Concept Mapping: Η Βασισμένη στον Η/Υ Δημιουργία Εννοιολογικών Χαρτών και η Διδακτική Αξιοποίησή τους.

Κωνσταντίνα Στούμπου
Ανωτάτη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, Παράρτημα Πάτρας
pateslab@otenet.gr

Δημήτρης Αλιμήσης
Ανωτάτη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, Παράρτημα Πάτρας
pateslab@otenet.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μέσα από την εργασία αυτή δίνεται έμφαση στους εννοιολογικούς χάρτες που δημιουργούνται μέσω υπολογιστή. Αρχικά γίνεται αναφορά στην εικονιστική μάθηση, η οποία αφορά τους γραφικούς τρόπους επεξεργασίας ιδεών και παρουσίαση της πληροφορίας. Τα δίκτυα, οι χάρτες ιδεών και οι εννοιολογικοί χάρτες είναι τρεις από τις πιο δημοφιλείς εικονιστικές μεθόδους μάθησης.

Στη συνέχεια ακολουθούν οι τέσσερις κύριες κατηγορίες των εννοιολογικών χαρτών. Καθώς οι υπολογιστές επιτρέπουν την εύκολη δημιουργία, διαχείριση, διαμόρφωση εννοιολογικών χαρτών, χρησιμοποιείται το πρόγραμμα Inspiration για τη δημιουργία αυτών. Η δημιουργία ενός εννοιολογικού χάρτη περιλαμβάνει την ανάλυση μιας περιοχής, καθορισμό των σημαντικών εννοιών, διαμόρφωση κόμβων, δημιουργία συνδέσμων μεταξύ των εννοιών, επέκταση του χάρτη. Προκύπτει, επίσης, ότι οι εννοιολογικοί χάρτες επηρεάζουν την κριτική, δημιουργική και συνθετική σκέψη των μαθητών.

Τέλος, δίνονται κάποια παραδείγματα εννοιολογικών χαρτών για να γίνει περισσότερο κατανοητή η λειτουργία τους καθώς αποτελούν ένα βασικό εργαλείο των εκπαιδευτικών για ένα ενδιαφέρον και εποικοδομητικό μάθημα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: *εικονιστική μάθηση, εννοιολογικός χάρτης , inspiration.*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Έρευνες στην εκπαιδευτική θεωρία αλλά και στη γνωστική ψυχολογία φανερώνουν ότι η **εικονιστική μάθηση** βρίσκεται μεταξύ των καλύτερων μεθόδων για τη διδασκαλία μαθητών όλων των ηλικιών (*Inspiration Software, Inc. 2003*). Οι τεχνικές εικονιστικής μάθησης, δηλαδή οι γραφικοί τρόποι επεξεργασίας ιδεών και παρουσίασης της πληροφορίας, μαθαίνουν στους μαθητές να αναπτύσσουν τη σκέψη τους και στη συνέχεια να οργανώνουν και να διαμορφώνουν προτεραιότητες σε νέες πληροφορίες. Στα εικονιστικά διαγράμματα εμφανίζονται σχέδια, αλληλοσυσχετίσεις και αλληλεξαρτήσεις μεταξύ των εννοιών και προωθείται η ανάπτυξη της δημιουργικής και κριτικής σκέψης (*Jonassen, 2000*).

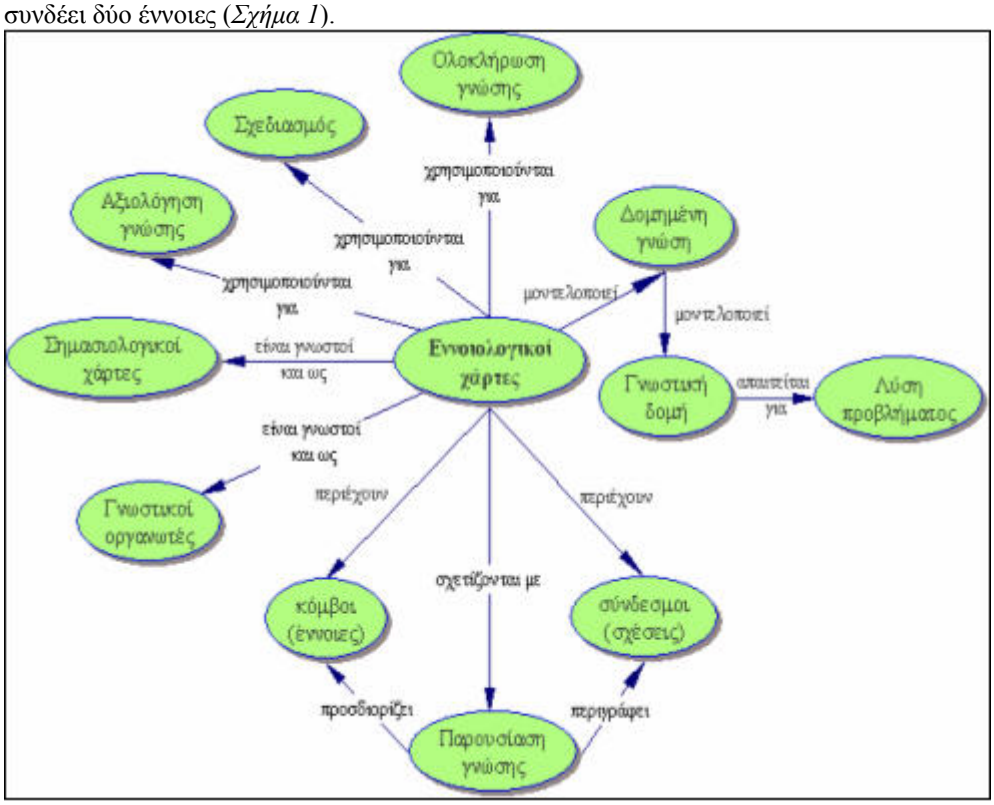
Η εικονιστική μάθηση είναι ισχυρή μέθοδος διδασκαλίας. Οι τεχνικές της έχουν την κατάλληλη δομή που επιτρέπει τη σκέψη, το γράψιμο, τη συζήτηση, τη δημιουργία εργασιών και αναφορών. Η οπτική παρουσίαση των ιδεών και της πληροφορίας γίνεται μέσω γραφικών. Τα **δίκτυα** (*webs*), οι **χάρτες ιδεών** (*idea maps*) και οι **εννοιολογικοί χάρτες** (*concept maps*) είναι τρεις από τις δημοφιλέστερες εικονιστικές μεθόδους μάθησης. Μάλιστα, για τους μαθητές που εκφράζονται καλύτερα εικονιστικά ή που μαθαίνουν αποτελεσματικότερα μέσω της χρήσης εικόνων, ήχων και γενικά πολυμεσικών εφαρμογών, η εικονιστική μάθηση ευνοεί υψηλότερα επίπεδα μαθησιακής επίδοσης.

Τα δίκτυα (*Inspiration Software, Inc. Webs, 2007*) είναι εικονιστικοί χάρτες που δείχνουν πώς διαφορετικές κατηγορίες πληροφορίας σχετίζονται μεταξύ τους. Παρέχουν τη

δομή για ιδέες και γεγονότα και δίνουν στους μαθητές ένα ευέλικτο πλαίσιο οργάνωσης και δόμησης της πληροφορίας. Χαρακτηριστικά, σημαντικά θέματα ή οι βασικές έννοιες βρίσκονται στο κέντρο του Δικτύου. Συνδέσεις που ξεκινούν από το κέντρο ενώνουν τις δευτερεύουσες έννοιες ή ιδέες με την κεντρική ιδέα.

Παράλληλα, όταν οι μαθητές αναζητούν ιδέες στο γράψιμο, σε εργασίες ή παρουσιάσεις, χρειάζεται από κάπου να αντλήσουν ιδέες. Από εκεί προκύπτουν οι χάρτες ιδεών (*Inspiration Software, Inc. Idea Maps, 2007*), οι οποίοι ωθούν τους μαθητές να παράγουν ιδέες και να εκφράζουν τη σκέψη τους εικονιστικά. Οι χάρτες αυτοί βοηθούν τους μαθητές στην ανάπτυξη ιδεών, να λύσουν προβλήματα και να προγραμματίσουν την εργασία τους.

Οι **εννοιολογικοί χάρτες** είναι εικονιστικές και γραφικές αναπαραστάσεις της πληροφορίας, οι οποίες παρουσιάζουν μικρές μονάδες πληροφορίας και τη σχέση μεταξύ αυτών των μονάδων. Είναι εργαλεία οργάνωσης και παρουσίασης της γνώσης, που περιλαμβάνουν **έννοιες**, τοποθετημένες συνήθως σε κύκλους ή σε κάποιο είδος παραθύρου, και **τις σχέσεις** μεταξύ των εννοιών ή των προτάσεων, που δηλώνονται με μια γραμμή που συνδέει δύο έννοιες (*Σχήμα 1*).



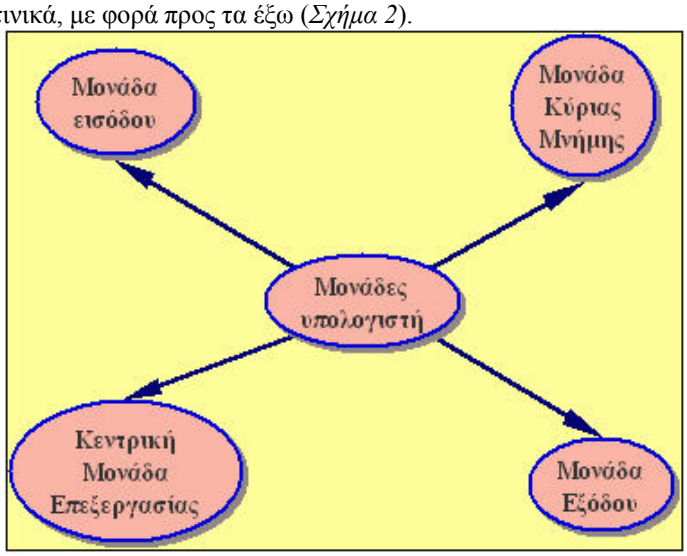
Σχήμα 1: *Εννοιολογικός χάρτης που περιγράφει τους εννοιολογικούς χάρτες (Jonassen, 2000).*

ΕΙΔΗ ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ

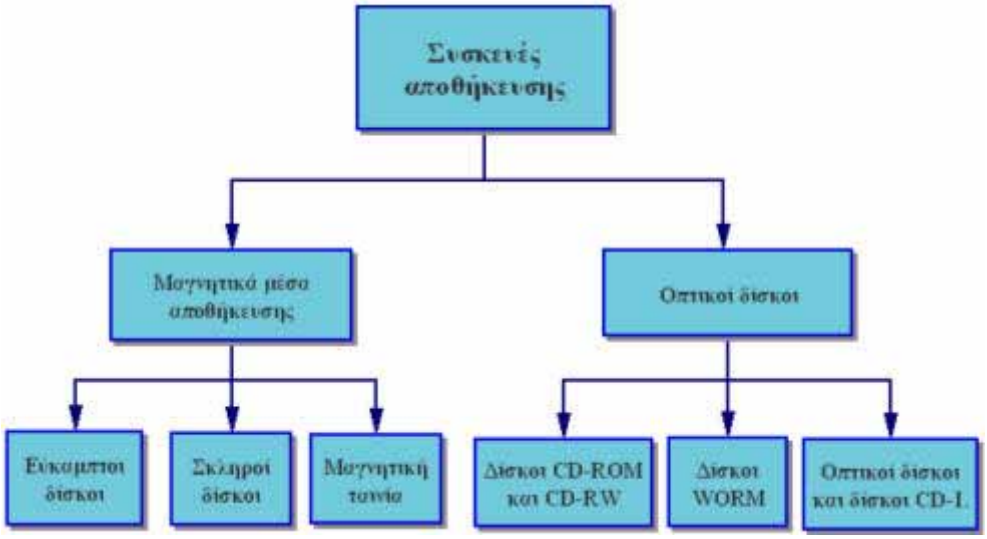
Κατά *Aces* (1999) έχουμε τέσσερα βασικά είδη εννοιολογικών χαρτών. Οι εννοιολογικοί χάρτες που ακολουθούν για την κάθε κατηγορία, προέκυψαν από αντίστοιχη ύλη του βιβλίου «Πληροφορική Γυμνασίου» (*2001*).

Αραχνοειδείς Εννοιολογικοί Χάρτες (spider concept map)

Αυτοί οι Εννοιολογικοί Χάρτες έχουν μορφή ιστού αράχνης και τοποθετούν την κεντρική ιδέα τους, ή αλλιώς την έννοια που αποτελεί τον ενοποιητικό παράγοντα των στοιχείων του χάρτη, στο κέντρο του χάρτη. Οι υπόλοιπες έννοιες τοποθετούνται γύρω από το κέντρο ακτινικά, με φορά προς τα έξω (*Σχήμα 2*).



Σχήμα 2: *Παράδειγμα αραχνοειδούς εννοιολογικού χάρτη.*



Σχήμα 3: *Παράδειγμα ενός ιεραρχικά δομημένου εννοιολογικού χάρτη.*

Ιεραρχικώς Δομημένοι Εννοιολογικοί Χάρτες (hierarchy concept maps)

Οι Χάρτες αυτοί παρουσιάζουν τα στοιχεία τους ακολουθώντας μια καθοδική κλιμάκωση. Η βασικότερη πληροφορία τίθεται επάνω. Διακριτοί παράγοντες καθορίζουν την τοποθέτηση των πληροφοριών. Κάθε επιμέρους έννοια τοποθετείται χαμηλότερα στην κλίμακα τής ιεραρχίας αναλόγως με τη σχέση που έχει με τις ιεραρχικά ανώτερες έννοιες. Με άλλα λόγια, οι έννοιες αντιπροσωπεύονται από μια **ιεραρχική μορφή,** με τις γενικότερες έννοιες να εμφανίζονται στην κορυφή του χάρτη και τις πιο συγκεκριμένες να τακτοποιούνται ιεραρχικά κατώτερα. Επίσης, η ιεραρχική δομή για μια ιδιαίτερη περιοχή γνώσης εξαρτάται και από το πλαίσιο στο οποίο η γνώση εφαρμόζεται ή εξετάζεται (*Σχ. 3*).

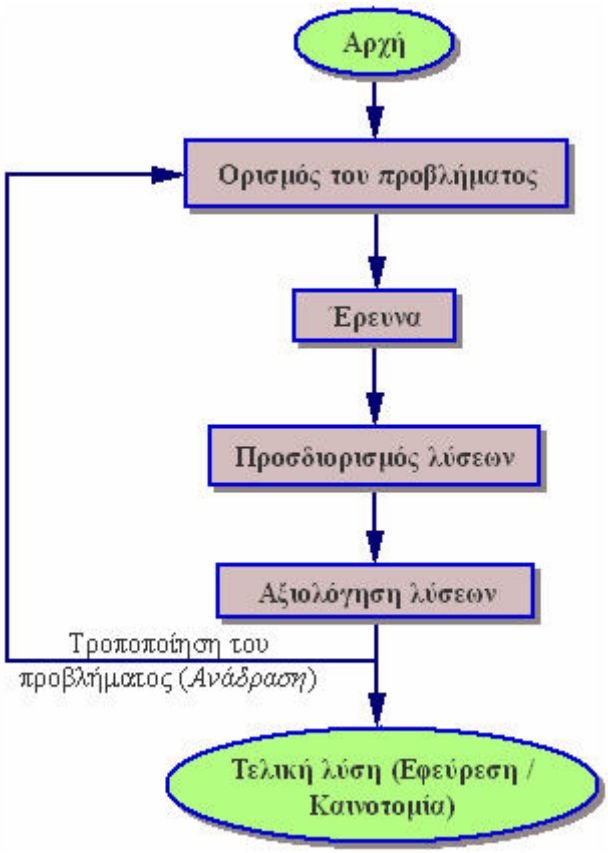
Πίνακες Ροής (flowchart concept maps)

Οι πίνακες ροής οργανώνουν τις έννοιες του Εννοιολογικού Χάρτη σε γραμμική απεικόνιση, επιτρέποντας τη χρήση αλγορίθμων για πιο σύνθετες δομές (*Σχήμα 4*).

Συστημικοί Εννοιολογικοί Χάρτες (systems concept maps)

Οι συστημικοί Εννοιολογικοί Χάρτες οργανώνουν την πληροφορία κατά τρόπο παρόμοιο με τους πίνακες ροής μόνο που στα άκρα τους δηλώνουν «ΕΙΣΡΟΕΣ» (ή είσοδο, αρχή κτλ) και «ΕΚΡΟΕΣ» (ή έξοδο, τέλος κτλ) (*Σχήμα 5*).

Σχήμα 4: *Παράδειγμα πίνακα ροής*



Σχήμα 5: *Παράδειγμα χρήσης ενός συστημικού εννοιολογικού χάρτη.*

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

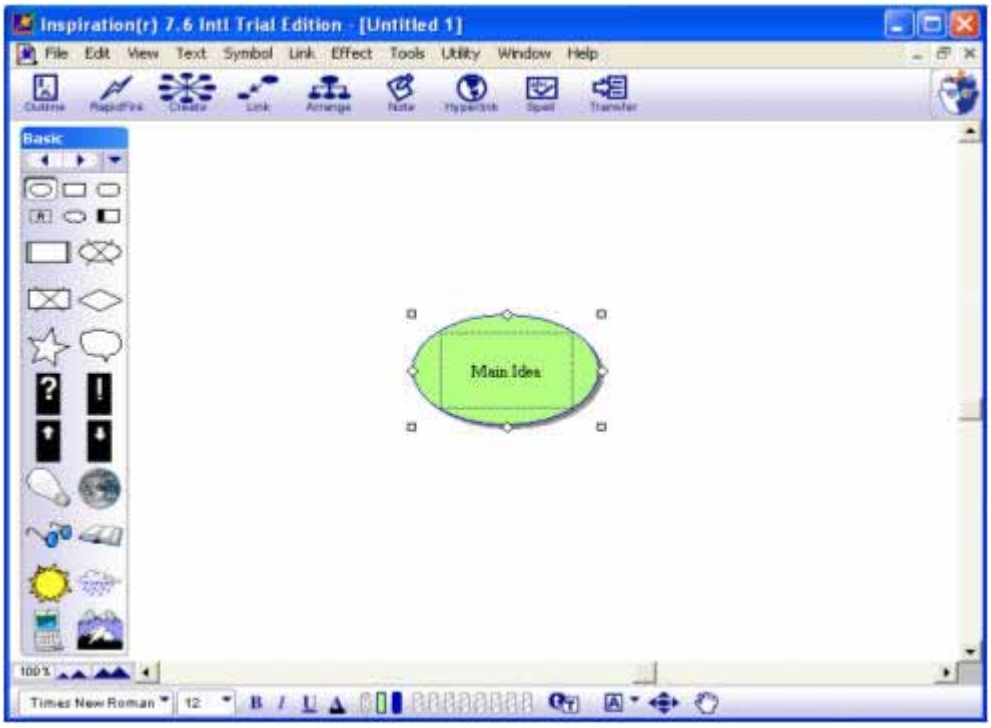
Με δεδομένη τη δύναμη της εικονιστικής μάθησης, το πρόγραμμα Inspiration (*Inspiration software, Inc, 2007*) αποτελεί ένα βασικό εργαλείο τόσο για τους μαθητές όσο και για τους ενήλικες καθώς επιτρέπει το σχεδιασμό και την παρουσίαση της γνώσης με εικονιστικές τεχνικές (*Σχήμα 6*). Με τα ενσωματωμένα σχέδια, οι μαθητές δημιουργούν γραφικούς οργανωτές, αναπτύσσουν ιδέες και διάφορα θέματα. Κατά συνέπεια, κατανοούν και διατηρούν καλύτερα τις έννοιες, βελτιώνοντας την επίδοσή τους και πέρα από τα πλαίσια του σχολείου. Η απλότητα του Inspiration αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για το δάσκαλο καθώς με μεγάλη ευκολία μπορεί να δημιουργήσει εννοιολογικούς χάρτες, δίκτυα ή ό,τι άλλο σχετίζεται με το μάθημά του και να τα χρησιμοποιήσει είτε για να εξηγήσει κάτι είτε ως ασκήσεις. Επιπλέον, η χρήση του από τους μαθητές είναι εξίσου απλή.

Για τη δημιουργία ενός εννοιολογικού χάρτη είτε από τους μαθητές είτε από τον εκπαιδευτικό ακολουθούνται κάποια βήματα για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Τα παρακάτω βήματα είναι αυτά που αναφέρει ο *Jonassen (2000)* για τη δημιουργία

εννοιολογικών χαρτών από τους μαθητές στην τάξη, αλλά την ίδια διαδικασία μπορεί να ακολουθήσει και καθένας που θέλει να δημιουργήσει κάποιον εννοιολογικό χάρτη.

Δημιουργία σχεδίου και καθορισμός των προοπτικών για την ανάλυση μιας περιοχής

Πριν από την έναρξη, οι μαθητές χρειάζεται να φτιάξουν ένα σχέδιο για τον εννοιολογικό χάρτη, σχετικά με το τι ενδιαφέρονται να παρουσιάσουν, ποια σημεία θέλουν να φτιάξουν, τι είδους πληροφορίες χρειάζονται για να δημιουργηθούν αυτά τα σημεία, ποιους μαθησιακούς στόχους πρέπει να επιτύχουν.



Σχήμα 6: *Η επιφάνεια εργασίας του Inspiration.*

Καθορισμός των σημαντικών εννοιών

Για τη σωστή κατανόηση σε κάτι, βασικό ρόλο παίζουν οι έννοιες που θα χρησιμοποιηθούν. Καθώς οι μαθητές αποκτούν εμπειρία στη δημιουργία εννοιολογικών χαρτών είναι σε θέση να εντοπίζουν μόνοι τους τις κύριες έννοιες που υπάρχουν σε βιβλία, διαλέξεις ή δευτερεύοντα υλικά. Είναι σημαντικό να εντοπίζονται οι βασικές έννοιες που θα χρησιμοποιηθούν.

Δημιουργία, καθορισμός και διαμόρφωση κόμβων

Για κάθε έννοια που δημιουργήθηκε στο προηγούμενο βήμα, δημιουργούμε και ονομάζουμε έναν κόμβο. Στη συνέχεια προστίθενται εικόνες, επεξηγηματικά κείμενα και συνώνυμα κατάλληλα για κάθε κόμβο.

Δημιουργία συνδέσμων μεταξύ των εννοιών

Αφού έχουν καθοριστεί οι έννοιες ενός τομέα που πρέπει να συμπεριληφθούν στον εννοιολογικό χάρτη, το επόμενο βήμα είναι η σύνδεση των εννοιών. Η κατανόηση της ακριβούς σχέσης ανάμεσα σε δύο έννοιες, δεν είναι πάντα τόσο εύκολη όσο αρχικά νομίζει κάποιος. Η διαδικασία διαμόρφωσης αυτών των συνδέσμων απαιτεί έρευνα μέσα στην ποικιλία των πιθανών σχέσεων για να καθοριστεί η συγκεκριμένη που μελετάμε. Οι έννοιες σχετίζονται μεταξύ τους με πολλούς τρόπους, ανάλογα με το κείμενο στο οποίο βρίσκονται.

Επέκταση του χάρτη

Η διαδικασία σύνδεσης συνεχίζεται σε όλους ή στους περισσότερους κόμβους του χάρτη. Καθώς προχωρούν οι συνδέσεις, νέοι κόμβοι ή έννοιες προστίθενται στο χάρτη για να εξηγήσουν κάποιες από τις υπάρχουσες έννοιες. Η δυνατότητα αύξησης συνεχίζεται μέχρι να αισθανθεί ο χρήστης ότι η περιοχή που θέλει να περιγράψει επεξηγείται επαρκώς από το χάρτη και αντικατοπτρίζει ως ένα βαθμό τη φυσική απόκτηση γνώσης.

Οι μαθητές συνεχίζουν τη διαδικασία

Η διαδικασία δεν πρέπει να τελειώσει μέχρι να ολοκληρωθεί η εργασία. Ο καθένας που δημιουργεί έναν εννοιολογικό χάρτη χρειάζεται να κάνει συνεχή ανασκόπηση του χάρτη για να βλέπει την εξέλιξή του, κατά πόσο επιτυγχάνονται οι στόχοι, τι αλλαγές χρειάζονται, κατά πόσο απαντώνται οι ερωτήσεις που τέθηκαν στην αρχή. Εφόσον οι μαθητές τελειώσουν την εργασία τους, καλό είναι να κάνουν μια κριτική σχετικά με το τι έμαθαν για το περιεχόμενο των εννοιών, για τη δημιουργία εννοιολογικών χαρτών και απεικόνιση εννοιών, από τη συνεργασία με άλλους, εκφράζοντας ουσιαστικά τα κριτήρια αξιολόγησης που θέτουν οι ίδιοι οι μαθητές για την όλη διαδικασία.

ΘΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ

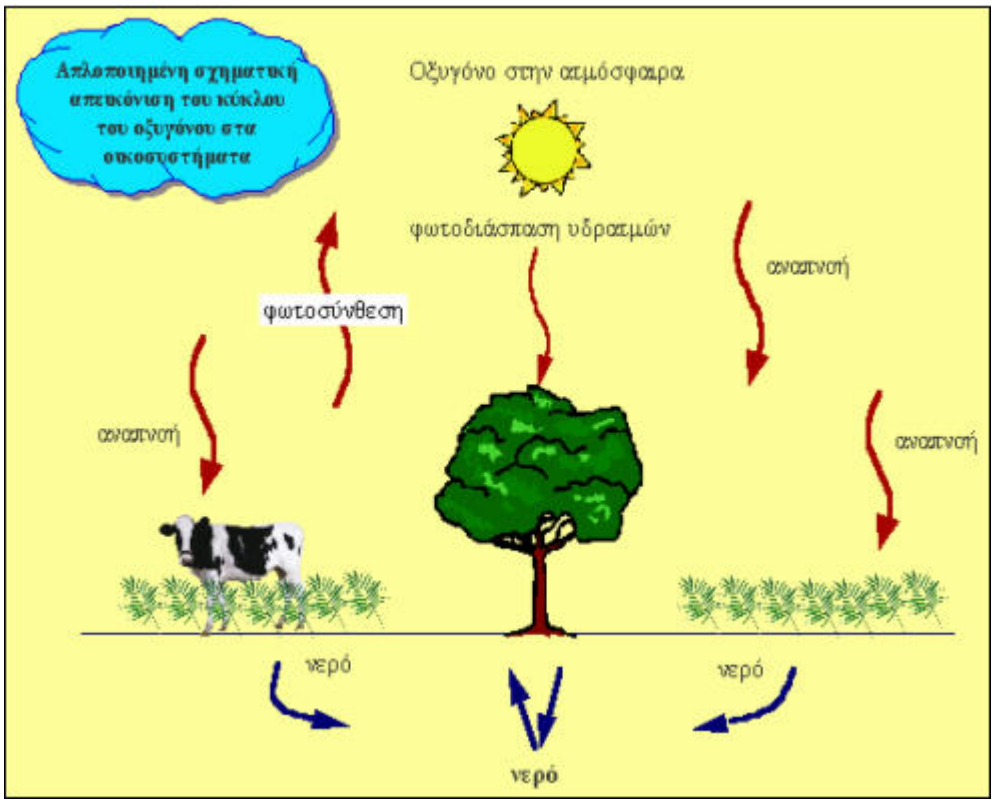
Από έρευνες που έχουν γίνει (*Inspiration Software, Inc, 2003)* έχει διαπιστωθεί ότι η χρήση των εννοιολογικών χαρτών βοηθά στη βελτίωση της μάθησης και της απόδοσης των μαθητών στις περιοχές:

- Κατανόηση / ανάγνωση κειμένων
- Δεξιότητες σκέψης και μάθησης, όπως ιδέες οργάνωσης και επικοινωνίας, παρατήρηση προτύπων και σχέσεων, κατηγοριοποίηση ιδεών.
- Διατήρηση και ανάκληση γνώσεων.
- Επίλυση προβλημάτων.

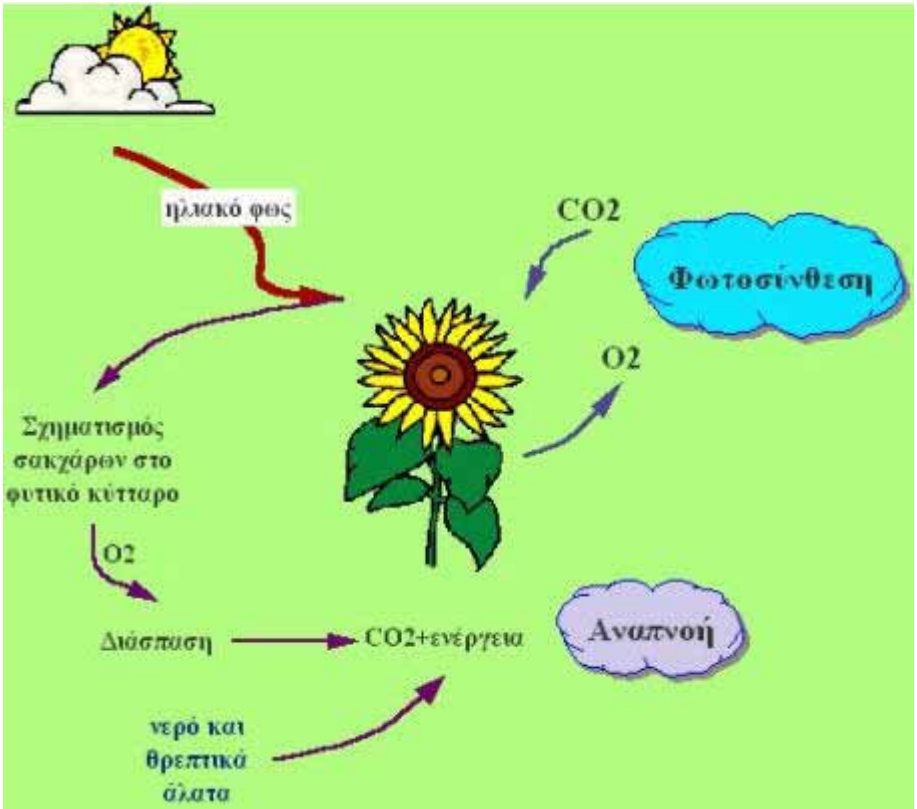
Από τις παραπάνω έρευνες, αποδείχτηκε επίσης ότι οι εννοιολογικοί χάρτες επιτρέπουν στους μαθητές να βελτιώσουν την **κριτική σκέψη** και να έχουν υψηλότερες ικανότητες οργάνωσης της σκέψης. Η δημιουργία εννοιολογικών χαρτών περισσότερο προωθεί την κριτική σκέψη, παρά τη δημιουργική ή τη συνθετική *(Jonassen, 2000)*. Είναι ένα εργαλείο που εστιάζει στην κριτική ανάλυση των ιδεών σε ένα τομέα γνώσεων. Η χρήση των χαρτών για την απεικόνιση και την ολοκλήρωση της προσωπικής γνώσης στα πλαίσια της **κριτικής σκέψης,** φαίνεται να υπερέχει συγκριτικά με τη χρήση των εννοιολογικών χαρτων ως οδηγών μελέτης ή για σχεδιασμό.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

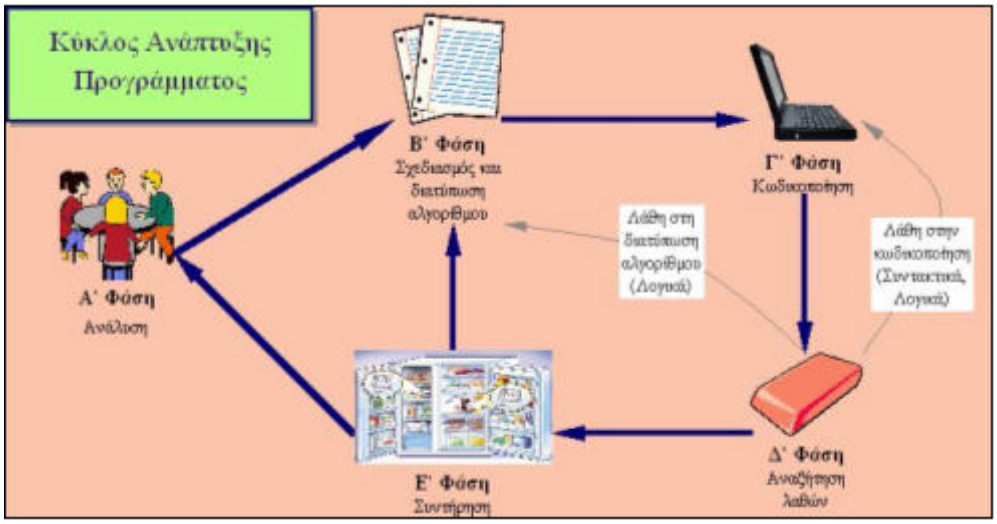
Στα *Σχήματα 7, 8, 9* δίνονται κάποια παραδείγματα εννοιολογικών χαρτών, για να γίνει εμφανές πόσο απλά και εύστοχα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο μάθημα, επιτρέποντας μεγάλη κατανόηση από τους μαθητές. Έτσι για παράδειγμα, με έναν απλό εννοιολογικό χάρτη μπορεί να αναπαρασταθεί ο κύκλος του οξυγόνου στα οικοσυστήματα (*Κέντρο περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Καστοριάς, 2004α*, *Σχήμα 7*). Το σχήμα βοηθά το μαθητή να καταλάβει και να αφομοιώσει τη διαδικασία εύκολα, κάτι που θα ήταν ίσως δύσκολο να επιτευχθεί με μια λεκτική περιγραφή. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να τροποποιήσει το χάρτη και κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Γίνεται επίσης ευκολότερη η κατανόηση της φωτοσύνθεσης και της αναπνοής των φυτών (*Κέντρο περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Καστοριάς, 2004β*, *Σχήμα 8*) με τη χρήση εννοιολογικών χαρτών. Στο *Σχήμα 9* περιγράφεται ο κύκλος ανάπτυξης ενός προγράμματος από υπολογιστή και δημιουργήθηκε από αντίστοιχη ύλη του βιβλίου «Πληροφορική Γυμνασίου» (*2001*) (όπως έγινε και με τα σχήματα *2, 3, 4, 5*).



Σχήμα 7: *Κύκλος οξυγόνου.*



Σχήμα 8: *Φωτοσύνθεση και αναπνοή φυτών.*



Σχήμα 9: *Κύκλος ανάπτυξης προγράμματος.*

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Είναι φανερή η θετική επιρροή των εννοιολογικών χαρτών στις δεξιότητες μάθησης, κατανόησης, ανάπτυξης της κριτικής και δημιουργικής σκέψης των μαθητών, καθώς η εικονιστική παρουσίαση των πληροφοριών κάνει πιο εύκολη την κατανόηση και βελτιώνει τον τρόπο σκέψης. Ειδικά όταν δημιουργούνται από τους ίδιους τους μαθητές, τότε τα αποτελέσματα είναι ακόμα καλύτερα. Η ευκολία με την οποία μπορούν να δημιουργηθούν οι εννοιολογικοί χάρτες κυρίως μέσω προγραμμάτων, όπως το inspiration, επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να κάνει ένα πολύ ενδιαφέρον μάθημα. Αποτελούν έτσι ένα βασικό εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς, ειδικά για τα μαθήματα που είναι δύσκολο να περιγραφούν, διευκολύνοντας την κατανόηση δύσκολων εννοιών, επιτρέποντας τη διατήρηση των γνώσεων και αναπτύσσοντας τις ικανότητες μάθησης. Γι'αυτό, οι εννοιολογικοί χάρτες θα μπορούσαν να χρησιμοποιούνται ως σημαντικό βοήθημα στα σχολεία όλων των βαθμίδων, με έμφαση στη δημιουργία και χρήση τους από τους μαθητές.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Aces (1999), Kinds of Concept Maps, Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: http://classes.aces.uiuc.edu/ACES100/Mind/c-m2.html (5/5/2006)
2. Δαμιανάκης, Α., Μαβόγλου, Χ., Ντάντουρής, Κ., Τζαβάρας, Α. (2001), *«Πληροφορική Γυμνασίου»* (Βιβλίο μαθητή), Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα
3. Inspiration Software, Inc. (2003), "*Graphic Organizers: A Review of Scientifically Based Research*"
4. Inspiration Software (2007), Inc. Αρχική σελίδα, Διαθέσιμη στον δικτυακό τόπο: http://www.inspiration.com (15/1/2007)
5. Inspiration Software, Inc. Idea Maps (2007), Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: http://www.inspiration.com/vlearning/index.cfm?fuseaction=idea_maps (15/1/2007).
6. Inspiration Software, Inc. Webs (2007), Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: http://www.inspiration.com/vlearning/index.cfm?fuseaction=webs (15/1/2007)
7. Jonassen, D. (2000), *"Computers as Mind-tools"*, Prentice Hall
8. Κέντρο περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Καστοριάς, Βιοποικιλότητα (2004), Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: http://kpe-kastor.kas.sch.gr/istoselida-biodiversity/b/ecosystems.htm (20/4/2006)