

Ερευνητικοί Άξονες και Μεθοδολογικά Ζητήματα Σχετικά με τη Συγκρότηση του Ερευνητικού Πεδίου της Διδακτικής της Πληροφορικής

Βασίλης Κόμης

Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Πατρών

komis@upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή επιχειρείται η παρουσίαση των βασικών ερευνητικών αξόνων και των συνακόλουθων μεθοδολογικών ζητημάτων που σχετίζονται με τη συγκρότηση ενός νέου επιστημονικού πεδίου που οριοθετείται με τον όρο Διδακτική της Πληροφορικής. Οι βασικές έννοιες σχετίζονται με το διδακτικό μετασχηματισμό των επιστημονικών εννοιών της πληροφορικής, τις κοινωνικές πρακτικές αναφοράς και το διδακτικό σύμβολο που επηρεάζουν την διδακτική πράξη, τις αναπαραστάσεις των μαθητών σχετικά με τις έννοιες και τα εργαλεία της Πληροφορικής και την απαιτούμενη κοινωνιογνωστική σύγκρουση που οδηγεί στην εννοιολογική αλλαγή αυτών των αναπαραστάσεων.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: Διδακτική της Πληροφορικής, Διδακτικός Μετασχηματισμός, Κοινωνικές Πρακτικές Αναφοράς, Διδακτικό Σύμβολο, Αναπαραστάσεις, Κοινωνιογνωστική Σύγκρουση, Εννοιολογική Αλλαγή

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένα από τα βασικά ερωτήματα που απασχολεί τις τελευταίες δεκαετίες την παιδαγωγική έρευνα και την εκπαιδευτική κοινότητα αφορά στο πώς ευνοείται η οικοδόμηση των γνώσεων στο πλαίσιο ατομικών ή συλλογικών καταστάσεων διδασκαλίας και σχετίζεται συνεπώς με το πρόβλημα της σχολικής μάθησης και της διδακτικής. Σε αυτό το ερευνητικό πλαίσιο αναπτύχθηκε η Διδακτική των Επιστημών που εξετάζει τις διαδικασίες μετάδοσης και πρόσκτησης των γνώσεων με απώτερο στόχο τη βελτίωση αυτών των διαδικασιών (Vergnaud, 1994). Μελετά, δηλαδή, τις συνθήκες μέσα στις οποίες τα υποκείμενα μαθαίνουν ή δεν μαθαίνουν και εστιάζει την προσοχή της στα ιδιαίτερα προβλήματα που ανακινούν τόσο το περιεχόμενο των γνώσεων όσο και των δεξιοτήτων που πρέπει να προσκτηθούν.

Η πρόοδος στη Διδακτική των Επιστημών είναι ραγδαία κατά την τελευταία εικοσαετία και συνίσταται κυρίως με τη δημιουργία ενός θεωρητικού πλαισίου με οικοδομηστικές και κοινωνικοπολιτισμικές αναφορές. Οι πρώτες προσπάθειες έγιναν στο χώρο της Διδακτικής των Μαθηματικών και αφορούν: στην επιστημολογία των γνώσεων, στη γένεση και η πρόσκτηση των γνώσεων από τα υποκείμενα, στην τοποθέτηση αυτής της γένεσης μέσα σε πραγματικές σχολικές καταστάσεις (Vergnaud, 1994). Τελευταία, έχει συντελεστεί σημαντική πρόοδος για μια διεπιστημονική προσέγγιση που να επιτρέπει την ανάδυση κοινών εννοιών στις διδακτικές των διαφόρων μαθημάτων (φυσικές επιστήμες, τεχνολογία, ιστορία, κλπ.).

Στο παρόν άρθρο ορίζεται το αντικείμενο της Διδακτικής της Πληροφορικής, μελετώνται οι βασικές έννοιες που το προσδιορίζουν και σκιαγραφούνται οι ερευνητικοί άξονες γύρω από τους οποίους πρέπει να θεμελιωθεί, κατά τη γνώμη μας, η ερευνητική προοπτική που αφορά στη μελέτη της διδασκαλίας της Πληροφορικής και της διδασκαλίας με τη χρήση της Πληροφορικής. Η εν λόγω ερευνητική προοπτική, αποκτά μάλιστα επείγοντα χαρακτηριστικά, λόγω της ραγδαίας εισαγωγής της πληροφορικής σε όλο το εύρος του προγράμματος σπουδών.

ΤΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Εδώ και πολλά χρόνια ο εμπειρισμός και οι αναφορές από άλλους χώρους καθόριζαν τη θέση της πληροφορικής στην εκπαίδευση γενικά και πολύ περισσότερο στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα. Την τελευταία όμως δεκαετία, κυρίως κάτω από την επιρροή των οικοδομητικών προσεγγίσεων, ο χώρος της *Διδακτικής της Πληροφορικής* τείνει να καθιερωθεί ως αυτόνομο επιστημονικό πεδίο, παρά τις ιδιαιτερότητες που άπτονται της ραγδαίας εξέλιξης του λογισμικού και του υλικού αλλά και της θέσης που κατέχει (ή δεν κατέχει) ο προγραμματισμός στα προγράμματα σπουδών (Komis, 2001, Κόμης, 2001α, Κόμης 2001β).

Η Διδακτική της Πληροφορικής φαίνεται να συγκροτεί το επιστημονικό της πεδίο γύρω από ένα σαφώς καθορισμένο αντικείμενο μελέτης: την παιδαγωγική αξιοποίηση λογισμικών που έχουν ως κύριο χαρακτηριστικό την ευρεία χρήση στοιχείων προγραμματισμού (Rouchier et al., 1988, Bonar et al., 1989). Η μελέτη αυτή πραγματοποιείται αφενός στο επίπεδο της *δομής* (αντικείμενα, πράξεις, έγκυρες εκφράσεις, κλπ.) και αφετέρου στο επίπεδο της *λειτουργίας* (τύπος προβλημάτων για την επίλυση των οποίων ένα συγκεκριμένο λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί) (Green et al., 1990). Τα λογισμικά αυτά έχουν διττή διάσταση: *οικοδόμηση εννοιών της πληροφορικής* από το ένα μέρος, *δυνατότητα επεξεργασίας και επίλυσης προβλημάτων* σχετικών με χώρους εξωτερικούς της πληροφορικής από το άλλο μέρος.

Βασικό συνεπώς αντικείμενο της Διδακτικής της Πληροφορικής είναι η μελέτη της οικοδόμησης των *γνώσεων* (όσον αφορά κυρίως στις διαχρονικές έννοιες) και της ανάπτυξης των τεχνικών και νοητικών *δεξιοτήτων* από τα υποκείμενα που χρησιμοποιούν υπολογιστές και ασχολούνται με την Πληροφορική (Κόμης, 2001α). Οι δεξιότητες αυτές διαπιστώνονται κατά κύριο λόγο στο πλαίσιο *επίλυσης προβλημάτων* με τη χρήση υπολογιστών (Kahnay, 1993). Με αυτή την έννοια, το αντικείμενο της Διδακτικής της Πληροφορικής ξεπερνά τα στενά όρια της μελέτης των υποκειμένων που βρίσκονται σε διαδικασία μάθησης στο γνωστικό αντικείμενο της Πληροφορικής και επεκτείνεται σε όλα τα πεδία μάθησης που κάνουν χρήση των εφαρμογών των Τεχνολογιών της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών. Κάτω από πρίσμα αυτό, οι στάσεις και οι αξίες που διαμορφώνονται από τους μαθητές όταν χρησιμοποιούν υπολογιστές τόσο στο σχολείο όσο και εκτός σχολείου συνιστά επίσης αντικείμενο μελέτης για τους ερευνητές στο χώρο της Διδακτικής της Πληροφορικής.

Εντούτοις, η έρευνα στη Διδακτική της Πληροφορικής, σε αντίθεση με τις Διδακτικές άλλων Επιστημών, έχει γνωρίσει περιορισμένη έκταση μέχρι σήμερα. Το γεγονός αυτό συνδέεται σε μεγάλο βαθμό με τη θέση και την έκταση που έχει (ή δεν έχει) η Πληροφορική στα Προγράμματα Σπουδών. Ενώ κατά τη δεκαετία του '80 τα περισσότερα εκπαιδευτικά συστήματα στις ανεπτυγμένες χώρες εισήγαγαν μαθήματα Πληροφορικής, κυρίως στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, την επόμενη δεκαετία – σε αρκετές χώρες - παρατηρήθηκε μια υποχώρηση στον τομέα αυτό προς όφελος της εισαγωγής των Τεχνολογιών της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) ως μέσο διδασκαλίας και μάθησης σε όλα τα μαθήματα. Στην Ελλάδα, όμως, εξελίσσεται μία αντίστροφη πρακτικά πορεία και η πληροφορική, από μάθημα γενικής κουλτούρας στο Γυμνάσιο κατά τις αρχές της δεκαετίας του '90, επεκτείνεται και στο Ενιαίο Λύκειο, στο οποίο θεσμοθετείται και κλάδος «Πληροφορικής και Υπηρεσιών» στην τεχνολογική του κατεύθυνση ενώ στα ΤΕΕ δημιουργείται τομέα Πληροφορικής και Δικτύων Η/Υ με τρεις κατευθύνσεις και αρκετά μαθήματα. Παράλληλα εξελίσσεται ένα πρόγραμμα ευρείας κλίμακας αναφορικά με την ένταξη των ΤΠΕ στο πρόγραμμα σπουδών.

Στο πλαίσιο αυτό ανακύπτουν πολλαπλά ερωτήματα για το αναλυτικό πρόγραμμα και την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών της Πληροφορικής, τις διδακτικές μεθοδολογίες και τις παιδαγωγικές στρατηγικές, το χρησιμοποιούμενο και το προς ανάπτυξη εκπαιδευτικό υλικό, οι απαντήσεις των οποίων πρέπει να αναζητηθούν μέσα από τα πορίσματα της παιδαγωγικής και της διδακτικής έρευνας.

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΙ ΑΞΟΝΕΣ

Ποιοι είναι οι βασικοί άξονες αναφοράς που κατευθύνουν τη συγκρότηση του ερευνητικού πεδίου της Διδακτικής της Πληροφορικής; Από την ανάλυση του πεδίου, την επισκόπηση των ερευνών και τη βιβλιογραφική αναδίφηση μπορούμε να αναφέρουμε:

- τον τομέα ανάπτυξης των περιεχομένων, που μελετώνται κάτω από το πρίσμα του *διδακτικού μετασχηματισμού και των κοινωνικών πρακτικών αναφοράς* και σχετίζονται αφενός με το *Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών* και αφετέρου με το παραγόμενο *διδακτικό υλικό*,
- τον τομέα των στρατηγικών της οικοδόμησης των γνώσεων και της μάθησης που απαιτούν τη μελέτη των *αναπαραστάσεων, των διδακτικών εμποδίων, της εννοιολογικής αλλαγής* και των διαδικασιών *επίλυσης προβλημάτων*,
- τον τομέα της οικοδόμησης διδακτικών καταστάσεων, που αφορά στο *διδακτικό συμβόλαιο* και στην *κατάσταση – πρόβλημα, στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών* αλλά και στη συγκρότηση *διδακτικού υλικού*,
- τον τομέα των διδακτικών αλληλεπιδράσεων, όπως η *διδακτική βοήθεια, η γνωστική και η κοινωνικογνωστική σύγκρουση* και των χρησιμοποιούμενων μέσων που διαμεσολαβούν στις αλληλεπιδράσεις,
- τον τομέα ανάπτυξης σύγχρονου Προγράμματος Σπουδών και κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού, ο σχεδιασμός των οποίων πρέπει να παίρνει υπόψη του τα αποτελέσματα των ερευνών που αφορούν στις προηγούμενες κατηγορίες,
- τον τομέα των στάσεων και των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών Πληροφορικής αλλά και όλων των εκπαιδευτικών που χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική τους πρακτική και άπτεται της οργάνωσης των *διδακτικών παρεμβάσεων* και των *σχολικών πρακτικών*.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Η έννοια του διδακτικού μετασχηματισμού (*didactic transposition*) αναπτύχθηκε στη Διδακτική των Μαθηματικών [Chevallard, 1985] με στόχο την οριοθέτηση των γενικών μηχανισμών που επιτρέπουν το πέρασμα από ένα “αντικείμενο επιστημονικής γνώσης” σε ένα “αντικείμενο διδασκαλίας”. Ξεκινώντας από τη διάκριση ανάμεσα στην “επιστημονική γνώση” (όπως αυτή παράγεται από την επιστημονική έρευνα) και στη “διδασχθείσα γνώση” (όπως αυτή μπορεί να παρατηρηθεί στη σχολική πρακτική) η Διδακτική μελετά πώς γίνεται ο μετασχηματισμός των εννοιών. Ο διδακτικός μετασχηματισμός δεν περιγράφει μόνο τη μετατροπή μιας «επιστημονικής» γνώσης σε «διδακτική» γνώση αλλά διαπνέει όλο το φάσμα της διδασκαλίας και βρίσκεται σε στενή σχέση με τον τόπο, το κοινό και τους διδακτικούς στόχους που τίθενται (επηρεάζοντας συνεπώς καταλυτικά το πρόγραμμα σπουδών).

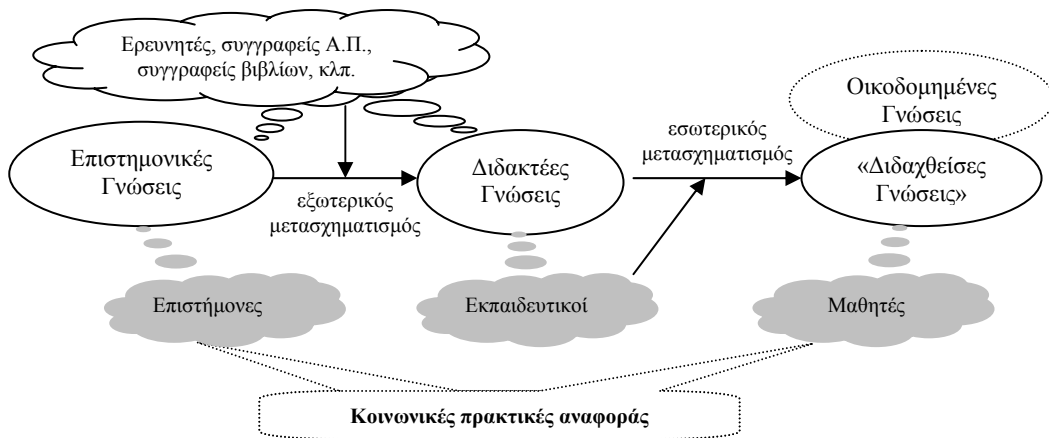
Το “αντικείμενο γνώσης” προσδιορίζεται από το χώρο της “επιστημονικής γνώσης”, αυτό δηλαδή που αναγνωρίζεται από την επιστημονική κοινότητα ως τέτοιο. Εάν πάρουμε για παράδειγμα τα «Λειτουργικά Συστήματα», θα δούμε ότι το αντικείμενο αυτό, δεν είναι διδάξιμο, αυτό καθαυτό, τουλάχιστον εκτός του χώρου παραγωγής του, δηλαδή τα Πανεπιστήμια (Κόμης, 2000). Συγκεκριμένοι μηχανισμοί πρέπει να τεθούν σε λειτουργία ώστε η γνώση αυτή να βγει από τον επιστημονικό της χώρο και να εισαχθεί στη διδακτική πράξη. Από τη στιγμή που πραγματοποιηθούν τέτοιου τύπου λειτουργίες, η διδακτέα γνώση είναι αναμφισβήτητα διαφορετική από την επιστημονική γνώση που χρησιμεύει ως αναφορά της. Το επιστημολογικό της περιβάλλον είναι επίσης διαφορετικό όπως και η σημασία της και η εμβέλεια των εννοιών που την δομούν.

Η έννοια του διδακτικού μετασχηματισμού συνεπώς υπονοεί ότι το πέρασμα από την επιστημονική γνώση στη διδασχθείσα γνώση δεν είναι ποτέ άμεσο. Ο διδακτικός μετασχηματισμός μπορεί στο πλαίσιο αυτό να θεωρηθεί ως μια διαδικασία με δύο κύρια στάδια (σχήμα 1) και οι

μετασηματισμοί που πραγματοποιούνται μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δύο ομάδες: σε ένα εξωτερικό μετασηματισμό και σε ένα εσωτερικό μετασηματισμό.

Οι ιδιαίτερες προσαρμογές που πραγματοποιεί κάθε εκπαιδευτικός γίνονται κατά το δεύτερο στάδιο του διδακτικού μετασηματισμού. Συνεπώς ο εκπαιδευτικός δεν παίζει ρόλο παρά στο δεύτερο στάδιο και οι αρμοδιότητές του κατά το μετασηματισμό είναι σημαντικά περιορισμένες. Εντούτοις, ο διδακτικός μετασηματισμός συνίσταται για τον εκπαιδευτικό στο να οικοδομήσει τα μαθήματά του αντλώντας από τις επιστημονικές γνώσεις, παίρνοντας υπόψη του τους προσανατολισμούς και τις οδηγίες των αναλυτικών προγραμμάτων (διδακτές γνώσεις) ώστε να τις προσαρμόσει στην τάξη του (Κόμης, 2001α).

Η σχετικά πρόσφατη εφαρμογή των νέων Προγραμμάτων Σπουδών, η επέκταση της διδασκαλίας της Πληροφορικής στο Ενιαίο Λύκειο και κυρίως η δημιουργία κατευθύνσεων Πληροφορικής στα Τ.Ε.Ε. απαιτεί τη μελέτη του διδακτικού μετασηματισμού των βασικών εννοιών της Πληροφορικής και συνιστά κύριο ερευνητικό άξονα. Τα μεθοδολογικά ζητήματα που εμπεριέχει αυτή η μελέτη δεν σχετίζονται μόνο με την επαρκή ανάλυση των προγραμμάτων σπουδών, των σχολικών βιβλίων και της καθημερινής σχολικής πρακτικής αλλά αφορούν την κατάρτιση των εκπαιδευτικών πληροφορικής με την τεράστια ετερογένεια που χαρακτηρίζει τις βασικές σπουδές τους (Κορδάκη & Κόμης 2000) καθώς και τις σύγχρονες κοινωνικές πρακτικές φορείς των οποίων είναι οι μαθητές.



Σχήμα 1: Τα στάδια του διδακτικού μετασηματισμού και οι κοινωνικές πρακτικές αναφοράς

ΟΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ Η ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Στην Πληροφορική δεν αρκεί το θεωρητικό πλαίσιο του διδακτικού μετασηματισμού ώστε να απαντηθεί επαρκώς το ερώτημα του περάσματος από την επιστημονική γνώση στη διδαχθείσα γνώση ούτε στη γνώση που έχει οικοδομηθεί από τους μαθητές. Οι έννοιες της Πληροφορικής δεν ακολουθούν απλά μια διαδικασία διδακτικού μετασηματισμού όπως περιγράφηκε στην προηγούμενη ενότητα. Η σχολική γνώση δεν προέρχεται μόνο από την επιστημονική γνώση όπως αυτή παράγεται στα πανεπιστήμια αλλά επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες. Οι παράγοντες αυτοί, που έχουν κοινωνική προέλευση, μελετώνται με τον όρο «κοινωνικές πρακτικές αναφοράς».

Οι «κοινωνικές πρακτικές αναφοράς» προτάθηκαν στα πλαίσια της Διδακτικής των Επιστημών παράλληλα - και συμπληρωματικά - με το διδακτικό μετασηματισμό, για να αναδείξουν την πολλαπλότητα των δυνατών πηγών που εμπνέουν και θεμελιώνουν την *εγκυρότητα* μιας σχολικής

γνώσης (Martinand, 1992). Οι κοινωνικές (ή κοινωνικοτεχνικές όπως έχει καθιερωθεί τελευταία) πρακτικές αναφοράς βρίσκουν ιδιαίτερη εφαρμογή στην Πληροφορική, αφού τέτοιες πρακτικές αναφοράς στις σύγχρονες κοινωνίες ενισχύονται από χώρους όπως τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, ο κινηματογράφος, κλπ.

Η Διδακτική των Επιστημών και της Πληροφορικής δεν αποδέχεται συνενώτως την αποκλειστική εστίαση πάνω στα «κείμενα» της γνώσης και την υποτίμηση των πρακτικών (συμπεριλαμβανομένων των στάσεων και των κοινωνικών ρόλων) που προσδίδουν σημασία σε αυτά τα «κείμενα». Προτείνει την ιδέα των «κοινωνικών πρακτικών αναφοράς» που συνίσταται στην εξέταση του τρόπου με τον οποίο οι δραστηριότητες παραγωγής, οι τεχνικές ή ακόμα και οι σπιντικές δραστηριότητες μπορούν να παίξουν ρόλο αναφοράς για τις επιστημονικές σχολικές δραστηριότητες.

Η έννοια των κοινωνικών πρακτικών αναφοράς επεκτείνει το πλαίσιο μέσα στο οποίο απαντώνται ερωτήματα διδακτικής υφής. Στην περίπτωση της πληροφορικής καταργεί το διαχωρισμό ανάμεσα στην «πληροφορική - γνωστικό αντικείμενο» και στην «πληροφορική – μέσο» αφού εστιάζει το ενδιαφέρον στην επίλυση προβλημάτων (Orange, 1990). Οι κοινωνικές πρακτικές αναφοράς παίζουν ιδιαίτερο ρόλο στο χώρο της πληροφορικής. Το γεγονός αυτό εξηγείται από την ευρεία διάδοση που έχουν σήμερα οι τεχνολογίες της πληροφορικής στο περιβάλλον των μαθητών οι οποίοι έρχονται πλέον στο σχολείο φέροντας αρκετές «γνώσεις» πληροφορικής αποκτημένες στο εξωσχολικό περιβάλλον.

Πολλές σχολικές πρακτικές προκύπτουν από κοινωνικές πρακτικές που επιβάλλονται καταρχήν και στη συνέχεια αναζητείται για αυτές ένα θεσμικό εκπαιδευτικό πλαίσιο για να ενταχθούν. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η πληροφορική και η ένταξή της στην εκπαίδευση. Πολλοί είναι οι μαθητές που αποκτούν γνώσεις στην πληροφορική εκτός σχολείου, ενώ σε μεγάλο βαθμό η ένταξή της πληροφορικής στο σχολείο υιοθετείται από τις κοινωνικές πιέσεις και την αυξανόμενη πληροφοριοποίηση της κοινωνίας. Ο διδακτικός μετασχηματισμός σχετίζεται συνενώτως άμεσα με τις «κοινωνικές πρακτικές αναφοράς». Ο χώρος της πληροφορικής περιλαμβάνει πολλές κοινωνικές πρακτικές αναφοράς. Όπως για παράδειγμα τις αναφορές που οι μαθητές διαθέτουν από τη χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών που επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τις αναπαραστάσεις τους και συνενώτως τις λογικές χρήσης που σχηματίζουν για το πληροφορικό σύστημα. Στο σχήμα 1 παρουσιάζεται η έννοια του διδακτικού μετασχηματισμού στο χώρο της Διδακτικής της Πληροφορικής σε σχέση με τις κοινωνικές πρακτικές αναφοράς και τις γνώσεις που τελικά έχουν αποκτηθεί από τους μαθητές.

Η πληροφορική και οι υπολογιστές αποτελούν εργαλείο δουλειάς όλο και περισσότερων επαγγελματιών, παρεμβαίνουν σε ένα μεγάλο σύνολο κοινωνικών πρακτικών: βελτιστοποίηση, αυτόματος έλεγχος, επιχειρησιακή έρευνα, αναζήτηση σε βάσεις δεδομένων, επικοινωνία μέσω δικτύων υπολογιστών, συγγραφή κειμένων, κλπ. Κάτω από το πρίσμα αυτό, είναι απαραίτητο να γίνουν μελέτες σχετικά με το πώς οι παραπάνω πρακτικές μπορούν να αποτελέσουν αναφορές για την ανάπτυξη διδακτικών καταστάσεων αλλά και με ποιες μορφές μπορούν να μετασχηματιστούν. Σημαντικό ρόλο σε αυτό το πλαίσιο παίζει η προσπάθεια αποφυγής της απλής τεχνικής εκμάθησης των διάφορων υπολογιστικών εργαλείων και η εστίαση στα διαχρονικές έννοιες που χαρακτηρίζουν τη λειτουργία και τη χρήση τους.

ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΛΑΙΟ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Ο όρος του διδακτικού συμβολαίου (didactic contract) διατυπώθηκε καταρχήν στα πλαίσια της Διδακτικής των Μαθηματικών. Πολύ γρήγορα χρησιμοποιήθηκε και στη Διδακτική των άλλων μαθημάτων. Το διδακτικό συμβόλαιο συνιστά έναν από τους τρόπους μοντελοποίησης της οικοδομηστικής (constructivist) αντίληψης της μάθησης. Λειτουργεί κυρίως με υπονοούμενους και όχι σαφώς προκαθορισμένους κανόνες που προσδιορίζουν τις σχέσεις ανάμεσα στον εκπαιδευτικό, τους μαθητές και τη γνώση. Το συμβόλαιο αυτό καθορίζει τους ρόλους, τη θέση και τις λειτουργίες του κάθε μέρους. Προκαθορίζει, τις προσδοκώμενες δραστηριότητες του

εκπαιδευτικού αλλά και των μαθητών, τις αντίστοιχες θέσεις του καθένα απέναντι στην προς επεξεργασία γνώση καθώς επίσης και τις γενικές συνθήκες μέσα στις οποίες οι σχέσεις με τη γνώση εξελίσσονται κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας (Joshua & Dupin, 1993). Οι αμοιβαίες υποχρεώσεις των δύο μερών καθίστανται συνεπώς ξεκάθαρες: ο εκπαιδευτικός είναι εκεί για να διδάξει, ο μαθητής είναι εκεί για να μάθει.

Στα πλαίσια των μαθημάτων της πληροφορικής (αλλά και της διδασκαλίας με τη χρήση της πληροφορικής) το διδακτικό συμβόλαιο πρέπει να λαμβάνει υπόψη του τον υπολογιστή και το λογισμικό που τον συνοδεύει. Δεν έχουν γίνει μελέτες για το πώς διαμορφώνονται οι όροι του διδακτικού συμβολαίου ανάμεσα στους μαθητές, στους καθηγητές και στα υπολογιστικά συστήματα.

Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Οι αναπαραστάσεις (ή νοητικά μοντέλα) είναι προϊόντα και ταυτόχρονα διαδικασίες των διανοητικών μας δραστηριοτήτων και έχουν κατά κάποιο τρόπο σαν στόχο να καταστήσουν παρόν αυτό που είναι απόν. Οι αναπαραστάσεις είναι μια ανθρώπινη δραστηριότητα που συνίσταται στην παραγωγή συμβόλων με βασικό χαρακτηριστικό να αντικαθιστούν άλλες (απούσες κατά κανόνα) οντότητες. Το ανθρώπινο πνεύμα είναι υπόβαθρο αναπαραστάσεων ψυχολογικής υφής, γνωστικά προϊόντα που αντανακλούν αυτό που το άτομο συγκρατεί από την αλληλεπίδρασή του με τον κόσμο. Η έννοια της αναπαράστασης είναι στενά συνυφασμένη με τη διδακτική έρευνα και συνιστά ένα εργαλείο για τον εκπαιδευτικό που θέλει να κατανοήσει τις νοητικές λειτουργίες των μαθητών του και τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται την πραγματικότητα (Komis, 1993).

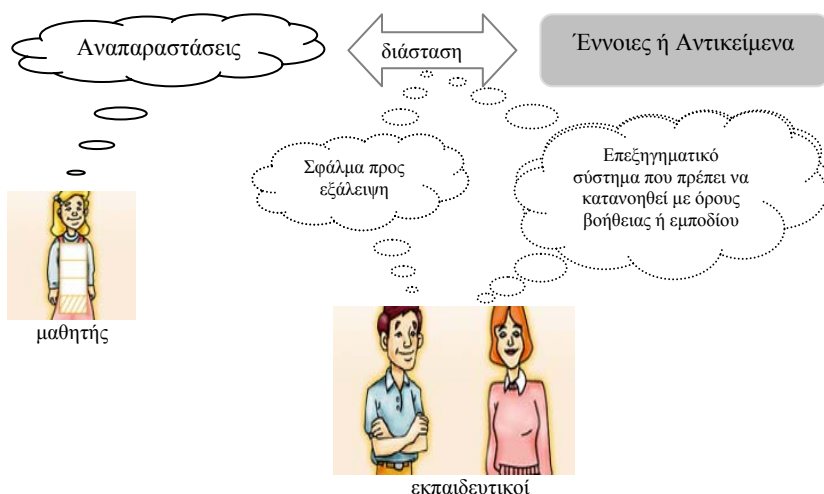
Η μελέτη και η ανάλυση των αναπαραστάσεων που σχηματίζουν οι μαθητές για τις τεχνολογίες, τις βασικές έννοιες και τα εργαλεία της πληροφορικής αποτελεί ένα από τα βασικά ενδιαφέροντα της Διδακτικής της Πληροφορικής. Η εκπαιδευτική ψυχολογία και η διδακτική χρησιμοποιούν την έννοια της αναπαράστασης, κυρίως λόγω των σοβαρών δυσκολιών που συναντούν οι εκπαιδευτικοί κατά τη διδασκαλία των επιστημονικών μοντέλων και εννοιών. Η αναπαράσταση, από τη σκοπιά της διδακτικής, παραπέμπει σε μια προσωπική θεωρία (μορφή «γνώσης» δομημένη και ιεραρχημένη και ένα σύστημα κανόνων) που κινητοποιείται από ένα δεδομένο άτομο (αναπαράσταση κάποιου προσώπου), σε μια καθορισμένη στιγμή, για να αντιληφθεί την οργάνωση και τη διάταξη των φαινομένων που θεωρεί (αναπαράσταση κάποιου πράγματος) ή για να αντιμετωπίσει μια συγκεκριμένη κατάσταση.

Το επιστημολογικό πλαίσιο αναφοράς που χαρακτηρίζει κάθε γνωστικό αντικείμενο, παίζει ιδιαίτερο ρόλο στη μελέτη των αναπαραστάσεων. Συνεπώς, όταν τίθεται το ερώτημα του διδακτικού ρόλου των αναπαραστάσεων μέσα σε ένα πλαίσιο διδασκαλίας της πληροφορικής ή διδασκαλίας με τη βοήθεια της πληροφορικής, θα πρέπει να διασαφηνισθούν ορισμένες ειδικές πτυχές του ζητήματος. Όσον αφορά τη διδασκαλία της πληροφορικής είναι σκόπιμο να αναδυθούν οι αναπαραστάσεις που σχετίζονται με τις ιδιαίτερες έννοιες της πληροφορικής ως επιστήμης (όπως για παράδειγμα η έννοια της μνήμης, η επεξεργασία της πληροφορίας, οι διάφορες προγραμματιστικές δομές, κλπ.). Στα πλαίσια της διδασκαλίας με τη χρήση της Πληροφορικής πρέπει να μελετηθεί η στάση των μαθητών απέναντι στις ίδιες τις έννοιες της πληροφορικής και των νέων τεχνολογιών καθώς και του τρόπου με τον οποίο αναπαριστούν τα τεχνολογικά αντικείμενα με τα οποία οι μαθητές βρίσκονται σε αλληλεπίδραση.

Οι αναπαραστάσεις που σχηματίζουν οι μαθητές με βάση την εμπειρία που έχουν με τις μηχανές και τις διαδικασίες που χρησιμοποιούν δουλεύοντας με συστήματα πληροφορικής, αποτελούν ένα πεδίο έρευνας πολύ λίγο διερευνημένο. Η αλληλεπίδραση ανάμεσα σε αυτές τις αναπαραστάσεις και τις πραγματικές χρήσεις των παιδιών αποτελεί επίσης ενδιαφέρον θέμα για μελέτη. Η ανάλυση και η αναδιοργάνωση των αναπαραστάσεων αποκτά και ευρύτερες διαστάσεις που ξεπερνούν τα όρια της εκπαίδευσης και άπτονται ζητημάτων που αφορούν την ίδια τη σύλληψη και δημιουργία λογισμικού, τη σχέση άνθρωπου-μηχανής και την εργονομία των διασυνδέσεων (interfaces).

Η διδασκαλία της πληροφορικής (ή με τη βοήθεια της πληροφορικής) δεν μπορεί να θεωρηθεί παρά μόνο όταν κατανοήσουμε πως σχηματίζονται οι αναπαραστάσεις της. Στο πλαίσιο αυτό, η αναπαραστάση θεωρείται σε σχέση με την παρέκκλιση από τη συναφή της έννοια και είναι δυνατόν να προκαλέσει δύο διαφορετικές στάσεις (σχήμα 2) εκ μέρους του εκπαιδευτικού: Α. να θεωρηθεί ως ένα λάθος που πρέπει να εξαλειφθεί. Στην περίπτωση αυτή, η διδασκαλία δεν πρέπει να ενδιαφέρεται για τις αναπαραστάσεις. Β. Να θεωρηθεί ως ένα επεξηγηματικό σύστημα που οφείλει να κατανοηθεί και να αναλυθεί ως εμπόδιο για ξεπέρασμα ή σαν σημείο στήριξης για να "προσεγγίσουμε" την έννοια. Οι οικοδομηστικές αντιλήψεις για τη διδασκαλία και τη μάθηση ακολουθούν αυτή την προσέγγιση.

Οι έρευνες σχετικά με τις παραστάσεις των παιδιών για τους υπολογιστές και την πληροφορική έχουν γνωρίσει σχετική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια (Komis, 1994, Komis, 1999). Αφορούν κυρίως βασικές έννοιες της Πληροφορικής και των υπολογιστών και δεν επεκτείνονται παρά περιορισμένα στις προγραμματιστικές δομές (Τζιμογιάννης & Κόμης, 2000), τομέας που πρέπει να αποτελέσει αντικείμενο πιο εκτεταμένης έρευνας.



Σχήμα 2: Εκπαιδευτικοί και έννοια της αναπαραστάσης

Η ΚΟΙΝΩΝΙΟΓΝΩΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μια ενδιαφέρουσα έννοια στη Διδακτική των Επιστημών είναι η *κοινωνιογνωστική σύγκρουση* (sociocognitive conflict). Η έννοια αυτή αντιλαμβάνεται τη μάθηση ως διαδικασία προσωπικής οικοδόμησης μέσω γνωστικών συγκρούσεων κοινωνικής προέλευσης (Doise & Mugny 1981). Συνδέεται συνεπώς με έννοια της *γνωστικής σύγκρουσης*. Μια γνωστική σύγκρουση αναπτύσσεται όταν στη σκέψη ενός ατόμου εμφανίζεται μια αντίφαση ή μια ασυμβατότητα ανάμεσα στις ιδέες του, τις αναπαραστάσεις και τις πράξεις του. Η ασυμβατότητα αυτή, που αρχικά μπορεί να είναι ασυνείδητη, γίνεται πηγή έντασης και μπορεί να αποτελέσει κινητήρια δύναμη στην ανάπτυξη νέων γνωστικών δομών.

Στην ανάπτυξη της έννοιας της κοινωνιογνωστικής σύγκρουσης σημαντική συμβολή έχει διαδραματίσει η θεωρία του L. Vygotsky (Vygotsky, 1978), η οποία δίνει έμφαση στο ρόλο της γλώσσας και του ενήλικα στη μετάδοση των γνώσεων και στη γνωστική εξέλιξη του παιδιού. Για τον Vygotsky η πραγματική κατεύθυνση της ανάπτυξης της σκέψης δεν διευθύνεται από το ατομικό στο κοινωνικό αλλά από το κοινωνικό στο ατομικό. Η μάθηση έχει συνεπώς κοινωνική

φύση. Στα πλαίσια αυτά, κάθε διαπροσωπική (interpersonal) διαδικασία μετασχηματίζεται σε ενδοπροσωπική (intrapersonal) διαδικασία: κάθε λειτουργία εμφανίζεται δύο φορές στην πολιτισμική ανάπτυξη του παιδιού. Καταρχήν σε κοινωνικό επίπεδο (ανάμεσα σε άτομα) και στη συνέχεια σε ατομικό επίπεδο (μέσα στο ίδιο το παιδί). Η δυναμική της γνωστικής ανάπτυξης προέρχεται βασικά από μια σύγκρουση κοινωνικής επικοινωνίας.

Από τα παραπάνω διαφαίνεται η χρησιμότητα της κοινωνιογνωστικής σύγκρουσης στα πλαίσια της Διδακτικής της Πληροφορικής. Η σύγκρουση αυτή, ως μία ασυμφωνία ανάμεσα σε υποκείμενα ανάλογων νοητικών δυνατοτήτων σχετικά με την λύση ενός προβλήματος ή την κρίση πάνω σε ένα γνωστικό θέμα, συνιστά ένα μηχανισμό μέσω του οποίου η παιδική σκέψη οδηγείται σε ανώτερου επιπέδου εξισορρόπηση. Είναι δηλαδή η διαδικασία κατά την οποία, όταν το άτομο αντιμετωπίζοντας ένα πρόβλημα διατυπώνει κάποια εκτίμηση, δέχεται από το κοινωνικό περιβάλλον μια συγκροτημένη αντίδραση που υπερασπίζεται με σαφήνεια αντίθετες από τη δική του απόψεις. Το υποκείμενο συνεπώς συνειδητοποιεί ότι εκτός από τη δική του άποψη υπάρχουν και άλλες θεωρήσεις ενώ ταυτόχρονα η κοινωνιογνωστική σύγκρουση του παρέχει και νέες πληροφορίες καθιστώντας το ικανό για διαφορετικές απαντήσεις.

Για να είναι γόνιμη μια κοινωνιογνωστική σύγκρουση πρέπει να διαδραματίζεται ανάμεσα σε υποκείμενα με διαφορετικό επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης χωρίς ωστόσο η διαφορά να είναι αρκετά μεγάλη. Οι παρατηρήσεις μέσα στην τάξη έχουν δείξει ότι ανάμεσα σε ζευγή μαθητών που δουλεύουν μαζί εμφανίζονται κοινωνιογνωστικές συγκρούσεις που επιλύονται αρκετά γρήγορα, συνήθως με την προσαρμογή στις προτάσεις του πιο δραστήριου κι αυτού που δίνει τις καλύτερες απαντήσεις. Ο παραπάνω όρος έχει από αυτή την άποψη σημαντικό διδακτικό περιεχόμενο, με την έννοια της προσπάθειας εκ μέρους του εκπαιδευτικού να προταθούν τα κατάλληλα ερωτήματα ώστε να δημιουργηθούν οι κοινωνικές συγκρούσεις που θα οδηγήσουν στη γνωστική πρόοδο. Η δραστηριοποίηση κοινωνιογνωστικών συγκρούσεων στα πλαίσια διδακτικών καταστάσεων συνιστά μια αποτελεσματική μέθοδο για την εξέλιξη του συστήματος των αναπαραστάσεων του μαθητή και το ξεπέρασμα των αναπαραστάσεων που χαρακτηρίζονται ως "λανθασμένες" από επιστημονική άποψη (Astolfi & Develay, 1989).

Ο τρόπος λειτουργίας των μαθημάτων πληροφορικής (εργαστηριακή δομή, εργασία κατά ομάδες, διαρκής αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών – εκπαιδευτικού - μέσων) αλλά και η χρήση υπολογιστών στα διάφορα γνωστικά αντικείμενα ευνοεί ιδιαίτερα τη δημιουργία καταστάσεων κοινωνιογνωστικής σύγκρουσης αφού η συνεργατική δραστηριότητα αποτελεί κυρίαρχη πρακτική.

Κύριος συνεπώς διδακτικός στόχος κατά τη διδασκαλία της πληροφορικής ή κατά τη χρήση των υπολογιστών σε διδακτικές καταστάσεις πρέπει να είναι η δημιουργία γνωστικών ή κοινωνιογνωστικών συγκρούσεων. Οι συγκρούσεις αυτές αποτελούν καταλυτικό στοιχείο της **ενοσιολογικής αλλαγής** (conceptual change) που συνιστά αναπόσπαστο συστατικό της διδακτικής και της μαθησιακής διαδικασίας.

ΕΝΝΟΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Οι έρευνες που έχουν γίνει πάνω στις αναπαραστάσεις των μαθητών οδηγούν στο να αντιληφθούμε τη μάθηση με όρους **ενοσιολογικής αλλαγής** (conceptual change) (Vergnaud, 1994). Οι ενοσιολογικές δομές που σχηματίζουν όσοι μαθαίνουν δεν είναι στατικές αλλά αλλάζουν διαρκώς κατά την απόκτηση νέων γνώσεων. Στο πλαίσιο αυτό είναι απαραίτητη η κατανόηση όχι μόνο του τρόπου με τον οποίο οργανώνεται και αναπαριστάται η γνώση αλλά και του τρόπου με τον οποίο οι υπάρχουσες γνωστικές δομές μεταβάλλονται κατά τη διαδικασία πρόσκτησης νέων γνώσεων. Επιπρόσθετα, η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο επιτυγχάνεται η ενοσιολογική αλλαγή είναι θεμελιώδης για μια ολοκληρωμένη θεώρηση της μάθησης και συνεπώς μπορεί να έχει σημαντικές συνέπειες στη διδακτική προσέγγιση.

Η προσέγγιση της ενοσιολογικής αλλαγής, που επιτρέπει να ανανεωθεί σημαντικά η προβληματική της διδασκαλίας των επιστημών και της πληροφορικής, εντάσσεται στα πλαίσια της

οικοδομηστικής προσέγγισης της μάθησης. Η προσέγγιση αυτή εστιάζεται στην αλλαγή των αναπαραστάσεων των μαθητών και το ξεπέρασμα των επιστημολογικών εμποδίων.

Οι μαθητές που ξεκινούν σε ένα γνωστικό αντικείμενο (ακόμα κι αν πρόκειται για ένα σύγχρονο γνωστικό αντικείμενο όπως η πληροφορική), όχι μόνο διαθέτουν πρότερες «γνώσεις» και αντιλήψεις πάνω στις έννοιες, τις δραστηριότητες και τα αντικείμενα, αλλά και οι αντιλήψεις αυτές διαφέρουν από τα μοντέλα και τις έννοιες που οικοδομούνται από τους επιστήμονες του αντίστοιχου χώρου. Η διάσταση που υπάρχει ανάμεσα στις αναπαραστάσεις των μαθητών και στις αντίστοιχες επιστημονικές έννοιες (Komis, 1993, Komis, 1998) του χώρου της πληροφορικής καθιστά σκόπιμο από διδακτική πλευρά να θεωρηθεί η αλλαγή στη σκέψη των παιδιών με όρους ασυνεχούς εξέλιξης.

Κάτω από αυτό το πρίσμα, όλη η διδακτική παρέμβαση πρέπει να στοχεύει στην κινητοποίηση εκ μέρους του μαθητή όλων των γνωστικών βοηθημάτων που θα τον βοηθήσουν να οικοδομήσει νέες γνώσεις και να προκαλέσει (σταδιακά) τις απαραίτητες ρήξεις που θα τον οδηγήσουν να αναπτύξει νέους τρόπους σκέψης. Η υποκείμενη σε μια τέτοια προσέγγιση υπόθεση δέχεται ότι η εξέλιξη του γνωστικού συστήματος προκαλεί σταδιακές εσωτερικές αναδομήσεις που τροποποιούν μακροπρόθεσμα τον τρόπο γνωστικής λειτουργίας του υποκειμένου. Σε μια τέτοια προσέγγιση, το λάθος, και η αναγνώρισή του, συνιστά θεμέλιο λίθο της διαδικασίας ανάπτυξης γνώσεων. Στη διδακτική του προγραμματισμού, για παράδειγμα, η προσέγγιση που ευνοεί τις κοινωνιογνωστικές συγκρούσεις και προωθεί την εννοιολογική αλλαγή των γνώσεων μέσα από την αναζήτηση και τη διόρθωση των σφαλμάτων σε προγράμματα συνιστά μια γόνιμη διδακτική προσέγγιση.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο άρθρο αυτό έγινε μια συνοπτική αναφορά και ανάλυση των βασικών εννοιών που συγκροτούν το γνωστικό πεδίο της Διδακτικής της Πληροφορικής και στα μεθοδολογικά ζητήματα που θέτει η διερεύνησή τους. Οι σύγχρονες προσεγγίσεις της ψυχολογίας της μάθησης και της διδακτικής των επιστημών οριοθετούν μια νέα κοινή βάση για τις δραστηριότητες που πρέπει να αναπτυχθούν στα πλαίσια της διδασκαλίας των μαθημάτων πληροφορικής. Η ύπαρξη ενός "άτυπου" αλλά αρκετά ισχυρού διδακτικού συμβολαίου καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τις αλληλεπιδράσεις και την εξέλιξη όλης της διδακτικής πράξης και στην τάξη της πληροφορικής. Πολλές από τις επιστημονικές γνώσεις καθίστανται αντικείμενο μετασηματισμού ώστε να μετατραπούν σε διδακτέες γνώσεις. Η θέση αυτή ισχύει και στην πληροφορική, η οποία εντούτοις όταν αποτελεί αντικείμενο μάθησης δέχεται επιδράσεις και από διάφορες πρακτικές αναφορές, τις οποίες διαθέτουν οι μαθητές. Οι αναπαραστάσεις που διαθέτουν οι μαθητές πάνω στις τεχνολογίες της πληροφορικής επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται και χρησιμοποιούν το πληροφορικό σύστημα. Ο ανασηματισμός και η εξέλιξη αυτών των αναπαραστάσεων αποτελεί κομβικό σημείο της διδακτικής πράξης και μπορεί να ειπωθεί μέσω διαδικασιών κοινωνιογνωστικής σύγκρουσης (που πρέπει να ευνοούνται στην τάξη της πληροφορικής) και διαδικασιών εννοιολογικής αλλαγής.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Astolfi, J.-P., Develay, M., *La didactique des sciences*, P.U.F., Paris, 1989.
- Bonar, J., Soloway, E., Preprogramming Knowledge: a Major Source of Misconceptions in Novice Programmers in Soloway, E., Spohrer, J. (Edited by), *Studying the Novice Programmer*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, 1989.
- Chevallard, Y., *La transposition didactique - du savoir savant au savoir enseigné*, La Pensée Sauvage, Grenoble, 1985.
- Doise, W. & Mugny, G., *Le développement social de l'intelligence*, Interéditions, Paris, 1981.

- Green, T., Hoc, J.-M., Samurcay, R., Gilmore, D., *Psychology of Programming*, Academic Press, San Diego, 1990.
- Johsua, S., Dupin, J.-J., *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*, P.U.F., Paris, 1993.
- Kahnay, H., *Problem Solving, Current Issues*, Open University Press, London, 1993.
- Komis V., "Didactics of Informatics: from the Formation of the Scientific Field to the Conjunction among Research and School Practice", Proceedings of 8th Panhellenic Conference on Informatics with international participation, Greek Computer Society, University of Cyprus, November 2001, pp. 463-471
- Komis V., "*Discours et représentations des enfants autour des mots informatique et ordinateur*", E.P.I. (Enseignement Public et Informatique), No 73, Mars 1994, pp. 75-83
- Komis V., "*Informatique au collège : certains aspects concernant les représentations des élèves sur des notions de base en informatique*", in A. Giordan, J.-L. Martinand & D. Raichvatg (éditeurs) Actes des XXI journées internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques et techniques, Chamonix 1999, pp. 381-386
- Komis, V., Les nouvelles technologies de l'information et de la communication dans le processus d'apprentissage et application par l'étude de leurs représentations chez des élèves de 9 à 12 ans", Ph.D. thesis, Université Paris 7, France, Décembre 1993.
- Lévy, J.-F., *Pour une utilisation raisonnée de l'ordinateur dans l'enseignement secondaire*, EPI - INRP, Paris, 1995.
- Martinand, J.-L., Pratiques de références ; transpositions didactique et savoirs professionnels en sciences et techniques, *Séminaire de didactique des disciplines technologiques*, pp. 57-64, Cachan, 1992.
- Orange, C., Didactique de l'Informatique et pratiques sociales de référence, *EPI*, no 60, pp. 151-161, Paris, 1990.
- Pair, C., Programming, Programming Languages and Programming Methods in Green, T., Hoc, J.-M., Samurcay, R., Gilmore, D., *Psychology of Programming*, Academic Press, San Diego, 1990.
- Rouchier, A., Didactique de l'Informatique, *Didactique et Acquisitions des Connaissances Scientifiques*, Pensée Sauvage, pp. 339-360, Grenoble, 1988.
- Soloway, E., Spohrer, J. (Edited by), *Studying the Novice Programmer*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, 1989.
- Vergnaud, G., (coordonné par), *Apprentissages et Didactiques, où en est-on ?*, Hachette, Paris, 1994.
- Vygotsky, L., *Thought and Language*, MIT Press, Cambridge, Mass, 1962.
- Κόμης Β., "Η έννοια του διδακτικού μετασχηματισμού στη Διδακτική της Πληροφορικής", Βάση, Τεύχος 2, 2000, σελ. 23-34
- Κόμης Β., *Διδακτική της Πληροφορικής*, Εκδόσεις Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα, 2001
- Κόμης Β., «Μελέτη βασικών εννοιών του προγραμματισμού στο πλαίσιο μιας οικοδομηστικής διδακτικής προσέγγισης», *Themes in Education*, 2001, Vol 2, No 2-3, pp. 243-270
- Κορδάκη, Μ. & Κόμης, Β., «Αντιλήψεις καθηγητών Πληροφορικής σχετικά με τη φύση του αντικειμένου και τον τρόπο εισαγωγής του στην Εκπαίδευση», 2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση», Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Οκτώβριος 2000, σελ. 572-582.
- Τζιμογιάννης, Α. & Κόμης, Β., «Η έννοια της μεταβλητής στον Προγραμματισμό: δυσκολίες και παρανοήσεις μαθητών του Ενιαίου Λυκείου», 2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση», Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Οκτώβριος 2000, σελ. 103-114.