ePublishing

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
EKT NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2008)

6ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Διδάσκοντας Έννοιες της Πληροφορικής με το Περιβάλλον Εννοιολογικής Χαρτογράφησης COMPASS

Ευαγγελία Γουλή, Αγορίτσα Γογουλου, Μαρία Γρηγοριάδου

Βιβλιογραφική αναφορά:

Γουλή Ε., Γογουλου Α., & Γρηγοριάδου Μ. (2026). Διδάσκοντας Έννοιες της Πληροφορικής με το Περιβάλλον Εννοιολογικής Χαρτογράφησης COMPASS. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 340–347. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/9642

46. 84 p 340_347 9/1/08 9:38 AM Page 340

Διδάσκοντας Έννοιες της Πληροφορικής με το Περιβάλλον Εννοιολογικής Χαρτογράφησης COMPASS

Ευαγγελία Γουλή, Αγορίτσα Γόγουλου, Μαρία Γρηγοριάδου
Πανεπιστήμιο Αθηνών
lilag@di.uoa.gr, rgog@di.uoa.gr, gregor@di.uoa.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται συνοπτικά οι βασικές λειτουργίες του προσαρμοστικού μαθησιακού περιβάλλοντος εννοιολογικής χαρτογράφησης COMPASS και μια μελέτη που είχε ως στόχο τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας του COMPASS ως εργαλείο διδασκαλίας σε σχέση με την παραδοσιακή «πρόσωπο με πρόσωπο» διδασκαλία. Από τα αποτελέσματα της μελέτης διαφαίνεται ότι το COMPASS συνεισφέρει θετικά στη μαθησιακή διαδικασία, διδάσκοντας, υποστηρίζοντας και καθοδηγώντας τους μαθητές και μπορεί να αποτελέσει μια εναλλακτική πρόταση διδασκαλίας και αξιολόγησης στην εκπαιδευτική διαδικασία.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: *Εννοιολογική χαρτογράφηση, Εννοιολογικός χάρτης, Διδασκαλία*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο εννοιολογικός χάρτης (ΕΧ) αποτελεί ένα από τα διαγραμματικά εργαλεία εξωτερίκευσης και αναπαράστασης των εννοιολογικών σχημάτων των μαθητών, συμβάλλοντας στη διερεύνηση και αξιοποίησή τους και ενισχύοντας την εποικοδομητική και νοηματική μάθηση (Novak & Gowin 1984). Ένας ΕΧ αποτελείται από κόμβους που αναπαριστούν τις έννοιες και από συνδέσμους που προσδιορίζουν τις σχέσεις μεταξύ των εννοιών, περιγράφοντας πώς μια έννοια συνδέεται με μια άλλη. Η τριάδα Έννοια-*Σύνδεσμος*-Έννοια δημιουργεί μια πρόταση. Η διαδικασία κατασκευής ενός ΕΧ καλείται εννοιολογική χαρτογράφηση (ΕΧΓ).

Ο ΕΧ στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να αποτελέσει (i) μια διδακτική στρατηγική/τεχνική και μια στρατηγική για το σχεδιασμό και την οργάνωση της διδασκαλίας του γνωστικού αντικειμένου και της εκπαιδευτικής διαδικασίας, (ii) ένα εργαλείο αναπαράστασης και αξιολόγησης του «τι γνωρίζουν» οι μαθητές, και (iii) μια μαθησιακή στρατηγική. Ο ΕΧ έχει αξιοποιηθεί σε διάφορα γνωστικά πεδία και βαθμίδες εκπαίδευσης και η βιβλιογραφία σχετικά με τη συνεισφορά και την αποτελεσματικότητα του στην εκπαιδευτική διαδικασία και στη μάθηση είναι ιδιαίτερα πλούσια. Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί υπολογιστικά εργαλεία/περιβάλλοντα εννοιολογικής χαρτογράφησης τόσο σε εμπορικό επίπεδο, όπως το Inspiration όσο και σε ερευνητικό, όπως το CmapTools (Cañas et al. 2004), η ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ (Komis et al. 2002), το Synergo (Avouris et al. 2004) και το COMPASS (Γουλή & Γόγουλου 2006). Στην

46. 84 p 340_347 9/1/08 9:38 AM Page 341

παρούσα εργασία παρουσιάζονται συνοπτικά οι βασικές λειτουργίες του COMPASS καθώς και μια μελέτη αξιοποίησής του ως εργαλείο διδασκαλίας.

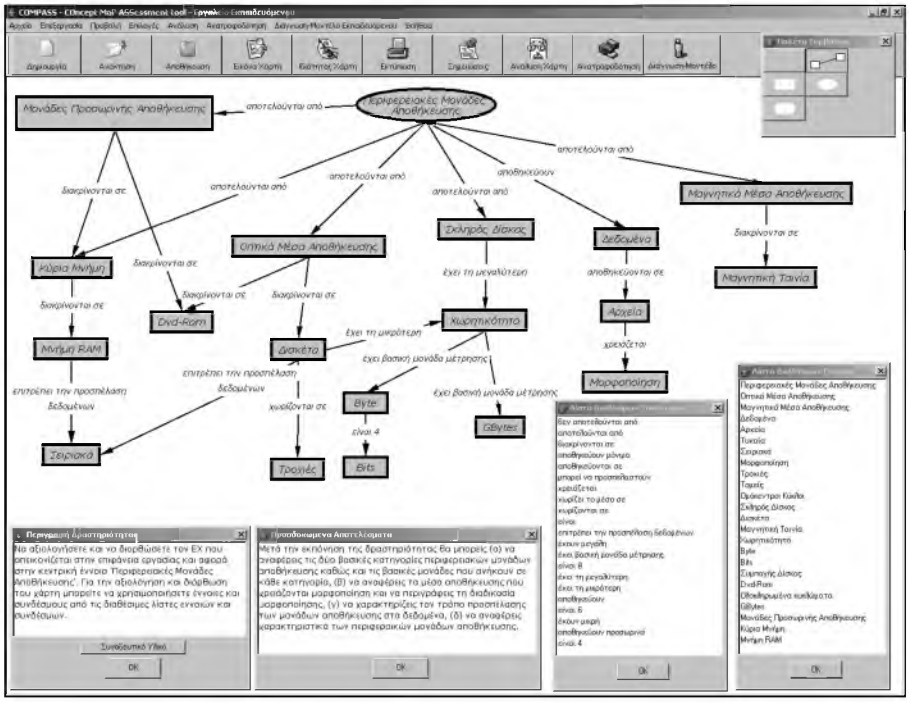
ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ COMPASS

Το προσαρμοστικό μαθησιακό περιβάλλον ΕΧΓ COMPASS (Concept MaP ASSessment & learning environment) (http://hermes.di.uoa.gr/compass) έχει στόχο να υποστηρίξει τη μαθησιακή διαδικασία και τη διαδικασία της αξιολόγησης, σε οποιοδήποτε γνωστικό αντικείμενο είναι εφαρμόσιμη η τεχνική της ΕΧΓ, μέσα από:

- την εκπόνηση διαφορετικού τύπου δραστηριοτήτων ΕΧΓ, οι οποίες μπορεί να αφορούν σε εργασίες, όπως κατασκευή, επέκταση, αξιολόγηση/διόρθωση συμπλήρωση και σχολιασμός ενός χάρτη. Ανάλογα με τα προσδοκώμενα αποτελέσματα, οι μαθητές μπορεί να έχουν στη διάθεσή τους μια λίστα εννοιών ή/και μια λίστα συνδέσμων ή μπορεί να είναι ελεύθεροι να επιλέξουν τις έννοιες/συνδέσμους που θα συμπεριλάβουν στο χάρτη τους.
- τη δυνατότητα ανάλυσης και αξιολόγησης των χαρτών των μαθητών προκειμένου να διαγνωστούν τυχόν εσφαλμένες αντιλήψεις τους και να εκτιμηθεί ποιοτικά και ποσοτικά το επίπεδο γνώσης τους. Η ανάλυση και η αξιολόγηση των ΕΧ στηρίζεται στη σύγκριση του χάρτη του μαθητή με το χάρτη του εκπαιδευτικού-ειδικού.
- την παροχή εξατομικευμένης διδασκαλίας και καθοδήγησης. Συγκεκριμένα, το COMPASS καθοδηγεί, βοηθά και διδάσκει τους μαθητές παρέχοντας διαφορετικές μορφές (γραφική, λεκτική διαλογική) και πολλαπλές μονάδες ανατροφοδότησης (π.χ. επεξήγηση της πρότασης/αντίληψης, διδακτικές εκπαιδευτικές μονάδες, αναστοχαστικές ερωτήσεις λάθους, διερευνητικές αναστοχαστικές ερωτήσεις, χαρακτηρισμός της αντίληψης, ορθή πρόταση), λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μαθητών (τις προτιμήσεις, τη συμπεριφορά δηλαδή τις επιλογές κατά τη διάρκεια αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον και το γνωστικό επίπεδο) (Gouli et al. 2006). Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να παρέμβουν στην παρουσίαση της ανατροφοδότησης, επιλέγοντας τη μορφή και τη μονάδα ανατροφοδότησης που επιθυμούν, σύμφωνα με τις τρέχουσες ανάγκες τους.

Στο Σχήμα 1 απεικονίζεται μια δραστηριότητα ΕΧΓ, η οποία αφορά μια εργασία αξιολόγησης και διόρθωσης ενός ΕΧ. Στην επιφάνεια εργασίας απεικονίζεται ο χάρτης που οι μαθητές καλούνται να αξιολογήσουν και να διορθώσουν ενώ στο κάτω μέρος της επιφάνειας εργασίας (από αριστερά προς τα δεξιά) παρουσιάζεται η εκφώνηση της δραστηριότητας, τα προσδοκώμενα αποτελέσματα καθώς και οι λίστες συνδέσμων και εννοιών που είναι διαθέσιμες. Κατά την εκπόνηση της δραστηριότητας, ο μαθητής μπορεί να ζητήσει Ανάλυση Χάρτη, μέσω της διαθέσιμης επιλογής στην εργαλειοθήκη και στο μενού, να λάβει ανατροφοδότηση σύμφωνα με τους στόχους και τα προσδοκώμενα αποτελέσματα της δραστηριότητας καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του, και να έχει πρόσβαση στο μοντέλο του που διατηρεί το σύστημα.

46. 84 p 340_347 9/1/08 9:38 AM Page 342



Σχήμα 1: *Η επιφάνεια διεπαφής του περιβάλλοντος COMPASS*

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ COMPASS ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Στο πλαίσιο αξιοποίησης του περιβάλλοντος στην τάξη, πραγματοποιήσαμε μια μελέτη με στόχο τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας του COMPASS ως εργαλείο διδασκαλίας σε σχέση με την παραδοσιακή «πρόσωπο με πρόσωπο» διδασκαλία.

Συμμετέχοντες στη μελέτη & Σχηματισμός Ομάδων

Στη μελέτη συμμετείχαν 65 μαθητές (n=65), 35 κορίτσια και 30 αγόρια, της Β΄ τάξης, του 1ου Γυμνασίου Μεταμόρφωσης, Αττικής και δύο εκπαιδευτικοί, εκ των οποίων η μία ήταν η διδάσκουσα. Στο πλαίσιο της μελέτης συγκροτήθηκαν δύο ομάδες μαθητών, μια πειραματική ομάδα που διδάχθηκε συγκεκριμένες έννοιες μέσα από την εκπόνηση μιας δραστηριότητας ΕΧΓ στο σύστημα COMPASS και μια ομάδα ελέγχου που διδάχθηκε τις συγκεκριμένες έννοιες από τη διδάσκουσα, ακολουθώντας την παραδοσιακή διδασκαλία στην τάξη. Πριν τη διεξαγωγή της μελέτης, όλοι οι μαθητές εκπόνησαν ένα τεστ αξιολόγησης προκειμένου να ενταχθούν στην πειραματική ομάδα ή στην ομάδα ελέγχου με στόχο να μην υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες όσον αφορά στην επίδοση τους. Μετά την ομαδοποίηση, η πειραματική ομάδα είχε 33 μαθητές και η ομάδα ελέγχου 32 μαθητές. Οι μαθητές της πειραματικής ομάδας χωρίστηκαν σε 3 τμήματα των 8 μαθητών και σε 1 τμήμα των 9 μαθητών, ώστε κάθε μαθητής να έχει το δικό του υπολογιστή στο εργα-

46. 84 p 340_347 9/1/08 9:38 AM Page 343

στήριο του σχολείου (διαθέτει 10 υπολογιστές). Οι μαθητές της ομάδας ελέγχου χωρίστηκαν σε δύο τμήματα των 18 μαθητών. Οι μαθητές και των δύο ομάδων ήταν εξοικειωμένοι με την τεχνική της ΕΧΓ και την κατασκευή ΕΧ γιατί ο ΕΧ είχε χρησιμοποιηθεί ως βασικό εργαλείο διδασκαλίας και αξιολόγησης στο μάθημα της Πληροφορικής.

Διαδικασία

Η διάρκεια της μελέτης ήταν 4 εβδομάδες και οργανώθηκε στις ακόλουθες φάσεις:

- *1η φάση - Επίδειξη και εξοικείωση με το περιβάλλον COMPASS*: Ολοκληρώθηκε την 1η και τη 2η εβδομάδα και είχε διάρκεια 2 διδακτικές ώρες. Οι λειτουργίες του COMPASS παρουσιάστηκαν σε όλους τους μαθητές και οι μαθητές εκπόνησαν μια δραστηριότητα κατασκευής ΕΧ που αφορούσε στην έννοια «Κύρια Μνήμη» (την οποία είχαν διδαχθεί) προκειμένου να εξοικειωθούν με το περιβάλλον και τις λειτουργίες του.
- *2η φάση - Κατάθεση αρχικού τεστ αξιολόγησης*: Ολοκληρώθηκε τη 2η εβδομάδα, είχε διάρκεια 30 λεπτά και συμμετείχαν όλοι οι μαθητές και των δύο ομάδων.
- *3η φάση – Διδασκαλία της έννοιας «Περιφερειακές Μονάδες Αποθήκευσης»* (ΠΜΑ): Ολοκληρώθηκε την 3η εβδομάδα και είχε διάρκεια 2 διδακτικές ώρες. Οι μαθητές της πειραματικής ομάδας κλήθηκαν να διδαχθούν τη συγκεκριμένη έννοια μέσα από το περιβάλλον COMPASS, στο πλαίσιο εκπόνησης μιας δραστηριότητας ΕΧΓ. Συγκεκριμένα, οι μαθητές έπρεπε να κατασκευάσουν έναν ΕΧ που αφορούσε στη συγκεκριμένη κεντρική έννοια. Κατά την εκπόνηση της δραστηριότητας είχαν στη διάθεσή τους μια λίστα από 24 έννοιες και μια λίστα από 21 συνδέσμους και έπρεπε να απεικονίσουν στο χάρτη τους τις κατάλληλες έννοιες και να τις συνδέσουν με τους κατάλληλους συνδέσμους, απορρίπτοντας τις έννοιες και τους συνδέσμους που ήταν μη ορθοί. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη συγκεκριμένη φάση ήταν καθαρά βοηθητικός όσον αφορά στις λειτουργίες του περιβάλλοντος. Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της δραστηριότητας, οι μαθητές είχαν πρόσβαση στην ανατροφοδότηση που παρείχε το σύστημα και συγκεκριμένα (i) στις διδακτικές εκπαιδευτικές μονάδες που είχαν οριστεί για όλες τις έννοιες της λίστας εννοιών, (ii) στο χάρτη του ειδικού, (iii) στη διαλογική μορφή ανατροφοδότησης, (iv) στον ποιοτικό χαρακτηρισμό των προτάσεων/αντιλήψεων τους, και (v) στην ποσοτική εκτίμηση του γνωστικού τους επιπέδου. Για τους μαθητές της ομάδας ελέγχου ακολουθήθηκε η παραδοσιακή διδασκαλία της συγκεκριμένης έννοιας μέσα στην τάξη. Μέσω εισήγησης παρουσιάστηκαν στους μαθητές οι νέες έννοιες (π.χ. κατηγορίες μονάδων αποθήκευσης, χαρακτηριστικά) και μέσω ερωτήσεων-απαντήσεων και συζήτησης με τους μαθητές εξετάστηκαν οι σχέσεις των νέων εννοιών με έννοιες που ήδη γνώριζαν οι μαθητές (π.χ. ο τρόπος προσπέλασης στα δεδομένα των μονάδων αποθήκευσης, οι διαφορές των ΠΜΑ και της κύριας μνήμης).

46. 84 p 340_347 9/1/08 9:38 AM Page 344

- *4η φάση – Κατάθεση τελικού τεστ αξιολόγησης*: Ολοκληρώθηκε την 4η εβδομάδα, είχε διάρκεια 1 διδακτική ώρα και συμμετείχαν όλοι οι μαθητές και των δύο ομάδων.

Ερευνητικά Εργαλεία – Συλλογή Δεδομένων

Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή δεδομένων ήταν το αρχικό και το τελικό τεστ αξιολόγησης. Στο αρχικό τεστ όλοι οι μαθητές κλήθηκαν να κατασκευάσουν με «χαρτί-μολύβι» έναν ΕΧ που αφορούσε στην κεντρική έννοια «ΠΜΑ». Η διδασκαλία της συγκεκριμένης έννοιας δεν είχε πραγματοποιηθεί πριν την ερευνητική διαδικασία. Οι μαθητές κατά τη διάρκεια εκπόνησης της δραστηριότητας είχαν στη διάθεσή τους μια λίστα από 24 έννοιες προκειμένου να διερευνηθεί αν γνώριζαν τις συγκεκριμένες έννοιες (όπως «Σκληρός Δίσκος», «Μαγνητικά Μέσα Αποθήκευσης», «Χωρητικότητα», «Byte», «Συμπαγής Δίσκος») και είχαν τη δυνατότητα να ορίσουν συνδέσμους της αρεσκείας τους. Επίσης, για την κατασκευή του χάρτη, οι μαθητές είχαν στη διάθεσή τους ένα σύνολο ερωτήσεων, όπως «Ποιες είναι οι βασικές κατηγορίες των ΠΜΑ;», «Ποιες μονάδες ανήκουν σε κάθε κατηγορία;». Στόχος των ερωτήσεων ήταν η εκμαίευση των πρότερων γνώσεων των μαθητών σχετικά με τις έννοιες που είχαν στη διάθεσή τους καθώς και η καθοδήγησή τους στη διαδικασία οργάνωσης και αποσαφήνισης των εννοιολογικών τους σχημάτων.

Το τελικό τεστ αξιολόγησης περιελάμβανε ένα σύνολο ανοικτών ερωτήσεων και μια δραστηριότητα ΕΧΓ. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνονταν 10 ανοικτές ερωτήσεις που αφορούσαν στις έννοιες που διδάχθηκαν οι μαθητές στην 3η φάση. Ενδεικτικές ερωτήσεις ήταν: (i) Ποιες είναι οι βασικές κατηγορίες των περιφερειακών μονάδων αποθήκευσης; Να αναφέρεις τις μονάδες αποθήκευσης που ανήκουν σε κάθε κατηγορία, (ii) Τι σημαίνει ο όρος μορφοποίηση μονάδας αποθήκευσης; Σε ποιες μονάδες αποθήκευσης είναι απαραίτητη η μορφοποίηση;. Η δραστηριότητα ΕΧΓ αφορούσε στην κατασκευή ενός ΕΧ για την κεντρική έννοια «ΠΜΑ» και πραγματοποιήθηκε με «χαρτί-μολύβι». Οι μαθητές είχαν στη διάθεσή τους μια λίστα με 24 έννοιες (ίδια λίστα με το αρχικό τεστ). Ερωτήσεις βοήθειας/καθοδήγησης δεν ήταν διαθέσιμες. Στόχος της δραστηριότητας ΕΧΓ ήταν η εκτίμηση του γνωστικού επιπέδου των μαθητών μέσω ενός δεύτερου εργαλείου αξιολόγησης (εκτός των ανοικτών ερωτήσεων) και η διερεύνηση της αλλαγής των ΕΧ των μαθητών που κατασκευάστηκαν στο αρχικό και στο τελικό τεστ και κατ' επέκταση της αλλαγής στη γνωστική δομή τους.

Ανάλυση Δεδομένων

Για την αξιολόγηση των δραστηριοτήτων ΕΧΓ στο αρχικό και στο τελικό τεστ και κατ' επέκταση για την εκτίμηση του γνωστικού επιπέδου των μαθητών εφαρμόστηκε ο αλγόριθμος των Goldsmith et al. (1991), από τον οποίο προέκυψαν οι αντίστοιχοι δείκτες προσέγγισης (Πίνακας 1 - στήλη αρχικό τεστ και Πίνακας 2). Επιπλέον, στους χάρτες των μαθητών και των δύο ομάδων, στο πλαίσιο του αρχικού και του τελικού τεστ, μετρήθηκαν στοιχεία που αφορούσαν στον αριθμό των απεικονιζόμενων εννοιών και των προτάσεων καθώς και στον αριθμό των ορθών εννοιών και των ορθών προτάσεων. Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συγκεκριμένων στοι-

46. 84 p 340_347 9/1/08 9:38 AM Page 345

χείων και για τις δύο ομάδες στο αρχικό και στο τελικό τεστ. Για την εκτίμηση του γνωστικού επιπέδου των μαθητών στο τελικό τεστ, οι ανοικτές ερωτήσεις αξιολογήθηκαν από τους δύο εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στη μελέτη. Κάθε ερώτηση βαθμολογήθηκε σε κλίμακα από 0 έως 10, δίνοντας τη μέγιστη βαθμολογία 100. Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson των βαθμολογιών των δύο αξιολογητών ήταν 0.953 (r=0.953, df=63, p<0.01). Ο μέσος όρος των βαθμολογιών των δύο αξιολογητών αποτέλεσε την εκτίμηση του γνωστικού επιπέδου των μαθητών στο τελικό τεστ (οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις παρουσιάζονται στον Πίνακα 1). Η εκτίμηση του γνωστικού επιπέδου των μαθητών στο αρχικό τεστ αξιοποιήθηκε στην ομαδοποίηση των μαθητών. Η εκτίμηση του γνωστικού επιπέδου των μαθητών τόσο από τις ανοικτές ερωτήσεις όσο και από την αξιολόγηση των ΕΧ και οι μετρήσεις στοιχείων των χαρτών αξιοποιήθηκαν στη διερεύνηση πιθανής αλλαγής του γνωστικού επιπέδου των μαθητών και της γνωστικής δομής τους μετά την πειραματική παρέμβαση.

Αποτελέσματα

Από τα αποτελέσματα του Πίνακα 1 προκύπτει ότι οι επιδόσεις των μαθητών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου στο αρχικό τεστ δε διαφέρουν σημαντικά (t=-0.255, df=63, p=0.799). Η διπλή μικτή ανάλυση διακύμανσης με συσχετισμένο παράγοντα το χρόνο (αρχικό και τελικό τεστ) και μη συσχετισμένο παράγοντα τη μέθοδο διδασκαλίας (ΕΧΓ μέσω COMPASS και παραδοσιακή διδασκαλία) χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση της αλληλεπίδρασης της μεθόδου διδασκαλίας στην επίδοση των μαθητών (εξαρτημένη μεταβλητή). Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι η αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο συνθηκών και η μεταβολή με το χρόνο είναι στατιστικώς σημαντικές ($F_{1,63}$= 22.7, p<0.001). Αν και οι μέσοι όροι πριν από την πειραματική συνθήκη μεταξύ των δύο ομάδων δε διαφέρουν σημαντικά, ο μέσος όρος της επίδοσης μετά την πειραματική συνθήκη για την πειραματική ομάδα είναι σημαντικά υψηλότερος (t= 4.179, df=63, p<0.001) από αυτόν της ομάδας ελέγχου. Επίσης, τόσο για την πειραματική ομάδα όσο και για την ομάδα ελέγχου, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην επίδοση των μαθητών μεταξύ των δύο χρονικών συνθηκών (πειραματική ομάδα: t=-24.035, df=32, p <0.001, ομάδα ελέγχου: t=-10.080, df=31, p <0.001). Από τα παραπάνω προκύπτει ότι και οι δύο ομάδες βελτίωσαν την επίδοσή τους, μετά τη διδασκαλία της έννοιας «ΠΜΑ» είτε με την τεχνική της ΕΧΓ μέσω COMPASS είτε μέσω της παραδοσιακής διδασκαλίας. Όμως οι μαθητές της πειραματικής ομάδας είχαν σημαντικά υψηλότερη επίδοση στο τελικό τεστ από τους μαθητές της ομάδας ελέγχου. Το γεγονός αυτό αποτελεί μια ένδειξη ότι η διδακτική μέθοδος που ακολουθήθηκε μέσω του COMPASS συνεισφέρει θετικότερα στη μαθησιακή διαδικασία σε σχέση με την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας.

Από τα αποτελέσματα του Πίνακα 2 που αφορούν στην πληρότητα και στην ορθότητα των ΕΧ των μαθητών (όπως αυτή εκτιμάται από το δείκτη προσέγγισης) και κατ' επέκταση στην εκτίμηση του γνωστικού επιπέδου των μαθητών, προκύπτουν σημαντικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των δύο συνθηκών (πειραματική και ελέγχου) και τη μεταβολή με το χρόνο ($F_{1,63}$= 17.032, p<0.001). Η επίδοση των μαθητών της πειραματικής ομάδας στο τελικό τεστ εί-

46. 84 p 340_347 9/1/08 9:38 AM Page 346

ναι σημαντικά υψηλότερη (t=3.603, df=63, p=0.001) από την επίδοση των μαθητών της ομάδας ελέγχου. Σε συμφωνία με τα προηγούμενα, στο τελικό τεστ, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας είχαν υψηλότερη επίδοση και κατασκεύασαν ΕΧ πιο ορθούς και πλήρεις σε σχέση με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου.

***Πίνακας 1**: Οι μέσοι όροι (και οι τυπικές αποκλίσεις) της επίδοσης των μαθητών*

Ομάδα	**Επίδοση Μαθητών**	
	Αρχικό Τεστ	**Τελικό Τεστ**
Πειραματική Ομάδα (n=33)	11.61 (8.11)	68.61 (17.22)
Ομάδα Ελέγχου (n=32)	12.13 (8.27)	48.63 (21.18)
Σύνολο (n=65)	11.86 (8.13)	58.77 (21.61)

Πίνακας 2: Μέσοι Όροι (και τυπικές αποκλίσεις) για τα στοιχεία των ΕΧ

Στοιχεία ΕΧ	**Πειραματική Ομάδα (n=33)**		**Ομάδα Ελέγχου (n=32)**	
	Αρχικό Τεστ	**Τελικό Τεστ**	**Αρχικό Τεστ**	**Τελικό Τεστ**
Δείκτης Προσέγγισης	11.61 (8.11)	58.45 (15.26)	12.13 (8.27)	43.63 (17.86)
Αριθμός Απεικ. Εννοιών	9.27 (2.5)	18.45 (1.95)	9.75 (2.69)	17.22 (3.6)
Αριθμός Απεικ. Προτάσεων	8.42 (2.49)	19.36 (3.1)	8.72 (3.36)	18.25 (4.79)
Αριθμός Ορθών Εννοιών	3.85 (2.33)	16.58 (3.01)	4.5 (2.42)	12.97 (3.75)
Αριθμός Ορθών Προτάσεων	2.88 (2.19)	15.97 (4.1)	3.19 (2.48)	12.06 (4.78)

Από τον Πίνακα 2 προκύπτει ότι οι μαθητές, στους χάρτες που κατασκεύασαν στο τελικό τεστ, απεικόνισαν περισσότερες ορθές έννοιες και προτάσεις από το αρχικό τεστ. Επίσης, από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου όσον αφορά στον αριθμό των απεικονιζόμενων εννοιών (t=1.713, df=47.498, p=0.093) και στον αριθμό των απεικονιζόμενων προτάσεων (t=1.11, df=52.884, p=0.272) στους ΕΧ του τελικού τεστ. Παρόλο όμως που οι μαθητές των δύο ομάδων, στο τελικό τεστ, απεικόνισαν στους χάρτες τους ανάλογο αριθμό εννοιών και προτάσεων, τα αποτελέσματα που αφορούν στην ορθότητα των εννοιών (t=4.28, df=63, p<0.001) και των προτάσεων (t=3.54, df=63, p=0.001) υποδεικνύουν ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων. Οι μαθητές της πειραματικής ομάδας απεικόνισαν στους χάρτες τους μεγαλύτερο αριθμό ορθών εννοιών και συσχέτισαν τις έννοιες με πιο ορθούς συνδέσμους. Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι μαθητές της πειραματικής ομάδας είχαν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα και υψηλότερες επιδόσεις σε σχέση με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τα αποτελέσματα της μελέτης διαπιστώνουμε ότι οι μαθητές που διδάχθηκαν την έννοια «Περιφερειακές Μονάδες Αποθήκευσης» μέσα από την εκπόνηση της δραστηριότητας ΕΧΓ, έχοντας αποκλειστικά εκείνοι τον έλεγχο της μαθησιακής τους πορείας και «δάσκαλο» την ανατροφοδότηση που ήταν διαθέσιμη από το COMPASS είχαν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα και το γνωστικό τους επίπεδο μετά την πειραματική παρέμβαση ήταν πιο υψηλό σε σχέση με τους μαθητές που διδάχθηκαν τη συγκεκριμένη έννοια στο πλαίσιο

46. 84 p 340_347 9/1/08 9:38 AM Page 347

της παραδοσιακής διδασκαλίας. Επίσης, οι αντιλήψεις των μαθητών της πειραματικής ομάδας ήταν ορθότερες και πληρέστερες σε σχέση με τις αντιλήψεις των μαθητών της ομάδας ελέγχου, μετά την πειραματική παρέμβαση. Από τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν διαφαίνεται ότι το περιβάλλον COMPASS συνεισφέρει θετικά στη μαθησιακή διαδικασία, διδάσκοντας, υποστηρίζοντας και καθοδηγώντας τους μαθητές και μπορεί να αποτελέσει μια εναλλακτική πρόταση διδασκαλίας και αξιολόγησης στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία υποστηρίχθηκε μερικώς από επιδότηση του προγράμματος "Language Engineering Tools in Learning Environment: Application, Research, Innovation" (Let's LEARN), το οποίο χρηματοδοτήθηκε από την Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (General Secretariat for Research and Technology, αρ. σύμβασης GSRT 092-g).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Avouris, N., Margaritis, M., & Komis, V. (2004). Modelling interaction during small-group synchronous problem-solving activities: The Synergo approach. In A. Soller, M. Mühlenbrock, P. Jermann, & A. Martínez Monés (eds.) *Proceedings of the 2nd International Workshop on Designing Computational Models of Collaborative Learning Interaction, ITS2004*, Maceio, Brazil, 13-18.

Cañas, A., Hill, G., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Gómez, G., Eskridge, T., Arroyo, M., & Carvajal, R. (2004). CmapTools: A knowledge modelling and sharing environment. In A. Cañas, J. Novak, & F. González (eds.) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology, Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*, Pamplona, Spain. Available: http://cmc.ihmc.us/ CMC2004Programa.html.

Goldsmith, T., Johnson, P., & Acton, W. (1991). Assessing Structural knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 83, 88-96.

Gouli, E., Gogoulou, A., Tsakostas, C., & Grigoriadou, M. (2006). How COMPASS supports multi-feedback forms & components adapted to learner's characteristics. In A. Cañas & J. Novak (eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology, Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping*, San José, Costa Rica, Vol.1, 255-262.

Komis, V., Avouris, N., & Fidas, C. (2002). Computer-supported collaborative concept mapping: study of synchronous peer interaction. *Education and Information Technologies*, 7(2), 169-188.

Novak, J., & Gowin, B. (1984). *Learning How to Learn*. New York: Cambridge University Press.

Γουλή, Ε., & Γόγουλου, Α. (2006). Αρχές Σχεδίασης του Μαθησιακού Περιβάλλοντος Εννοιολογικής Χαρτογράφησης COMPASS. *Πρακτικά 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή: Οι τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ)*, Θεσσαλονίκη, 131-138.