

Οι εννοιολογικοί χάρτες ως εργαλείο διδασκαλίας και μάθησης στο Δημοτικό Σχολείο

Ιωάννης Δ. Καραντζής

Πανεπιστήμιο Πατρών

Σοφία Κάκκου

Δημοτικό Σχολείο Εκπαιδευτηρίων Πάνου – Ναύπακτος

Σπυριδούλα Παπαδοπούλου

2ο Σχολικό Κέντρο Δήμου Θιναλίων Κέρκυρας

Περίληψη

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να ερευνηθεί η επίδραση που ασκεί στη μάθηση η κατασκευή και η χρήση εννοιολογικών χαρτών από τους μαθητές. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 76 μαθητές της Δ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Συγκροτήθηκαν δύο ομάδες (Πειραματική και Ελέγχου), εξισωμένες ως προς τις παραμέτρους: προηγούμενες γνώσεις για το αντικείμενο της διδασκαλίας και στρατηγική διδασκαλίας που ακολουθήθηκε. Οι δύο ομάδες διέφεραν ως προς την παράμετρο: κατασκευή και χρήση εννοιολογικών χαρτών από τους μαθητές. Αφού έγινε η εξοικείωση των συμμετεχόντων/ουσών της πειραματικής ομάδας με το σχεδιασμό και την κατασκευή εννοιολογικών χαρτών, ακολούθησε η διδασκαλία τριών διαδοχικών ενοτήτων του μαθήματος της Μελέτης του Περιβάλλοντος και στις δύο ομάδες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι παρόλο που οι επιδόσεις των δύο ομάδων βελτιώθηκαν σημαντικά μετά τη διδασκαλία, οι επιδόσεις της πειραματικής ομάδας ήταν σημαντικότερα υψηλότερες από αυτές της ομάδας ελέγχου. Αυτό το αποτέλεσμα δείχνει τη σημαντική συμβολή της κατασκευής και χρήσης των εννοιολογικών χαρτών από τους μαθητές στη διαδικασία της μάθησης.

Ο κ. Ιωάν. Καραντζής είναι λέκτορας στο ΠΤΔΕ του Πανεπιστημίου Πατρών. Η κ. Σ. Κάκκου και η κ. Σπ. Παπαδοπούλου είναι δασκάλες.

Λέξεις-κλειδιά: Εννοιολογικοί χάρτες, Δημοτικό Σχολείο, μελέτη περιβάλλοντος.

Abstract

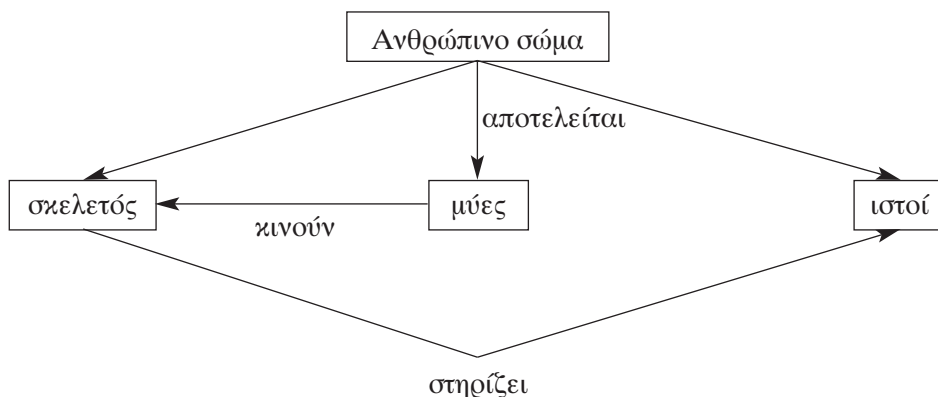
The purpose of this study was to investigate the use of conceptual maps in students' learning process. Seventy six 4th grade students participated in the study. They were divided in two groups (experimental and control) matched in the following parameters: previous knowledge about the subject and teaching strategy to be used in the course. The groups differed only in the construction and use of conceptual maps. Following the experimental group students' familiarization with the planning and construction of conceptual maps, students in both groups were taught three consecutive units in Study of Environment. Results showed that although performance in both groups improved considerably, experimental group students scores were significantly higher than the control group students. These results hint at the important contribution of constructing and using conceptual maps by students in the learning process.

Εισαγωγή

Η επικρατέστερη άποψη για την οργάνωση και αναπαράσταση της «δηλωτικής» και της «διαδικαστικής» γνώσης, είναι το «σχήμα». Σύμφωνα με τη θεωρία των Rumelhart & Ortony (1977, όπως αναφέρεται στο Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 1992 και στο Πόροπδας, 2003) τα «σχήματα» είναι αφηρημένες συμβολικές αναπαραστάσεις της γνώσης και περιλαμβάνουν όλα τα στοιχεία και τις σχέσεις που συνιστούν την ευρύτερη έννοια ενός αντικειμένου, γεγονότος ή ακολουθίας γεγονότων. Το «σχήμα» περιλαμβάνει κάθετες και οριζόντιες συνδέσεις των στοιχείων του «θέματός» του και αυτές οι συνδέσεις είναι χρονικής, χωρικής και αιτιώδους συνάφειας (Khan & Paivio, 1988). Τα κύρια χαρακτηριστικά των «σχημάτων» είναι ότι αναπαριστούν γνώσεις σε όλα τα επίπεδα αφαίρεσης (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 1992), γεγονός που διευκολύνει τις γνωστικές λειτουργίες της κατανόησης, της ανάκλησης και των διαδικασιών που οδηγούν στη λύση προβλημάτων. Η οργάνωση της γνώσης σε «σχήματα» διευκολύνει την κατανόηση, γιατί η ενεργοποίηση μιας μεταβλητής του σχήματος (δηλαδή ενός στοιχείου του γνωστικού σχήματος) ενεργοποιεί άλλες οι οποίες διευκολύνουν το άτομο να ερμηνεύσει μια πληροφορία, να τη συνδέσει με τα ήδη υπάρχοντα γνωστικά σχήματα και μ' αυτόν τον τρόπο να την κατανοήσει καλύτερα.

Αυτή η αφηρημένη νοητική διεργασία των στοιχείων ενός γνωστικού σχήματος μπορεί να απεικονιστεί παραστατικά με τη βοήθεια του εννοιολογικού χάρτη. Ο χάρτης εννοιών (concept map) είναι ένα σχηματικό διάγραμμα που προσδιορίζει τις σχέσεις μεταξύ των βασικών εννοιών μιας περιοχής μελέτης με τη μορφή προτάσεων (Novak & Canas, 2006). Αποτελείται από κόμβους και συνδέσεις. Οι κόμβοι αντιπροσωπεύουν τις έννοιες, που διατάσσονται συνήθως σε μια ιεραρχική μορφή και οι συνδέσεις τις σχέσεις μεταξύ των εννοιών (Novak, 1998· Novak & Gowin, 1984· Novak & Canas, 2006· Thomson, 1997) (βλέπε σχήμα 1).

Σχήμα 1: Ενδεικτικό παράδειγμα ενός τμήματος του εννοιολογικού χάρτη: «ανθρώπινο σώμα».



Είναι λοιπόν προφανές ότι η παραστατική αυτή απόδοση του τρόπου που οικοδομούνται τα γνωστικά σχήματα, βοηθούν το άτομο αφενός να συνειδητοποιήσει το περιεχόμενο και τη δομή του γνωστικού του κεκτημένου και αφετέρου να ελέγξει τις υπάρχουσες γνώσεις, να τις ανασύρει, να τις τροποποιήσει και να τις συμπληρώσει με νέες (Κουλουμπαρίτση, 1997). Η χαρτογράφηση με άλλα λόγια αντικατοπτρίζει τον τρόπο που λειτουργεί ο νους. Τα βασικά πλεονεκτήματά της είναι ότι βλέπουμε στην αρχή το κείμενο ως σύνολο, το κατηγοριοποιούμε, το συμπυκνώνουμε βελτιώνοντας έτσι την αφαιρετική σκέψη (Αγραφιώτη, 1996).

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, ο μαθητής - κυρίως των μικρών τάξεων του Δημοτικού Σχολείου- με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού μπορεί τις λέξεις να τις απεικονίσει με εικόνες ή σχέδια δημιουργώντας γραφικές αναπαραστάσεις, οι οποίες τελικά θα τον βοηθήσουν στην καλύτερη κατανόηση των διαφόρων εννοιών. Στις μεγαλύτερες τάξεις του Δημοτικού Σχολείου (Δ', Ε', ΣΤ')

καθώς και στις επόμενες βαθμίδες της εκπαίδευσης, οι λέξεις αντικαθιστούν τις εικόνες ή τα σχήματα των γραφικών αναπαράστάσεων και έτσι αυτές παίρνουν τη μορφή του εννοιολογικού χάρτη, ο οποίος – όπως προαναφέρθηκε – περιλαμβάνει τις βασικές έννοιες μιας περιοχής μελέτης καθώς και τις σχέσεις που τις συνδέουν.

Ο εννοιολογικός χάρτης έχει εισαχθεί και εφαρμοστεί κυρίως σε έννοιες φυσικών επιστημών από το Novak και αποτελεί ένα σπουδαίο εργαλείο μάθησης και μια τεχνική διδασκαλίας που έχει ως στόχο να βοηθήσει τους μαθητές να μάθουν τις έννοιες με ουσιαστικό τρόπο (Novak & Gowin, 1984· Novak 1998, 2002· Novak & Canas, 2006). Μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί και για άλλα μαθήματα όπως στην παραγωγή γραπτού λόγου (Κολιάδης, 2002· Μανταγοπούρας & Κουλουμπαρίτση, 1999), τη Μελέτη Περιβάλλοντος και την Περιβαλλοντική Αγωγή (ως μαθήματα που έχουν μεγάλη σχέση με τις Φυσικές Επιστήμες), αλλά και την Ιστορία, τα Θρησκευτικά και την Πολιτική Αγωγή (Κουλουμπαρίτση, 1997). Οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιώντας τον εννοιολογικό χάρτη διδάσκουν στους μαθητές μέθοδο σκέψης, βοηθώντας τους να καταλάβουν τα στοιχεία που συνθέτουν μια βασική έννοια και τον τρόπο που αυτά συνδέονται μεταξύ τους, αφού, όπως και προηγουμένως ειπώθηκε, ο εννοιολογικός χάρτης αναπαριστά με παραστατικό τρόπο την αφηρημένη δομή του γνωστικού σχήματος.

Τα αποτελέσματα από τη χρήση του εννοιολογικού χάρτη είναι ποικίλα και σημαντικά τόσο για τους μαθητές όσο και για τον εκπαιδευτικό. Αναλυτικότερα:

(α) Οι μαθητές με το σχεδιασμό και την κατασκευή του εννοιολογικού χάρτη συμμετέχουν ενεργά και αποτελεσματικά στη διαδικασία της μάθησης αναπτύσσοντας μεταγνωστικές δεξιότητες, αποκλίνουσα και συγκλίνουσα σκέψη (Dabagh, 2001, Novak, 2002· Novak & Canas, 2006). Αυτό επιτυγχάνεται καθώς οι μαθητές συμμετέχοντας, αρχικά, σε έναν καταγισμό ιδεών (Ράπτη, Φορτούνη, Κομματάς & Αλεξανδράτος, 2006) καλλιεργούν τη δημιουργική τους σκέψη, ενώ βαθμιαία κατά τη χαρτογράφηση των εννοιών αναπτύσσουν την κριτική τους σκέψη αλλά και τις μεταγνωστικές τους δεξιότητες επιχειρώντας να συνδέσουν προηγούμενες και νεοαποκτηθείσες γνώσεις. Παράλληλα, οι μαθητές αυτοί ενισχύουν σε μεγάλο βαθμό την ικανότητά τους στην επίλυση προβλημάτων (Kommers & Lanzing, 1997),

(β) Τους εννοιολογικούς χάρτες μπορεί να τους χρησιμοποιήσει με αποτελεσματικό τρόπο ο εκπαιδευτικός για να οργανώσει καλύτερα τη διδασκαλία του και να γίνει στους μαθητές του περισσότερο παραστατικός και κατανοητός (Kommers & Lanzing, 1997), αφού οι μαθητές εκμεταλλεύονται τα πλεονεκτήματα της οπτικής αναπαράστασης, όπως της εύκολης αναγνώρισης,

της άμεσης σάρωσης μιας εικόνας και του εντοπισμού των λέξεων-κλειδιά που συνθέτουν τον εννοιολογικό χάρτη,

(γ) Η σχεδίαση και η κατασκευή εννοιολογικών χαρτών από τους μαθητές μπορεί να αποτελέσει για τον εκπαιδευτικό ένα μέσο αξιολόγησης του επιπέδου της μάθησης και της γνωστικής ανάπτυξής τους (Thomson, 1997· Βασιλοπούλου, 2001· Μίχας, 2003· Ράπτη και συν., 2006). Πράγματι φαίνεται¹ ότι η αξιολόγηση μέσω των εννοιολογικών χαρτών είναι ποιοτικότερη από αυτή που προσφέρουν τα παραδοσιακά τεστ, τα οποία ασχολούνται με το αποτέλεσμα και δε δείχνουν την αναπτυξιακή πορεία των μαθητών.

(δ) Ο σχεδιασμός και η κατασκευή εννοιολογικών χαρτών σε ομάδες εργασίας έχει ως αποτέλεσμα να ενισχύεται η αλληλεπίδραση μεταξύ των μελών της ομάδας και να οικοδομείται με αποτελεσματικότερο τρόπο η μάθηση (Basque & Pudelko, 2004· Novak, 2002· Okebukola & Jegede, 1988).

Οι εννοιολογικοί χάρτες αποκτούν σημασία για τους μαθητές και συμβάλλουν στη μάθηση (Novak & Gowin, 1984· Novak, 2002· Novak & Canas, 2006) και στη βελτίωση των ακαδημαϊκών τους επιδόσεων, όταν, κυρίως, κατασκευάζονται από τους ίδιους τους μαθητές στο πλαίσιο μιας ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας (Basque & Pudelko, 2004· Okebukola & Jegede, 1988).

Η θετική επίδραση που ασκεί η χρήση των εννοιολογικών χαρτών στη μάθηση αναδεικνύεται από τα ευρήματα πολλών επιστημονικών ερευνών που πραγματοποιήθηκαν με μαθητές δευτεροβάθμιας και πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Alvermann & Boothby, 1983· Alvermann & Boothby, 1986· Asan, 2007· Esiobu & Soyibo, 1995· Heinze-Fry & Novak, 1990· Jonassen, Reeves, Hong, Harvey, & Peters, 1997· Novak & Gowin, 1984· Novak, 2002· Novak & Canas, 2006· Okebukola & Jegede, 1988· Okebukola, 1990· Punkratius, 1990· Ritchie & Volkl, 2000).

Συγκεκριμένα στο χώρο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ο Punkratius (1990) διαπίστωσε ότι οι μαθητές που κατασκεύασαν εννοιολογικούς χάρτες κατά τη διάρκεια ενός προγράμματος τριών εβδομάδων είχαν υψηλότερες επιδόσεις από άλλους που κατασκεύασαν εννοιολογικούς χάρτες μόνο στο τέλος της ενότητας ή δεν κατασκεύασαν καθόλου. Σε ανάλογη ερευνητική διαδικασία για το μάθημα της βιολογίας διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές που κατασκεύασαν εννοιολογικούς χάρτες στο τέλος του μαθήματος κατά τη διάρκεια δύο ενοτήτων (4 – 6 διδακτικών ωρών) παρουσίασαν υψηλότερες επιδόσεις και στις δύο ενότητες σε σχέση με τους μαθητές που δεν ενεπλάκησαν σε αυτή τη διαδικασία (Esiobu & Soyibo, 1995· Okebukola, 1990).

1. Αυτή η δυνατότητα του εκπαιδευτικού φαίνεται από τα συμπεράσματα μιας σειράς δραστηριοτήτων κατασκευής εννοιολογικών χαρτών με το λογισμικό *inspiration* που εφαρμόστηκαν από εκπαιδευτικούς στο πλαίσιο της διδασκαλίας διαφόρων ενοτήτων της Ελληνικής Γλώσσας, Ιστορίας και Φυσικών Επιστημών (Ράπτη και συν., 2006).

Τέσσερις μελέτες των Armbruster et al., 1991 και Griffin et al., 1995 (όπως αναφέρεται από τον Asan, 2007)· Alvermann & Boothby, 1983· Alvermann & Boothby, 1986, στο χώρο των κοινωνικών επιστημών πραγματοποιήθηκαν με μαθητές Δ' και Ε' Δημοτικού. Στις έρευνες αυτές χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο της εννοιολογικής χαρτογράφησης με στόχο οι μαθητές να οργανώσουν και να κατανοήσουν το περιεχόμενο πληροφοριακών κειμένων. Τα αποτελέσματα αυτών των μελετών, όπως αυτά φάνηκαν από την εφαρμογή του τελικού κριτηρίου αξιολόγησης, έδειξαν ότι το εργαλείο της εννοιολογικής χαρτογράφησης βοήθησε τους μαθητές να επιλέγουν, να οργανώνουν, και να ανακαλούν από τη μνήμη τους τις σχετικές πληροφορίες καθώς επίσης και να μεταφέρουν τις γνώσεις και τις στρατηγικές μάθησης σε νέες καταστάσεις και περιεχόμενο.

Τρεις μελέτες των Bos & Anders, 1992 και Griffin et al., 1995 (όπως αναφέρεται από τον Asan, 2007)· Ritchie & Volkl, 2000, εξέτασαν τις επιδράσεις που ασκεί η εννοιολογική χαρτογράφηση στη διατήρηση και την ανάκληση των πληροφοριών των μαθητών που φοιτούσαν στην Ε' και την Στ' τάξη του Δημοτικού. Τα αποτελέσματα των ερευνών έδειξαν ότι η εννοιολογική χαρτογράφηση είναι μια χρήσιμη μέθοδος για τη διατήρηση και την ανάκληση των πληροφοριών των μαθητών αυτών καθώς και των μαθητών του Δημοτικού και του Γυμνασίου που αντιμετώπιζαν μαθησιακές δυσκολίες.

Σε μια μελέτη του Asan (2007), που πραγματοποιήθηκε με μαθητές Ε' δημοτικού οι συμμετέχοντες/ουσες τόσο της πειραματικής όσο και της ομάδας ελέγχου διδάχθηκαν με την ίδια στρατηγική διδασκαλίας την ενότητα των Φυσικών, «θερμότητα και θερμοκρασία». Στην συνέχεια, για να ελεγχθεί ο βαθμός της κατανόησης των εννοιών της ενότητας, εξετάστηκαν με το ίδιο κριτήριο αξιολόγησης. Διαπιστώθηκε ότι οι επιδόσεις και των δύο ομάδων δεν ήταν στατιστικώς σημαντικές. Μετά από αυτή την εξέταση, δόθηκε η ευκαιρία στους μαθητές της ομάδας ελέγχου να κάνουν μια προφορική επανάληψη στην συγκεκριμένη ενότητα, ενώ στους μαθητές της πειραματικής ομάδας αυτή η προφορική επανάληψη συνοδεύτηκε με τη σχεδίαση και κατασκευή εννοιολογικών χαρτών με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών με το πρόγραμμα Inspiration. Μετά από αυτές τις επαναληπτικές διαδικασίες, στους μαθητές και των δύο ομάδων δόθηκε ένα τελικό κριτήριο αξιολόγησης. Τα αποτελέσματα από αυτή τη μελέτη έδειξαν ότι η εννοιολογική χαρτογράφηση ασκεί αξιοπρόσεχτη επίδραση στην επιτυχία των μαθητών στο συγκριμένο μάθημα των φυσικών επιστημών.

Η χρήση των εννοιολογικών χαρτών στη διδασκαλία προτείνεται και από το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου (2002) ως ένα εργαλείο που οδηγεί τους μαθητές και του Δημοτικού Σχολείου σε ουσιαστικότερη μάθηση. Θεωρούμε λοιπόν

ότι θα ήταν ενδιαφέρον να διερευνηθεί η επίδραση που ασκεί η χρήση του εννοιολογικού χάρτη στη μάθηση στο Δημοτικό Σχολείο στο μάθημα της Μελέτης Περιβάλλοντος. Μάλιστα αποφασίστηκε να πραγματοποιηθεί η παρούσα έρευνα πριν ακόμη κυκλοφορήσουν τα νέα διδακτικά βιβλία που υλοποιούν τις αρχές του ΔΕΠΠΣ και χρησιμοποιούν τους εννοιολογικούς χάρτες ως εργαλείο διδασκαλίας και μάθησης, γεγονός που θα δυσκόλευε μεθοδολογικά την έρευνά μας, αν αυτή είχε προγραμματιστεί να διεξαχθεί με την έναρξη του νέου σχολικού έτους. Η μεθοδολογική δυσκολία θα έγκειτο στο γεγονός ότι και οι συμμετέχοντες/ουσες της ομάδας ελέγχου, αφού θα έκαναν χρήση των νέων βιβλίων, δε θα διαφοροποιούνταν ως προς την ανεξάρτητη μεταβλητή «κατασκευή και χρήση των εννοιολογικών χαρτών από τους μαθητές».

Επίσης, ένας ακόμη λόγος που η έρευνα αυτή διεξήχθη την παρούσα χρονική στιγμή ήταν αφενός να εκτιμήσουμε την επίδραση που θα έχει στη μάθηση η χρήση των εννοιολογικών χαρτών στο νέο βιβλίο της Μελέτης Περιβάλλοντος της Δ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου, στο πλαίσιο μιας πρώτης προσπάθειας για την αξιολόγηση των νέων σχολικών εγχειριδίων και αφετέρου να έχουμε στη διάθεσή μας συγκριτικά στοιχεία για μελλοντικές παρόμοιες έρευνες. Με αυτό το σκεπτικό σχεδιάστηκε και πραγματοποιήθηκε η παρούσα έρευνα.

Η βασική υπόθεση αυτής της έρευνας είναι ότι οι επιδόσεις των μαθητών της πειραματικής ομάδας να είναι σημαντικά καλύτερες από αυτές των μαθητών της ομάδας ελέγχου μετά το τέλος των προγραμματισμένων διδασκαλιών στο μάθημα της Μελέτης του Περιβάλλοντος της Δ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Αν κάτι τέτοιο επιβεβαιωθεί, αυτό θα οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι η εννοιολογική χαρτογράφηση είναι ένα σπουδαίο εκπαιδευτικό εργαλείο, που έχει θετική επίδραση στη μάθηση.

Μέθοδος

Δείγμα

Η επιλογή του δείγματος της έρευνας έγινε από δύο 12/θέσια Δημοτικά Σχολεία της πόλης των Πατρών, τα οποία επελέγησαν με τη μέθοδο των τυχαίων αριθμών. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο τέλος του σχολικού έτους (Μάιος 2006) και σ' αυτή συμμετείχαν 76 μαθητές (39 αγόρια και 37 κορίτσια) που φοιτούσαν στην Δ' τάξη των ανωτέρω Δημοτικών Σχολείων. Σε κάθε σχολείο, μετά από μια διαδικασία κλήρωσης, οι μαθητές του ενός τμήματος της Δ' τάξης απετέλεσαν την ομάδα ελέγχου της έρευνας και οι μαθητές του άλλου τμήματος της ίδιας τάξης την πειραματική ομάδα. Έτσι την κάθε

ομάδα της έρευνας, πειραματική και ελέγχου, την αποτελούσαν μαθητές που φοιτούσαν σε δύο διαφορετικά σχολεία. Στον πίνακα 1 φαίνεται ο αριθμός των συμμετεχόντων/ουσών ανά σχολείο και ανά ομάδα έρευνας.

Πίνακας 1: Αριθμός συμμετεχόντων/ουσών της έρευνας ανά ομάδα και σχολείο

Ομάδες	Σχολεία		Σύνολο
	1ο Σχολείο	2ο Σχολείο	
Ελέγχου	23	15	38
Πειραματική	23	15	38
Σύνολο	46	46	46

Υλικό

Για την έρευνα χρησιμοποιήθηκαν δύο κριτήρια αξιολόγησης, τα οποία κατασκευάστηκαν από τους ερευνητές. Τα κριτήρια δεν ήταν σταθμισμένα αλλά στηρίχθηκαν στα επαναληπτικά κριτήρια και στις ασκήσεις και δραστηριότητες των βιβλίων του Ο.Ε.Δ.Β.. Το αρχικό κριτήριο αξιολόγησης είχε σκοπό να ελέγξει τις γνώσεις των μαθητών γύρω από το περιεχόμενο των ενοτήτων, που επρόκειτο να διδαχθούν και το άλλο για να ελέγξει τις γνώσεις που απέκτησαν οι μαθητές μετά το πέρας της διδασκαλίας όλων των ενοτήτων. Το αρχικό κριτήριο αξιολόγησης περιείχε κυρίως ερωτήσεις ανοιχτού τύπου σε σχέση με αυτές του τελικού κριτηρίου, γιατί είχε στόχο να ανιχνεύσει τις γνώσεις των μαθητών γύρω από τα θέματα που θα διδάσκονταν στη συνέχεια αλλά και να λειτουργήσει εμπνευστικά, μια και ο κάθε μαθητής καλούνταν να δώσει μια απάντηση που αυτός θεωρούσε σωστή (παραδείγματα ερωτήσεων του αρχικού κριτηρίου: α) Ξέρετε κάποια ονόματα οστών και μυών; β) Ποιες ομάδες τροφίμων γνωρίζετε και τι μας προσφέρει η κάθε ομάδα; γ) Γράψε φράσεις χρησιμοποιώντας όσο το δυνατόν περισσότερες λέξεις από τις παρακάτω: σκελετός, κίνηση, αρθρώσεις, θώρακας κτλ.). Στο τελικό κριτήριο αξιολόγησης οι ερωτήσεις ήταν πιο συγκεκριμένες, αφού οι μαθητές είχαν διδαχθεί τη σχετική ύλη. Συγκεκριμένα, υπήρχαν ερωτήσεις ανάκλησης περιεχομένου, πολλαπλής επιλογής, συμπληρώσεων κενών, αντιστοίχισης και επιλογής σωστού / λάθους (παραδείγματα ερωτήσεων του τελικού κριτηρίου: α) Συμπλήρωσε τα κενά στο παρακάτω κείμενο: Τα οστά στο εξωτερικό τους μέρος είναι ... και ..., για να στηρίζουν το σώμα, ενώ ... κτλ., β) Στο σκελετό που είναι ζωγραφισμένος στο χαρτί σου και στα σημεία που σου υποδεικνύονται, γράψε τα ονόματα των οστών, γ) Σημείωσε αν είναι σωστή ή λάθος η πρόταση: π.χ. Μεταφέρω την τσάντα μου πάντα στον ίδιο ώμο, Οι μύες διαφέρουν μεταξύ τους στο μέγεθος και το σχήμα κτλ.). Το κριτήριο

αυτό δεν περιείχε ερωτήσεις σύνδεσης εννοιών ή ιεραρχικές ταξινομήσεις που τυχόν θα ευνοούσαν τους μαθητές της πειραματικής ομάδας.

Διαδικασία

Για την εξοικείωση των συμμετεχόντων/ουσών της πειραματικής ομάδας πάνω στο σχεδιασμό και την κατασκευή εννοιολογικών χαρτών έγιναν τρεις συναντήσεις διάρκειας 20 – 30 περίπου λεπτών η κάθε μία. Σε κάθε μια από αυτές, οι μαθητές εργάστηκαν σε ομάδες εργασίας σχεδιάζοντας και κατασκευάζοντας εννοιολογικούς χάρτες, στην αρχή με τη βοήθεια του δασκάλου και στη συνέχεια μόνοι τους. Ακολούθησε η διδασκαλία τριών ενοτήτων του μαθήματος της Μελέτης Περιβάλλοντος και στις δύο ομάδες. Οι ενότητες που διδάχθηκαν οι μαθητές ήταν: α) Το ανθρώπινο σώμα: σκελετός και αρθρώσεις, β) Μύες και αθλητισμός και γ) Διατροφή και καθημερινές συνήθειες για γερό σώμα.

Αρχικά δόθηκε στους μαθητές και των δύο ομάδων το αρχικό τεστ αξιολόγησης των γνώσεών τους πάνω στο περιεχόμενο των ενοτήτων που επρόκειτο να διδαχθούν. Οι μαθητές το συμπλήρωσαν μέσα σε 20 περίπου λεπτά. Το κριτήριο βαθμολογήθηκε σε εκατοστιαία κλίμακα. Στη συνέχεια οι μαθητές της πειραματικής ομάδας εξοικειώθηκαν από τους διδάσκοντες με το σχεδιασμό και την κατασκευή εννοιολογικών χαρτών σε τρεις συναντήσεις διάρκειας 20- 30 περίπου λεπτών η κάθε μία.

Η εξοικείωση περιελάμβανε δραστηριότητες σχεδιασμού και κατασκευής εννοιολογικών χαρτών με σημαντική καθοδήγηση εκ μέρους του δασκάλου αρχικά και με φθίνουσα καθοδήγηση εν συνεχεία. Αναλυτικότερα: Στην πρώτη συνάντηση δόθηκε στα παιδιά το κείμενο: «τα σπερματόφυτα» και ένας εννοιολογικός χάρτης με κενά. Οι μαθητές, αφού διάβασαν το κείμενο, συμπλήρωσαν σε επίπεδο ομάδας τον εννοιολογικό χάρτη και στη συνέχεια έγινε συζήτηση και ανταλλαγή απόψεων, όπου κάποιες ομάδες προχώρησαν στην διόρθωση του χάρτη τους με τη βοήθεια του δασκάλου. Στη δεύτερη συνάντηση δόθηκαν σε κάθε ομάδα εργασίας ανακατεμένα 27 αυτοκόλλητα καρτελάκια με τις λέξεις: ζώα, σπονδυλωτά, ασπόνδυλα, θηλαστικά, αγγελάδα, αρκούδα, πτηνά, χελιδόνι, σπουργίτης, ψάρια, τσιπούρα, πέστροφα, ερπετά, χελώνα, φίδι, αμφίβια, βάτραχος, σαλαμάνδρα, έντομα, μύγα, πεταλούδα, μαλάκια, καλαμάρι, χταπόδι, εχινόδεσμα, αχινός, αστερίας. Στη συνέχεια, ζητήθηκε από τους μαθητές να φτιάξουν όσο το δυνατόν περισσότερες ομάδες επισημαίνοντας και τις σχέσεις μεταξύ των ομάδων κολλώντας τα καρτελάκια σε ένα μεγάλο χαρτόνι. Τα παιδιά, που είχαν διδαχθεί το μάθημα των σπονδυλωτών και των ασπόνδυλων ζώων σε προηγούμενα μαθήματα, έφτιαξαν στο τέλος έναν εννοιολογικό χάρτη και επακολούθησε συζήτηση μεταξύ των ομάδων. Στην τρίτη συνάντηση δόθηκε στα παιδιά για ανάγνωση

το κείμενο: «η ζωή στην κυψέλη». Έργο των μαθητών ήταν, μέσα στο πλαίσιο εργασίας σε ομάδες, να εντοπίσουν τα κύρια σημεία του κειμένου και μετά από συζήτηση να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν τον εννοιολογικό χάρτη.

Μετά τις συναντήσεις, που είχαν σκοπό την εξοικείωση των μαθητών με το σχεδιασμό και την κατασκευή εννοιολογικού χάρτη, ακολούθησε η διδασκαλία τριών διαδοχικών εννοιών του μαθήματος της Μελέτης του Περιβάλλοντος και στις δύο ομάδες από την ίδια διδάσκουσα, σε κάθε σχολείο. Κατά τη διδασκαλία, η κάθε διδάσκουσα εφάρμοσε την ίδια στρατηγική και στις δύο ομάδες με τη διαφορά ότι οι συμμετέχοντες/ουσες της πειραματικής ομάδας ασχολήθηκαν για 15 περίπου λεπτά, στο τέλος κάθε ενότητας, με μια επιπλέον δραστηριότητα, αυτή του σχεδιασμού και της κατασκευής εννοιολογικού χάρτη. Η διδασκαλία πραγματοποιήθηκε και στις δύο ομάδες με βάση τα παλαιά διδακτικά βιβλία της Μελέτης Περιβάλλοντος το Μάιο του 2006 και στηρίχθηκε στις αρχές της εποικοδομιστικής διδασκαλίας. Οι μαθητές, δηλαδή, συμμετείχαν σε ομάδες εργασίας, έκαναν προβλέψεις, παρατηρούσαν από εικόνες, διαφάνειες και προπλάσματα τα μέρη του ανθρώπινου σώματος και τέλος ερμήνευαν τις παρατηρήσεις τους και διατύπωναν συμπεράσματα που μαρτυρούσαν μια πιθανή τροποποίηση των γνωστικών τους σχημάτων.

Μετά την παρέλευση τεσσάρων ημερών από την τελευταία διδασκαλία οι μαθητές και των δύο ομάδων συμπλήρωσαν το τελικό κριτήριο αξιολόγησης σε διάστημα 20 περίπου λεπτών. Το κριτήριο βαθμολογήθηκε σε εκατοστιαία κλίμακα.

Ανάλυση

Τα δεδομένα της παρούσας έρευνας αναλύθηκαν με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος SPSS v. 14.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα των επιδόσεων των συμμετεχόντων/ουσών σε κάθε ομάδα στο αρχικό αλλά και στο τελικό κριτήριο αξιολόγησης (μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις) παρουσιάζονται στον πίνακα 2. Οι επιδόσεις των ομάδων αναλύθηκαν με το στατιστικό κριτήριο t προκειμένου να διαπιστωθεί αν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους. Η ανάλυση έδειξε ότι δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των επιδόσεων των συμμετεχόντων/ουσών των δύο ομάδων πριν την εφαρμογή της παρέμβασης ($t = 1,170, p < .246$).

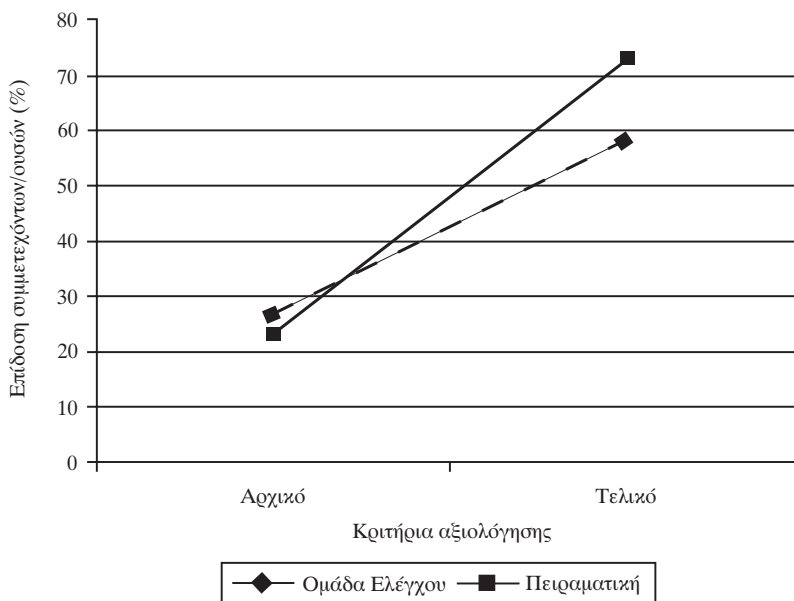
Πίνακας 2: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις (στην παρένθεση) των επιδόσεων των συμμετεχόντων/ουσών και των δύο ομάδων στο αρχικό και τελικό κριτήριο αξιολόγησης.

Ομάδες	Αρχικό κριτήριο αξιολόγησης Επιδόσεις (%)			Τελικό κριτήριο αξιολόγησης Επιδόσεις (%)		
	Επιδόσεις 1ης υποομάδας	Επιδόσεις 2ης υποομάδας	Επιδόσεις επί του συνόλου	Επιδόσεις 1ης υποομάδας	Επιδόσεις 2ης υποομάδας	Επιδόσεις επί του συνόλου
Ελέγχου	24.37 (15.74)	30.37 (14.45)	26.74 (15.34)	59.87 (15.25)	56.08 (20.04)	58.38 (17.14)
Πειραμα- τική	20.34 (10.11)	27.6 (9.99)	23.20 (10.56)	74.58 (16.00)	70.5 (15.21)	72.97 (15.62)

Από τη σύγκριση των επιδόσεων των συμμετεχόντων/ουσών μεταξύ των δύο ομάδων στο τελικό κριτήριο αξιολόγησης που έγινε με το στατιστικό κριτήριο t προέκυψε ότι υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά ($t_{74} = 3.880$, $p < 0.0001$).

Στο διάγραμμα 1 αναπαρίστανται γραφικά οι διαφορές πριν και μετά την παρέμβαση και για τις δυο ομάδες.

Διάγραμμα 1: Επιδόσεις των συμμετεχόντων/ουσών και των δυο ομάδων στο αρχικό και το τελικό κριτήριο αξιολόγησης.



Συμπεράσματα

Όπως προηγουμένως αναφέραμε, η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των επιδόσεων των συμμετεχόντων/ουσών των δύο ομάδων στο αρχικό κριτήριο, γεγονός που καταδεικνύει ότι και οι δύο ομάδες είχαν το ίδιο επίπεδο προηγούμενων γνώσεων για το περιεχόμενο των εννοιών που επρόκειτο στη συνέχεια να διδαχθούν.

Η διδασκαλία που ακολούθησε στις συγκεκριμένες ενότητες του μαθήματος της Μελέτης του Περιβάλλοντος είχε ως συνέπεια, όπως ήταν αναμενόμενο, να βελτιώσει σημαντικά τις επιδόσεις των συμμετεχόντων/ουσών και των δύο ομάδων σε σχέση με αυτές που σημείωσαν στο αρχικό κριτήριο αξιολόγησης.

Από τη σύγκριση όμως των επιδόσεων των υποκειμένων μεταξύ των δύο ομάδων στο τελικό κριτήριο αξιολόγησης διαφαίνεται, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, ότι σημειώνεται στατιστικά σημαντική διαφορά υπέρ της πειραματικής ομάδας, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ενασχόληση των συμμετεχόντων/ουσών της πειραματικής ομάδας με το σχεδιασμό και την κατασκευή εννοιολογικών χαρτών φαίνεται ότι τους βοήθησε να έχουν τελικά καλύτερη επίδοση (στατιστικώς σημαντική) σε σχέση με αυτή των μαθητών της ομάδας ελέγχου.

Συνεπώς, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας επαληθεύουν την υπόθεσή μας και έρχονται σε συμφωνία με αυτά των ερευνών των Armbruster et al., (1991), Griffin et al., 1995 και Bos & Anders, 1992 (όπως αναφέρεται από τον Asan, 2007)· Alvermann & Boothby, 1983· Alvermann & Boothby, 1986· Asan, 2007· Esiobu & Soyibo (1995)· Okebukola & Esiobu (1990)· Punkratius (1990)· Ritchie & Volkl, 2000. Στις έρευνες αυτές, όπως προαναφέρθηκε, διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές που κατασκεύαζαν εννοιολογικούς χάρτες, κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, είχαν σημαντικά καλύτερες επιδόσεις μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα σε σχέση με αυτούς που δε χρησιμοποιούσαν εννοιολογικούς χάρτες. Με άλλα λόγια φαίνεται ότι η επίδραση που ασκεί η κατασκευή και η χρήση των εννοιολογικών χαρτών από τους μαθητές στη διαδικασία της μάθησης είναι αποτελεσματική, γεγονός που ίσως να οφείλεται στην καλύτερη οργάνωση και αποθήκευση των πληροφοριών ύστερα από μια γνωστική επεξεργασία υψηλότερου επιπέδου (Jonassen, Reeves, Hong, Harvey, & Peters, 1997).

Τα παραπάνω αποτελέσματα για τη θετική συμβολή των εννοιολογικών χαρτών στη μάθηση, μας επιτρέπει να πούμε ότι τα νέα βιβλία του μαθήματος της Μελέτης Περιβάλλοντος της Δ' τάξης, τα οποία χρησιμοποιούν τους εννοιολογικούς χάρτες σε αρκετές δραστηριότητες, αναμένεται ότι θα βοηθήσουν σημαντικά τους μαθητές να αποκτήσουν ουσιαστικότερη γνώση. Φυσι-

κά, εξαιτίας του μικρού αριθμού των συμμετεχόντων στην έρευνα και προκειμένου να διατυπώσουμε με θετικότητα το παραπάνω συμπέρασμα, κρίνεται σκόπιμο ο επανέλεγχος των αποτελεσμάτων μέσα από μια μελλοντική έρευνα, η οποία θα ελέγχει και τα μακροπρόθεσμα οφέλη της διδασκαλίας που στηρίζεται στην κατασκευή και χρήση εννοιολογικών χαρτών από τους μαθητές.

Ένα επιπλέον ερώτημα που απομένει είναι να εξετασθεί, αν θα οδηγηθούμε στα ίδια αποτελέσματα, τόσο για το μάθημα της Μελέτης Περιβάλλοντος στις υπόλοιπες τάξεις (Α, Β, Γ) όσο και για τα άλλα μαθήματα. Σύμφωνα με το θεωρητικό πλαίσιο της παρούσας έρευνας η οργάνωση της γνώσης σε γνωστικά σχήματα, στα οποία είναι εμφανή τόσο τα στοιχεία που τα συγκροτούν όσο και οι σχέσεις που τα συνδέουν, διευκολύνει σημαντικά τη μάθηση. Επειδή, όπως ειπώθηκε, οι εννοιολογικοί χάρτες εκφράζουν με παραστατικό τρόπο τη δομή του γνωστικού σχήματος, θα αναμένει κανείς ότι ο εκπαιδευτικός που εμπλέκει τους μαθητές του, στο πλαίσιο μιας εποικοδομιστικής διδασκαλίας, σε δραστηριότητες σχεδιασμού και κατασκευής εννοιολογικών χαρτών θα έχει ανάλογα αποτελέσματα και κατά τη διδασκαλία και των άλλων μαθημάτων. Σε κάθε όμως περίπτωση, αυτή η υπόθεση απαιτεί περαιτέρω διερεύνηση από τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι θα κληθούν να διδάξουν τα διάφορα μαθήματα μέσα από τα νέα σχολικά εγχειρίδια, των οποίων η συγγραφή στηρίχθηκε στο Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Π.Ι., 2002).

Βιβλιογραφία

- Αγραφιώτη, Μ. (1996). *Μελετώ αποδοτικά σε λιγότερο χρόνο*. Αθήνα: Δίοδος.
- Alvermann, D. E., & Boothby, P. R. (1983). A preliminary investigation of the differences in children's retention of inconsiderate text. *Reading Psychology*, 4 (4), 237-246.
- Alvermann, D. E., & Boothby, P. R. (1986). Children's transfer of graphic organizer instruction. *Reading Psychology*, 7 (2), 87-100.
- Asan, A. (2007). Concept mapping in science class: A case study of fifth grade students. *Educational Technology & Society*, 10(1), 186-195.
- Βασιλοπούλου, Μ. (2001). *Ο χάρτης των εννοιών ως εργαλείο μάθησης*. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
- Basque, J. & Pudelfko, B. (2004). The effect of collaborative knowledge modelling at a distance, on performance and on learning. In Canas, A. J., Novak, J. D., Gonzalez (Eds), *Proc. Of First Int. Conference on Concept Mapping*. Pamplona, Spain.
- Dabbagh, N. (2001). Concept mapping as a mind tool for critical thinking. *Journal of Computing in Teacher Education*, 17, 16 – 24.
- Esiobu, G. O., & Soyibo, K. (1995). Effects of concept mapping and vee mapping under three learning models on students' cognitive achievement in ecology and genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 951 – 995.
- Heinze-Fry, J. A., & Novak. D. (1990). Concept mapping brings long-term movement toward meaningful learning. *Science Education*, 74, 461 – 472.

- Jonassen, D. H., Reeves, T. C., Hong, N., Harvey, D., Peters, K. (1997). Concept mapping as cognitive learning and assessment tools. *Journal of Interactive Learning Research*, 8(3/4), 289-308.
- Khan M. , Paivio A. (1988). Memory for schematic and categorical information: A replication and extension of Rabinowitz and Mandler (1983). *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, V. 14, n. 3, 558-561.
- Κολιάδης, Ε. (2002). *Γνωστική Ψυχολογία, Γνωστική Νευροεπιστήμη και Εκπαιδευτική Πράξη*. Αθήνα: (Αυτοέκδοση).
- Kommers, P., & Lanzing, J. (1997). Student's concept mapping for hypermedia design: Navigation through the www space and self-assessment. *Journal of Interactive Learning Research*, 8, 421 – 455.
- Κουλουμπάριτση, Α. (1997). Γραφικές αναπαραστάσεις – Εννοιολογικός χάρτης: Όταν οι γνώσεις γίνονται ευέλικτα σχήματα. *Σύγχρονη εκπαίδευση*, τ. 95, 68-74.
- Κωσταρίδου-Ευκλείδη, Α. (1992). *Γνωστική Ψυχολογία*. Θεσσαλονίκη: ART of TEXT.
- Ματσαγγούρας, Η., & Κουλουμπάριτση, Α. (1999). Ένα πρόγραμμα διδασκαλίας της κριτικής σκέψης: Θεωρητικές αρχές και εφαρμογές στην παραγωγή του γραπτού λόγου. *Ψυχολογία*, 6, 299 – 326.
- Μίχας, Π. (2003). *Η διδασκαλία της Φυσικής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Novak, J. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies learning to empowerment of learners. *Science Education*, 86, 548 – 571
- Novak, J. (1998). *Learning, Creating and Using Knowledge: Concept maps as Facilitative Tools in Schools and Cooperations*. Ma New Jersey:LEA.
- Novak, J. & Gowin, B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Novak, J. & Canas (2006). The origins of the concept mapping tool and the continuing evolution of the tool. *Information Visualization*, 5, 175-184.
- Okebukola, P. A. (1990). Attaining meaningful learning of concepts in genetics and ecology: An examination of the potency of the concept mapping technique. *Journal of Research in Science*, 7, 493 – 504.
- Okebukola, P. A. & Jegede, O. J. (1988). Cognitive preference and learning mode as determinants of meaningful learning through concept mapping. *Science Education*, 72(4), 489-500.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2002). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών* (τ. 1). Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Pankratius, W. J. (1990). Building an organized knowledge-base: Concept mapping and achievement in secondary school physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 315 – 333.
- Πόρποδας, Κ. Δ. (2003). *Η μάθηση και οι δυσκολίες της: Γνωστική προσέγγιση*. Πάτρα: Αυτοέκδοση.
- Ράπτη, Α., Φορτούνη, Τ., Κομματάς, Ν., & Αλεξανδράτος, Γ. (2006). *Οι χάρτες εννοιών στο Σχολείο: Θεωρητικό πλαίσιο, διδακτική αξιοποίηση, δραστηριότητες*. Αθήνα: Ατραπός.
- Ritchie, D., & Volk, C. (2000). Effectiveness of two generative learning strategies in the science classroom. *School Science and Mathematics*, 100 (2), 83-89.
- Thomson, C. J. (1997). Concept mapping as a means of evaluating primary school technology programmes. *International Journal of Technology and Design Education*, 7, 97-110.