

Μετασχηματιστικές διεργασίες στο πλαίσιο εκπαίδευσης του παραδοσιακού σχολείου κατά την εισαγωγή των Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών

Σταύρος Δημητριάδης*, Αλέξανδρος Μπάρμπας**, Δημήτρης Ψύλλος**,
Ανδρέας Πομπόρτσης*

*Τμήμα Πληροφορικής, **Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

sdemetri@csd.auth.gr; abarbas@de.sch.gr; psillos@eled.auth.gr; apombo@csd.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία εστιάζει στο πώς αντιλαμβάνονται τα διδακτικά οφέλη της τεχνολογίας καθώς και το είδος των μετασχηματισμών που αυτή επάγει στο παραδοσιακό σχολικό πλαίσιο εκπαίδευσης, οι πρωτοπόροι εκπαιδευτικοί στην εκπαιδευτική αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Οι εκπαιδευτικοί αυτοί εμφανίζονται πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν εργαλεία ΤΠΕ για την υλοποίηση αποδεκτών διδακτικών μεθόδων ενώ ταυτόχρονα προσαρμόζουν τη χρήση τους ώστε να μειώσουν τις ασυμβατότητες που παρατηρούνται σε σχέση με τις επικρατούσες αντιλήψεις και δομές εκπαίδευσης. Για την βαθύτερη κατανόηση του φαινομένου «ΤΠΕ στο σχολείο» χρησιμοποιούμε το πλαίσιο της θεωρίας δραστηριότητας και υποστηρίζουμε ότι οποιαδήποτε συγκεκριμένη χρήση της τεχνολογίας υπηρετεί πάντα το κυρίαρχο νόημα που της αποδίδει το σύστημα δραστηριότητας στο οποίο αυτή ενσωματώνεται. Προς την κατεύθυνση του μετασχηματισμού αυτού του νοήματος στο παραδοσιακό σχολικό πλαίσιο, προτείνουμε την ανάπτυξη των «διευρυμένων κοινοτήτων μάθησης» στις οποίες σχολεία και εξωσχολικά συστήματα δράσης συν-διαμορφώνουν ένα πλαίσιο αυθεντικής μάθησης.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: ΤΠΕ στην εκπαίδευση, εισαγωγή ΤΠΕ στο σχολείο, εκπαιδευτικός μετασχηματισμός, θεωρία δραστηριότητας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εισαγωγή των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στο σχολικό πρόγραμμα σπουδών θεωρείται διεθνώς μια αναγκαιότητα που υπαγορεύεται από οικονομικούς, κοινωνικούς και παιδαγωγικούς λόγους (OECD, 2001). Πολλές χώρες προωθούν την υλοποίηση σημαντικών προγραμμάτων εισαγωγής των ΤΠΕ στο σχολικό σύστημα (Pelgrum, 2001) θεωρώντας ότι η τεχνολογία παρέχει τα μέσα για την ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων καταλληλότερων σε σχέση με τις απαιτήσεις της διαμορφούμενης κοινωνίας της πληροφορίας. Ταυτόχρονα η σχετική έρευνα τονίζει ότι οι αλλαγές που φέρνουν οι ΤΠΕ δεν εμφανίζονται με την εγκατάσταση απλώς της απαραίτητης υποδομής (π.χ. Ainley, Banks & Fleming, 2002) αλλά είναι προϊόν μιας σύνθετης διαδικασίας μετασχηματισμού η οποία συνδέεται ισχυρά με το δίκτυο των ανθρώπινων σχέσεων και των νοημάτων που διαπερνούν τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες στο εσωτερικό της σχολικής κοινότητας. Ένα κυρίαρχο χαρακτηριστικό γνώρισμα σε αυτήν την διαδικασία είναι η έννοια της «καινοτόμου» διδασκαλίας (π.χ. Kozma & Anderson, 2002). Προφανώς, οποιαδήποτε ουσιαστική εξέλιξη αυτού του εκπαιδευτικού μετασχηματισμού προς την

«καινοτόμο» διδασκαλία πρέπει πρώτιστα να απεικονίζεται στους όρους με τους οποίους οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί κατανοούν και περιγράφουν τη διδασκαλία τους, τις εκπαιδευτικές διαδικασίες στις οποίες εμπλέκουν τους μαθητές τους και τις προσπάθειές τους να ενσωματώσουν την τεχνολογία στη διδασκαλία.

Στην παρούσα μελέτη εστιάζουμε στις ιδέες που οι εκπαιδευτικοί-επιμορφωτές στη χρήση των ΤΠΕ έχουν αναπτύξει για την διδακτική αξιοποίηση της τεχνολογίας στο χώρο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Οι επιμορφωτές είναι επιλεγμένοι εκπαιδευτικοί ποικίλων ειδικοτήτων που αρχικά παρακολούθησαν ετήσια μεταπτυχιακή ειδίκευση στη διδακτική χρήση των ΤΠΕ σε διάφορα πανεπιστημιακά τμήματα. Στη συνέχεια ανέλαβαν να προσφέρουν στους συναδέλφους τους βασική ενδοσχολική επιμόρφωση σχετικά με το πώς να αξιοποιήσουν εργαλεία των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους.

Η εργασία θέτει ως κύριους στόχους της:

1. Να παρουσιάσει το τι αντιλαμβάνονται οι εκπαιδευτικοί ως σημαντικά στοιχεία συνεισφοράς της τεχνολογίας στη διδασκαλία και πώς τα ενσωματώνουν στην διδακτική πράξη.
2. Να προχωρήσει βαθύτερα στην κατανόηση του μετασχηματισμού που επάγει η εισαγωγή των ΤΠΕ στο σχολείο, δίνοντας έμφαση στα κοινωνικά δομημένα νοήματα που καθοδηγούν τους εκπαιδευτικούς στη χρησιμοποίηση εργαλείων ΤΠΕ.
3. Να υποστηρίξει την ιδέα της «διευρυμένης μαθησιακής κοινότητας», μιας διασύνδεσης των παραδοσιακών σχολικών μονάδων και άλλων εξωσχολικών συστημάτων δράσης που θα μπορούσαν να προωθήσουν την συνδιαμόρφωση μαθησιακών δραστηριοτήτων καλύτερα προσαρμοσμένων στις ανάγκες της κοινωνίας της πληροφορίας.

ΤΠΕ ΣΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ: ΜΙΑ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

«Οι ΤΠΕ έχουν προκύψει έξω από τον κόσμο της εκπαίδευσης, αλλά με μια ακαταμάχητη τάση για υιοθέτηση μέσα στα σχολεία» (OECD, 2001, σελ. 10). Οι προσπάθειες για την εκπαιδευτική χρήση των ΤΠΕ ξεκίνησαν από τη δεκαετία του 1960 αλλά οι ΤΠΕ «εισέβαλαν» στα σχολεία μόνο μετά την εμφάνιση του προσωπικού υπολογιστή, οπότε και η έρευνα άρχισε να εστιάζει στη διαδικασία ενσωμάτωσης της τεχνολογίας και στα σημαντικά ζητήματα που οι εκπαιδευτικοί προσδιόρισαν ως σοβαρά εμπόδια στην πραγματοποίηση των σχετικών με τις ΤΠΕ στόχων τους. Ο Pelgrum (2001) παρουσίασε ως σημαντικότερα τέτοια ζητήματα τα εξής: ανεπαρκής υποδομή, έλλειψη γνώσεων & δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών, δυσκολίες ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία. Οι ελλείψεις των εκπαιδευτικών σε δεξιότητες απαραίτητες για την αποτελεσματική χρήση της τεχνολογίας είναι κάτι που συζητείται εκτενώς στη βιβλιογραφία (Zhao & Czik, 2001; Stetson & Bagwell, 1999; Pedretti, Mayer-Smith, & Woodrow, 1999; Ely, 1993; OECD, 2001). Φαίνεται ότι οι στάσεις των εκπαιδευτικών όχι μόνο δημιουργούν δυσκολίες στη χρήση της τεχνολογίας καθ' εαυτής αλλά και ακυρώνουν τα μαθησιακά οφέλη που αναμένεται να προκύψουν από την αντίστοιχη εκπαιδευτική μεταρρύθμιση. Ορισμένοι κατηγορούν τους εκπαιδευτικούς για τεχνοφοβία σε σχέση με τις ΤΠΕ (Rosen & Weil, 1995; Selwyn, Dawes & Mercer, 2001) και για αντιστάσεις στην επερχόμενη εκπαιδευτική μεταρρύθμιση, που οφείλονται σε ακατάλληλες παιδαγωγικές θέσεις (Gillman, 1989; Selwyn, Dawes & Mercer, 2001). Η κεντρική ιδέα αυτής της μεταρρύθμισης (που συνδέεται συνήθως άμεσα με την έννοια της εκπαιδευτικής «καινοτομίας») είναι ότι οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να προσφέρουν στους μαθητές τους εμπειρίες μάθησης πολύ καλύτερα προσαρμοσμένες στις ανάγκες της κοινωνίας της πληροφορίας. Εντούτοις καταγράφεται ότι: «Η χρήση της τεχνολογίας αντανάκλα την παραδοσιακή μεθοδολογία της τάξης, επιτρέποντας ίσως κάποια μεγαλύτερη φροντίδα για τον μεμονωμένο μαθητή. Εξαρτάται, ακόμα σε υπερβολικό βαθμό από τις καινοτομίες διευθυντών σχολείων και εκπαιδευτικών με ιδιαίτερα υψηλά κίνητρα» (OECD 2001, σελ. 67).

Άλλες μελέτες, εντούτοις, προσφέρουν μια πιο ελπιδοφόρα άποψη παρουσιάζοντας περιπτώσεις όπου η χρήση της τεχνολογίας περιγράφεται ως καινοτόμος και με θετικά αποτελέσματα (π.χ. Ainley, Banks & Fleming, 2002; Tubin et al., 2003; Harris, 2002; Hinojosa, Guzman & Isaacs, 2002). Στα πλαίσια αυτών των μελετών η έννοια «καινοτόμος» αναφέρεται σε δραστηριότητες που ενθαρρύνουν μια διαφορετική «ροή» των πληροφοριών και που τελικά καταλήγουν να προσφέρουν εμπλουτισμένες μαθησιακές εμπειρίες μέσα στη σχολική μαθησιακή κοινότητα. Οι λέξεις κλειδιά που χαρακτηρίζουν αυτές τις εμπειρίες περιλαμβάνουν: συνεργασία και μαθητοκεντρική εκπαίδευση (σε αντίθεση με την ατομική και δασκαλοκεντρική εκπαίδευση), ενεργός μάθηση και αυθεντικότητα στις εργασίες των μαθητών (σε αντιδιαστολή προς την παθητική παρακολούθηση αποπλαισιωμένης γνώσης), αίσθηση της κοινότητας (που εκτείνεται μέσα και έξω από το σχολείο) και διεπιστημονική προσέγγιση (σε αντιδιαστολή με τη μάθηση που εστιάζει σε ένα μεμονωμένο πεδίο).

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

Τα στοιχεία που παρουσιάζονται σ' αυτή τη μελέτη προέρχονται από τις συνεντεύξεις δεκαπέντε εκπαιδευτικών-επιμορφωτών που πρόσφεραν ενδοσχολική επιμόρφωση (εισαγωγικά σεμινάρια για την αξιοποίηση της τεχνολογίας στο εκπαιδευτικό έργο) για μια περίοδο δύο διαδοχικών χρόνων σε σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στη Βόρεια Ελλάδα. Αυτοί είναι: έξι φιλόλογοι, έξι των θετικών επιστημών (φυσικοί) και τρεις μαθηματικοί. Η μελέτη μας χρησιμοποιεί το τυπικό μοντέλο της φαινομενολογικής έρευνας: ημιδομημένες συνεντεύξεις που καταγράφηκαν, μεταγράφηκαν και υποβλήθηκαν σε επεξεργασία για τον προσδιορισμό των κοινών θεμάτων που διατρέχουν τις εμπειρίες και κατανοήσεις των εκπαιδευτικών-επιμορφωτών που συμμετείχαν στην έρευνα.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ & ΑΝΑΔΥΟΜΕΝΗ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ

T1: Οι εκπαιδευτικοί ενδιαφέρονται για τη χρήση της τεχνολογίας μέσα στο πλαίσιο αποδεκτών διδακτικών μεθόδων.

Οι επιμορφωτές υπογράμμισαν ότι το ενδιαφέρον των επιμορφούμενων εκπαιδευτικών είχε ως στόχο την κατανόηση για το πώς να χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία στα πλαίσια συγκεκριμένων διδακτικών προσεγγίσεων. Οι φιλόλογοι, π.χ., ενδιαφέρθηκαν για τη μέθοδο που υιοθετεί τη χρήση πολλαπλών κειμένων/πηγών για τη διδασκαλία της γλώσσας και της ιστορίας. Χρησιμοποίησαν τους υπολογιστές ως εργαλεία διαχείρισης πηγών πληροφοριών και κυρίως προσπάθησαν να εντοπίσουν διαθέσιμο υλικό στο διαδίκτυο αποφεύγοντας τη χρήση σχετικού διαθέσιμου λογισμικού που όμως δεν ικανοποιούσε τα ποιοτικά τους κριτήρια. Σύμφωνα με δήλωση επιμορφωτή:

«Δεν ενδιαφέρονταν (οι επιμορφούμενοι) τόσο πολύ για τη τεχνολογία. Πρώτα απ' όλα ήθελαν να μάθουν σχετικά με καινοτόμες διδακτικές προσεγγίσεις στον τομέα τους και στη συνέχεια πώς να χρησιμοποιήσουν τεχνολογία για να υποστηρίξουν αυτές τις προσεγγίσεις... συνειδητοποίησαν ότι αυτές οι προσεγγίσεις διευκολύνονται σε μεγάλο βαθμό από την τεχνολογία»

Το ενδιαφέρον των μαθηματικών και των εκπαιδευτικών θετικών επιστημών συγκέντρωσαν οι διαθέσιμες διαδραστικές αναπαραστάσεις της γνώσης και ανέφεραν ότι χρησιμοποίησαν μερικά από τα γνωστά περιβάλλοντα προσομοίωσης και μοντελοποίησης – όπως το Interactive Physics, το Modellus, το Gabri και το SketchPad – καθώς επίσης και λογισμικό γενικής χρήσης (κυρίως λογιστικά φύλλα). Αυτή η εμπειρία εκκίνησε έναν διάλογο (ενδοπροσωπικό και διαπροσωπικό) σχετικά με τη δική τους κατανόηση γύρω από το συγκεκριμένο θέμα.

«(Δουλεύοντας με το λογισμικό) ... ένας διάλογος αναπτύχθηκε γύρω από θέματα φυσικής... ήταν σαν να ελέγχαμε τις δικές μας γνώσεις, γιατί πραγματικά μπορούσαμε να παρατηρήσουμε τις δυναμικές αναπαραστάσεις που ως τότε είχαμε μόνον στο μυαλό μας»

Συνολικά, οι επιμορφωτές συμφώνησαν ότι η αρχική αποδοχή των εργαλείων ΤΠΕ από τους εκπαιδευτικούς έγινε μέσα στα πλαίσια της προϋπάρχουσας κατανόησης των ήδη αποδεκτών εκπαιδευτικών μεθόδων και των επιθυμητών εκπαιδευτικών στόχων. Δύο χρήσιμα στοιχεία αναφέρθηκαν συστηματικά: (α) οι πολλαπλοί πόροι στο διαδίκτυο, (β) οι διαδραστικές εξωτερικές αναπαραστάσεις γνώσης που (σύμφωνα με τους επιμορφωτές) υποστηρίζουν τη βαθύτερη κατανόηση των μαθητών.

«Το διαδίκτυο με βοήθησε σημαντικά. Υπάρχουν αρκετές διαθέσιμες πηγές, όχι πολλές στην Ελληνική γλώσσα, αλλά υπάρχουν... για τη διδασκαλία και της γλώσσας και της ιστορίας»

«Οι μαθητές αναπτύσσουν βαθύτερη κατανόηση. Αυτό γίνεται με το να τους παρουσιάζεις διαδραστικές αναπαραστάσεις και την εξέλιξη δυναμικών φαινομένων... πράγματα που δεν θα μπορούσα να κάνω ποτέ στον πίνακα.»

«Το λογισμικό υποστηρίζει την κατανόηση σε βάθος, πρώτα απ' όλα γιατί κάνει τα μαθηματικά ορατά, ... χειροπιαστά και κατανοητά.»

T2: Οι εκπαιδευτικοί προσαρμόζουν τη χρήση της τεχνολογίας για να δημιουργήσουν τους όρους κατάλληλης και «ασφαλούς» διδασκαλίας.

Υποστηριζόμενοι από τους επιμορφωτές, οι επιμορφούμενοι εκπαιδευτικοί οργάνωσαν και υλοποίησαν τα πρώτα μαθήματα με τη χρήση των ΤΠΕ. Συνήθως, σε ένα τέτοιο μάθημα οι μαθητές με τη βοήθεια φύλλου εργασίας καθοδηγούνταν για το πώς να εργαστούν χρησιμοποιώντας το λογισμικό ή τους πόρους του διαδικτύου.

Στα μαθήματα γλώσσας και ιστορίας οι μαθητές συνήθως καθοδηγούνταν στην πρόσβαση τους σε συγκεκριμένους τόπους του διαδικτύου και συνέθεταν κείμενα/σχόλια/απαντήσεις με βάση τις προτεινόμενες ερωτήσεις. Τα συμπεράσματα των μαθητών ανακοινώνονταν σε όλη την τάξη και ακολουθούσε συζήτηση. Στα μαθήματα φυσικών επιστημών, η δραστηριότητα των μαθητών εστίαζε κυρίως στη χρήση του διαδραστικού λογισμικού. Στο γυμνάσιο οι εκπαιδευτικοί επέτρεπαν στις ομάδες μαθητών να αλληλεπιδράσουν περισσότερο ελεύθερα με το λογισμικό. Στο λύκειο, όμως, προτιμούσαν τις περισσότερες φορές, να έχουν έναν σταθερό έλεγχο της διάδρασης και να καθοδηγούν ολόκληρη την τάξη με την βήμα προς βήμα παρουσίαση ήδη έτοιμων προσομοιώσεων, χρησιμοποιώντας βίντεο-προβολέα. Σύμφωνα με τους επιμορφωτές οι λόγοι που οι εκπαιδευτικοί ακολούθησαν αυτό το πρότυπο διδασκαλίας ήταν η ανησυχία τους μήπως σε μια ελεύθερη διάδραση των μαθητών με το λογισμικό: (α) δεν μπορέσουν να αποκριθούν σε πιθανές ερωτήσεις των μαθητών, (β) δεν μπορέσουν να καθοδηγήσουν τους μαθητές μέχρι την ολοκλήρωση των εκπαιδευτικών στόχων, (γ) δεν προλάβουν να ολοκληρώσουν όλες τις πτυχές της διδασκαλίας την οποία θα πραγματοποιούσαν και χωρίς τις ΤΠΕ.

Έτσι, η χρήση των εργαλείων των ΤΠΕ προσαρμόστηκε στον τρόπο διδασκαλίας που οι εκπαιδευτικοί ήδη έκριναν, μέσα από την προηγούμενη εμπειρία τους, ως κατάλληλη. Στις περιπτώσεις που η καθιερωμένη σχολική πρακτική το επέτρεπε, εκεί και η διδασκαλία αξιοποίησε μερικές από τις δυνατότητες που προσφέρουν οι ΤΠΕ (πχ. στο γυμνάσιο οι διδασκαλίες είχαν σαφέστερο προσανατολισμό προς την ομαδοσυνεργατική μέθοδο ή στα γλωσσικά μαθήματα σαφέστερο επικοινωνιακό χαρακτήρα). Σε άλλες περιπτώσεις οι εκπαιδευτικοί επέλεξαν μια ελεγχόμενη και δάσκαλο-κεντρική προσέγγιση που θεωρήθηκε ως πιο κατάλληλη και «ασφαλής».

T3: Οι εκπαιδευτικοί συνειδητοποιούν ότι οι ΤΠΕ μπορούν να χρησιμοποιηθούν με τρόπους που να είναι συμβατοί ή και ασύμβατοι με τους καθιερωμένους τρόπους της διδασκαλίας

Οι εκπαιδευτικοί υπογράμμισαν την προτεραιότητα των διδακτικών μεθόδων σε σχέση με τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά των ΤΠΕ τα οποία μπορούν να διευκολύνουν την εφαρμογή αυτών των μεθόδων:

«Θεωρώ ότι οι ΤΠΕ είναι το εφελτήριο για να υποστηρίξει την εμπάθουση των μαθητών σε κάποιο θέμα ενώ την ίδια ώρα να μαθαίνουν πώς να χρησιμοποιούν την τεχνολογία. Οι ΤΠΕ δεν είναι ούτε πανάκεια ούτε κάτι να φοβάται κανείς, αλλά απλά ένα εργαλείο της εποχής μας που θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε στα σχολεία. Οι νέες τάσεις διδασκαλίας στον τομέα μου (ιστορία) ενισχύονται από την τεχνολογία.»

Οι εκπαιδευτικοί αξιολόγησαν ως σημαντική την ευκαιρία που προσφέρεται στους μαθητές να εμπλακούν ενεργά σε εμπειρίες συνεργατικής μάθησης. Ταυτόχρονα, όμως, αισθάνονται την αναδυόμενη ασυμβατότητα με το γενικότερο σχολικό πλαίσιο εκπαίδευσης και ζητούν κάποια υποστήριξη για την ενσωμάτωση της συνεργατικής μάθησης στην τυπική σχολική πρακτική.

«Άλλο στοιχείο είναι η συνεργασία μεταξύ των μαθητών την ώρα του μαθήματος. Αυτό βγήκε φυσιολογικά... οι μαθητές άρχισαν να συζητούν τι συνέβαινε και αναπτύχθηκε ένας διάλογος που παραδοσιακά δεν υφίσταται.»

«Ένα νέο στοιχείο είναι το ότι οι μαθητές αναπτύσσουν πρωτοβουλία, συνεργάζονται και πειραματίζονται περισσότερο... αλλά ίσως μια διοικητική ρύθμιση θα ήταν απαραίτητη για να σπρώξει το σύστημα να κινηθεί προς τη κατεύθυνση του να επιτρέπει στους μαθητές να πειραματίζονται...»

Επιπλέον, μερικά από τα καινοτόμα εκπαιδευτικά στοιχεία που οι εκπαιδευτικοί δεν είχαν δοκιμάσει προηγουμένως οδηγούν σε προσωπικούς προβληματισμούς ή και σε απόρριψη.

«Δεν το καταλαβαίνω αυτό το μοντέλο (διδασκαλίας)... Δηλ. γιατί θα έπρεπε ένα παιδί 14-15 χρονών να αναζητά πληροφορίες; Αυτή η δραστηριότητα θα μπορούσε να είναι μέρος του μαθήματος πληροφορικής... αλλά πάλι... όταν έχεις πολλά χρόνια στην εκπαίδευση δεν μπορείς να ξεφύγεις από ορισμένα στερεότυπα... ένας νεότερος καθηγητής ίσως να έβλεπε το ζήτημα διαφορετικά.»

T4: Οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν εμπόδια στην προσπάθειά τους να χρησιμοποιήσουν τις ΤΠΕ μέσα στα πλαίσια των παραδοσιακών σχολικών ρυθμίσεων

Οι επιμορφωτές σχολίασαν το πώς οι διάφοροι παράγοντες του σχολικού περιβάλλοντος προκάλεσαν απογοήτευση αλλά ακόμη και ακύρωση, μερικές φορές, τη σχεδιασμένη δραστηριότητα με ΤΠΕ. Οι σημαντικότερες αιτίες που αναφέρθηκαν ήταν:

(α) *Διαθεσιμότητα υποδομής και τεχνική υποστήριξη:* Τα εργαστήρια υπολογιστών δεν ήταν πάντα διαθέσιμα και η σύνδεση με το διαδίκτυο δεν ήταν όσο θα έπρεπε αξιόπιστη. Ένας ευέλικτος προγραμματισμός των σχολικών δραστηριοτήτων και μια συνεπής τεχνική υποστήριξη θα διευκόλυνε τη συνεχή χρήση της υποδομής.

(β) *Η διάρκεια μιας τυπικής σχολικής διδακτικής ώρας (45 λεπτά):* δεν ήταν συνήθως αρκετή για την ολοκλήρωση μιας διδασκαλίας υποστηριζόμενης με ΤΠΕ. Πολύ συχνά, ήταν απαραίτητες αλλαγές προγράμματος ώστε να εξασφαλιστεί ότι το εργαστήριο θα ήταν διαθέσιμο για δύο διαδοχικές διδακτικές ώρες.

(γ) *Η προετοιμασία διδασκαλίας υποστηριζόμενης με ΤΠΕ είναι απαιτητική:* οι εκπαιδευτικοί συνειδητοποίησαν ότι έπρεπε να επενδύσουν πολλές ώρες απασχόλησης για να προετοιμάσουν το διδακτικό υλικό τους. Έτσι, θεωρούν απαραίτητα κάποια κίνητρα για να ενθαρρυνθεί η εμπλοκή σε μια τόσο απαιτητική διαδικασία και προσδοκούν την ανάπτυξη ψηφιακής βιβλιοθήκης με επίσημα επικυρωμένο διδακτικό υλικό από το οποίο να μπορούν να επιλέξουν.

(δ) *Τέλος, πολλοί επιμορφωτές τόνισαν την ανάγκη για κεντρικές υποστηρικτικές παρεμβάσεις που θα διευκολύνουν την διδακτική ενσωμάτωση της τεχνολογίας:*

«Η πολιτεία θα πρέπει να υποστηρίξει τις αλλαγές κεντρικά...»

«Το Υπουργείο θα πρέπει επίσημα να υποχρεώσει τα σχολεία να διευκολύνουν τους εκπαιδευτικούς που θέλουν να χρησιμοποιήσουν το εργαστήριο πληροφορικής για τα μαθήματά τους. Τώρα το εργαστήριο χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τα μαθήματα πληροφορικής»

«Έχουμε υποδομή στα σχολεία μας όμως το σύστημα δεν υποστηρίζει τους συναδέλφους που θα ήθελαν να πειραματιστούν με αυτές τις προσεγγίσεις»

T5: Η αίσθηση της ασυμβατότητας

Προς το παρόν οι εκπαιδευτικοί δεν είναι υπέρ μιας συστηματικής καθημερινής χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία. Ειδικά, οι επιμορφωτές φυσικών επιστημών και μαθηματικών θεωρούν ως πιο εύλογο ένα μικτό πρότυπο, σύμφωνα με το οποίο οι εκπαιδευτικοί ξεκινούν την διαπραγμάτευση ενός θέματος με την παραδοσιακή διδασκαλία ώστε οι μαθητές να φθάσουν σε μια αρχική κατανόηση του περιεχομένου και κατόπιν οργανώνουν ανακεφαλαιωτική διδασκαλία υποστηριζόμενη με ΤΠΕ στην οποία γίνεται και διευκρίνιση σημείων που μπορούν να γίνουν ευκολότερα κατανοητά με τη χρήση διαδραστικών αναπαραστάσεων. Επίσης υπογράμμισαν ότι η χρήση εργαλείων των ΤΠΕ πρέπει να γίνει προσεκτικά δεδομένου ότι οι μαθητές δεν είναι έτοιμοι να δεχτούν το νέο ρόλο των εκπαιδευτικών αλλά, επιπλέον, είναι πιθανό να έχουν και παρανοήσεις για τις προθέσεις των εκπαιδευτικών και την διδακτική τους ικανότητα.

«Δεν θα ήταν σοφό να χρησιμοποιήσει κανείς εκτεταμένα την τεχνολογία (στη διδασκαλία)... διατρέχει τον κίνδυνο να τον χαρακτηρίσουν οι μαθητές του ως ανίκανο που δεν μπορεί να λύσει ασκήσεις στον πίνακα»

«Η εισαγωγή των ΤΠΕ θα πρέπει να γίνει προσεκτικά. Οι ίδιοι οι μαθητές δεν μπορούν να δεχθούν το μοντέλο αυτό αμέσως... δεν πιστεύουν ότι αυτό είναι πραγματικό μάθημα.»

Το ζήτημα της ασυμβατότητας που δημιουργεί η εισαγωγή των ΤΠΕ συνδέεται επίσης έντονα με το υπάρχον σύστημα αξιολόγησης στο λύκειο και εισαγωγής στην Ανώτατη Εκπαίδευση.

«Πολλοί συνάδελφοι δεν πιστεύουν ότι χρησιμοποιώντας ΤΠΕ βοηθούν τους μαθητές τους να πετύχουν τους στόχους τους (να πετύχουν στις εισαγωγικές εξετάσεις)»

«Είναι αδύνατο για τον καθηγητή να εισάγει αλλαγές σε ένα σύστημα που παραμένει παραδοσιακά προσανατολισμένο στη χρήση του μαυροπίνακα και την καθιερωμένη διαδικασία αξιολόγησης. Πρέπει να αλλάξει όλος ο προσανατολισμός του σχολείου»

«Όταν η χρήση της τεχνολογίας μπορεί να υποστηρίξει μια διδακτική μέθοδο συμβατή με τις καθιερωμένες μεθόδους αξιολόγησης τα πράγματα είναι πολύ καλύτερα γιατί και ο συνάδελφος έχει ισχυρό κίνητρο και οι μαθητές δείχνουν ενδιαφέρον».

Συνολικά, φαίνεται ότι σε περιπτώσεις που η μάθηση είναι έντονα προσανατολισμένη προς την αξιολόγηση οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές εξετάζουν προσεκτικά και προσαρμόζουν (ή απορρίπτουν) τη διδασκαλία που υποστηρίζεται με ΤΠΕ, απαιτώντας να είναι συμβατή με αυτόν τον γενικό προσανατολισμό.

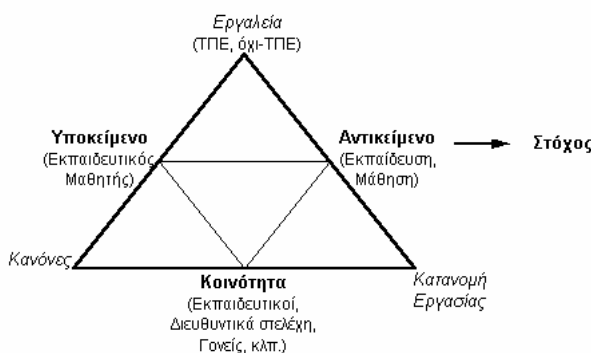
ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα στοιχεία που παρουσιάσαμε προηγουμένως συγκλίνουν στα εξής:

- (1) Οι εκπαιδευτικοί προσυπογράφουν την αξία της διδασκαλίας που υποστηρίζεται με ΤΠΕ όταν συνειδητοποιούν ότι είναι δυνατόν να υποστηριχθούν αποτελεσματικά χρήσιμες μαθησιακές εμπειρίες που οδηγούν σε θετικά αποτελέσματα (T1). Αυτή η κατανόηση τους καθοδηγεί να προσαρμόσουν και να ενσωματώσουν τα νέα εργαλεία των ΤΠΕ στις καθιερωμένες διδακτικές μεθόδους (T1, T2).
- (2) Οι εκπαιδευτικοί δεν δέχονται άνευ όρων οποιοδήποτε καινοτόμο μετασχηματισμό της διδασκαλίας εξαιτίας της ασυμβατότητας που αντιλαμβάνονται μεταξύ της παραδοσιακής σχολικής δομής και της προτεινόμενης καινοτομίας αλλά και των εμποδίων που εμφανίζονται σε σχέση με τις ισχύουσες ρυθμίσεις του σχολικού περιβάλλοντος (T3, T4 και T5).

Οι παραπάνω διαπιστώσεις δημιουργούν ερωτήματα γύρω από κοινωνικά κατασκευασμένα νοήματα: «Πώς κρίνεται τι είναι χρήσιμη μαθησιακή εμπειρία;», «Ποιος αποφασίζει πώς μπορεί να επιλυθεί μια ασυμβατότητα;». Τέτοιες ερωτήσεις γίνεται εφικτό να απαντηθούν μόνο εστιάζοντας στον κοινωνικό χαρακτήρα της ανθρώπινης δραστηριότητας, δηλ. στον τρόπο που οι άνθρωποι ως κοινωνικοί δράστες δομούν το νόημα και ρυθμίζουν τον τρόπο δράσης τους. Δύο θεωρητικές δομές είναι χρήσιμες σ' αυτήν την πορεία ανάλυσης: η θεωρία αντιληπτικού ελέγχου (perceptual control theory, PCT) και η θεωρία δραστηριότητας (activity theory) οι οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί και αλλού για την ανάλυση του φαινομένου της εισαγωγής της τεχνολογίας στο σχολείο (Zhao & Cziko, 2001; Lim & Hang, 2003).

Η θεωρία αντιληπτικού ελέγχου (Powers, 1973; McClelland, 1994) βασίζεται στην παραδοχή ότι οι εμπρόθετοι δράστες (όπως τα ανθρώπινα όντα) ενεργοποιούνται προς την επιτυχία των στόχων τους όταν ανιχνεύεται απόκλιση μεταξύ αυτού που γίνεται αντιληπτό ως εξωτερικές συνθήκες και της ιεραρχίας των στόχων που διαμορφώνεται εσωτερικά ως πρότυπα αναφοράς. Ακολουθώντας αυτήν την προσέγγιση οι Zhao και Cziko (2001) υποστήριξαν ότι οι εκπαιδευτικοί θα αποφασίσουν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία μόνο αφού πεισθούν ότι με τη χρήση της μπορούν να επιτύχουν αποτελεσματικότερα έναν υψηλού επιπέδου στόχο χωρίς αυτόχρονα να διαταράζουν άλλους επίσης υψηλού επιπέδου στόχους τους οποίους αξιολογούν ως σημαντικότερους. Τέτοιοι στόχοι (νοήματα) όμως συλλαμβάνονται, διαπραγματεύονται και ολοκληρώνονται μέσα σε ένα κοινωνικό πλαίσιο. Η θεωρία δραστηριότητας (Kartelini, 1996; Nardi, 1996; Jonassen & Rohrer-Murphy, 1999) προσφέρει ένα θεωρητικό πλαίσιο για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι ανθρώπινες σχέσεις διαπλέκονται και διαμεσολαβούνται από διάφορα εργαλεία του ανθρώπινου πολιτισμού διαμορφώνοντας, έτσι αυτό που η θεωρία ονομάζει «σύστημα δραστηριότητας». Μια απεικόνιση αυτής της θεμελιώδους θεωρητικής κατασκευής με τους συγκεκριμένους παράγοντες και έννοιες που αναφέρονται στο σχολικό σύστημα φαίνεται στο σχήμα 1.



Σχήμα 1: Το σύστημα δραστηριότητας του σχολείου

Στο σύστημα δραστηριότητας του σχολείου οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί είναι τα «υποκείμενα» που εμπλέκονται σε δραστηριότητες μάθησης και εκπαίδευσης: «αντικείμενο» είναι η κατασκευή την οποία τα υποκείμενα επιδιώκουν να αναπτύξουν (δηλ. αποτελεσματική μάθηση και διδασκαλία αντίστοιχα) και μέσω της οποίας εκπληρώνουν τους στόχους τους: τα «εργαλεία» μπορεί να είναι εργαλεία ΤΠΕ ή όχι (π.χ. εγχειρίδια, πίνακας) και διαμεσολαβούν τη σχέση μεταξύ του υποκειμένου (δάσκαλος, μαθητές) και του αντικειμένου (διδασκαλία, μάθηση), δηλ. χρησιμοποιούνται από τα υποκείμενα για την υλοποίηση του αντικειμένου.

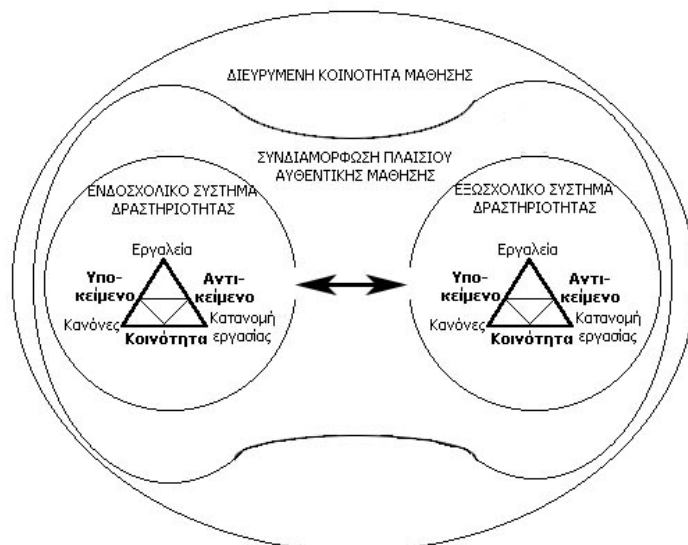
Η δραστηριότητα των υποκειμένων πραγματοποιείται στο πλαίσιο μιας κοινότητας που περιλαμβάνει πρόσωπα και φορείς (συμμαθητές, συνάδελφοι εκπαιδευτικοί, διοικητικά στελέχη, γονείς, υπουργείο, εκπαιδευτικοί οργανισμοί, κλπ.) που επηρεάζουν τη σχέση υποκειμένου-αντικείμενου είτε με τον καθορισμό «κανόνων» στη μεταξύ τους αλληλεπίδραση (που καθορίζουν π.χ. τι είναι αποδεκτό και τι δεν είναι για τη δράση τους μέσα στο σύστημα δραστηριότητας) είτε με τον καθορισμό του τρόπου που η εργασία κατανέμεται μεταξύ όσων συμμετέχουν στη δραστηριότητα (το είδος εργασίας που έχουν και επιτρέπεται να κάνουν).

Με τη συμμετοχή στον κοινωνικό ιστό του σχολικού συστήματος δραστηριότητας και με την εμπειρία όλων των παραγόντων που συνδιαμορφώνουν αυτό τον ιστό, οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές αναπτύσσουν ιεραρχίες στόχων και δίνουν νόημα στις ενέργειές τους, δηλ. εφαρμόζουν συγκεκριμένες διδακτικές προσεγγίσεις και θέτουν στόχους μάθησης. Όταν ένα νέο στοιχείο εισάγεται στο σύστημα (π.χ. εργαλεία των ΤΠΕ) τα υποκείμενα το υιοθετούν με τρόπους που προσαρμόζονται στους ήδη προσδιορισμένους υψηλότερου επιπέδου στόχους (νοήματα) (βλ. T1 και T2). Όπως ήδη τονίστηκε (T1, T3), η χρήση της τεχνολογίας φαίνεται να είναι σημαντική για εκπαιδευτικούς και μαθητές πρώτιστα επειδή μπορεί να τους βοηθήσει για να επιτύχουν τους παραδοσιακούς τους στόχους διδασκαλίας και μάθησης.

Διαφορετικής μορφής εκπαιδευτικές σχεδιάσεις (οι «καινοτόμες» προσεγγίσεις που εκτιμάται ότι είναι καλύτερα προσαρμοσμένες στις ανάγκες της κοινωνίας της πληροφορίας) δεν ταιριάζουν εύκολα στο παραδοσιακό σχολικό σύστημα δραστηριότητας (T3, T5) και απαιτείται μετασχηματισμός στην ιεραρχία στόχων των υποκειμένων. Μπορεί ίσως να υποστηρίξει κανείς ότι οι καινοτόμες προσεγγίσεις οδηγούν σε καλύτερα, ακόμη και με την παραδοσιακή αντίληψη, μαθησιακά αποτελέσματα. Εντούτοις, όπως έχουμε υποστηρίξει αλλού (Demetriadis et al., 2003), τα ερευνητικά δεδομένα υπογραμμίζουν ότι η φύση της γνώσης συνδέεται με το πλαίσιο ανάπτυξής της και οι πιθανότητες για βελτιωμένες επιδόσεις αυξάνονται όσο αυξάνει η ομοιότητα μεταξύ των συνθηκών μάθησης και των συνθηκών αξιολόγησης. Όσο οι τυπικές μέθοδοι αξιολόγησης στο σχολείο εστιάζουν στη δυνατότητα του μεμονωμένου μαθητή να αναπαράγει τη συγκεκριμένη γνώση σε ένα πλαίσιο που δεν περιέχει στοιχεία ΤΠΕ είναι δύσκολο να γίνει αποδεκτή η άποψη ότι η προετοιμασία των μαθητών γενικά βελτιώνεται όταν βασίζεται π.χ. σε ομαδική εργασία με χρήση των ΤΠΕ.

Αντίθετα, υποστηρίζουμε ότι η εισαγωγή της τεχνολογίας στο σχολείο θα συνοδευθεί από καινοτομία στη διδακτική πρακτική μόνο αν ολοκληρωθεί κατάλληλα μέσα σε ένα μετασχηματισμένο κοινωνιο-γνωστικό πλαίσιο, δηλ. μια μαθησιακή κοινότητα όπου όλες οι πτυχές της μάθησης, τις οποίες σήμερα χαρακτηρίζουμε ως «καινοτόμες» θα αποκτήσουν νόημα για τα υποκείμενα του συστήματος. Θεωρούμε ως βασικό χαρακτηριστικό αυτής της κοινότητας το ότι ενθαρρύνει και αποκαθιστά την επικοινωνία και οργανική συνεργασία των παραδοσιακών σχολικών μονάδων με άλλα εξωσχολικά συστήματα δραστηριότητας που οικοδομούν και διαχειρίζονται τη γνώση και την χαρακτηρίζουμε επομένως ως μια «διευρυμένη μαθησιακή κοινότητα». Η κεντρική ιδέα είναι ότι το αυθεντικό πλαίσιο των πραγματικών συστημάτων δραστηριότητας στην κοινωνία της πληροφορίας πρέπει να συνδεθεί με τις σχολικές μονάδες και να αποτελέσει πηγή διδασκαλίας. Έτσι κάθε συστηματικά οργανωμένη ανθρώπινη δραστηριότητα μπορεί να προσφέρει κατάλληλα διαμορφωμένους εκπαιδευτικούς πόρους για την υποστήριξη διεπιστημονικής μάθησης που να εστιάζει στην αντιμετώπιση αυθεντικών προβλημάτων και την ανάπτυξη σχετικών έργων (project) από μέρους των μαθητών. Οι παραπάνω ιδέες απεικονίζονται γραφικά στο σχήμα 2 όπου χρησιμοποιείται η «μεταφορά του κήπου» (garden metaphor, Cole, 1995; Lim & Hang, 2003) για να παρουσιαστεί η δομή επικοινωνίας της «διευρυμένης μαθησιακής κοινότητας».

Είναι προφανές ότι για την αποτελεσματική λειτουργία μιας τέτοιας κοινότητας θα ήταν απαραίτητη η οικοδόμηση των κατάλληλων ανθρώπινων και τεχνολογικών διεπαφών κάτι που θέτει πολλά σύνθετα ζητήματα για μελλοντική έρευνα.



Σχήμα 2: Σε μια διευρυμένη μαθησιακή κοινότητα η επικοινωνία μεταξύ συστημάτων δραστηριότητας αναμένεται να επιτρέψει την ανάπτυξη ενός πλαισίου αυθεντικής μάθησης

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην εργασία αυτή παρουσιάστηκαν οι απόψεις πρωτοπόρων - στη χρήση των ΤΠΕ - εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την αξιοποίηση της τεχνολογίας στο σχολείο καθώς και τους μετασχηματισμούς που αυτή επάγει. Τα δεδομένα δείχνουν ότι αυτοί οι εκπαιδευτικοί είναι πρόθυμοι να ενσωματώσουν εργαλεία ΤΠΕ στα πλαίσια αποδεκτών μεθόδων διδασκαλίας, με άλλα λόγια να προσαρμόσουν το νέο στοιχείο σε ένα νόημα υψηλότερου επιπέδου, το οποίο έχουν ήδη αναπτύξει. Εντούτοις, η συστηματική και καινοτόμος χρήση των ΤΠΕ δεν φαίνεται να βρίσκει πρόσφορο έδαφος μέσα στην παραδοσιακή σχολική δομή είτε επειδή αυτή η δομή αποθαρρύνει ακόμη και την εισαγωγική χρήση της τεχνολογίας είτε επειδή προκύπτουν έντονες ασυμβατότητες μεταξύ των καθιερωμένων σχολικών πρακτικών και των προτεινόμενων καινοτόμων μεθόδων διδασκαλίας. Η βασική θέση μας είναι ότι η χρήση της τεχνολογίας (και κάθε άλλου εργαλείου) απεικονίζει τα κοινωνικά κατασκευασμένα νοήματα στο σύστημα δραστηριότητας στο οποίο ενσωματώνεται και η επίλυση τέτοιων ασυμβατοτήτων πρέπει να αναμένεται ότι θα πραγματοποιηθεί μέσα σε έναν μετασχηματισμό που αντιμετωπίζει το σύνολο των παραμέτρων του σχολικού συστήματος προωθώντας έτσι την ανάπτυξη κατάλληλων νοημάτων για τα υποκείμενα του συστήματος. Υποστηρίζουμε ότι ένας τέτοιος σημαντικός παράγοντας είναι η ποιότητα της επικοινωνίας και της συνεργασίας μεταξύ της σχολικής μονάδας και άλλων κοινωνικών συστημάτων δραστηριότητας που παράγουν και διαχειρίζονται γνώση. Προς τη κατεύθυνση αυτή, προτείνουμε τα σχολεία να αποτελέσουν μέρη διευρυμένων μαθησιακών κοινοτήτων όπου έμφαση θα δίνεται στη συνεργατική κατασκευή της γνώσης μέσα σε αυθεντικά πλαίσια.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Ainley, J., Banks, D. & Fleming, M. (2002). The influence of IT: perspectives from five Australian schools. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 395-404.

- Cole, M.(1995). Socio-cultural-historical psychology: some general remarks and a proposal for a new kind of cultural-genetic methodology. In J.V.Wertsch, P.D.Rio, & A.Alvarez (Eds.), *Sociocultural studies of mind* (pp.187 –214). New York: Cambridge University Press.
- Demetriadis, S., Barbas, A., Molohides, A., Palaigeorgiou, G., Psillos, D., Vlahavas, I., Tsoukalas, I., & Pombortsis, A. (2003). Cultures in Negotiation: Teachers' Acceptance/Resistance Attitudes Considering the Infusion of Technology into Schools, *Computers & Education*, 41(1), 19-37.
- Ely, D.P. (1993). Computers in schools and universities in the United States of America. *Educational Technology*, 33(9), 53-57.
- Gillman, T. (1989). Change in public education: A technological perspective. Oregon: ERIC Clearinghouse on Educational Management.
- Harris, S. (2002). Innovative pedagogical practices using ICT in schools in England. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 449-458.
- Hinostroza, J.E., Guzman, A. & Isaacs, S. (2002). Innovative uses of ICT in Chilean schools. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 459-469
- Jonassen, D. H. & Rohrer-Murphy, L. (1999). Activity Theory as a Framework for Designing Constructivist Learning Environments. *Educational Technology Research & Design*, 47 (1), 61-79.
- Kaptelinin, V. (1996). Computer-Mediated Activity: Functional Organs in Social and Developmental Contexts. In B. A. Nardi (Ed.) *Context and Consciousness, Activity Theory and Human-Computer Interaction*. Massachusetts: The MIT Press.
- Kozma, R.B. & Anderson, R.E. (2002). Qualitative case studies of innovative pedagogical practices using ICT. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 387-394
- Lim, C. P. & Hang, D. (2003). An activity theory approach to research of ICT integration in Singapore schools. *Computers & Education*, 41, 49-63.
- McClelland, K. (1994). Perceptual Control and Social Power. *Sociological Perspectives*, 37(4), 461-496. [Available onsite <http://www.ed.uiuc.edu/csg/people/mcclelland/PCSP/pcsp-i.html>]
- Nardi, B. A. (1996). Studying Context: A Comparison of Activity Theory, Situated Action Models, and Distributed Cognition. In B. A. Nardi (Ed.) *Context and Consciousness, Activity Theory and Human-Computer Interaction*. Massachusetts: The MIT Press.
- OECD (2001). *Learning to Change: ICT in Schools*, Paris.
- Pedretti, E., Mayer-Smith, J., & Woodrow, J. (1999). Teaming technology enhanced instruction in the science classroom and teacher professional development. *Journal of Technology and Teacher Education*, 7(2), 131-143.
- Pelgrum, W.J. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment. *Computers & Education*, 37, 163-178.
- Powers, W.T. (1973). *Behavior: The control of perception*. Greenwood, NY: Aldine.
- Rosen, L.D., & Weil, M. M. (1995). Computer availability, computer experience and technophobia among public school teachers. *Computers in Human Behavior*, 11(1), 9-31.
- Selwyn, N., Dawes, L., & Mercer, N. (2001). Promoting Mr. 'Chips': the construction of the teacher/computer relationship in educational advertising. *Teaching and Teacher Education*, 17, 3-14.
- Stetson, R., & Bagwell, T. (1999). Technology and teacher preparation: an oxymoron? *Journal of Technology and Teacher Education*, 7(2), 145-152.
- Tubin, D., Mioduser, D., Nachmias, R. & Forkosh-Baruch, A. (2003). Domains and Levels of Pedagogical Innovation in Schools Using ICT: Ten Innovative Schools in Israel. *Education and Information Technologies* 8:2, 127-145.
- Zhao, Y., & Cziko, G. A. (2001). Teacher adoption of technology: a perceptual control theory perspective. *Journal of Technology and Teacher Education*, 9(1), 5-30.

