

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2003)

2ο Συνέδριο Σύρου στις ΤΠΕ



ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ: ΜΙΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

Φορτούνη Τζούλια , Μαρία Φραγκάκη

Βιβλιογραφική αναφορά:

Τζούλια Φ., & Φραγκάκη Μ. (2025). ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ: ΜΙΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ . *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση, 1*, 411–424. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/7075>

ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ: ΜΙΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

Τζούλια Φορτούνη
Εκπαιδευτικός Πρωτοβάθμιας
Εκπ/σης
μεταπτυχιακή φοιτήτρια
gfort@primedu.uoa.gr

Μαρία Φραγκάκη
Εκπαιδευτικός Πρωτοβάθμιας
Εκπ/σης
μεταπτυχιακή φοιτήτρια
mfragaki@primedu.uoa.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η τεχνική της εννοιολογικής χαρτογράφησης, αποτελεί ένα διαμεσολαβητικό, γνωστικό εργαλείο που ευνοεί την οικοδόμηση νέων γνώσεων, ενισχύει την αλληλεπίδραση και εμπλέκει τα άτομα σε νοητικές διεργασίες για ανάλυση και κριτική αντιμετώπιση του περιεχόμενου της διδασκαλίας, καθώς και στην οργάνωση και αναπαράσταση της γνώσης τους, λαμβάνοντας υπόψη το κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον, (Jonassen, 2000). Η διδακτική αξιοποίηση των λογισμικών εννοιολογικής χαρτογράφησης, αποσκοπεί στην ενεργητική κι αποτελεσματική μάθηση, καλλιεργεί τη δημιουργική και την κριτική σκέψη, την ικανότητα μεταγνώσης, ενισχύει την ομαδοσυνεργατική μάθηση κι αποτελεί εργαλείο επίλυσης προβλημάτων. Αποτελεί επίσης για το δάσκαλο μέσο οργάνωσης και παρουσίασης ενός μαθήματος και είναι αξιόπιστο διαγνωστικό και αξιολογητικό εργαλείο της μαθησιακής διαδικασίας. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει μια διδακτική παρέμβαση σε μια σχολική τάξη 19 παιδιών της Ε΄ Δημοτικού με βασικό στόχο τη σταδιακή ανάπτυξη εννοιολογικών χαρτών, μέσα από κλιμακωτές δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος, ανάλυσης και σύνθεσης ποιημάτων μέχρι την προσέγγιση πιο σύνθετων έργων με τη μέθοδο *project*.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Χάρτες εννοιών, λογισμικό εννοιολογικής χαρτογράφησης, γνωστικό εργαλείο, μέθοδος *project*, κριτική σκέψη, ομαδοσυνεργατική μάθηση

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

"Η συνείδηση αντανακλάται στη λέξη όπως ο ήλιος σε μια σταγόνα νερού. Η λέξη συμπεριφέρεται προς τη συνείδηση, όπως ο μικρός κόσμος προς το μεγάλο, όπως το ζωντανό κύτταρο προς τον οργανισμό, όπως το άτομο προς τον κόσμο. Η νοηματοδοτημένη λέξη είναι ο μικρόκοσμος της συνείδησης."

L. Vygotsky

Το εκπαιδευτικό μας σύστημα διέπεται από έναν διδακτικό φορμαλισμό. Είναι γεγονός ότι οι μαθητές δε μαθαίνουν μέσα από τις εμπειρίες τους, αλλά μέσω ενός συστηματικού και τυποποιημένου μοντέλου, αποκομμένου όμως από την καθημερινή πραγματικότητα. Η παρεχόμενη γνώση δε συνδέεται με την καθημερινή εμπειρία. Χαρακτηριστικό στοιχείο αυτού του φορμαλιστικού μοντέλου είναι ότι ο

μαθητής-τρια, με τη μηχανική αποστήθιση και απομνημόνευση τυπικών γνώσεων, εξασφαλίζει επιτυχή φοίτηση, χωρίς να επιτυγχάνεται η αφομοίωση αυτών των επιστημονικών γνώσεων και η αλληλεπίδραση με τις πρότερες προεπιστημονικές αντιλήψεις του-της και επομένως δεν συντελείται ο μετασχηματισμός των τελευταίων. Οι επιστημονικές γνώσεις του σχολείου και οι πολιτισμικοκοινωνικές εμπειρίες του παιδιού συνυπάρχουν αποσπασματικά (Vygotsky, 1986).

Η ιστορικο-κοινωνική προσέγγιση της ανθρώπινης νοητικής ανάπτυξης και της γνωστικής συγκρότησης του ατόμου, που αρχικά διατυπώθηκε από τον Vygotsky και τους μαθητές του (Luria, Leontiev, κ.α.) έχει ως αφετηρία της τη θέση, ότι η νόηση και κάθε ανώτερη νοητική λειτουργία του ανθρώπου έχει την προέλευση της στις κοινωνικές διαδικασίες και αναπτύσσεται μέσα σε ιστορικά και κοινωνικά καθορισμένα πλαίσια, τα οποία διαθέτουν ως πολιτιστική παράδοση και αναπτύσσουν ως πνευματική δραστηριότητα ποικίλα νοητικά εργαλεία και τρόπους σκέψης. Οι ανθρώπινες νοητικές λειτουργίες στα πλαίσια αυτά είναι λειτουργίες διαμεσολαβούμενες από ιστορικά και κοινωνικά διαμορφωμένα συστήματα συμβολικών αναπαραστάσεων, με βασικότερο από αυτά τη γλώσσα, που στην ουσία αποτελούν νοητικά εργαλεία αντίστοιχα των τεχνικών. Γιατί ο άνθρωπος δε δημιούργησε μόνο τα φυσικά εργαλεία και τα τεχνικά μέσα για να υποτάξει τις δυνάμεις της φύσης, αλλά και τα ψυχολογικά εργαλεία, τα οποία συμβάλλουν στη ρύθμιση και στον έλεγχο της ψυχικής του δραστηριότητας. Τα εργαλεία αυτά δεν αποτελούν νεκρά, υλικά αντικείμενα, αλλά εμπράγματους φορείς νοημάτων, κωδικοποιημένες μορφές συλλογικών τρόπων συμπεριφοράς (Πατέλης, 2000). Έχουν κοινωνική προέλευση και αποτελούν μέσα κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Η χρήση διαμεσολαβητικών νοητικών εργαλείων, δομημένων με ευέλικτο κι αρμονικό τρόπο που να υποβοηθούν στο γεφύρωμα του χάσματος πρότερων αντιλήψεων και επιστημονικών γνώσεων και να αποτελούν σκαλωσιές (scaffolding) για την Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης (Zone of Proximal Development) (Vygotsky, 1962), έτσι ώστε να μετατρέπεται η μάθηση σε μια ξέγνοιαστη, εύκολη και φυσιολογική διαδικασία, λαμβάνοντας υπόψη το κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον (Vygotsky, 1986, Jonassen 2000), αποτελεί πλέον αδήριτη αναγκαιότητα.

ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ -ΟΡΙΣΜΟΣ -ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η τεχνική της εννοιολογικής χαρτογράφησης αναπτύχθηκε από τον καθηγητή Joseph D. Novak, στο πανεπιστήμιο του Cornell. Βασίστηκε στις θεωρίες του David Ausubel (1968), ο οποίος τόνισε τη σημασία των πρότερων γνώσεων για την εκμάθηση νέων εννοιών. Ο Novak (1991), κατέληξε στο συμπέρασμα ότι " η μάθηση με νόημα περιλαμβάνει την αφομοίωση των νέων εννοιών και την ενσωμάτωσή τους στις υπάρχουσες γνωστικές δομές". Ένας εννοιολογικός χάρτης αποτελεί μια γραφική αναπαράσταση εννοιών, όπου κόμβοι αντιπροσωπεύουν τις έννοιες και συνδέσεις τις σχέσεις μεταξύ των εννοιών. Οι συνδέσεις μεταξύ των εννοιών γίνονται με τόξα ή γραμμές και μπορεί να είναι μονόδρομες, αμφίδρομες ή μη κατευθυντικές. Οι έννοιες και μερικές φορές και οι συνδέσεις προσδιορίζονται (ονομάζονται). Οι σχέσεις και οι συνδέσεις ανάμεσα στις έννοιες μπορούν να αναπαρασταθούν αποτελεσματικά μέσα από ένα εννοιολογικό χάρτη καθώς η μη γραμμική φύση των εννοιολογικών χαρτών

διευκολύνει την παραπομπή και τη σύνδεση μεταξύ διαφορετικών στοιχείων του χάρτη (Ortrod, 1995).

Η νοητική χαρτογράφηση είναι μια δημοφιλής τεχνική, που εφευρίσκει (και) από τον Tony Buzan (1970), στη Μεγάλη Βρετανία. Μελετώντας τις λειτουργίες του εγκεφάλου, ο βρετανός ψυχολόγος, συστήνει στους ανθρώπους να μην κρατούν γραμμικές σημειώσεις γράφοντας λέξη προς λέξη αυτά που ακούν ή διαβάζουν, γιατί ο εγκέφαλος δεν λειτουργεί με αυτό τον τρόπο. Οι πληροφορίες αποθηκεύονται στους δένδριτες του εγκεφάλου, σαν πρότυπα, συνδέσεις και συνειρμοί. Για αυτό προτείνει την τεχνική της εννοιολογικής χαρτογράφησης. Ο ίδιος περιγράφει την τεχνική: "ένας νοητικός χάρτης αποτελείται από μια κεντρική λέξη ή μια έννοια. Γύρω από την κεντρική λέξη σύρετε 5 έως 10 κύριες ιδέες που αφορούν εκείνη την λέξη. Παίρνετε έπειτα κάθε μια από εκείνες τις λέξεις και σύρετε πάλι 5 έως 10 κύριες ιδέες που αφορούν κάθε μια από αυτές τις λέξεις."

Η διαφορά μεταξύ εννοιολογικής χαρτογράφησης και νοητικής χαρτογράφησης, είναι ότι ένας νοητικός χάρτης έχει μόνο μια κύρια έννοια, ενώ ένας εννοιολογικός χάρτης μπορεί να έχει αρκετές. Έτσι ένας νοητικός χάρτης μπορεί να παρασταθεί ως αστέρι ή δέντρο, ενώ ένας χάρτης εννοιών αναπαρίσταται με μορφή δικτύων (Lanzing, 1996).

Ο Loftus και Collins (1975) πρότειναν το μοντέλο "spreading activation". Πρόκειται για ένα μοντέλο μνήμης που χρησιμοποιεί μεταφορικά τον τρόπο απεικόνισης οδικών χαρτών για να παραστήσει πώς η μνήμη οργανώνεται - οι έννοιες στη μνήμη είναι όπως οι πόλεις σε έναν οδικό χάρτη ("κόμβοι"), ενώ η προοπτική της συσχέτισής τους αντιπροσωπεύεται από την απόσταση μεταξύ των πόλεων ("συνδέσεις"). Το πρότυπο, επεκτείνεται από τον Anderson (1976), και αποδεικνύεται χρήσιμο στην κατανόηση και εκμάθηση και κατανόηση "νέων σύνθετων εννοιών" στην εκπαίδευση (Novak, 1990).

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ- ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΤΗ

- *Ενεργητική- Αποτελεσματική μάθηση:* Η δόμηση της γνώσης απεικονίζεται στους χάρτες εννοιών όπου περιγράφονται οπτικά οι σχέσεις μεταξύ των ιδεών και δίνει τη δυνατότητα μιας γενικής, ολικής θεώρησης αλλά και της επιλεκτικής εστίασης μιας γνωστικής περιοχής. Έτσι οι μαθητές-τριες οργανώνουν τη σκέψη τους γύρω από μια γνωστική περιοχή, λειτουργώντας σε όλα τα επίπεδα της πυραμίδας του Bloom (1956), (γνώση, κατανόηση, εφαρμογή, ανάλυση, σύνθεση, αξιολόγηση).

- *Εργαλείο δημιουργικής σκέψης (αποκλίνουσα σκέψη).* Συμμετέχοντας σε ένα καταιγισμό ιδεών και τοποθετώντας τις ιδέες τους στο χαρτί χωρίς κριτική σύμφωνα με τα κριτήρια του brainstorming (Osborn, 1948, Dunn, 1981), οι ιδέες γίνονται σαφέστερες και το μυαλό πιο ελεύθερο για να συλλάβει νέες ιδέες. Αυτές οι νέες ιδέες μπορεί να συνδεθούν με τις υπάρχουσες και να προκαλέσουν νέες συνδέσεις που θα οδηγήσουν και σε άλλες ιδέες.

- *Εργαλείο ανάπτυξης και καλλιέργειας κριτικής σκέψης:* Χρησιμοποιώντας εννοιολογικούς χάρτες οι μαθητές-τριες οξύνουν τις δεξιότητες εξαγωγής συμπερασμάτων και κριτικής θεώρησης αυτών και αποφεύγουν την απόκτηση και τη συσσώρευση άχρηστων γνώσεων. (Hannafin, 1992).

- *Εργαλείο μεταγνώσης*: Οι Jonassen & Grabowski (1993, σελ. 433) υποστηρίζουν ότι ο τρόπος οικοδόμησης της γνώσης, μπορεί να θεωρηθεί και να μελετηθεί ως χωριστός τύπος γνώσης, γιατί μας παρέχει τη θεμελιώδη βάση και περιγράφει πώς η προγενέστερη γνώση διασυνδέεται και αναπτύσσεται ή μετασχηματίζεται. Οι εννοιολογικοί χάρτες βοηθούν τους εκπαιδευόμενους με το "να μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν", να αποκτούν δηλαδή επίγνωση των διαδικασιών μάθησης, δίνοντάς τους επιπλέον τη δυνατότητα να παρατηρούν τις αλλαγές που υπόκειται η γνωστική αυτή δόμηση μέσα στο χρόνο (Symington & Novak, 1982).

- *Ενίσχυση ομαδοσυνεργατικής μάθησης*: Ένας χάρτης εννοιών που κατασκευάζεται από μια ομάδα παιδιών αντιπροσωπεύει τις ιδέες της ομάδας. Σ' αυτή την περίπτωση ο εννοιολογικός χάρτης αποτελεί ένα επικοινωνιακό εργαλείο μεταξύ των μελών της ομάδας που πρέπει να εκφράσουν και να διαπραγματευτούν τις ιδέες τους και να συμφωνήσουν σε μια κοινή δομή των εννοιών και των μεταξύ των συνδέσεων στο χάρτη. Οι εννοιολογικοί χάρτες αποτελούν εργαλεία διαπραγμάτευσης νοήματος (tools for negotiating meaning) (Novak & Gowin, 1997). Έτσι ενισχύεται η αλληλεπίδραση μεταξύ των μελών της ομάδας κι ενδυναμώνεται η μάθηση (Ματσαγγούρας, 2000).

- *Επίλυση προβλημάτων*: Η χαρτογράφηση εννοιών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ενισχύσει και να εμπλουτίσει τις φάσεις της μεθόδου επίλυσης προβλήματος (problem-solving), με παραγωγή εναλλακτικών λύσεων και επιλογών.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ- ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟ ΔΑΣΚΑΛΟ

- *Μέσο οργάνωσης και παρουσίασης του μαθήματος στην τάξη* (Anderson-Inman & Zeitz ,1993). Ο εκπαιδευτικός μπορεί να οργανώσει το υλικό των μαθημάτων και να παρουσιάσει σύνθετες επιστημονικές έννοιες με περισσότερη αποτελεσματικότητα και αξιοπιστία, χρησιμοποιώντας εννοιολογικούς χάρτες.

- *Διαγνωστικό εργαλείο για την ανίχνευση και αναπαράσταση των πρότερων γνώσεων* (Novak, 1997). Η ερευνητική ομάδα του Joseph Novak στο Cornell διαπίστωσε ότι ένα σημαντικό πλεονέκτημα της εννοιολογικής χαρτογράφησης είναι η δυνατότητα ανίχνευσης παρανοήσεων. Μέσα από τους εννοιολογικούς χάρτες που σχεδιάζουν οι μαθητές ο εκπαιδευτικός μπορεί να διακρίνει τις ερμηνείες ή τις παρερμηνείες (misconceptions) (Arnaudin et al, 1984), που εμποδίζουν την αναδόμηση των πρότερων γνώσεων (Βοσνιάδου, 1994) και "καθιστούν την εκπαίδευση ατελέσφορη" (Ross & Munby, 1991) και να προσαρμόσει τις διδακτικές τακτικές του για να διευκολύνει την απόκτηση της νέας γνώσης (McClure, Sonak, & Suen, 1999). Επιπρόσθετα η πολυδιάστατη γραφική αναπαράσταση των ιδεών και των μεταξύ των σχέσεων, αποτελεί μια "σκαλωσιά" (scaffold) για την ενσωμάτωση της νέας γνώσης (Sproehr,1994).

- *Εργαλείο αξιολόγησης της μάθησης και της εξέλιξης της γνωστικής αλλαγής, μετά τη διδακτική παρέμβαση* (Fernantes & Asensio, 1998).

ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ: ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Ελάχιστα από τα περιβάλλοντα των υπολογιστικών εργαλείων σχεδιάστηκαν και αναπτύχθηκαν για καθαρά εκπαιδευτικούς σκοπούς (Jonassen 1990). Συνήθως οι

εκπαιδευτικοί προσαρμόζουν τα υπάρχοντα εργαλεία και τα χρησιμοποιούν για λόγους διδακτικούς. Σύμφωνα με τον Jonassen τα εργαλεία εννοιολογικής χαρτογράφησης στον υπολογιστή ανήκουν στην σπάνια κατηγορία εργαλείων υπολογιστών που σχεδιάστηκαν συγκεκριμένα για μαθησιακούς σκοπούς. Μερικά από τα πλεονεκτήματα της υπολογιστικής υποστήριξης της χαρτογράφησης εννοιών είναι:

- Ευκολία αναδιοργάνωσης κόμβων, ετικετών και δεσμών (δυνατότητα μετακίνησης, προσθήκης εννοιών). Συγκρίνοντας τη χρήση λογισμικού εννοιολογικής χαρτογράφησης με την κατασκευή εννοιολογικών χαρτών με χαρτί και μολύβι διαπιστώνεται ότι η χρησιμοποίηση του προγράμματος "ενθαρρύνει τις αναθεωρήσεις στο χάρτη επειδή οι διαγραφές, οι προσθήκες, και οι αλλαγές ολοκληρώνονται γρήγορα και εύκολα." (Anderson-Inman and Zeitz, 1993)

- Δυναμική μετακίνηση κόμβων χωρίς αλλαγή δεσμών: Τα περισσότερα λογισμικά εννοιολογικής χαρτογράφησης επιτρέπουν στο χρήστη να μετακινήσουν έναν κόμβο-έννοια σε μια άλλη θέση στο χάρτη, ενημερώνοντας ταυτόχρονα όλες τις συνδέσεις του.

- Η εργασία στον υπολογιστή, ευνοεί την συνεργασία μικρών ομάδων (Ράπτης και Ράπτη 2000).

- Δυνατότητα μετατροπής των εννοιολογικών χαρτών σε άλλες ηλεκτρονικές μορφές, όπως διανύσματα, περιλήψεις κειμένων ή ακόμα και με δομή υπερκειμένων. Αυτές οι μορφές μπορούν να αποθηκευτούν, να τυπωθούν, να αποσταλούν, να διαγραφούν, όπως οποιοδήποτε ηλεκτρονικό αρχείο.

- Δυνατότητα επιλεκτικής εστίασης σε μεγάλους νοητικούς χάρτες (μεγάλη επιφάνεια σχεδιασμού).

- Σύνδεση με το internet.

- Δυνατότητα εμπλουτισμού του χάρτη με γραφικά (χρώματα, εικόνες, σχήματα).

ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ INSPIRATION

Στο εμπόριο κυκλοφορούν πολλά προγράμματα που βοηθούν στον εύκολο και γρήγορο σχεδιασμό εννοιολογικών χαρτών. Το λογισμικό Inspiration (<http://www.inspiration.com/>), είναι ένα από τα πιο δημοφιλή και εύχρηστα λογισμικά εννοιολογικής χαρτογράφησης. Το πρόγραμμα αυτό δίνει τη δυνατότητα σχεδίασης εννοιολογικών χαρτών οποιουδήποτε τύπου. Ταυτόχρονα παρέχει έτοιμες βιβλιοθήκες με διάφορα θέματα κάθε μια από τις οποίες περιέχει αρκετές φωτογραφίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στους χάρτες. Παράλληλα ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει καινούριες βιβλιοθήκες από τις ήδη υπάρχουσες ή και άλλες με άλλα θέματα. Ο καταιγισμός και η οργάνωση των εννοιών και η χαρτογράφηση των ιδεών αναφέρονται ως πρωταρχικές λειτουργίες του προγράμματος στο εγχειρίδιο του χρήστη (Inspiration Software Inc., 1994)

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

Η διδακτική παρέμβαση έγινε σε μια σχολική τάξη 19 παιδιών της Ε΄ Δημοτικού. Η ιδιαιτερότητα αυτής της τάξης ήταν ότι τα παιδιά είχαν ήδη εξασκηθεί στην κατασκευή εννοιολογικών χαρτών με χαρτί και μολύβι, (χωρίς να γνωρίζουν και να χρησιμοποιούν τη συγκεκριμένη ορολογία), τα δύο τελευταία σχολικά έτη.

Συγκεκριμένα η εκπαιδευτικός της τάξης, προκειμένου να βοηθήσει τα παιδιά πώς να μελετούν το μάθημα της Ιστορίας, χωρίς να καταφεύγουν σε τεχνικές αποστήθισης, χρησιμοποίησε αρχικά την τεχνική των πλαγιότιτλων, αλλά πολύ γρήγορα διαμορφώθηκε ένας λιγότερο γραμμικός τύπος σχεδιαγράμματος των μαθημάτων της Ιστορίας. Το "σχεδιάγραμμα" γινόταν αρχικά στον πίνακα με τη δασκάλα και τα παιδιά, αλλά σε σύντομο χρονικό διάστημα τα παιδιά δούλευαν με νοητικούς χάρτες με μολύβι και χαρτί σε μικρές ομάδες. Η τεχνική κρίθηκε αποτελεσματική από τη δασκάλα και χρησιμοποιήθηκε ενίοτε και σε άλλα μαθήματα.

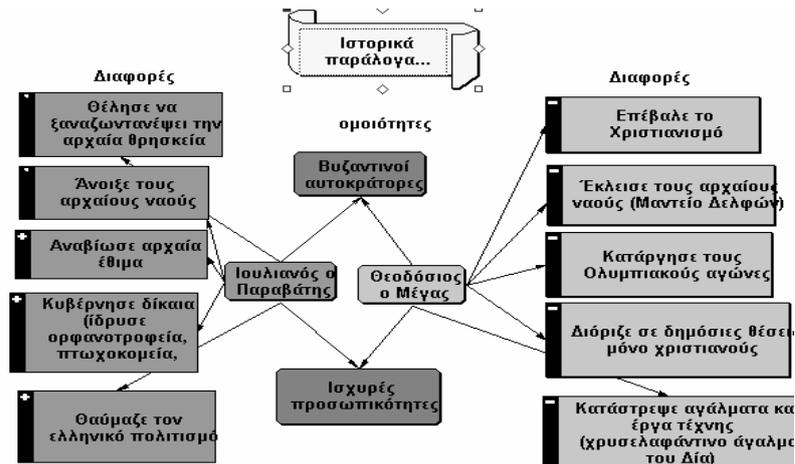
Τα παιδιά εξοικειώθηκαν με το περιβάλλον του Inspiration σε δύο διδακτικές ώρες. Εργάστηκαν σε μικρές ομάδες στους 10 υπολογιστές του σχολικού εργαστηρίου. Αρχικά έγινε επίδειξη του λογισμικού και ακολούθησαν εφαρμογές των παιδιών. Έτσι με σχετική ευκολία και σε σύντομο χρονικό διάστημα τα παιδιά έμαθαν να τοποθετούν κόμβους, σχέσεις και να αναπροσαρμόζουν τη θέση τους στο χάρτη. Ενθουσιάστηκαν με τη δυνατότητα εισαγωγής γραφικών από τις βιβλιοθήκες του προγράμματος ή από αρχείο. Δυσκολεύτηκαν με την "αδυναμία" του προγράμματος να κρατήσει την επιλογή της ελληνικής γλώσσας. Έτσι έπρεπε κάθε φορά που πρόσθεταν έναν κόμβο ν' αλλάζουν και τις ρυθμίσεις των γραμματοσειρών. Ωστόσο σύντομα υιοθέτησαν την τακτική αντιγραφής-επικόλλησης των κόμβων επιτυγχάνοντας έτσι τη διατήρηση της γλώσσας.

Στηριχθήκαμε στις βασικές παιδαγωγικές αρχές των γνωστικών θεωριών και κυρίως του κονστρουκτιβισμού και στις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρήσεις του Vygotsky και των απογόνων του και κυρίως στη θεωρία της δραστηριότητας (activity theory). Βασικός στόχος της διδακτικής αυτής παρέμβασης ήταν η διεκπεραίωση δραστηριοτήτων με αυξανόμενο βαθμό δυσκολίας, παροχής πλαισίου στηρίγματος και σταδιακής απόσυρσής του. Έτσι στην πρώτη δραστηριότητα η επέμβαση και η καθοδήγηση ήταν σε μεγάλο βαθμό, στη δεύτερη λιγότερο και στην τρίτη ελάχιστα. Με αντίστροφη αναλογία κυμαίνονταν ο βαθμός δυσκολίας των δραστηριοτήτων (από τη σύνθετη διαθεματική οργάνωση ενός project, ως έναν απλό συγκριτικό χάρτη στο μάθημα της Ιστορίας). Το γνωστικό εργαλείο που διαμεσολάβησε όλες τις δραστηριότητες αυτής της παρέμβασης, ήταν η εννοιολογική χαρτογράφηση με το πρόγραμμα Inspiration, έκδοση 6.0.

1.ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΙΣΤΟΡΙΑΣ

Ξεκινήσαμε τις εφαρμογές με το μάθημα της Ιστορίας, επειδή εκεί τα παιδιά είχαν τις περισσότερες εμπειρίες νοητικής χαρτογράφησης. Η διδακτική μας παρέμβαση έγινε στην ενότητα "Ο Χριστιανισμός γίνεται επίσημη θρησκεία" του σχολικού βιβλίου Ιστορίας της Ε' Δημοτικού. Το κεφάλαιο είχε ήδη συζητηθεί στο προηγούμενο μάθημα και χρειάστηκε να ολοκληρωθεί δύο διδακτικές ώρες. Στόχος της παρέμβασης ήταν να παρατηρήσουμε τη συμβολή των νοητικών χαρτών στην ανάπτυξη του κριτικού αναστοχασμού στο μάθημα της Ιστορίας. Τα παιδιά δουλεύοντας σε 5 ομάδες (4+4+4+4+3), κατασκεύασαν νοητικούς χάρτες σύμφωνα με το πρότυπο που δούλευαν και στο χαρτί. Τοποθέτησαν στο κέντρο την επικεφαλίδα του μαθήματος και ακτινωτά πρόσθεσαν κόμβους. Χαρακτηριστικά ήταν τα σχόλια των παιδιών και η κριτική τους τοποθέτηση απέναντι στα γεγονότα, καθώς και οι συνδέσεις των ιστορικών γεγονότων και καταστάσεων με άλλες ιστορικές περιόδους

και τη σύγχρονη εποχή. Σύντομα, με βηματική καθοδήγηση, δημιουργήθηκε μια γνωστική σύγκρουση σχετικά με τα προσωνύμια των αμφιλεγόμενων προσωπικοτήτων Θεοδοσίος- Ιουλιανός. Δόθηκε σαν εργασία στα παιδιά να εργαστούν σαν ιστορικοί ερευνητές και να λύσουν το πρόβλημα κατασκευάζοντας ανά ομάδες συγκριτικούς χάρτες. Λόγω του περιορισμένου χρόνου, η διερεύνηση του θέματος περιορίστηκε στο σχολικό εγχειρίδιο (κείμενο, εικόνες, πηγές). Επίσης συστήσαμε στα παιδιά να χρησιμοποιήσουν το πρότυπο του προγράμματος για κατασκευή συγκριτικού χάρτη, ενθαρρύνοντας ταυτόχρονα κάθε διαφορετική πρόταση. Στο τέλος έγινε ανταλλαγή χαρτών, αναθεώρηση, παρουσίαση και σχολιασμός τους στην τάξη.



Σχήμα 1: Ο συγκριτικός χάρτης της 3^{ης} ομάδας

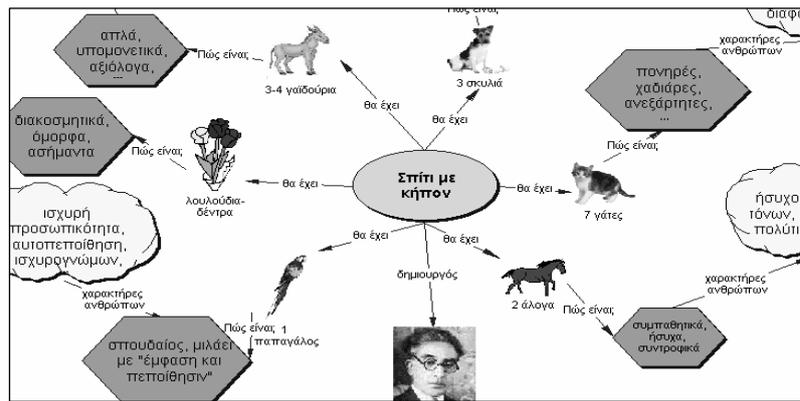
Αξιολόγηση της δραστηριότητας: Κατασκευάστηκαν συνολικά δέκα χάρτες, δύο από κάθε ομάδα. Οι αρχικοί νοητικοί χάρτες της ενότητας είχαν όλοι σχήμα αστεριού κι ένα μόνο επίπεδο συνδέσεων. Δύο ομάδες έκαναν διαγώνιες συνδέσεις μεταξύ των κόμβων σχηματίζοντας έτσι εννοιολογικούς χάρτες πλέον σε μορφή δικτύου, ενώ μία ομάδα προσδιόρισε και ονομάτισε αυτές τις συνδέσεις. Οι συγκριτικοί χάρτες είχαν όλοι το ίδιο σχήμα, αφού όλες τελικά οι ομάδες ακολούθησαν την καθοδήγησή μας και η αξιολόγησή τους βασίστηκε σε ποιοτικά κυρίως κριτήρια. Έτσι, ενώ και οι πέντε ομάδες οδηγήθηκαν στο ίδιο συμπέρασμα, η επιχειρηματολογία των δύο κρίθηκε σχετικά ελλιπής, ενώ των υπόλοιπων εξαιρετικά ισχυρή. Μία ομάδα μάλιστα αποφάσισε να δώσει και τον τίτλο "Ιστορικά παράλογα" στο χάρτη.(σχήμα 1).

2. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ-ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΠΟΙΗΜΑΤΟΣ

Για την ανάλυση ποιήματος επιλέχτηκε το ποίημα "Σπίτι με κήπον" του Κ. Καβάφη. Την πρώτη ώρα έγινε νοηματική ανάλυση του ποιήματος. Τη δεύτερη ώρα ζητήθηκε από τα παιδιά να δουλέψουν σε 6 ομάδες και να κατασκευάσουν τον

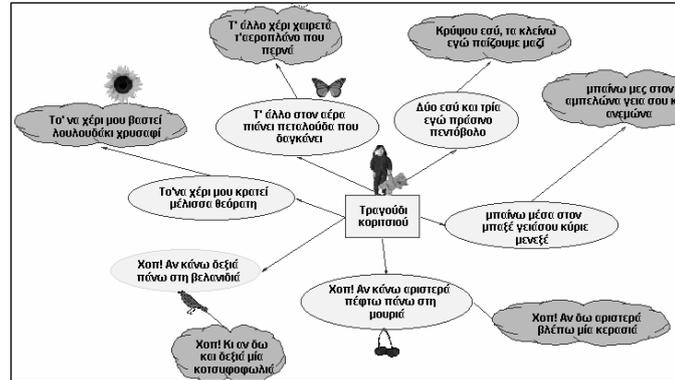
ενοιολογικό χάρτη του ποιήματος. Αυτή τη φορά δε συστήθηκε κάποιο μοντέλο του προγράμματος. Ωστόσο δόθηκε η οδηγία να ξεκινήσουν βάζοντας στο κέντρο τον τίτλο του ποιήματος για να αποφευχθεί μια γραμμικού τύπου "αφήγηση". Ακολούθησε παρουσίαση, σύγκριση και σχολιασμός των χαρτών στην τάξη.

Αξιολόγηση της δραστηριότητας: Κατασκευάστηκαν 6 συνολικά ενοιολογικοί χάρτες. Με κριτήρια των αριθμό των κόμβων, τα επίπεδα των συνδέσεων και την ποιότητα των σχέσεων, οι δύο κρίθηκαν σχετικά απλοί, οι τρεις απέδιδαν σε ικανοποιητικό βαθμό τους συμβολισμούς του ποιήματος, ενώ ένας ήταν εξαιρετικά ευρηματικός στην απόδοση αυτών των συμβολισμών και στη συσχέτισή τους με ανθρώπινες ιδιότητες. Χαρακτηριστικό στοιχείο αυτού του χάρτη ήταν, εκτός από τα τρία επίπεδα συνδέσεων και την ποιοτική ανάπτυξή του, ότι συμπεριέλαβε και τον ποιητή στις συνδέσεις του και μάλιστα με δυνατότητες άντλησης πληροφοριών από το διαδίκτυο, (σχήμα2).



Σχήμα 2: "Σπίτι με κήπον" χάρτης της 2^{ης} ομάδας.

Για τη δραστηριότητα της σύνθεσης επιλέχθηκε το ποίημα "Τραγούδι κοριτσιού" του Οδυσσέα Ελύτη. Την πρώτη διδακτική ώρα τα παιδιά επεξεργάστηκαν μαζί με τη δασκάλα το ποίημα, αναδεικνύοντας κυρίως τις εικόνες του και τα υπερρεαλιστικά του στοιχεία. Τη δεύτερη ώρα ζητήθηκε από τα παιδιά να εργαστούν σε 6 ομάδες και να συνθέσουν ένα ποίημα, διατηρώντας το ύφος και την τεχντροπία του ποιητή. Αποφασίστηκε ένας κοινός τύπος χάρτη: στη μέση ο τίτλος του ποιήματος, τριγύρω ακτινωτά οι στίχοι του Οδυσσέα Ελύτη και σ' ένα δεύτερο επίπεδο οι εναλλακτικοί στίχοι των παιδιών.



Σχήμα 3: "Τραγούδι κοριτσιού " χάρτης της 1^{ης} ομάδας.

Αξιολόγηση της δραστηριότητας: Κατασκευάστηκαν 6 εννοιολογικοί χάρτες με μορφή αστεριού και δύο κυρίως επίπεδα συνδέσεων (σχήμα3). Ένας μόνος δεν κατάφερε να αποδώσει σε ικανοποιητικό βαθμό το υπερρεαλιστικό ύφος του ποιήματος, οι υπόλοιποι διατήρησαν την τεχνοτροπία (ομοιοκαταληξία, εσωτερικό ρυθμό) και εμπλούτισαν τα υπερρεαλιστικά στοιχεία, επιβεβαιώνοντας την άποψη του Ροντάρι για την παιδική φαντασία (Ροντάρι, 1994) Μία ομάδα μάλιστα προτίμησε να γράψει τρεις εναλλακτικές μορφές για κάθε στίχο, όχι επειδή διαφώνησαν κατά την επιλογή, αλλά γιατί τους άρεσαν εξίσου.

3. ΠΡΟΣΕΓΓΙΖΟΝΤΑΣ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ PROJECT ΜΕ ΧΑΡΤΕΣ ΕΝΝΟΙΩΝ

Οι νοητικοί χάρτες παρέχουν ένα καθολικό κλειδί που ξεκλειδώνει τις δυνατότητες του εγκεφάλου (Buzan, 1995). Εκμεταλλεύονται την πλήρη σειρά των λειτουργιών, που βρίσκονται σκόρπιες στον εγκεφαλικό φλοιό (λέξη, εικόνα, αριθμός, λογική, ρυθμός, χρώμα, χωρική συνειδητοποίηση) κατά τρόπο ενιαίο και μεμονωμένα ισχυρό. Παρέχεται έτσι η ελευθερία στη σκέψη να περιπλανηθεί στις άπειρες εκτάσεις του εγκεφάλου και να εκμεταλλευτεί όλα τα πεδία της ανθρώπινης νοημοσύνης. Παράλληλα αυτό το διανοητικό ταξίδι είναι διαφορετικό σε κάθε παιδί ανάλογα με τα βιώματα, τις εμπειρίες και τα ενδιαφέροντά του, με αποτέλεσμα να μην μαθαίνουν όλα τα παιδιά με τον ίδιο τρόπο (Gardner, 1993). Η διαπραγμάτευση και η ανταλλαγή όλων αυτών των "ταξιδιωτικών εμπειριών" που αποκομίζει το καθένα από τα μέλη μιας ομάδας, κατά τη διαδικασία κατασκευής ενός ομαδικού εννοιολογικού χάρτη αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τη διεκπεραίωση σύνθετων project. Ο συντονισμός όλων αυτών των λειτουργιών του εγκεφάλου, όλων των μελών της ομάδας για την κατασκευή ενός ομαδικού εννοιολογικού χάρτη ενισχύει και εμπλουτίζει τις δυνατότητες της μεθόδου project στην εκπαιδευτική διαδικασία και καθιστά αυτήν την τεχνική ένα δυναμικό εργαλείο για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων. Άλλωστε η μέθοδος project στηρίζεται στη βιωματική, συνεργατική και πολυαισθητηριακή προσέγγιση της γνώσης (Χρυσαφίδης, 1994).

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα είχε σαν σκοπό την οργάνωση και τη διαχείριση, ενός σχεδίου εργασίας γύρω από τη θεματική ενότητα "Τέσσερις εποχές" με τη διαμεσολάβηση της εννοιολογικής χαρτογράφησης. Τελικό προϊόν αυτής της παρέμβασης θα ήταν η κατασκευή ομαδικών χαρτών και η σύνθεσή τους σ' έναν κοινό εννοιολογικό χάρτη. Πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της Ευέλικτης Ζώνης και χρειάστηκε για να πραγματοποιηθεί 4 διδακτικά δίωρα. Παράλληλα τα παιδιά δούλεψαν και στο σπίτι, αναζητώντας υλικό κυρίως από το διαδίκτυο. Η διαδικασία υλοποίησής της παρέμβασης βασίστηκε στο συνδυασμό των σταδίων κατασκευής εννοιολογικών χαρτών (White, 2001), με τις 4 φάσεις της μεθόδου project:

Α΄ Φάση: Διερεύνηση πρότερων εμπειριών και γνώσεων-διαμόρφωση του θέματος

- *Καταιγισμός ιδεών (brainstorming):* Η διαδικασία κινήθηκε γύρω από δύο άξονες: α) Τι ξέρετε για τις τέσσερις εποχές και β) Τι θα θέλατε να μάθετε για τις τέσσερις εποχές.

- *Οργάνωση εννοιών:* Καθορίστηκαν τα κριτήρια οργάνωσης των εννοιών. Αρχικό κριτήριο ορίστηκε η κατηγοριοποίηση των εποχών. Έγινε ο χωρισμός σε ομάδες (μία ομάδα για κάθε εποχή).

- *Τοποθέτηση εννοιών στο χάρτη:* Τοποθετήθηκαν οι κόμβοι στον αρχικό εννοιολογικό χάρτη.

- *Σύνδεση εννοιών.*

Β΄ Φάση: Αναζήτηση και συγκέντρωση υλικού από πηγές, επιμερισμός δραστηριοτήτων, ανάθεση ρόλων.

- *Αναθεώρηση χάρτη:* Το υλικό ανατροφοδότησε τις ιδέες των παιδιών και ο χάρτης εμπλουτίστηκε. Τροποποιήθηκε και το αρχικό κριτήριο οργάνωσης. Η κατηγοριοποίηση έγινε με βάση μια διαθεματική προσέγγιση του θέματος (γιατί όλα τα παιδιά ήθελαν να ασχοληθούν με όλες τις εποχές) με αποτέλεσμα να αλλάξει και ο αριθμός των ομάδων σε 6 (3+3+3+3+4).

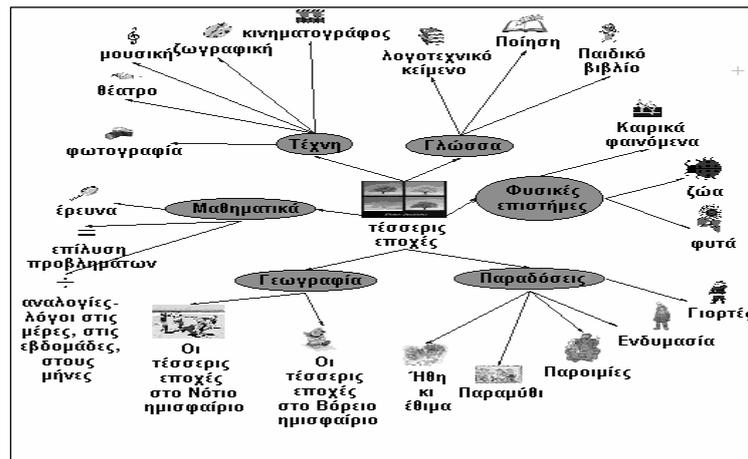
- *Τελική οργάνωση χάρτη:* Αφού έγιναν οι απαραίτητες προσθαιρέσεις-μετακινήσεις κόμβων αποφασίστηκε η τελική οργάνωση του χάρτη (κριτήριο δομής, προοπτικές επέκτασης, κ.λ.π.).

Γ΄ Φάση: Υλοποίηση προγραμματισμένων δραστηριοτήτων (ενημέρωση, ανατροφοδότηση, παρουσίαση των θεματικών ενοτήτων) από τις ομάδες.

- *Εννοιολογική χαρτογράφηση της κάθε θεματικής ενότητας και παρουσίασή της από την ομάδα:* Η κάθε ομάδα παρουσιάζει το χάρτη της θεματικής περιοχής της στην τάξη, με στόχο τη σύνθεση του τελικού χάρτη.

Δ΄ Φάση: Ενδοομαδική και διομαδική παρουσίαση και αξιολόγηση του έργου και των διαδικασιών (Ματσαγγούρας, 2000).

- *τελική αξιολόγηση εννοιολογικού χάρτη*



Σχήμα 4: "Τέσσερις εποχές": μια ενδιάμεση μορφή του κοινού χάρτη.

Αξιολόγηση της δραστηριότητας: Ο κοινός χάρτης είχε τη μορφή αστεριού, πέντε επίπεδα συνδέσεων, και πολυάριθμους κόμβους, (σχήμα 4). Δεν χαρακτηρίστηκε τελικός γιατί ένας καλός εννοιολογικός χάρτης δε θεωρείται ποτέ τελειωμένος (Novak, 1993). Υποβάλλεται σε πολλαπλές αναθεωρήσεις κατά τη διάρκεια της υλοποίησης του project. Υπήρξε μια μικρή δυσκολία στο να αποφασιστεί το κριτήριο δόμησης του χάρτη κι εκεί χρειάστηκε να επέμβουμε διακριτικά, προτείνοντας εναλλακτικές λύσεις.

Οι ενδιάμεσοι χάρτες (έξι συνολικά), αξιολογήθηκαν κυρίως με ποιοτικά κριτήρια. Όλοι τους ήταν σε μεγάλο βαθμό αξιόπιστοι και ακριβείς. Κύριο χαρακτηριστικό όλων των χαρτών ήταν η αισθητική παρουσίαση που μάλλον υπήρξε αποτέλεσμα διομαδικής συνεννόησης. Έτσι ενώ αρχικά είχαν χρησιμοποιήσει λέξεις και εικόνες από τις βιβλιοθήκες του προγράμματος τις αντικατάστησαν με εικόνες σκαναρισμένες (όπως μια χριστουγεννιάτικη κάρτα από την Αυστραλία για τις εποχές στο νότιο ημισφαίριο), ή ακόμα από αρχείο, με αποτέλεσμα να εμπλακούν περισσότερο σε διαδικασίες αναζήτησης υλικού από το διαδίκτυο. Κατά τη δημιουργική φάση υλοποίησης (καταιγισμός ιδεών, συλλογή υλικού) η παρέμβαση της δασκάλας και η δική μας ήταν ελάχιστη. Αντίθετα χρειάστηκε να παρέμβουμε αρκετές φορές κατά τη διάρκεια της διαπραγμάτευσης, ενδοομαδικής και διομαδικής, δίνοντας επιπλέον κριτήρια για τη σωστή επιλογή των κόμβων. Αυτό έγινε μόνο όπου κρίθηκε απαραίτητο για τη διασφάλιση της αρμονικής συνεργασίας των μελών και των ομάδων μεταξύ τους.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η χαρτογράφηση εννοιών είναι ένα δυναμικό γνωστικό εργαλείο, που υποστηρίζει την εκπαιδευτική διαδικασία προωθώντας νέους μαθησιακούς στόχους, όπως υψηλού επιπέδου γνωστικές ικανότητες (επίλυση προβλήματος, συνεργατική εργασία σε σύνθετα έργα) και μεταγνωστικές ικανότητες που επιτρέπουν τον έλεγχο της διαδικασίας μάθησης από τον ίδιο τον μαθητή (Δημητρακοπούλου, 2001).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Anderson-Inman, L., & Zeitz, L. (1993, August/September), Computer-based concept-mapping: Active studying for active learners. *The Computing Teacher*, 21(1). 6-8, 10-11. (EJ 469 254).
2. Ausubel, D. (1968), *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
3. Buzan, T. (1995), *The Mind Map book*. (2 ed.), London, UK: BBC Books.
4. Collins, A. & Loftus, J. (1975), Spreading Activation theory of semantic processing, *Psychological Review*, vol.82, pp.407-428
5. Conklin, E. J. (1987). Hypertext: An introduction and survey. *Computer*, 20(9), 17-41.
6. Depover C. (2000). Quelle place pour les usages pédagogiques d'Internet dans un cursus universitaire? Eléments de réponse à partir d'expériences en cours. In: B. Κόμης (Επιμέλεια) , «*Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση*» 2^ο Συνέδριο Πανελλήνιο Συνέδριο, Πάτρα, 8-10 Οκτωβρίου, 2000.
7. Dunn, W. (1981), *Public policy analysis: An introduction*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
8. Fernantes, H. & Asencio, M. (1998), Concept mapping as a research tool: Knowledge assessment in social science domain, *International Journal of Contemporary Engineering Education and Life-Long Learning*, Vol.8, Nos 1/2 (109-123)
9. Gardner Howard, *Multiple Intelligences in Practice*, Published by Basic Books, a Division of HarperCollins Publishers, NY 1993
10. Hannafin, M. J. (1992), Emerging technologies, ISD, and learning environments: critical perspectives. *Educational technology research & Development*, 40 (1), 49-63
11. Inspiration Software. (1994), *Inspiration for windows: User's manual* [computer program manual], Portland, OR: Author
12. Jonassen D. (2000), Revisiting Activity Theory as a Framework for Designing Student-Centered Learning Environments, In D. Jonassen & S. Land (Eds). *Theoretical foundations of Learning Environments*, LEA.
13. Jonassen, D.H. (1990, July), What are cognitive tools?. In P.A.M. Kommers, D.H. 14. Jonassen, & J.T. Mayes (Eds.), *Proceedings of the NATA advanced research workshop 'Cognitive tools for learning'* (pp. 1-6), Enschede, the Netherlands: University of Twente.
14. Jonassen, D.H. (1996), *Computers in the classroom: Mindtools for critical thinking*. Eaglewoods, NJ: Merrill/Prentice Hall.
15. Jonassen, D.H., & Grabowski, B. L. (1993), *Handbook of individual differences: Learning & instruction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. ISBN: 0-8058-1412-4/0-8058-1413-2.
16. Jonassen, D.H., Beissner, K., & Yacci, M.A. (1993), *Structural knowledge: Techniques for conveying, assessing, and acquiring structural knowledge*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

17. Lanzing, J.W.A. (1996, July 4), Everything you always wanted to know about concept mapping, Internet WWW page at URL at: http://users.edte.utwente.nl/lanzinc/cm_home.htm
18. Lawson, M. J. (1994), Concept Mapping. In T. Husén & T. N. Postlethwaite (Eds.), The international encyclopedia of education (2nd ed., Vol. 2, pp. 1026-1031). Oxford: Elsevier Science.
19. McClure J., Sonak, B., & Suen H. (1995), Concept map assessment of classroom learning: Reliability, validity, and logistical practicality, *Journal of Research in Science Teaching*, 36(4), 475-492
20. Novak, J.D. (1993), How do we learn our lesson? : Taking students through the process, *The Science Teacher*, 60(3), 50-55.
21. Novak, J.D. (1991), Clarify with concept maps: A tool for students and teachers alike. *The Science Teacher*, 58(7), 45-49.
22. Novak, J.D., Gowin, D.B., and Johansen, G.T. (1983), The use of concept mapping and knowledge vee mapping with junior high school science students. *Science Education*, 67, 625-645.
23. Ormrod, J (1995) *Human Learning* . New Jersey: Prentice Hall, Inc
24. Osborn, A.F. (1948). *Your creative power*. Hew York, NY: Charles Scribner.
25. Rodari, J. (1994), *Grammatica della fantasia*: Elle, 1994
26. Ross, B., & Munby, H., (1991), Concept mapping and misconceptions: A study of high-school students' understanding of acids and bases. *International Journal of Science Education*, 13(1), 11-24. (EJ 442 063)
27. Spoehr, K.T. (1994), Enhancing the acquisition of conceptual structures through hypermedia. In K. McGilly (Ed), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice*. Cambridge, MA: MIT Press
28. Symington, D. & Novak, J.D. (1982) Teaching children how to learn. *Educational magazine*, 39 (5), 13-16
29. Vosniadou, S. (1994), Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and Instruction* 4, 45-69.
30. Vygotsky, L. (1986), "Language and Thought", MIT Press, Cambridge, MA
31. White, H., (2001), Wrapping up a PBL Problem with Concept Mapping, Presentation presented at the ITUE Workshop, Delaware University, January 2001,
32. White, R. & Gunstone, R. (1992), *Probing understanding*. New York: Falmer Press. Internet WWW page at URL at: <http://www.cotf.edu/ete/pbl2.html>
33. Δημητράκοπούλου, Α. (2001), Το επιστημονικό πεδίο των Εκπαιδευτικών Εφαρμογών των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας και η σχέση τους με την Εκπαίδευση από απόσταση: Βασικές θεωρήσεις. «*Πρακτικά 1^{ου} Συνεδρίου Ανοικτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο*», Πάτρα, 27-28 Μαΐου 2001
34. Ματσαγγούρας, Η, (2000), Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση, Αθήνα: Γρηγόρης
35. Ματσαγγούρας, Η, Κουλουμπάρη, Α, (1999), Ένα πρόγραμμα διδασκαλίας της κριτικής σκέψης: Θεωρητικές αρχές και εφαρμογές στην παραγωγή του

- γραφτού λόγου. Ψυχολογία 6(3), 299-326 πληροφορίας: Ολική προσέγγιση, Τόμοι. Α & Β, Αθήνα
36. Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α.(2002), Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας: Ολική προσέγγιση, Τόμοι. Α & Β, Αθήνα
37. Χρυσafiδης, Κ.,(1994), Βιωματική-Επικοινωνιακή Διδασκαλία: Η εισαγωγή της μεθόδου project στο σχολείο: Gutenberg