έρευνας καταλήγουμε στις ακόλουθες παρατηρήσεις.

Ο δάσκαλος, μέσα στα πλαίσια του προαναφερθέντος περιβάλλοντος, φαίνεται να είναι βασική αλλά όχι η κυρίαρχη φιγούρα του εκπαιδευτικού σκηνικού. Δεν αποτελεί την

μοναδική πηγή γνώσης. Αποδίδοντας στον υπολογιστή το ρόλο του εργαλείου φαίνεται να μετατοπίζει το κέντρο βάρους της εκπαιδευτικής διαδικασίας από τον ίδιο προς την μικρή ομάδα των μαθητών και σχεδιάζει την όλη εκπαιδευτική δραστηριότητα κατ' αυτόν τον τρόπο. Ο υπολογιστής χρησιμοποιείται ως ένα εργαλείο στην διάθεση των μαθητών προκειμένου να δουλέψουν με αυτόν συνεργατικά και μέσα από την αλληλεπίδραση τόσο με το μηχάνημα όσο και από το κοινωνικό τους περιβάλλον (δάσκαλος και συμμαθητές) να δομήσουν τη γνώση. Παρά το γεγονός ότι το λογισμικό δεν διέθετε εντυπωσιακά, εμπορικά χαρακτηριστικά, το ενδιαφέρον των παιδιών κρατήθηκε σε υψηλά επίπεδα σε όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας, όπως υποδεικνύει η έλλειψη σχετικών σχολίων εκ μέρους του κάθε εκπαιδευτικού. Έτσι ο δάσκαλος είχε την ευκαιρία για εστιασμένες παρεμβάσεις καλύπτοντας τις ανάγκες κάθε ξεχωριστής ομάδας μαθητών ενώ οι υπόλοιποι συνεχίζουν τη δουλειά τους. Κατά συνέπεια ο ρόλος του δασκάλου σε σχέση με το σχεδιασμό της εκπαιδευτικής δραστηριότητας είναι κρίσιμος. Η πτυχή αυτή φαίνεται συχνά να υποτιμάται, όπως προκύπτει από την επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, αφού η συνήθης πρακτική είναι η μελέτη του τι κάνει ο δάσκαλος μέσα στην τάξη, παραβλέποντας συνήθως τι έχει κάνει πριν μπει στην τάξη.

Ισχυριζόμαστε ότι ο σχεδιασμός της εκπαιδευτικής δραστηριότητας είναι μία κρίσιμη πτυχή της δουλειάς του δασκάλου καθώς διαμορφώνει το εκπαιδευτικό σκηνικό στα πλαίσια του οποίου οι «ηθοποιοί» -δάσκαλος και μαθητές- διαμορφώνουν τους ρόλους τους. Αντιλαμβανόμαστε αυτόν τον ρόλο του εκπαιδευτικού σε σχέση με τους ρόλους που επιτρέπει στους μαθητές να υιοθετήσουν και το ρόλο που αποδίδει στον υπολογιστή. Για παράδειγμα, ενώ ο δάσκαλος αλληλεπιδρά με μια συγκεκριμένη ομάδα με καθοδηγητικό τρόπο, η υπόλοιπη τάξη έχει την ευκαιρία να συνεχίσει να δουλεύει με διερευνητικό τρόπο χρησιμοποιώντας για αυτό το σκοπό τους υπολογιστές. Έτσι, ο σχεδιασμός της δραστηριότητας είναι που καθορίζει σε πρώτο επίπεδο τους ρόλους για το δάσκαλο και τους μαθητές.

Μια τέτοια άποψη υπογραμμίζει τη πολυπλοκότητα της κατάστασης που ερευνάται εδώ, προκαλώντας την ανάγκη για ερευνητικές προσεγγίσεις οι οποίες λαμβάνουν υπ' όψιν τους αυτή την πολυπλοκότητα. Υπό αυτό το πρίσμα υποστηρίζουμε ότι η ποσοτική εικόνα θα πρέπει να θεωρηθεί σε σχέση με την ποιοτική. Σε διαφορετική περίπτωση είναι πιθανόν τα ποσοτικά δεδομένα να προσφέρουν μια απατηλή αντίληψη για τις πρακτικές των δασκάλων. Για παράδειγμα στην περίπτωση του Δ1 η ποσοτική εικόνα δείχνει ότι ο δάσκαλος ενθαρρύνει τους μαθητές να υιοθετήσουν έναν διερευνητικό ρόλο περιορίζοντας τις παρεμβάσεις του στο ελάχιστο. Μια τέτοια στάση είναι σύμφωνη με τη σχολική κουλτούρα, όπως φαίνεται στη συνέντευξη του Διευθυντή ο οποίος δηλώνει: «αυτό που περιμένουμε από το δάσκαλο δεν είναι να διδάξει αλλά να διερευνήσει παρεμβαίνοντας όσο το δυνατόν λιγότερο». Εντούτοις μια ποιοτική επισταμένη επισκόπηση της ποιοτικής εικόνας, σε σχέση και με τις σημειώσεις παρατήρησης και τη μελέτη των βιντεοταινιών, αποκαλύπτει ότι αν και ο δάσκαλος κρατάει τις παρεμβάσεις του στο ελάχιστο δυνατό σημείο όταν παρεμβαίνει το κάνει με έναν ισχυρά καθοδηγητικό τρόπο.

M1 Κύριε πως μπορούμε να φτιάξουμε έναν κύκλο;

M2 Κύριε δεν καταλαβαίνουμε πώς να φτιάξουμε κύκλο.

Δ Επανάλαβε

M1 Ναι

Δ 360 μ 1 δ 1

Σε αυτό το απόσπασμα ο δάσκαλος πλησίασε μία ομάδα μαθητών που ζήτησε τη βοήθειά του. Ο δάσκαλος τους δίνει την απάντηση από την αρχή χωρίς καμία προσπάθεια να εκμεταλλευτεί την εμπειρία τους και την ανατροφοδότηση που έλαβαν από την αλληλεπίδραση με το μηχάνημα. Παρεμβαίνει λοιπόν, με καθοδηγητικό τρόπο ενεργώντας μάλλον ως εξουσία παρά ως σύμβουλος.

Τέτοιου είδους παρεμβάσεις σε σχέση με τη μικρή συχνότητα υιοθέτησης συμβουλευτικού ρόλου διαβρώνουν τους δηλωμένους στόχους της εκπαιδευτικής δραστηριότητας

αμφισβητώντας την αρχική αντίληψη που προέκυψε από την ποσοτική εικόνα. Μελετώντας την πρακτική του σε σχέση με την συνέντευξή του συμπεράναμε ότι ο Δ1 δεν ήταν πεπεισμένος για την εκπαιδευτική αξία της εκπαιδευτικής δραστηριότητας «δεν είμαι σίγουρος εάν υπάρχει κάποια εκπαιδευτική αξία σε αυτό που κάνουν τα παιδιά. Μαθαίνουν τίποτε; Δεν ξέρω». Έτσι υιοθετεί ένα ρόλο που βλέπει να είναι συνεπής με τις απαιτήσεις του σχολείου αλλά το κάνει όχι επειδή πιστεύει σ' αυτό αλλά επειδή το βλέπει ως υποχρέωση, κάτι το οποίο αντικατοπτρίζεται στην πρακτική του.

Τέτοια ευρήματα δείχνουν όχι μόνο την αξία των ποιοτικών τεχνικών αλλά υπογραμμίζουν την άποψη ότι οι πεποιθήσεις επηρεάζουν τις πρακτικές και πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν μας τις πεποιθήσεις των δασκάλων τόσο για τη διδασκαλία και τη μάθηση, όσο και για το ρόλο τους προκειμένου να κατανοήσουμε τις πρακτικές τους.

Η ανατροφοδότηση που λαμβάνουν τα παιδιά καθώς αλληλεπιδρούν με το λογισμικό τροφοδοτεί τη συζήτηση ανάμεσα στα μέλη της ομάδας όπως και τις παρεμβάσεις των δασκάλων, δίνοντας ταυτόχρονα στον εκπαιδευτικό την δυνατότητα να εστιάσει τις παρεμβάσεις και να τις προσαρμόσει στις ανάγκες των μαθητών περιορίζοντας ταυτόχρονα το λεκτικό του μονοπώλια αλλά και συνολικά τον καθοδηγητικό του ρόλο. Όπως το θέτει η Δ2 στη συνέντευξή της:

«Εμείς, οι παλιότεροι δάσκαλοι τείνουμε να είμαστε πιο καθοδηγητικοί. Δεν αφήνουμε τα παιδιά να αυτενεργούν, να παίρνουν πρωτοβουλίες. Έχουμε συνηθίσει να παρεμβαίνουμε πολύ και να τους καθοδηγούμε. Η εμπειρία μου με τον υπολογιστή μου δείχνει ότι οι μαθητές ίσως επιτύχουν πολλά πράγματα εάν τους επιτρέψουμε να έχουν κάποιο βαθμό πρωτοβουλίας. Νομίζω ότι ο ρόλος μου αλλάζει.»

Ωστόσο, μία χρονικά βασισμένη ανάλυση δείχνει ότι οι δάσκαλοι έχουν την τάση να γίνονται περισσότερο καθοδηγητικοί καθώς το μάθημα προχωράει (Πιν 2). Σχόλια όπως «μην ξεχνάς ότι πρέπει να καταλήξουμε κάπου... πειραματίστηκες αρκετά. Πρέπει να τελειώσεις τώρα» εμφανίζονται πιο συχνά όσο περνάει η ώρα κάνοντας εμφανή την πίεση χρόνου. Οι δάσκαλοι έχουν την τάση να παρεμβαίνουν πιο συχνά καθώς αισθάνονται αυτή την πίεση, προκειμένου να προωθήσουν τη δική τους agenda και να διασφαλίσουν ότι οι μαθητές θα να κατακτήσουν έναν προκαθορισμένο στόχο.

Μ Κύριε δεν μπορούμε να το φτιάξουμε

Δ Δεν έχουμε πολύ χρόνο να σε αφήσουμε να πειραματιστείς όσο θέλεις. Για να δω, λοιπόν.// *Α*, μάλιστα. Πρέπει να κάνετε δ 90 μ 5 π 10 κλπ.

Φαίνεται ότι η ανάγκη για την παραγωγή ενός χειροπιαστού αποτελέσματος που μπορεί να μετρηθεί είναι βαθιά εσωτερικευμένη στους δασκάλους και επηρεάζει ουσιαστικά τις παρεμβάσεις τους. Μπορεί κανείς να διαπιστώσει εδώ την επίδραση της ευρύτερης εκπαιδευτικής κουλτούρας. Παρά το γεγονός ότι οι δάσκαλοι που συμμετείχαν σε αυτές τις έρευνες είχαν εμπειρία τουλάχιστον 7 χρόνων στην διερευνητική δραστηριότητα η ευρύτερη εκπαιδευτική κουλτούρα δεν παύει να επιδρά στην πρακτική τους υπογραμμίζοντας τη δυσκολία ενσωμάτωσης μιας καινοτομίας.

	Διδακτική ώρα	1	2	3	4	5	6	M.O.
Δάσκαλος	Είδος σχολίων							
Δ1	Καθοδηγητικά	6	21	30	36			23
	Αναστοχαστικά	39	42	30	39			38
Δ2	Καθοδηγητικά	41	38	24	41			36
	Αναστοχαστικά	40	16	28	3			22
Δ3	Καθοδηγητικά	48	39	51	45			46
	Αναστοχαστικά	30	48	32	19			32
Δ4	Καθοδηγητικά	24	25	22	14	35		24
	Αναστοχαστικά	5	0	5	0	3		3
Δ5	Καθοδηγητικά	17	34	19	22	37	43	29
	Αναστοχαστικά	28	31	45	30	29	4	28

Πίνακας 2 Ανάλυση των σχολίων του εκπαιδευτικού στον χρόνο

Συμπεράσματα

Υποστηρίζουμε ότι ο συνδυασμός ποσοτικής και ποιοτικής ανάλυσης που προκύπτει από τη χρήση των εργαλείων όπως αυτά που αναφέρθηκαν παραπάνω, έχει ένα χρήσιμο πληροφοριακό ρόλο στην πολύπλευρη και βαθιά περιγραφή των πρακτικών που δομούνται από τους δασκάλους. Ωστόσο είναι αναγκαία μια περαιτέρω προσπάθεια συγκερασμού των δεδομένων που προέρχονται από διαφορετικές μεθόδους, ώστε να αντιμετωπίζονται οι προκλήσεις που τίθενται από την έρευνα σε πραγματικές συνθήκες σχολικής τάξης.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι δάσκαλοι της έρευνας, σε συμφωνία με τις δεδηλωμένες πεποιθήσεις τους, τείνουν να περιορίζουν τον καθοδηγητικό ρόλο τους και να ενεργούν περισσότερο ως σύμβουλοι. Για το σκοπό αυτό σχεδίασαν και υποστήριξαν εκπαιδευτικές δραστηριότητες όπου οι μαθητές είχαν την δυνατότητα, συνεργαζόμενοι μεταξύ τους και χρησιμοποιώντας τον υπολογιστή ως εργαλείο, να δομούν την γνώση μέσα από την κοινωνική αλληλεπίδραση. Ο σχεδιασμός των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων είναι μια ουσιαστική πτυχή του ρόλου τους μια και καθορίζει το σκηνικό και επηρεάζει τους ρόλους που τόσο οι ίδιοι όσο και οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να δημιουργήσουν. Οι δάσκαλοι εκμεταλλεύτηκαν την ανατροφοδότηση που έπαιρναν οι μαθητές από την αλληλεπίδρασή τους με τον υπολογιστή και προσάρμοσαν ανάλογα την παρέμβαση τους η οποία γίνονταν περισσότερο καθοδηγητική όσο πλησίαζε το τέλος της όλης εκπαιδευτικής δραστηριότητας.

Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν την άποψη ότι οι υιοθετημένες πεποιθήσεις μπορεί να είναι ασυνεπείς με ενέργειες κατά τη διάρκεια της διδακτικής πρακτικής μέσα στην τάξη. Στις περιγραφές των δασκάλων μπορεί να συνυπάρχουν περισσότερα από ένα συστήματα πεποιθήσεων τα οποία να αντικρούουν το ένα το άλλο, καθιστώντας μάλλον δύσκολο το να τα κατηγοριοποιήσει κανείς με βάση μια προκαθορισμένη ταξινόμηση. Η δόμηση τέτοιων πεποιθήσεων επηρεάζεται όχι μόνο από την προσωπική αντίληψη του δασκάλου σχετικά με ένα θέμα (π.χ τον παιδαγωγικό του ρόλο), αλλά επίσης και από τις προσδοκίες που ο δάσκαλος πιστεύει ότι άλλοι (πχ ο Διευθυντής του σχολείου) έχουν από αυτόν. Οι πρακτικές τους επηρεάζονται από τις πεποιθήσεις τους. Μολονότι αυτή η σχέση χαρακτηρίζεται από αδυναμία πρόβλεψης και πολυπλοκότητα, εντούτοις θα πρέπει κανείς να λάβει υπ' όψιν του τις υιοθετημένες πεποιθήσεις προκειμένου να κατανοήσει και να περιγράψει τις πρακτικές τους. Ευρύτερες πολιτισμικές επιρροές μπορεί να έχουν επίσης κάποια επίδραση. Οι δάσκαλοι που συμμετείχαν στην έρευνα έχουν γαλουχηθεί είτε ως μαθητές είτε ως επαγγελματίες στα πλαίσια ενός συγκεκριμένου εκπαιδευτικού συστήματος και βασικές παραδοχές του μοντέλου αυτού έχουν ενσταλαχθεί σε αυτούς. Μολονότι οι εκπεφρασμένες απόψεις τους απηχούν έννοιες που δομούνται καθώς προχωρά η εισαγωγή της καινοτομίας, εντούτοις τέτοιες εσωτερικευμένες απόψεις επιδρούν τελικά στην πρακτική των δασκάλων συμβάλλοντας στη διαφορά που μπορεί κανείς να εντοπίσει ανάμεσα στις πεποιθήσεις τους και στην πρακτική τους.

Βιβλιογραφία

- Αργύρης Μ. και Κυνηγός Χ. (1999) Μελέτη των πεποιθήσεων και της πρακτικής δύο δασκάλων με εμπειρία στη χρήση μαθηματικών υπολογιστικών εργαλείων. 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή : «Διδακτική των Μαθηματικών και Πληροφορική στην Εκπαίδευση» Ρέθυμνο 1999
- Bruner J. (1987) Making sense. Methuenn
- Cobb, P. and Yackel, E., (1996) Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics, Journal for Research in Mathematics Education, 27, 4, 458-477
- Farrell A. (1996) Roles and Behaviors in Technology - Integrated Precalculus Classrooms, Journal of Mathematical Behavior 15, 35-53
- Fraser R., Burkardt H., Coupland J., Philips R., Pimm D. and Ridgway J (1988) Learning activities and classroom roles with and without computers, J. of Mathematical Behavior 6, 305-338

- Hoyles C. (1992) Illuminations and Reflections - Teachers, Methodologies and Mathematics, Proceedings of the 16th Conference for the Psychology of Mathematics Education, New Hampshire, Vol. 3, pp 263-283
- Hoyles C. and Noss R. (1992) A pedagogy for mathematical microworlds. Ed. Studies in Mathematics, 23:31-57
- Hoyles C. and Sutherland R. (1989) Logo Mathematics in the Classroom. Routledge
- Kynigos C. (1996) Innovation-in-practice: Teacher strategies and beliefs constructed with computer-based exploratory classroom mathematics, Proceedings of 20th P.M.E., Valenthia Gutierrez et al (Eds)
- Kynigos C., Koutlis M. and Hadzilakos Th. (1997) Mathematics with component - oriented exploratory software, International Journal of Computers for Mathematical Learning, 2, 229-250
- Lerman S. (1992) The role of the teacher in children's learning of mathematics, in: Bishop A., Hart K., Lerman S. and Nunes T. Significant Influences on Children's Learning of Mathematics, UNESCO.
- Mercer N. (1993) Computer based activities in classroom contexts. In: Scrimshaw P. (eds) Language, classrooms and computers. Routledge
- Mercer N. and Fisher E. (1992) How do teachers help children to learn? An analysis of teachers' interventions in computer based activities. Learning and Instruction, Vol. 2, 339-355
- Mevarech Z. and Light P. (1992) Peer – based interaction at the computer: Looking backward, looking forward. Learning and Instruction, Vol. 2, 275-280
- Olson J.K. (1989) Making sense of Teaching: cognition versus culture, Journal of Curr. Studies, 20, pp 167-169
- Papert S. (1980) Mindstorms: children, computers and powerful ideas. Harvester Press
- Prawat R. (1996) Learning community, commitment and school report, J. Curriculum Studies, V. 28, No. 1, 91-110
- Thompson A. (1992) Teachers' Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research, in: Crouws D. (eds) Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning (pp 127-146), New York, Macmillan