

# Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2005)

3ο Συνέδριο Σύρου στις ΤΠΕ



Η βασισμένη στον Η/Υ δημιουργία εννοιολογικών χαρτών και η διδακτική αξιοποίησή τους

Ματίνα Βαρδάκα , Ευάγγελος Βαρδάκας , Δημήτρης Αλιμήσης

## Βιβλιογραφική αναφορά:

Βαρδάκα Μ., Βαρδάκας Ε., & Αλιμήσης Δ. (2024). Η βασισμένη στον Η/Υ δημιουργία εννοιολογικών χαρτών και η διδακτική αξιοποίησή τους. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 562-568. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/6348>

## Η ΒΑΣΙΣΜΕΝΗ ΣΤΟΝ Η/Υ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ ΚΑΙ Η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥΣ

**Βαρδάκα Ματίνα, Βαρδάκας Ευάγγελος, Αλιμήσης Δημήτρης**  
*Ανωτάτη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης*  
*Παράρτημα Πάτρας*  
*E-mail [pateslab@otenet.gr](mailto:pateslab@otenet.gr)*

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της εργασίας αυτής είναι να τονίσει τον σημαντικό ρόλο που μπορούν να παίξουν στην εκπαιδευτική διαδικασία οι εννοιολογικοί χάρτες. Οι εννοιολογικοί χάρτες αποτελούν ένα σύμπλεγμα βασικών εννοιών και υποεννοιών οι οποίες σχετίζονται και συνδέονται με δεσμούς μεταξύ τους και δίνονται μέσω παραστατικών διαγραμμάτων που συνδυάζουν κείμενα, εικόνες και γραφικά. Η δημιουργία τους μπορεί σήμερα να βασιστεί στον ηλεκτρονικό υπολογιστή και στη χρήση εξειδικευμένων προγραμμάτων και η χρήση τους μπορεί να επεκταθεί σε όλα τα σχολικά μαθήματα. Στην εργασία αυτή δίνονται παραδείγματα ανάπτυξης εννοιολογικών χαρτών διαφορετικού σχηματοπλασίου με χρήση του προγράμματος *Inspiration* στη διδασκαλία μαθημάτων από διαφορετικά γνωστικά πεδία.

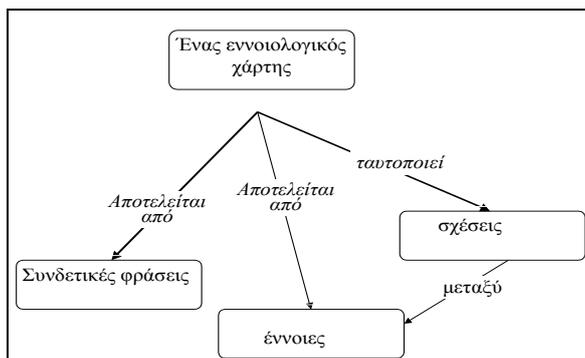
**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** *Εννοιολογικοί Χάρτες, Διδασκαλία, Inspiration, Αναπαράσταση εννοιών*

### ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Στις μέρες μας οι μαθητές ζουν σε ένα κόσμο στον οποίο η επικοινωνία με σύμβολα και εικόνες τείνει να κυριαρχήσει έναντι της επικοινωνίας μέσω του γραπτού λόγου. Στη σύγχρονη εκπαιδευτική μεθοδολογία, που επιδιώκει την οικοδόμηση της γνώσης μέσω της ενεργητικής εμπλοκής των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία, χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές αξιοποίησης των συμβολικών μηνυμάτων και της εικόνας. Ένας σχετικά νέος τρόπος ο οποίος αναπτύσσεται και υιοθετείται όλο και περισσότερο στην εκπαίδευση είναι η χρήση εννοιολογικών χαρτών.

Η δημιουργία ενός χάρτη εννοιών οδηγεί ουσιαστικά στην κατασκευή ενός μοντέλου, το οποίο, αν και στατικό, επιχειρεί να αναπαραστήσει ένα φαινόμενο, μια κατάσταση ή ένα πρόβλημα σε εξέλιξη στο χώρο και στο χρόνο παρουσιάζοντας διαδοχικές εικόνες σε δεδομένες χρονικές στιγμές (π.χ. οι διαφορετικές φάσεις από τις οποίες διέρχεται η λειτουργία μιας μηχανής, η εξέλιξη ενός κοινωνικού ή οικονομικού φαινομένου, η ζωή σε ένα φυσικό οικοσύστημα κ.ά.).

Οι εννοιολογικοί χάρτες αποτελούν πολύτιμα εργαλεία στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η χρήση τους στη διδασκαλία αναπτύχθηκε αρχικά από τον J. D. Novak (Αθανασοπούλου κ.ά, 2001), με βάση τη θεωρία του Ausubel που τόνιζε τη σημασία της προϋπάρχουσας γνώσης για τη δυνατότητα κατάκτησης νέων εννοιών. Η «μάθηση με νόημα», όπως την αποκαλούσε, σήμαινε την προσαρμογή των νέων εννοιών στις υπάρχουσες γνωστικές δομές των μαθητών (Ausubel, 1963).



**Εικόνα 1.** Ένας εννοιολογικός χάρτης για ... τον εννοιολογικό χάρτη

Η εκμάθηση νέων εννοιών λοιπόν διευκολύνεται από τη συσχέτιση τους με άλλες σχετικές έννοιες. Οι έννοιες που διδάσκονται στο σχολείο συνήθως δεν είναι «μεμονωμένες», αλλά σχετίζονται με άλλες έννοιες που ήδη γνωρίζουν οι μαθητές. Για να υπάρξει σε βάθος κατανόηση των εννοιών θα πρέπει οι νέες ιδέες να ενσωματώνονται σε εννοιολογικά σχήματα που βοηθούν το μαθητή να αφομοιώσει και να οικειοποιηθεί τη νέα γνώση. Οι σχέσεις και οι συνδέσεις ανάμεσα στις έννοιες μπορούν να παρουσιαστούν αποτελεσματικά μέσα από ένα εννοιολογικό χάρτη. Η οργανωμένη παρουσίαση της γνώσης βοηθά στην καλύτερη κατανόηση, αποθήκευση και ανάκληση της γνώσης αυτής (IARE at AEL, 2003).

Η εικονιστική αναπαράσταση ιδεών και εννοιών με τη χρήση μιας μεθοδολογίας αποτύπωσης κατά τρόπο ευκρινή και παραστατικό ιδεών και εννοιών επιτρέπει την εμφανή ανάδειξη του περιεχομένου τους όσο και των μεταξύ τους σχέσεων. Στους εννοιολογικούς χάρτες, οι κόμβοι (πλαίσια με επιγραφές) χρησιμοποιούνται για να αναπαραστήσουν έννοιες που συνδέονται μεταξύ τους με δεσμούς (γραμμές που ενώνουν τους δεσμούς), των οποίων οι επιγραφές δηλώνουν σχέσεις που υπάρχουν ανάμεσα σε δύο ή περισσότερες έννοιες.

Οι εννοιολογικοί χάρτες είναι λοιπόν είναι μια μορφή διαγράμματος που βασικό στόχο έχει την απεικόνιση της φυσικής γλώσσας και της ανθρώπινης σκέψης μέσω μιας οπτικής σήμανσης στα πλαίσια μιας οργανωμένης εικονιστικής “γλώσσας”. Η χρησιμοποίηση των εννοιολογικών χαρτών μπορεί να γίνεται σε κάθε περίπτωση που χρειαζόμαστε να παρουσιάσουμε τις ιδέες μας και επιζητούμε την κατανόηση του περιεχομένου των εννοιών όσο και των μεταξύ τους σχέσεων, επιρροών και συνεπαγωγών. Οι εννοιολογικοί χάρτες από διδακτικής-παιδαγωγικής απόψεως είναι εικόνες που βοηθούν το μαθητευόμενο να δημιουργήσει εννοιολογικές ακολουθίες, συνεπαγωγές, επαγωγικούς συλλογισμούς και τελικά μία σύνδεση όλων των βασικών παραμέτρων ενός θεματικού ή γνωστικού πεδίου (Novak, 1977).

Ένα άλλο βασικό πλεονέκτημα της χρήσης των εννοιολογικών χαρτών είναι ότι επιτρέπει στους μαθητές να εμπλακούν ενεργά στην διαδικασία κατασκευής της γνώσης, όταν καλούνται από το δάσκαλο να δημιουργήσουν τους δικούς εννοιολογικούς χάρτες για έννοιες, ιδέες και φαινόμενα που διδάσκονται στη σχολική τάξη. Μέσω αυτής της εργασίας ο μαθητής μπορεί να κατασκευάσει και να οργανώσει την προσωπική του γνώση (McAleese, 1998). Μπορούν τέλος να αξιοποιηθούν για την αξιολόγηση των γνώσεων των μαθητών είτε από το δάσκαλο είτε από τον ίδιο το μαθητή (Novak, 1990).

#### **ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΝΟΣ ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ**

Ο/η εκπαιδευτικός γράφει τις βασικές έννοιες του μαθήματος στον πίνακα ή στην επιφάνεια εργασίας ενός προγράμματος δημιουργίας εννοιολογικών χαρτών στην οθόνη του Η/Υ. Οι

μαθητές καλούνται να φτιάξουν έναν εννοιολογικό χάρτη ενώνοντας τις έννοιες αυτές σύμφωνα με τις σχέσεις που τις διέπουν. Η τελική μορφή της κάθε σχέσης ανάμεσα σε δύο έννοιες θα πρέπει να σχηματίζει μια πρόταση η οποία θα σηματοδοτεί αυτή τη σχέση. Όσο η γνώση γύρω από το θέμα αναπτύσσεται ο εννοιολογικός χάρτης θα ανανεώνεται και εμπλουτίζεται από όλη την τάξη. Επίσης, σταδιακά συζητούνται εναλλακτικοί τρόποι οργάνωσης των εννοιών όπως προκύπτουν από μια βαθύτερη εξέταση του θέματος. Τέλος, οι μαθητές ενθαρρύνονται να φτιάξουν σε συνεργασία με τους συμμαθητές τους το δικό τους εννοιολογικό χάρτη σε άλλα θέματα.

Η χρήση του εννοιολογικού χάρτη σε επίπεδο τάξης δίνει την ευκαιρία να αναπτυχθούν δυναμικές σχέσεις ανάμεσα στον εκπαιδευτικό και τους μαθητές καθώς και ανάμεσα στους ίδιους τους μαθητές. Καθώς συζητούν πώς η μια έννοια σχετίζεται με μια άλλη οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να συνειδητοποιήσουν πώς κάποιες έννοιες γίνονται αντιληπτές από τους συμμαθητές τους και να τις συγκρίνουν με τις δικές τους ιδέες. Ο δάσκαλος έχει μια πρώτης τάξεως ευκαιρία να κατανοήσει τις ιδέες των μαθητών του και τον τρόπο σκέψης που αναπτύσσουν πάνω στο συγκεκριμένο θέμα, διότι οι εννοιολογικοί χάρτες προσφέρουν στο δάσκαλο ένα «παράθυρο» από το οποίο μπορεί να παρατηρήσει την οργάνωση της σκέψης των μαθητών και την ανάπτυξη των εννοιολογικών μοντέλων που χρησιμοποιούν οι μαθητές.

Συνήθως χρειάζεται να τονίσουμε στους μαθητές ότι είναι απαραίτητο να συγκεντρωθούν στις πιο εμφανείς και χρήσιμες συνδέσεις αναπτύσσοντας υψηλού επιπέδου δεξιότητες αξιολόγησης, κρίσης και σύνθεσης. Επιπλέον, οι μαθητές ενθαρρύνονται να δοκιμάζουν την ανακατασκευή του εννοιολογικού χάρτη, την διαφορετική συσχέτιση των εννοιών ώστε να μπορούν να βλέπουν τις εννοιολογικές αλλαγές που συμβαίνουν όταν αλλάζουν κάποια στοιχεία του χάρτη («τι θα συμβεί αν...»), τους εναλλακτικούς τρόπους σύνδεσης των εννοιών που μπορεί να προκύπτουν, τις διαφορές και τις ομοιότητες που υπάρχουν με διάφορα άλλα θέματα. Καθώς οι μαθητές συνεχίζουν να αναμορφώνουν τους χάρτες τους ο εκπαιδευτικός έχει την ευκαιρία να τους βοηθήσει να κατανοήσουν καλύτερα τις σχέσεις ανάμεσα στις έννοιες.

### ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΝΟΣ ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ

Συλλογή υλικού: Το υλικό μπορεί να είναι οτιδήποτε δύναται να χρησιμεύσει ως απεικονιστικό περιεχόμενο στις περιοχές του υπό κατασκευή Εννοιολογικού Χάρτη μας : ορισμοί εννοιών, στατιστικά στοιχεία, στάδια διαδικασιών, παράμετροι επίλυσης ενός προβλήματος, ιστογράμματα, παραπομπές, φωτογραφίες, διαγράμματα, οπτικό - γραφίστικο υλικό κ.ά.

Επιλογή σχηματοπλασίου εννοιολογικού χάρτη: Η επιλογή θα πρέπει να γίνει με δύο κυρίως κριτήρια:

- α) το υλικό το οποίο θα παρουσιασθεί μέσω του Εννοιολογικού Χάρτη
- β) το κοινό στο οποίο απευθύνεται ο Εννοιολογικός Χάρτης

Η επιλογή του σχηματοπλασίου του Εννοιολογικού Χάρτη προϋποθέτει ως εκ τούτου μελέτη των διαθέσιμων από τη βιβλιογραφία σχηματοπλασίων Εννοιολογικών Χαρτών ([www.inspiration.com](http://www.inspiration.com), [www.smartideas.com](http://www.smartideas.com)) και κάμποσες δοκιμές έτσι ώστε να επιλεγεί τελικά το αποτελεσματικότερο για την περίπτωση και το καταλληλότερο για το δεδομένο υλικό και την μορφή που αυτό υπάρχει (περιγραφικό, οπτικό ή άλλης μορφής). Συνήθως το πιο απλό σχηματοπλαίσιο είναι και το πιο αποτελεσματικό.

Κατασκευή του εννοιολογικού χάρτη: Εκείνο που έχει πρωτίστως σημασία στην κατασκευή ενός εννοιολογικού χάρτη είναι η σωστή παραμετροποίηση. Να αποδοθούν δηλαδή όλες οι παράμετροι που συνθέτουν την βασική έννοια. Εάν π.χ η Βασική Έννοια είναι ένας ορισμός πρέπει ν' αναδειχθούν όλες οι επιμέρους έννοιες που τον συνθέτουν και που "οδηγούν" σε αυτόν.

Αν πρόκειται για μια ενέργεια πρέπει τότε στον Εννοιολογικό Χάρτη να εμφανίζονται όλες οι διαδικασίες που καταλήγουν στο τελικό στάδιο της υλοποίησης αυτής της ενέργειας. Αν πρόκειται για μια ερώτηση κρίσεως πρέπει ο Εννοιολογικός Χάρτης μας να αποτυπώνει όλα τα επιχειρήματα υπέρ και κατά μιας ή περισσότερων απαντήσεων.

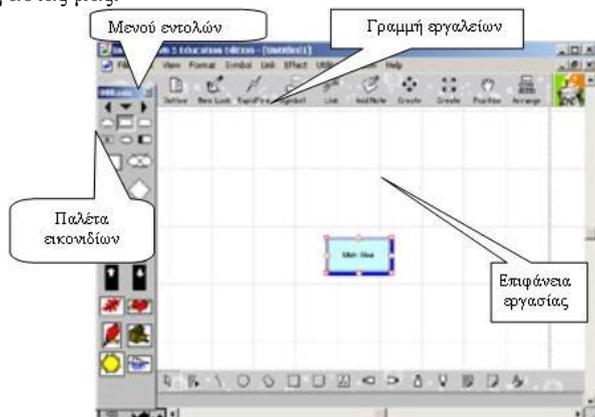
Αν πρόκειται για την επίλυση ενός προβλήματος τότε ο ρόλος του Εννοιολογικού Χάρτη είναι να βοηθήσει τους μαθητές στην εύρεση λύσης η οποία δεν θα φαίνεται στον Εννοιολογικό Χάρτη, αλλά θα υπάρχει σε αυτόν ως Βασική Έννοια το προς επίλυση πρόβλημα κι όλες οι διασυνδεδεμένες απαντήσεις στα ερωτήματα τα οποία οδηγούν στην επίλυση του.

Στις μέρες μας έχουμε στην διάθεση μας αρκετά εργαλεία χαρτογράφησης στον ηλεκτρονικό υπολογιστή, τα οποία παρέχουν σημαντική στήριξη στη διαδικασία κατασκευής και αναδιοργάνωσης ενός εννοιολογικού χάρτη και δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη να εμπλουτίσει το χάρτη του με κατάλληλα γραφικά, να οργανώσει και να αναδιοργανώσει με ευκολία τις έννοιες αξιοποιώντας τη δυνατότητα μετακίνησης και προσθήκης εννοιών.

Τα εργαλεία αυτά είναι εύκολα στην εκμάθησή τους, τόσο από τους εκπαιδευτικούς όσο και από τους μαθητές. Κυκλοφορούν αρκετά προγράμματα που βοηθούν στον εύκολο και γρήγορο σχεδιασμό εννοιολογικών χαρτών π.χ. Smartideas ([www.smarttech.com/smartideas](http://www.smarttech.com/smartideas)), Inspiration ([www.inspiration.com](http://www.inspiration.com)). Το Inspiration είναι ένα πρόγραμμα ευρέως γνωστό που μας δίνει τη δυνατότητα να σχεδιάσουμε μεγάλη ποικιλία εννοιολογικών χαρτών. Το πρόγραμμα προσφέρει:

- Μια επιφάνεια εργασίας χωρισμένη σε τετράγωνα.
- Μια παλέτα εικονιδίων τα οποία χρησιμοποιούμε για να εισάγουμε τις έννοιες στην επιφάνεια εργασίας.
- Τη γραμμή εργαλείων όπου υπάρχουν τα κυριότερα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουμε.
- Τα μενού εντολών, από όπου μπορούμε να δίνουμε τις εντολές.

Κατά την εκκίνηση του προγράμματος εμφανίζεται στο κέντρο της επιφάνειας εργασίας ένα παραλληλόγραμμο με την ένδειξη *Main Idea*. Σε αυτό το εικονίδιο θα πρέπει να γράψουμε την *Κεντρική Ιδέα* της εργασίας μας.



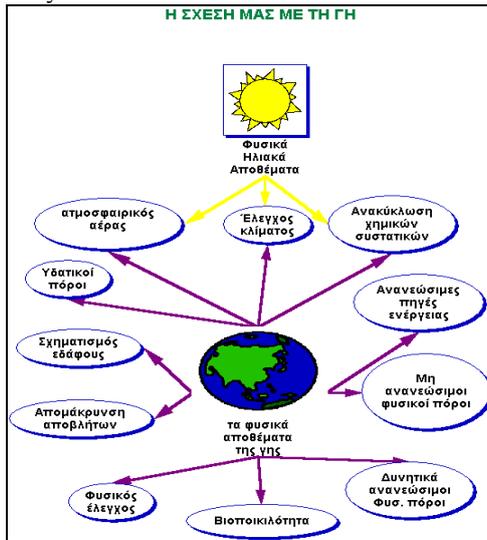
Εικόνα 2. Η επιφάνεια εργασίας του Inspiration

### ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ

Μπορούμε να διακρίνουμε 4 μεγάλες κατηγορίες Εννοιολογικών Χαρτών στη βάση των διαφορετικών σχηματοπλασιών που υιοθετούν για την παρουσίαση των ιδεών.

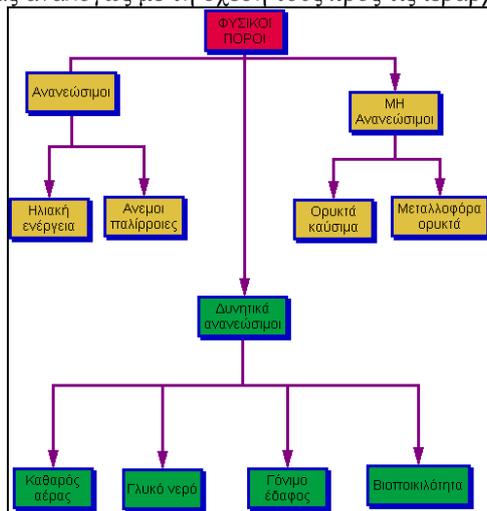
Αραχνοειδείς Εννοιολογικοί Χάρτες (Spider Concept Map): Οι εν είδει ιστού αράχνης Εννοιολογικοί Χάρτες τοποθετούν την Βασική Έννοια τους, δηλαδή το θέμα τους που λειτουργεί

ως ενοποιητικό στοιχείο, στο κέντρο τού χάρτη. Οι έννοιες οργανώνονται γύρω από αυτό το κέντρο με φορά προς τα έξω. Ακολουθεί παράδειγμα αραχνοειδούς χάρτη στον κύκλο των μαθημάτων του περιβάλλοντος.



Εικόνα 3. Παράδειγμα ενός αραχνοειδούς εννοιολογικού χάρτη

Ιεραρχικώς δομημένοι εννοιολογικοί χάρτες (hierarchy concept maps): Οι Ιεραρχικώς Δομημένοι Εννοιολογικοί Χάρτες παρουσιάζουν τα στοιχεία τους ακολουθώντας μια καθοδική κλιμάκωση. Η βασική έννοια τίθεται επάνω. Οι επιμέρους έννοιες τοποθετούνται χαμηλότερα στην κλίμακα τής ιεραρχίας αναλόγως με τη σχέση τους προς τις ιεραρχικά ανώτερες έννοιες.



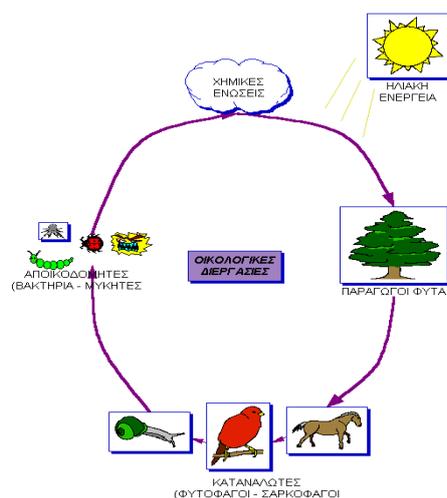
Εικόνα 4. Παράδειγμα ενός ιεραρχικά δομημένου εννοιολογικού χάρτη

Πίνακες ροής (flowchart concept maps): Οι πίνακες ροής οργανώνουν τις έννοιες του Εννοιολογικού Χάρτη σε μια γραμμική απεικόνιση που μπορεί να χρησιμοποιεί, σε μια πιο σύνθετη εκδοχή, και αλγόριθμους.



Εικόνα 5. Παράδειγμα χρήσης ενός πίνακα ροής

Συστημικοί εννοιολογικοί χάρτες (systems concept maps): Οι συστημικοί Εννοιολογικοί Χάρτες οργανώνουν το υλικό τους κατά τρόπο παρόμοιο με τους πίνακες ροής με την διαφορά ότι επιπροσθέτως έχουν στα άκρα τους «ΕΙΣΡΟΕΣ-ΕΚΡΟΕΣ»



Εικόνα 6. Παράδειγμα χρήσης ενός συστημικού εννοιολογικού χάρτη

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η προσέγγιση και περιγραφή των δυνατοτήτων που παρουσιάζουν οι Εννοιολογικοί Χάρτες κάνει εμφανή τη χρησιμότητά τους και την ανάγκη χρήσης τους στη διδασκαλία όλων των μαθημάτων. Βεβαίως χρειάζεται εκπαίδευση και εξοικείωση των εκπαιδευτικών με τους Εννοιολογικούς χάρτες προκειμένου να τους χρησιμοποιήσουν στην καθημερινή τους δουλειά στο σχολική τάξη. Θεωρούμε ότι χρειάζεται συστηματική δουλειά εκ μέρους του εκπαιδευτικού για την επίτευξη ικανοποιητικών αποτελεσμάτων ενώ κρίνεται σκόπιμη η χρήση τους σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης και η εξοικείωση των μαθητών από τις πρώτες σχολικές τάξεις. Ορισμένα μαθήματα (π.χ. στις Φυσικές επιστήμες) ενδεχομένως προσφέρονται σε μεγαλύτερο βαθμό για την χρήση Εννοιολογικών Χαρτών ανάλογα με το αντικείμενο τους. Ιδιαίτερα αναγκαίοι και αποτελεσματικοί μπορούν να φανούν στα μαθήματα που εισάγονται σύνθετες και πολύπλοκες έννοιες, όπου χρειάζεται η οργανωμένη σύνδεση γνώσεων που προϋπάρχουν με τις νέες που διδάσκονται.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ausubel, D. P. (1963). The Psychology of Meaningful Verbal Learning. New York: Grune and Stratton.
2. IARE at AEL, (2003), Graphic Organizers: A Review of Scientifically Based Research, Prepared for Inspiration Software®, Inc. By The Institute for the Advancement of Research in Education (IARE) at AEL, [www.inspiration.com](http://www.inspiration.com)
3. McAleese, R. (1998). The Knowledge Arena as an Extension to the Concept Map: Reflection in Action. Interactive Learning Environments, Vol. 6, No. x, pp. 1–22.
4. Novak, J. D. (1977). A Theory of Education. Ithaca, NY: Cornell University Press.
5. Novak, J. D. (1990). Concept maps and Vee diagrams: Two metacognitive tools for science and mathematics education. Instructional Science, 19, 29-52.
6. Αθανασοπούλου, Χ., Μπαλκούρας, Δ., Πολιτοπούλου, Ζ., και Τζιάκη, Α. (2001), Θεωρία των εννοιολογικών χαρτών, Εσωτερικό έγγραφο Πανεπιστημίου Κρήτης, Τμήμα Πληροφορικής