

Το Poster ως Οπτικό Εργαλείο Σκέψης στη Διδασκαλία της Πληροφορικής: Η Αξιοποίησή του με Φοιτητές-Εκπαιδευτικούς

Κατερίνα Περδικούρη¹, Βασιλική Σπηλιωτοπούλου²

¹ Τμήμα Μηχ. Η/Υ & Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πατρών

² ΑΣΠΑΙΤΕ, Παράρτημα Πάτρας

perdikur@ceid.upatras.gr, spiliot@otenet.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι οπτικές αναπαραστάσεις έχουν αποκτήσει στη σημερινή εποχή ιδιαίτερη σημασία και η αξιοποίησή τους στη διδακτική πράξη φαίνεται να αποτελεί μια αναγκαιότητα. Επίκεντρο αυτής της εργασίας είναι η χρήση ενός οπτικού εργαλείου σκέψης, του poster σε πρόγραμμα εκπαίδευσης φοιτητών-μελλοντικών εκπαιδευτικών. Περιγράφεται η ένταξη της τεχνικής σχεδιασμού και κατασκευής ενός poster στο αναλυτικό πρόγραμμα του μαθήματος της Διδακτικής και της Πρακτικής Άσκησης Διδασκαλίας και αναλύονται χαρακτηριστικά των poster που οι φοιτητές, απόφοιτοι Τμημάτων Πληροφορικής, κατασκεύασαν για τη διδασκαλία διαφόρων ενοτήτων. Φαίνεται ότι το poster αποτελεί ένα εργαλείο που προκαλεί ουσιαστικές σκέψεις στους φοιτητές σε πολλά επίπεδα: στο εννοιολογικό επίπεδο, στο οργανωτικό επίπεδο, στο επίπεδο επιλογής κατάλληλων διδακτικών εργαλείων, στο επίπεδο επιλογής κατάλληλων απεικονιστικών τεχνικών, στο επίπεδο λειτουργίας του με τους μαθητές. Η εμπειρία μας δείχνει ότι ο σχεδιασμός και η κατασκευή του ενεργοποίησε τους φοιτητές να αξιοποιήσουν στοιχεία του μαθήματος της Διδακτικής και να ασκηθούν στο σχεδιασμό και την υλοποίηση διδακτικών παρεμβάσεων που αξιοποιούν τις οπτικές αναπαραστάσεις.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Διδασκαλία Πληροφορικής, Οπτικές αναπαραστάσεις, Διδακτικά εργαλεία

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κοινωνική και εκπαιδευτική πραγματικότητα σήμερα επιβάλλουν αλλαγές στα αναλυτικά προγράμματα και στις διδακτικές προσεγγίσεις και σημαντικό ρόλο σ' αυτό παίζει η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών (Smith 2000). Ο συνδυασμός των ερευνητικών δεδομένων με τις διδακτικές πρακτικές των θεωρητικών στοιχείων με τη σχολική πράξη δεν έχει επιτευχθεί και προσπάθειες καταβάλλονται για τη σύνδεσή τους σε πολλές χώρες (Mitchell et al. 2003). Ο εμπλουτισμός των προγραμμάτων εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών με επιλεγμένες δραστηριότητες που αποσκοπούν στη σύνδεση θεωριών με διδακτικές πρακτικές αποτελεί αναγκαιότητα και προτεραιότητα. Η σημασία

παραμέτρων όπως είναι το μαθησιακό περιβάλλον των μαθητών, και η διαμόρφωσή του μέσα από τις απεικονίσεις στο χώρο των σχολικών τάξεων και τις εικονογραφήσεις των σχολικών βιβλίων έχει αποτελέσει το επίκεντρο ενός περιορισμένου αριθμού προσπαθειών τα τελευταία χρόνια (Pozzer & Roth 2003, Pozzer & Roth 2004, Hanrahan 1998, Fisher & Waldrip 1999) και φαίνεται ότι ιδιαίτερα η αξιοποίησή τους με τους εκπαιδευτικούς απαιτεί μελέτη. Από την άλλη μεριά η σύγχρονη χρήση της εικόνας από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης όσο και από τα διδακτικά μέσα δεν ακολουθεί κάποιον ιδιαίτερο σχεδιασμό, αλλά φαίνεται να είναι μάλλον ανεξέλεγκτη ή τυχαία. Σ' αυτή την εργασία παρουσιάζεται πώς οι σκέψεις αυτές οδήγησαν την ανάπτυξη μέρους ενός προγράμματος εκπαίδευσης φοιτητών-μελλοντικών εκπαιδευτικών, του οποίου επίκεντρο αποτελεί ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η χρήση διδακτικών απεικονιστικών μέσων, όπως είναι αυτό του διδακτικού poster. Επίσης, παρουσιάζονται χαρακτηριστικά των διδακτικών poster που σχεδίασαν και κατασκεύασαν φοιτητές για τη διδασκαλία του μαθήματος της Πληροφορικής στη Β/θμια Εκπαίδευση.

ΟΠΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΚΕΨΗΣ

Η ώθηση για τη χρήση συμβολικών εργαλείων σκέψης (visual thinking tools) προέρχεται από την θεμελιώδη φύση της ανθρώπινης υπόστασης (Csikszentmihalyi 1996). Η αναζήτηση νέων τρόπων για την περιγραφή της πραγματικότητας φαίνεται να είναι μια φυσική διαδικασία, καθώς αν κάποιος για παράδειγμα μάθει ένα συμβολικό σύστημα αρκετά καλά για να το χρησιμοποιεί, έχει αποκτήσει έναν καινούργιο εύρηστο κόσμο στο νοητικό του σύστημα. Από την άλλη μεριά η χρήση οπτικών εργαλείων σκέψης φαίνεται να δημιουργεί μεγαλύτερη ευχαρίστηση και διανοητική πρόκληση για την ενεργή οπτική κατασκευή των εννοιών. Αυτό σημαίνει ότι η υιοθέτηση τέτοιου είδους απεικονιστικών αναπαραστάσεων χρειάζεται, τόσο στο ερευνητικό όσο και στο παιδαγωγικό επίπεδο άλλη αντιμετώπιση. Αλλαγή του ρόλου τους από μέσα μετάδοσης πληροφοριών, σε χώρους παραγωγής μηνυμάτων, κάτι που προϋποθέτει σύγχρονες αντιλήψεις για τη μάθηση και αντιμετώπιση του δέκτη ως ενεργού αναγνώστη των νοημάτων αυτών.

Ένας ορισμός που έχει προταθεί για τα οπτικά εργαλεία σκέψης (Hartley 1996) αναφέρει ότι τα οπτικά εργαλεία είναι σύμβολα που συνδέονται με νοητικούς συσχετισμούς για να δημιουργήσουν ένα δίκτυο πληροφοριών και μια μορφή γνώσης για μια ιδέα. Το κρίσιμο σημείο είναι ότι τα εργαλεία αυτά μπορεί να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο ως αποθηκευτικές δομές ιδεών που έχουν ήδη αναπτυχθεί, αλλά και ως βασικά συστατικά στην κατασκευή της γνώσης του περιεχομένου.

Η σημασία της εικόνας έχει αποτελέσει αντικείμενο συζητήσεων κυρίως στον χώρο της σημειωτικής και της ψυχολογίας και αποκτά ιδιαίτερη σημασία σήμερα, που τα οπτικά ερεθίσματα έχουν πολλαπλασιαστεί. Οι εικόνες και οι οπτικές αναπαραστάσεις μας ενδιαφέρουν στη Διδακτική κυρίως ως προς τα εννοιολογικά μηνύματα και θεωρούνται ως ένας πρακτικός τρόπος χαρτογράφησης μιας ατομικής απεικόνισης στοιχείων που συνδέονται με κάποιο τρόπο μεταξύ τους και διατηρούν μια ελάχιστη δόση αντικειμενικότητας. Ο Peirce (1931-58) αναφέρει τρεις υποκατηγορίες

απεικονιστικών συμβόλων (iconical signs): την εικόνα, όπου η απεικονιστική σχέση εξασφαλίζεται με “απλές ποιότητες” και κυρίως έχει “αισθησιακή” δύναμη, τις απεικονίσεις σχέσεων, όπως τα διαγράμματα, και τις απεικονίσεις με σχέσεις σχέσεων, όπως συμβαίνει στις μεταφορές, που κυρίως περιέχουν “λογικές αναλογίες”. Ένα poster μπορεί να περιλαμβάνει οποιαδήποτε από αυτές τις κατηγορίες απεικονίσεων ή και όλες μαζί, καθώς και λεκτικά μηνύματα. Μια τέτοια σύνθεση, κατά τον Degerando (Degerando 1800), που συνδυάζει αισθησιακότητα και λογική αναλογία θα μπορούσε να παράγει καλλίτερο αποτέλεσμα. Ένα τέτοιο εργαλείο ενεργοποιεί ποικίλες δεξιότητες όχι μόνο σ’ αυτόν που απευθύνεται και εκτίθεται, αλλά σ’ αυτόν που το σχεδιάζει και το κατασκευάζει. Η τελευταία αυτή διάσταση διερευνήθηκε κατά την εφαρμογή της με μελλοντικούς εκπαιδευτικούς σε ένα πρόγραμμα ετήσιας διάρκειας.

Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΟΣΤΕΡ: ΤΟ ΣΚΕΠΤΙΚΟ

Η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στην υιοθέτηση νέων διδακτικών προσεγγίσεων, όπως είναι η λειτουργική ένταξη των εικόνων των βιβλίων στις μαθησιακές δραστηριότητες ή η κατασκευή και διδακτική αξιοποίηση οπτικών αναπαραστάσεων, όπως είναι τα poster, είναι μια σύνθετη ιστορία. Απαιτεί υψηλό βαθμό συνειδητότητας τόσο των δυσκολιών του περιεχομένου, όσο και των εννοιολογικών δυσκολιών των μαθητών. Απαιτεί επίσης αντίληψη των σημερινών κοινωνικών δεδομένων και γνώση θεωριών για τη μάθηση μέσα σε ένα τέτοιο κοινωνικό περιβάλλον. Απαιτείται επίσης εξοικείωση με διδακτικά εργαλεία και τεχνικές και με τη σημασία τους τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο. Αυτές οι διαστάσεις γίνεται προσπάθεια να περιληφθούν στο μάθημα της Διδακτικής που διδάσκεται στους φοιτητές του Γενικού Τμήματος Παιδαγωγικών Μαθημάτων της ΑΣΠΑΙΤΕ στην Πάτρα, αλλά και στις δραστηριότητες των Πρακτικών Ασκήσεων Διδασκαλίας. Διδακτικά εργαλεία που στηρίζονται στην ενεργοποίηση της αναλογικής σκέψης και στην ανάπτυξη του επιστημονικού αλφαριθμητισμού παρουσιάζονται και προτείνεται να χρησιμοποιηθούν σε διδακτικούς σχεδιασμούς που βασίζονται σε οπτικές αναπαραστάσεις (π.χ. poster).

Το μαθησιακό και αισθητικό περιβάλλον των ελληνικών δημόσιων σχολικών τάξεων συνήθως είναι φτωχό, συμβατικό και χωρίς ιδιαίτερα ερεθίσματα για τους μαθητές και τις γνωστικές τους αναζητήσεις. Παρ’ όλο που σε χώρες της Ευρώπης η πραγματικότητα των σχολικών τάξεων είναι καλλίτερη, έρευνες έδειξαν ότι στις περισσότερες αίθουσες το εύρος των θεμάτων που εκτίθενται είναι περιορισμένο, ιδιαίτερα στη Β/θμια εκπαίδευση (Elliot 2001). Τα εκθέματα στις αίθουσες διδασκαλίας μπορεί να στοχεύουν σε διαφορετικές χρήσεις και ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους μπορεί να λειτουργήσουν ως:

α. Διδακτικό Υλικό που οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν ως πηγές συγκεκριμένων πληροφοριών/ παραδειγμάτων, είτε ως απεικονίσεις σημαντικών ιδεών

β. Παράγοντας επίδρασης του μαθησιακού περιβάλλοντος της τάξης (π.χ.: ειδικότερα για την ειδικότητα της Πληροφορικής, τα posters έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί για την απεικόνιση κανόνων ασφαλείας μέσα στο εργαστήριο)

γ. Τρόπος έκφρασης των μαθητών στα πλαίσια διδακτικών δραστηριοτήτων.

Η κατασκευή ενός poster από κάποιον εκπαιδευτικό μπορεί, επομένως, να λειτουργήσει και για την αναδιαμόρφωση και τον εμπλουτισμό τόσο της διδασκαλίας μιας ενότητας όσο και του μαθησιακού περιβάλλοντος της τάξης.

Στους φοιτητές, που είναι απόφοιτοι ΑΕΙ και ΤΕΙ, παρουσιάζονται στο μάθημα της Διδακτικής οι διάφορες χρήσεις του poster και ειδικότερα όσες έχουν σχέση με τη σχολική τάξη, τα μαθησιακά για τους μαθητές οφέλη και οδηγίες για το σχεδιασμό και την κατασκευή τους. Στο πλαίσιο των Πρακτικών Ασκήσεων Διδασκαλίας ζητείται από τους φοιτητές να σχεδιάσουν μια διδακτική παρέμβαση σε συγκεκριμένο αντικείμενο του μαθήματος που διδάσκουν, η οποία να περιλαμβάνει την κατασκευή ενός poster, ώστε να το χρησιμοποιήσουν σε μια εικονική διδασκαλία σε ομάδα συφοιτητών τους. Το ίδιο poster μπορούν να το χρησιμοποιήσουν και κατά τη διδασκαλία της ίδιας ενότητας σε πραγματική τάξη. Ένας μεγάλος αριθμός poster έχει παραχθεί από τους φοιτητές τα τελευταία χρόνια και η ανάλυσή τους οδήγησε στον εντοπισμό χαρακτηριστικών τα οποία έχουν επίσης συζητηθεί και στην ανάλυση διδακτικών poster για τη διδασκαλία των μαθηματικών στην Α/θμια Εκπαίδευση (Σπηλιωτοπούλου & Πόταρη 2004). Στην εργασία αυτή αναλύουμε τη χρήση των poster στη διδασκαλία της Πληροφορικής. Ερωτήματα που προκύπτουν είναι:

- Τι χαρακτηριστικά έχουν οι διδακτικοί σχεδιασμοί των μελλοντικών εκπαιδευτικών της Πληροφορικής, όπως εκφράζονται στα poster τους;
- Σε ποιο βαθμό χρησιμοποιούνται στοιχεία και προτάσεις του μαθήματος της Διδακτικής;
- Ποια είναι τα οφέλη από τον σχεδιασμό, την κατασκευή και χρήση ενός poster για τους φοιτητές-εκπαιδευτικούς;

Η ανάλυση βασίστηκε σε 150 poster που αναπτύχθηκαν από φοιτητές – εκπαιδευτικούς διαφόρων ειδικοτήτων. Είκοσι οκτώ από αυτά αναπτύχθηκαν για τη διδασκαλία του μαθήματος της Πληροφορικής στη Β/θμια Εκπαίδευση. Έχουν εντοπιστεί τέσσερις άξονες για τη συζήτηση των απεικονίσεων και των λειτουργικών χαρακτηριστικών ενός poster. Στη συνέχεια αναφέρουμε συνοπτικά τους 4 άξονες, κυρίως ως βάση για την ανάλυση παραδειγμάτων/ περιπτώσεων poster που ακολουθεί σε επόμενη ενότητα:

- η **εννοιολογική δομή** των πληροφοριών που αναπαρίσταται,
- το **είδος των στοιχείων αναπαράστασης** και ο **συνδυασμός** τους,
- οι επιλογές για την **ενεργοποίηση των μαθησιακών διεργασιών** αυτού στον οποίο απευθύνεται και
- η **τεχνική αρτιότητα** αναφορικά με την οργάνωση των πληροφοριών και το αισθητικό αποτέλεσμα.

Εννοιολογική δομή: Αναφέρεται στο κατά πόσο ένα poster χρησιμοποιεί ένα ενιαίο εννοιολογικό σχήμα (υιοθετεί δηλαδή μια συγκεκριμένη εννοιολογική δομή) χωρίς να παραθέτει τυχαία τα απεικονιστικά του στοιχεία. Η απλή παράθεση απεικονιστικών στοιχείων σε ένα poster, χωρίς εμφανή εννοιολογική δόμηση μέσα από τίτλους, λεζάντες, εννοιολογικό χάρτη δε συμβάλλει στην κατανόηση των εννοιών από τους

μαθητές (meaning-making). Αναφέρεται, επίσης, στο κατά πόσο οι έννοιες του poster και η σύνθεσή τους αναδεικνύουν τις έννοιες-κλειδιά του μαθήματος, ή αν επικεντρώνονται σε μια πλευρά του αντικειμένου που διδάσκεται και άλλες πιο σημαντικές ίσως πλευρές παραλείπονται. Ο σχεδιασμός του poster απαιτεί, εννοιολογική ανάλυση του περιεχομένου του μαθήματος, μια διαδικασία στην οποία ο εκπαιδευτικός καλείται να συνδυάσει τις διδακτικές του επιλογές με το περιεχόμενο και τις έννοιες του μαθήματος, δοκιμάζοντας εναλλακτικές προσεγγίσεις.

Απεικονιστικά Σύμβολα: Ο άξονας αυτός αναφέρεται στο είδος των απεικονιστικών στοιχείων-συμβόλων που χρησιμοποιούνται στο poster, π.χ. εικόνες, διαγράμματα, φωτογραφίες,, λεκτικά στοιχεία (επεξηγήσεις, τύποι, λεζάντες). Η επιλογή και χρήση κατάλληλων απεικονιστικών στοιχείων παίζει σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του.

Ενεργοποίηση μαθησιακών Διεργασιών: Αναφέρεται στο ρόλο των επιλογών στο εννοιολογικό ή απεικονιστικό επίπεδο σχετικά α) με την ενεργοποίηση μαθησιακών διεργασιών, όπως της αναλογικής σκέψης μέσα από τη χρήση μεταφορών, ή ενός παιχνιδιού, β) την ανάπτυξη του επιστημονικού αλφαριθμητισμού μέσα από αναφορά σε κοινωνικές καταστάσεις ή καθημερινές εμπειρίες, γ) την οργάνωση δραστηριοτήτων που δίνουν τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τον μαθητή.

Τεχνική αρτιότητα: Αναφέρεται στα χαρακτηριστικά του poster που τραβούν το μάτι και το κάνουν να είναι αισθητικά ευχάριστο. Σχετίζεται με την επιλογή των απεικονιστικών στοιχείων, αλλά κυρίως με τη σύνθεση της όλης αναπαράστασης. Η κατάλληλη πυκνότητα των πληροφοριών, ομοιομορφία, χρώματα και οργάνωση παίζουν ρόλο στη συνολική εμφάνιση του poster και στο βαθμό συμμετοχής – δυνατότητα αλληλεπίδρασης με το μαθητή.

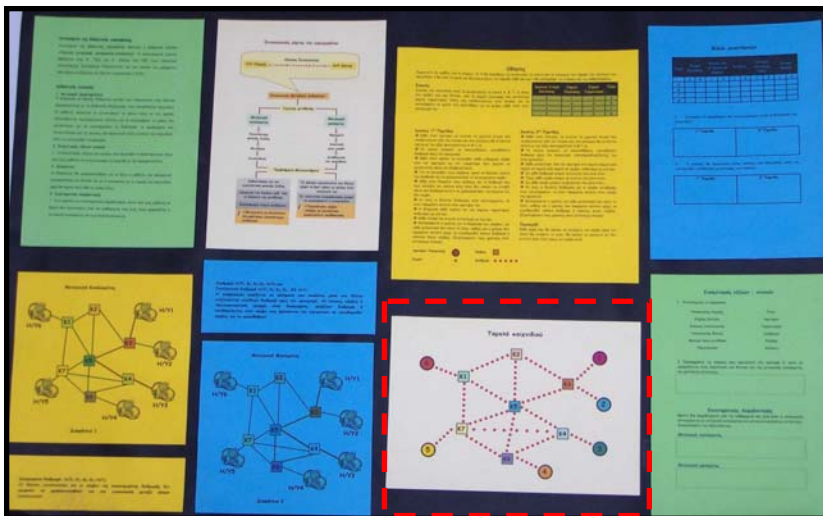
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ POSTER ΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Παράδειγμα 1. Ενότητα: Τεχνική μεταγωγής κυκλώματος- μηνύματος

Ο φοιτητής αυτός έχει επιλέξει για την ανάπτυξη του poster (Σχήμα 1) μια ενότητα που διδάσκεται στη Β' τάξη του Α' κύκλου ΤΕΕ, στην ειδικότητα "Υποστήριξης Συστημάτων Υπολογιστών" στο πλαίσιο του μαθήματος "Μετάδοση Δεδομένων και Δίκτυα Υπολογιστών Ι & ΙΙ". Η διαδικασία μετάδοσης δεδομένων μεταξύ των υπολογιστών ενός δικτύου αποτελεί τον κεντρικό θεματικό άξονα αυτής της ενότητας. Το poster αυτό περιλαμβάνει, σχέδιο μαθήματος, εννοιολογικό χάρτη, δραστηριότητα-παιχνίδι, και δραστηριότητες αξιολόγησης. Μπορεί να χαρακτηριστεί ως εννοιολογικά δομημένο. Ο κύριος στόχος του φαίνεται ότι είναι η ανάδειξη της διαφοράς ανάμεσα στα **δίκτυα μεταγωγής κυκλώματος** και στα **δίκτυα μεταγωγής μηνύματος**. Αρχικά, ο φοιτητής κατασκεύασε εννοιολογικό διάγραμμα στο οποίο αναπτύσσονται οι δυο διαφορετικές διαδικασίες. Παρουσιάζει τις βασικές αρχές που διέπουν την επικοινωνία 2 υπολογιστών (πομπού - δέκτη) για τη μετάδοση δεδομένων και τα βήματα που κάθε τεχνική ακολουθεί. Στη συνέχεια έχει αναρτήσει δυο σχηματικές αναπαραστάσεις δικτύων που χρησιμοποιούν την τεχνική **μεταγωγής κυκλώματος** και την τεχνική

μεταγωγής μηνύματος ώστε να δοθεί στους μαθητές μια οπτικά μοντελοποιημένη αναπαράσταση για να διευκολυνθούν στη δραστηριότητα-παιχνίδι που ακολουθεί.

Θέλοντας όχι μόνο να παρουσιάσει την έννοια-κλειδί, αλλά και να εμπλέξει τους μαθητές, επινοεί δραστηριότητα στην οποία η μετάδοση δεδομένων προσομοιώνεται με τη διαδικασία διεξαγωγής ενός επιτραπέζιου παιχνιδιού. Στο πλαίσιο αυτό, στο poster περιλαμβάνονται και οι οδηγίες του παιχνιδιού. Οι μαθητές καλούνται να μετακινήσουν τα πόνια πάνω σε ένα ταμπλό, ακολουθώντας συγκεκριμένους κανόνες. Οι κανόνες του παιχνιδιού ορίζονται από την τεχνική μετάδοσης που οι μαθητές θα επιλέξουν να χρησιμοποιήσουν. Καλούνται επίσης να καταγράψουν το χρόνο που χρειάζονται, τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν και τις αλλαγές που προτείνουν ώστε να επιταχυνθεί η διαδικασία. Μέσα από το παιχνίδι, στην ουσία ο συγκεκριμένος φοιτητής-εκπαιδευτικός προσπαθεί να ενεργοποιήσει την αναλογική σκέψη των μαθητών, ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τις έννοιες της ενότητας, για τις οποίες δεν μπορούν να έχουν άμεση εμπειρία. Στο τέλος του παιχνιδιού οι ομάδες καλούνται να συμπληρώσουν σε φύλλο απαντήσεων τα προβλήματα που αντιμετώπισαν, καθώς και να μελετήσουν τους χρόνους που σημείωσαν σε κάθε παρτίδα. Κύριος στόχος του φοιτητή, με τη δραστηριότητα-παιχνίδι αυτή, είναι η αναγνώριση και καταγραφή των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων που παρουσιάζει κάθε τεχνική από τους ίδιους τους μαθητές.



Σχήμα 1: Poster για την ενότητα «Τεχνική μεταγωγής κυκλώματος-μηνύματος»

Τέλος, στο πλαίσιο της αξιολόγησης, οργανώνει δυο απλές ασκήσεις-δραστηριότητες. Η πρώτη βασίζεται στον συσχετισμό λέξεων-εννοιών (από τον χώρο μετάδοσης δεδομένων) με οντότητες-έννοιες του παιχνιδιού. Για παράδειγμα “μήνυμα προς

μετάδοση → πiónι”. Στη δεύτερη, ο φοιτητής-εκπαιδευτικός στοχεύει στην ανάπτυξη μιας μορφής επιστημονικού αλφαριθμητισμού. Οι μαθητές καλούνται να καταγράψουν δυο παραδείγματα από την καθημερινή τους ζωή στα οποία η επικοινωνία επιτυγχάνεται με **μεταγωγή κυκλώματος** και **μεταγωγή μηνύματος** αντίστοιχα, δικαιολογώντας κατάλληλα την απάντησή τους.

Δυνατά σημεία του πόστερ αυτού είναι η εννοιολογική δομή του και η δυνατότητα να ενεργοποιήσει τις μαθησιακές διεργασίες των μαθητών. Αποκαλύπτει τις διδακτικές σκέψεις και επιλογές του φοιτητή, ο οποίος έχει προσπαθήσει να συνδυάσει διάφορες τεχνικές του μαθήματος της Διδακτικής και να τις συσχετίσει με τις εννοιολογικές ιδιαιτερότητες της ενότητας. Φανερώνει, επίσης δημιουργικότητα στο σχεδιασμό (Loveless 2002), περισσότερο στο επίπεδο της κατανόησης του περιεχομένου και επομένως της πλευράς του poster ως εργαλείου σκέψης και λιγότερο στα τεχνικά και αισθητικά χαρακτηριστικά του ώστε να γίνει μια ενδιαφέρουσα οπτική αναπαράσταση.

Παράδειγμα 2. Ενότητα: Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο

Στο δεύτερο παράδειγμα poster που αναλύουμε, ο φοιτητής έχει επιλέξει την ενότητα του Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου που διδάσκεται στα πλαίσια του μαθήματος "Πληροφορική Γυμνασίου" και εξαρτάται από τις επιλογές του καθηγητή αν θα διδαχθεί στη διάρκεια της Α', Β' ή Γ' τάξης Γυμνασίου. Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο αποτελεί μια από τις σημαντικότερες υπηρεσίες του Διαδικτύου (Internet). Κύριος στόχος του φοιτητή είναι να παρουσιάσει τα βασικά βήματα στη διαδικασία αποστολής και λήψης ηλεκτρονικών μηνυμάτων. Αρχικά ο φοιτητής παρουσιάζει μια ιστορική αναδρομή στις μεθόδους ανταλλαγής μηνυμάτων (π.χ.: ταχυδρομικά περιστερία, σήματα καπνού, αγγελιοφόροι, κ.λ.π.). Με αυτό τον τρόπο στοχεύει να αναπτύξει μια μορφή επιστημονικού αλφαριθμητισμού αφού οι μαθητές καλούνται να συζητήσουν για διαφορετικές μορφές επικοινωνίας που έχουν αναπτυχθεί από τον άνθρωπο. Στη συνέχεια ο φοιτητής παρουσιάζει τη διαδικασία μετάδοσης και λήψης μηνυμάτων μέσω του ηλ. ταχυδρομείου χρησιμοποιώντας 2 σχηματικές αναπαραστάσεις (Σχήμα 2). Η πρώτη παρουσιάζει την παραδοσιακή διαδικασία αποστολής και λήψης αλληλογραφίας μέσω των ΕΛΤΑ ενώ η δεύτερη τη διαδικασία αποστολής και λήψης e-mail μέσω του προγράμματος Outlook Express. Η δομή του poster είναι τέτοια ώστε να επιτρέπεται η αντιστοίχιση μεταξύ παραδοσιακής αλληλογραφίας και ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε κάθε διακριτό βήμα, για παράδειγμα: “Αποστολέας→Σύνθεση Μηνύματος στο πρόγραμμα Outlook Express”. Η μεταφορά αυτή που χρησιμοποιεί ο φοιτητής αποσκοπεί στην ενεργοποίηση της αναλογικής σκέψης των μαθητών.

Το poster μπορεί να χαρακτηριστεί ως εννοιολογικά δομημένο, αφού περιλαμβάνει εννοιολογικό χάρτη ο οποίος συνοψίζει τις βασικές έννοιες της ενότητας και τα βήματα αποστολής και λήψης μηνυμάτων. Επίσης ο φοιτητής προσπαθεί να ενεργοποιήσει τις μαθησιακές διεργασίες των μαθητών (χρήση μεταφοράς και ανάπτυξη του επιστημονικού αλφαριθμητισμού), ενσωματώνοντας τεχνικές του μαθήματος της Διδακτικής. Η επιλογή ενός πλήθους απεικονιστικών συμβόλων, όπως εικόνες με κατάλληλες λεζάντες, διαγράμματα, κ.λ.π., οδηγούν σε ένα καλό αισθητικό αποτέλεσμα

με καλή οργάνωση των πληροφοριών που αφορούν το περιεχόμενο της συγκεκριμένης ενότητας. Το μόνο αδύνατο σημείο του poster είναι η έλλειψη δραστηριοτήτων αξιολόγησης της διδακτικής ενότητας. Ασφαλώς αυτές οι πλευρές της διδασκαλίας μπορούν να αναπτυχθούν συμπληρωματικά με το poster από τον εκπαιδευτικό στην τάξη.



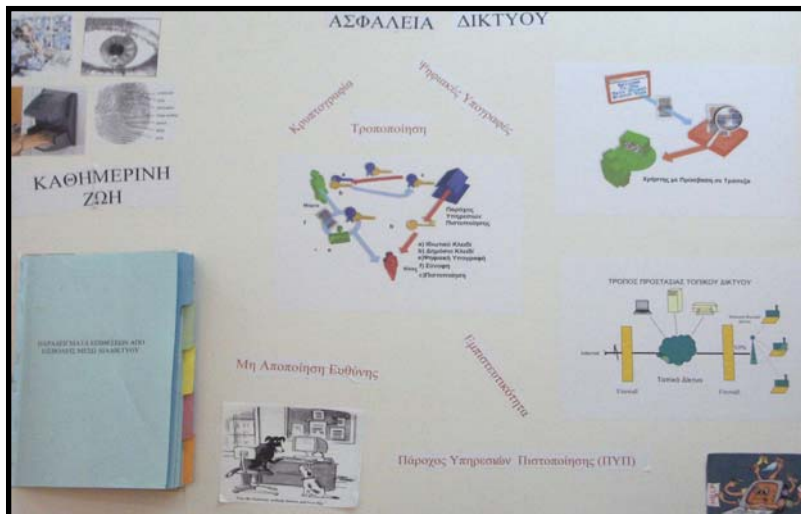
Σχήμα 2: Poster για την ενότητα «Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο»

Παράδειγμα 3. Ενότητα: Ασφάλεια Δικτύου

Στο τρίτο παράδειγμα poster που αναλύουμε, ο φοιτητής έχει επιλέξει την ενότητα της Ασφάλειας Δικτύου που διδάσκεται στη Β' τάξη του Α' κύκλου ΤΕΕ, στην ειδικότητα "Πληροφορικής – Δικτύων Η/Υ" στα πλαίσια του μαθήματος "Βασικές Υπηρεσίες Διαδικτύου". Η ασφάλεια αποτελεί κεντρικό θέμα για όλες τις υπηρεσίες του Διαδικτύου (Internet) καθώς και για προηγμένες υπηρεσίες όπως ηλεκτρονικό εμπόριο, τραπεζικές συναλλαγές μέσω Internet (e-banking), όρους που οι μαθητές έχουν ακούσει στην καθημερινή τους ζωή.

Αρχικά ο φοιτητής παρουσιάζει παραδείγματα ασφάλειας και ειδικότερα πιστοποίησης της ταυτότητας ενός ατόμου από την καθημερινή ζωή. Για παράδειγμα χρήση δακτυλικών αποτυπωμάτων, ίριδας, κτλ, με βασικό στόχο να κατανοήσουν οι μαθητές γιατί είναι σημαντικό να πιστοποιείται η ταυτότητα ενός ατόμου, ώστε να αποφεύγεται η υποκλοπή δεδομένων ή η μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε μια περιοχή. Στα πλαίσια ανάπτυξης του επιστημονικού αλφαριθμητισμού οι μαθητές μπορούν να δώσουν και άλλα παραδείγματα από την καθημερινή τους ζωή (όπου χρησιμοποιείται η ασφάλεια - πιστοποίηση) αλλά και να ξεφυλλίσουν ένα ενσωματωμένο στο poster βιβλίο

παραδειγμάτων από επιθέσεις εισβολέων μέσω του Διαδικτύου σε ιστοσελίδες (Σχήμα 3). Στη συνέχεια ο φοιτητής παρουσιάζει τα βασικά βήματα στη διαδικασία κρυπτογράφησης δεδομένων με χρήση ιδιωτικού και δημόσιου κλειδιού. Αν και ο φοιτητής επιλέγει να μη χρησιμοποιήσει εννοιολογικό χάρτη, οι λέξεις κλειδιά της συγκεκριμένης ενότητας (όπως Κρυπτογραφία, Ψηφιακές Υπογραφές, κ.α.) τοποθετούνται γύρω από ένα κεντρικό διάγραμμα αναπαράστασης των βημάτων κρυπτογραφίας. Ακολουθώντας τα βήματα πάνω σε αυτό το διάγραμμα οι μαθητές ολοκληρώνουν τα απαραίτητα βήματα/ στάδια στην κρυπτογραφία δεδομένων. Με αυτό τον τρόπο ο συγκεκριμένος φοιτητής – εκπαιδευτικός δεν παρουσιάζει απλά τις έννοιες κλειδιά της ενότητας αλλά προσπαθεί να ενεργοποιήσει τις μαθησιακές διεργασίες των μαθητών επιτρέποντας τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με το μαθητή και παρουσιάζοντας μια οπτική αναπαράσταση της διαδικασίας κρυπτογράφησης δεδομένων. Σε αυτή την κατεύθυνση ο φοιτητής έχει επίσης ενσωματώσει στο poster και ένα παράδειγμα ελέγχου πρόσβασης σε τράπεζα και ένα σχήμα με τον τρόπο προστασίας ενός τοπικού δικτύου με χρήση **Τείχους Προστασίας** (Firewall).



Σχήμα 3: Poster για τη διδακτική ενότητα «Ασφάλεια Δικτύου»

Τέλος στο πλαίσιο του επιστημονικού αλφαριθμητισμού, ο φοιτητής έχει τοποθετήσει στο κάτω μέρος του poster μια γελοιογραφία με την οποία προσπαθεί να εισάγει τους μαθητές στον προβληματισμό για την ανωνυμία στο Internet. Κύριος στόχος του φοιτητή με αυτή τη δραστηριότητα είναι να καταγράψουν οι μαθητές περιπτώσεις στις οποίες απαιτείται πιστοποίηση και ασφάλεια στο Διαδίκτυο και βάσει όσων έχουν ήδη παρουσιαστεί να αναφέρουν μεθόδους προστασίας ή πιστοποιημένης πρόσβασης. Το

συγκεκριμένο poster περιλαμβάνει ενδιαφέρουσες ιδέες-τεχνικές και αποκαλύπτει τις διδακτικές επιλογές του φοιτητή που στοχεύουν στην ενεργοποίηση της αναλογικής σκέψης των μαθητών, στην προώθηση του επιστημονικού αλφαριθμητισμού και στην αλληλεπίδραση με τους μαθητές μέσα από το βιβλίο παραδειγμάτων. Φανερώνει, επίσης δημιουργικότητα στο σχεδιασμό, τόσο στο επίπεδο της κατανόησης του περιεχομένου και επομένως της πλευράς του poster ως εργαλείου σκέψης όσο και από πλευράς τεχνικής αρτιότητας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μια εικόνα βρίσκεται σε αναλογική σχέση με το αντικείμενο αναφοράς της και η πρόσληψή του εικονικού μηνύματος βασίζεται κυρίως στη σχέση ομοιότητας με την πραγματικότητα. Το poster έχει ως αντικείμενο αναφοράς την επιστημονική πραγματικότητα, όπως εκφράζεται μέσα από τις συγκεκριμένες έννοιες και η κατανόηση των όσων απεικονίζει βασίζεται όχι μόνο στην πρόσληψη των στοιχείων του, αλλά της σχέσης τους με το εννοιολογικό σύστημα της γνωστικής περιοχής που αντιπροσωπεύει. Αυτή είναι η δύναμή του ως οπτικού εργαλείου σκέψης τόσο κατά την ανάπτυξή του από τον εκπαιδευτικό όσο και κατά τη λειτουργία του με τους μαθητές στην τάξη. Τα poster που αναπτύχθηκαν λειτούργησαν για τους φοιτητές ως εργαλεία κατασκευής του περιεχομένου της γνώσης για τους μαθητές τους.

Τα χαρακτηριστικά τους δείχνουν ότι απαιτήσαν την ανάλυση περιεχομένου, την αναζήτηση κατάλληλων διδακτικών μέσων και τεχνικών, την ανάπτυξη της δημιουργικότητας για τους φοιτητές – εκπαιδευτικούς (Loveless 2002) και τέλος την οργάνωση και δόμηση των επιλεγμένων απεικονιστικών στοιχείων. Οι φοιτητές διερεύνησαν επικοινωνιακούς δρόμους ανάμεσα στους ίδιους και τη γνώση, ανάμεσα στη γνώση και στους μαθητές τους και ανάμεσα στους ίδιους και στους μαθητές τους. Αυτό υποστήριξε την ανάπτυξη του επιπέδου συνειδητότητας των φοιτητών, καθώς η διαδικασία του σχεδιασμού, κατασκευής και χρήσης του poster στη διδασκαλία απαίτησε και συνειδητότητα δράσης (awareness in action) και συνειδητότητα της επιστήμης της δράσης (awareness-in-discipline) και συνειδητότητα της συμβουλευτικής αξίας (awareness-in-council) (Mason 1998). Το να είναι κάποιος καλός εκπαιδευτικός και να γνωρίζει τι πρέπει να κάνει απέχει από τον εκπαιδευμένο εκπαιδευτικό που επιδιώκει την βελτίωση ενός γνωστικού αντικείμενου και αυτός απέχει από αυτόν που ενδιαφέρεται για το πώς το περιεχόμενο και οι έννοιες θα γίνουν ένα μέρος από την εμπειρία των μαθητών και για το πώς θα βελτιωθεί από τη σχέση του με άλλους συναδέλφους του. Τα poster που εξετάσαμε πέρα από τα οποία χαρακτηριστικά μπορούμε να εντοπίσουμε, αποκαλύπτουν τη διαδικασία που ο κάθε φοιτητής ακολούθησε για να παράγει μια απεικονιστική αναπαράσταση της διδακτικής ενότητας που να έχει ενδιαφέρον για τους μαθητές του. Η ανάπτυξη για παράδειγμα του παιχνιδιού στο πρώτο poster υποδηλώνει και ανάλυση του περιεχομένου και εντοπισμό της πιθανής δυσκολίας που μπορεί να έχει και ενδιαφέρον για το πώς ο μαθητής θα βιώσει το σημείο αυτό μέσα από ένα παιχνίδι. Η δημιουργία ενός ολόκληρου βιβλίου παραδειγμάτων με εισβολές στο Διαδίκτυο φανερώνει την αναζήτηση παραδειγμάτων

για προσέλκυση του ενδιαφέροντος των μαθητών, διεύρυνση του γνωστικού πεδίου τους, εξοικείωση με πραγματικά προβλήματα στην ασφάλεια των δικτύων. Η εμπειρία από την εφαρμογή στα εργαστήρια της Πρακτικής Άσκησης Διδασκαλίας και στις σχολικές τάξεις συνηγορεί στο ότι τα poster έχουν ισχυρή και διαμορφωτική δύναμη στη δημιουργία μαθησιακού περιβάλλοντος και κινητοποίησης των μαθητών. Από την άλλη μεριά έδωσε την ευκαιρία στους φοιτητές να επιλέξουν στοιχεία του μαθήματος της Διδακτικής, όπως εννοιολογικούς χάρτες, αποκόμματα εφημερίδων, μεταφορές και να τα εφαρμόσουν στις διδακτικές τους παρεμβάσεις, επιβεβαιώνοντας έτσι τον πολυδιάστατο ρόλο τους ως οπτικό εργαλείο σκέψης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Csikszentmihalyi M. (1996), *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*, New York: Harper Perennial
- Degerando J. M. (1800), *Des signes et de l'art de penser consideres dans leurs rapports mutuels*, Paris: Goujon fils
- Elliot P. (2001), The visual environment in which secondary science is taught, in D. Psillos et al. (Eds.) *Proceedings of the 3rd International Conference of the European Science Education (ESERA): Science Education Research in the Knowledge Based Society*, Vol. I., Thessaloniki: Aristotle University of Thessaloniki
- Fisher D. L. & Waldrip B. G. (1999), Cultural factors of science classroom learning environments, teacher-trainee interactions and trainee outcomes, *Research in Science and Technology Education*, 17(1), 83-97
- Hanrahan M. (1998), The effect of learning environment factors on trainees' motivation and learning, *International Journal of Science Education*, 20(6), 737-753
- Hartley J. (1996), Text Design, in D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology*, 795-820, New York: Simon & Schuster Macmillan
- Loveless A. (2002), *Literature review in creativity, new technologies and learning*, A report for NESTA Futurelab, Nesta Futurelab Series
- Mason J. (1998), Enabling teachers to be real teachers: Necessary levels of awareness and structure of attention, *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1, 243-267
- Mitchell J., Kapitzke C., Mayer D., Carrington V., Stevens L., Bahr N., Pendergast D. & Hunter L. (2003), Aligning school reform and teacher education reform in the middle years: an Australian case study, *Teaching Education*, 14(1), 53-69
- Peirce C. S. (1931-58), *Collected Papers I-VIII*, in C. Hartshorne, P. Weiss & A. Burks (Eds.), Cambridge, Mass.: Harvard University Press
- Pozzer L. L. & Roth W. M. (2003), Prevalence, Function, and Structure of Photographs in High School Biology Textbooks, *Journal of Research in Science Teaching*, 40(10), 1089-1114
- Pozzer-Ardenghi L. L. & Roth W. M. (2004), Making sense of Photographs, *Science Education*, DOI 10.1002/sce.20045, www.interscience.wiley.com

- Smith R. (2000), The future of teacher education: principles and practices, *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 28(1), 7-22
- Σπηλιωτοπούλου Β. & Πόταρη Δ. (2004), Η αξιοποίηση του πόστερ ως ένα διδακτικό εργαλείο για τα μαθηματικά από μελλοντικούς εκπαιδευτικούς, *Πρακτικά 21^ο Πανελληνίου Συνεδρίου της ΕΜΕ*, Αθήνα: ΕΜΕ