

Προτάσεις Επέκτασης και Βελτίωσης Εκπαιδευτικού Λογισμικού: Η Περίπτωση του Δ.Ε.Λ.Υ.Σ.

Κώστας Κάππας¹, Αριστείδης Λούβρης²

¹ 7^ο Ενιαίο Λύκειο Αθηνών

² Γραφείο ΚτΠ, Υπ.Ε.Π.Θ.

kkappas@sch.gr, louvrts@sch.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εισήγηση αυτή γίνεται μία προσπάθεια καταγραφής παρατηρήσεων, ιδεών και προτάσεων που προέκυψαν από τη γενικότερη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού ΔΕΛΥΣ - Διαδραστικό Εκπαιδευτικό Λογισμικό Υπολογιστικών Συστημάτων, με απώτερο σκοπό τη βελτίωση του συγκεκριμένου λογισμικού, σύμφωνα με σύγχρονες εργονομικές αλλά και παιδαγωγικές αρχές. Η προσπάθεια αυτή ξεκίνησε από τις πρώτες 'κάθετες' επιμορφώσεις καθηγητών Πληροφορικής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, στα πλαίσια της πρακτικής άσκησης του έργου Ε42, του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, συνεχίστηκε σε επιμορφώσεις του προγράμματος Οδύσσεια, καθώς και στα πλαίσια της Ενδοσχολικής Επιμόρφωσης. Οι ενότητες που αναπτύσσονται στην παρούσα εισήγηση εστιάζονται σε δύο βασικούς άξονες: τον εργονομικό, ο οποίος αφορά στο περιβάλλον χρήσης και στην εγκατάσταση και εκτέλεση του λογισμικού, με ειδική αναφορά στο Server ΔΕΛΥΣ, και τον εκπαιδευτικό και παιδαγωγικό άξονα, που αφορά στα σημεία εκπαιδευτικών και παιδαγωγικών εφαρμογών, καθώς και στο περιβάλλον αλληλεπίδρασης με τον χρήστη.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Εκπαιδευτικό Λογισμικό, Λογισμικό ΔΕΛΥΣ, Επέκταση και Βελτίωση Εκπαιδευτικού Λογισμικού,

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια στην Ελληνική Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, έχουν εισαχθεί νέες μέθοδοι και διδακτικά μέσα, στη διδασκαλία διαφόρων γνωστικών αντικειμένων. Ένα τέτοιο μέσο είναι τα Εκπαιδευτικά Λογισμικά (Ε.Λ.). Η χρήση τους, αποτελεί μία προσπάθεια προσέγγισης των διδακτικών στόχων του Αναλυτικού Προγράμματος και ταυτόχρονης αξιοποίησης των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην εκπαιδευτική πράξη. Οι τίτλοι Ε.Λ. έχουν χρησιμοποιηθεί και δοκιμαστεί αρκετά, ώστε να είναι πλέον απαραίτητη μια ανατροφοδότηση από τους εκπαιδευτικούς, με σκοπό την επανασχεδίαση, επέκταση και βελτίωσή τους. Αυτή η διαδικασία πρέπει να γίνει με κεντρικό γνώμονα τις διδακτικές ανάγκες και τις βασικές αρχές σχεδίασης εκπαιδευτικών εφαρμογών, όσον αφορά τη δομή και οργάνωση τους, τις δυνατότητες ελέγχου, ανατροφοδότησης και αλληλεπίδρασης και το σχεδιασμό οθονών. Έτσι αυτή η

γενιά Ε.Λ. θα αποτελέσει ένα ισχυρό εργαλείο στα χέρια των εκπαιδευτικών για μία πιο αποτελεσματική διδασκαλία. Το ΔΕΛΥΣ είναι μία τέτοια περίπτωση, όπου διερευνούμε τις δυνατότητες για επανασχεδίαση, επέκταση και βελτίωσή του, ώστε το λογισμικό αυτό, βασισμένο στις αρχές σχεδίασης τίτλων Ε.Λ. και στις σημαντικότερες θεωρίες μάθησης, να προσφέρει την καλύτερη δυνατή αξιοποίηση των δυνατοτήτων των ΠΠΕ, για τη δημιουργία ενός πλούσιου και ελκυστικού μαθησιακού περιβάλλοντος για τη διδασκαλία του γνωστικού αντικείμενου της Πληροφορικής.

Η Πληροφορική αποτελεί ταυτόχρονα θεωρητική, πειραματική και τεχνολογική επιστήμη (ACM 1991) και αυτή η τριπλή θεώρηση θα πρέπει να αντανakλάται και στην ανάπτυξη της διδακτικής της μεθοδολογίας (Kordaki 2001). Η αντικειμενική δυσκολία πολλών από τα μαθήματα Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, έγκειται στο γεγονός ότι ασχολούνται με έννοιες, μοντέλα και λειτουργίες, αδιαφανείς για τους μαθητές, οι οποίοι καλούνται να τις κατανοήσουν μέσα από παραδοσιακή διδασκαλία, που από μόνη της έρχεται σε αντίθεση με το περιεχόμενο ενός γνωστικού αντικείμενου που αλλάζει και εξελίσσεται διαρκώς. Έτσι οδηγούμαστε σε λύσεις που είναι από τη φύση τους πιο κοντά στο αντικείμενο της Πληροφορικής, τη χρήση δηλαδή Ε.Λ (Λούβρης & Νιάρρου 2003). Σήμερα, οι τίτλοι Ε.Λ. που ασχολούνται με το γνωστικό αντικείμενο της Πληροφορικής και που έχουν διανεμηθεί στα σχολεία, είναι οι: ΔΕΛΥΣ, ΤΡΙΤΩΝ και Πληροφορική Γυμνασίου, καθώς και οι: Λογισμικό Δικτύων, Δομημένος Προγραμματισμός, DYNALAB, Δημιουργός Μοντέλων, Karel the Robot, Microworlds Pro και E-Slate, που δεν έχουν ακόμα παραδοθεί επίσημα. Οι συγκεκριμένοι τίτλοι Ε.Λ. είναι κατά κύριο λόγο εφαρμογές προσομοίωσης και οπτικοποίησης, αποτελούμενοι από εκπαιδευτικούς μικρόκοσμους. Προσφέρουν ένα περιβάλλον μάθησης που επιτρέπει στους μαθητές να παρατηρούν, να εφαρμόζουν μοντέλα και να ανακαλύπτουν σχέσεις μεταξύ τους. Η προσέγγιση αυτή βασίζεται στην εποικοδομητική θεωρία (Γρηγοριάδου 2000) σύμφωνα με την οποία, η μάθηση δεν είναι η παθητική εισαγωγή και αποθήκευση πληροφοριών, αλλά μία ενεργή διαδικασία της δημιουργίας της γνώσης. Στο σημείο αυτό, δεν πρέπει να ξεχνάμε την εκπαιδευτική αξιοποίηση και παιδαγωγική προσέγγιση των δύο πολύ γνωστών εφαρμογών γενικής χρήσης, EXCEL και POWERPOINT της Microsoft, που προσαρμόζονται εύκολα στις παραπάνω απαιτήσεις, καλύπτοντας ένα σημαντικό κομμάτι της διδακτικής της πληροφορικής.

Ο αποτελεσματικός σχεδιασμός Ε.Λ. βασίζεται σε εκτενείς έρευνες που αφορούν σε σχεδιαστικούς παράγοντες, όπως η δομή και οργάνωση μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής, ο έλεγχος της μάθησης, η ανατροφοδότηση, η αλληλεπίδραση, η διαδραστικότητα, η διαθεματικότητα, ο σχεδιασμός οθονών και ο σχεδιασμός Ε.Λ. για τον Παγκόσμιο Ιστό. Σημαντικό ρόλο στην εφαρμογή των σχεδιαστικών παραγόντων, παίζουν, το γνωστικό αντικείμενο, το επίπεδο και η ηλικία του μαθητή, οι στόχοι του Αναλυτικού Προγράμματος που πρέπει να ικανοποιηθούν μέσα από το Ε.Λ. και η δυνατότητα που θα δίνεται στον εκπαιδευτικό, για ανάπτυξη εκπαιδευτικών σεναρίων και δημιουργία δραστηριοτήτων με το Ε.Λ.. Από στοιχεία σχετικών ερευνών προκύπτει ότι οι τεχνοκεντρικές διδακτικές προσεγγίσεις είναι κυρίαρχες (Τζιμογιάννης 2001, 2002) στη διδασκαλία των μαθημάτων Πληροφορικής κυρίως στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο.

ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ Δ.Ε.Λ.Υ.Σ

Η μελέτη μας σχετικά με την επέκταση και βελτίωση Ε.Λ., γίνεται σε σχέση με ένα από τα πρώτα και περισσότερο χρησιμοποιημένα Ε.Λ. Πληροφορικής, το ΔΕΛΥΣ, με σκοπό να προετοιμάσει το έδαφος και να συνδράμει θετικά στην εξέλιξη, βελτίωση και πιθανή αναβάθμισή του. Τα στοιχεία που παραθέτουμε, προέκυψαν από επιμορφώσεις σε καθηγητές πληροφορικής στα πλαίσια του προγράμματος Οδύσσεια και στη συνέχεια, της Ενδοσχολικής Επιμόρφωσης και είναι αποτελέσματα της εμπειρίας και της εφαρμογής που έγινε στα εργαστήρια των «Μνηστήρων» (1998-2000) και στα σύγχρονα εργαστήρια πληροφορικής των Ενιαίων Λυκείων (2001-2004). Η εφαρμογή κρίνεται ως προς δύο βασικούς άξονες: (α) το εργονομικό κομμάτι, όπου οι προτάσεις έχουν κυρίως διορθωτικό και βελτιωτικό χαρακτήρα και (β) το εκπαιδευτικό-παιδαγωγικό, όπου οι προτάσεις έχουν ως επί το πλείστον, χαρακτήρα επέκτασης. Ωστόσο και στους δύο άξονες, οι προτάσεις έχουν χαρακτήρα γενικής αναβάθμισης στα σημεία που αναδεικνύουμε και προσδιορίζονται για κάθε μικρόκοσμο του λογισμικού ξεχωριστά.

Εργονομία: Η εκτέλεση του Ε.Λ. ήταν αρκετά ικανοποιητική, στα εργαστήρια των «Μνηστήρων». Αυτό αποτελεί θετικό στοιχείο ως προς την ταχύτητα εκτέλεσης και ευκολία διαχείρισης, αλλά αρνητικό ως προς τη συμβατότητα εγκατάστασης και υλοποίησης εφαρμογών, εφόσον πλατφόρμα δημιουργίας και δοκιμών του ΔΕΛΥΣ, υπήρξαν τα Windows 98 & NT και δεν υπήρξε καμία αναβάθμιση ή προσαρμογή του σε νεότερα λειτουργικά συστήματα, με αποτέλεσμα δημιουργία διαφόρων μικροπροβλημάτων όπως η εγκατάσταση σε Windows 2000, όπου απαιτείται εγκατάσταση σε προ-δημιουργημένο φάκελο και όχι στον εξ ορισμού. Τα παράθυρα που ανοίγουν από τις επιλογές του, δεν κλείνουν με το πλήκτρο X, αλλά μόνο με το πλήκτρο «έξοδος». Στα κάτω παράθυρα του περιβάλλοντος του μικρόκοσμου Προγραμματισμός, αν αλλαχθεί η αρχική διάστασή τους δεν επανέρχονται ακριβώς.

Εγκατάσταση-διαχείριση του ΔΕΛΥΣ – Server: Η δικτυακή εγκατάσταση γίνεται με Στατική IP Διεύθυνση για το Server, και Δυναμική για τους Clients. Αυτό σημαίνει ότι κάθε φορά που γίνεται εκκίνηση του συστήματος και είσοδος του κάθε μαθητή στη δικτυακή εφαρμογή του ΔΕΛΥΣ, πρέπει να οριστούν ξανά οι δικτυακές ρυθμίσεις με τη νέα IP Διεύθυνση του εκάστοτε σταθμού εργασίας. Στις ασκήσεις που δίνονται μέσω δικτύου στους μαθητές, αν κάποιος μαθητής είναι απών και δεν γίνει είσοδος στην δικτυακή εφαρμογή του λογισμικού, το πρόγραμμα καταχωρεί βαθμολογία μηδέν, δείχνοντας ότι απάντησε μεν σε όλες τις ερωτήσεις, αλλά καμία δεν ήταν σωστή. Υπάρχει η δυνατότητα κατηγοριοποίησης των γενικών ασκήσεων, σε τέσσερις τύπους ασκήσεων που δίνει το ΔΕΛΥΣ (συμπλήρωσης κενών, πολλαπλής επιλογής, σωστού – λάθους και αντιστοίχισης), αλλά και κατηγοριοποίησης ανά θεματική ενότητα (Εγχειρίδιο Καθηγητή, 2001), όμως δεν δίνονται αναλυτικές οδηγίες διαχείρισης, για τις νέες ερωτήσεις που θα δημιουργηθούν από κάποιον χρήστη. Οι δε ρυθμίσεις από την επιλογή «Εργαλείο Καθηγητή», γίνονται μόνο όταν ο Server είναι απενεργοποιημένος. Στις περισσότερες περιπτώσεις μη δικτυακής εκτέλεσης του λογισμικού, εμφανίζεται η προτροπή για είσοδο στο σύστημα με login name και password που πληκτρολογώντας και στις δύο περιπτώσεις «guest» (είναι ο μόνος πελάτης-client προ-δημιουργημένος για πιθανές δοκιμές), γίνεται αποδοχή, ενώ το λογισμικό εκτελείται τοπικά. Ο εξ ορισμού admin-χρήστης με όνομα delys, χρησιμεύει για την είσοδο στο περιβάλλον εργασίας και

ρυθμίσεων του προγράμματος (Εγχειρίδιο Καθηγητή 2001), δεν έχει τη δυνατότητα να προσθέσει δικές του ασκήσεις. Άρα, πρέπει να δημιουργηθεί ένας άλλος admin-χρήστης με διαφορετικό όνομα, προκειμένου να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα, αλλά και για να υπάρχει πληρέστερη διαχείριση του προγράμματος. Δεν υπάρχει ένας υπερχρήστης που να έχει τον έλεγχο των υπολοίπων χρηστών, όπως π.χ. να διαγράφει κάποιο χρήστη, γιατί ο κάθε admin-χρήστης που πιθανώς θα δημιουργηθεί, έχει τη δυνατότητα να διαγράφει μόνο τον εαυτό του. Εννοιολογικά ίσως να δημιουργούν πρόβλημα οι επιλογές που υπάρχουν στο «Εργαλείο Καθηγητή», όπου χρήστες και μαθητές, είναι οι admins και οι clients αντίστοιχα της εφαρμογής. Προτείνεται ο όρος «χρήστες» να αντικατασταθεί με τον όρο «εκπαιδευτικοί». Επίσης δεν υπάρχει και προτείνεται, δυνατότητα εκτύπωσης αποτελεσμάτων ενός συγκεκριμένου διαγωνίσματος από τον καθηγητή που το διαχειρίστηκε, που να αφορά τόσο στην βαθμολογία ενός τμήματος (συγκεντρωτικά), όσο και σε κάποιο συγκεκριμένο μαθητή (αναλυτικά).

Εκπαιδευτικός και παιδαγωγικός τομέας: Το ΔΕΛΥΣ χρησιμοποιήθηκε πολύ και ποικιλοτρόπως σε πειραματικές διδασκαλίες επιμορφούμενων καθηγητών πληροφορικής το σχολικό έτος 2001 - 2002 στα πλαίσια της Ενδοσχολικής Επιμόρφωσης και εκτιμήθηκαν οι δυνατότητες που παρέχουν οι πέντε μικρόκοσμοι του Ε.Λ. στην κάλυψη αρκετών θεματικών ενοτήτων, καθώς επίσης και η δυνατότητα που παρέχει στην οργάνωση - διαχείριση τμημάτων και «ηλεκτρονικής» εξέτασης. Ωστόσο σε επιμέρους σημεία επισημαίνονται και προτείνονται τα σχετικά: Στο μικρόκοσμο «Εκκίνηση του Συστήματος», η εικονική αναπαράσταση να μην τελειώνει στη φράση «Το πρόγραμμα φόρτωσης φορτώνει στη RAM τον πυρήνα του λειτουργικού συστήματος, το οποίο αναλαμβάνει πλέον τον έλεγχο του υπολογιστή», αλλά να υπάρχει συνέχεια, με τη μορφή δραστηριότητας, και να παρουσιάζεται ο τρόπος φόρτωσης του Λειτουργικού Συστήματος, καθώς και ο ρόλος του σε σχέση με το υλικό και το χρήστη. Παιδαγωγικά βοηθάει πολύ τον μαθητή να καταλάβει καλύτερα τη συσχέτιση του υλικού και του λογισμικού, καθώς και το ρόλο και τρόπο εμπλοκής της μνήμης RAM στο σημείο αυτό, αλλά και στη λειτουργία και εκτέλεση των αρχείων, προγραμμάτων ή εφαρμογών γενικότερα. Στο μικρόκοσμο «Διερεύνηση του Η/Υ» στο τμήμα περιγραφής και χαρακτηριστικών π.χ. κάποιων περιφερειακών συσκευών, υπάρχουν σχετικές διευθύνσεις στο Διαδίκτυο. Επειδή κάποιες από αυτές πιθανώς να παύουν να ισχύουν ή να υπάρξουν νεότερες, προτείνεται να υπάρχει μια μόνο διεύθυνση σαν δείκτης παραπομπής σε μία σελίδα η οποία θα ενημερώνεται για τις όποιες τροποποιήσεις. Επίσης επιθυμητή είναι η εισαγωγή εκπαιδευτικού σεναρίου για τα βασικότερα τουλάχιστον περιφερειακά, σχετικά με τη λειτουργία, τον τρόπο σύνδεσης και τα χαρακτηριστικά τους. Στο μικρόκοσμο «Επεξεργασία Δεδομένων» στους τομείς «Διαδική αναπαράσταση αριθμών» και «Πρόσθεση αριθμών», υπάρχουν όρια στην απόδοση ψηφίων, τα οποία πληκτρολογούνται και είναι 1-1023, και 1-255 αντίστοιχα. Η σχετική ενημέρωση δεν προηγείται της εισόδου των τιμών, αλλά μετά την εκτέλεση. Στην πρώτη οθόνη του τομέα «Λογικές Πύλες» δεν υπάρχει δυνατότητα επιλογής των λογικών τιμών (0,1) που παρίστανται στον πίνακα με κάποια πύλη, με αντίστοιχη αναπαράσταση εισόδου και εξόδου από την επιλεγόμενη πύλη, ώστε ο εκπαιδευτικός να αναπτύσσει δικές του δραστηριότητες. Υπάρχει μόνο η αναπαράσταση για τιμές εισόδου 0 και 1. Δεν υπάρχει στα παραδείγματα, δυνατότητα σχεδιασμού νέων λογικών

κυκλωμάτων και αντίστοιχης εκτέλεσής τους, που θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμη σε θέματα Λογικών Πυλών και Λογικών Κυκλωμάτων, σε συνδυασμό με την Άλγεβρα Boole, στο μάθημα «Βασικές Αρχές Ψηφιακής Τεχνολογίας» της Α' Τάξης, 1ου Κύκλου του Τομέα Πληροφορικής-Δικτύων Η/Υ στα Τ.Ε.Ε., καθώς και σε άλλα μαθήματα του Ενιαίου Λυκείου, όπως, στο μάθημα «Τεχνολογία Υπολογιστικών Συστημάτων και Λειτουργικά Συστήματα», στο Γυμνάσιο (σ. 296 βιβλίου Πληροφορική Γυμνασίου) ή αν κρίνει ο καθηγητής και σε εξεταζόμενα μαθήματα (σ.165: Σύνθετες Εκφράσεις του βιβλίου Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον). Η συγκεκριμένη ενότητα, με αναπαραστάσεις προσομοίωσης και τεχνικές διαχείρισης αντικειμένων στην οθόνη του υπολογιστή, με παράλληλη ενεργοποίηση προϋπάρχουσας γνώσης, προσφέρεται για συσχέτιση με γνώσεις που έχουν αποκτήσει οι μαθητές σε άλλα μαθήματα (π.χ. Φυσική, Ηλεκτρισμό). Επίσης, στον τομέα «Αποθήκευση-Ανάκτηση χαρακτήρων», καλό θα ήταν οι περιοχές που εισάγονται τα δεδομένα στον Η/Υ, να απεικονίζονται με σαφή τρόπο, ότι πρόκειται για περιοχή της μνήμης RAM. Στο σημείο αυτό θα μπορούσε η εφαρμογή να εστιάσει και στις διαφορές των δύο τύπων μνήμης, κύριας και περιφερειακής, με τη μορφή δραστηριότητας ή μέρους κάποιου σεναρίου. Στο μικρόκοσμο «Εικονικό Εργαστήριο» και στο τμήμα «Εικονική Ζυγαριά» όπου αντιστοιχίζεται το δεκαδικό με το δυαδικό σύστημα, δεν αποσαφηνίζεται ο παιδαγωγικός ρόλος της εφαρμογής, εφόσον δεν περιγράφεται ο τρόπος μετατροπής των δύο αριθμητικών συστημάτων από το ένα στο άλλο (δυαδικό-δεκαδικό). Προτείνεται να περιγραφούν και άλλοι παιδαγωγικοί στόχοι. Τέλος, ο μικρόκοσμος «Προγραμματισμός» θεωρείται χρήσιμος, ειδικά στο μάθημα «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» της Τεχνολογικής Κατεύθυνσης. Στην επιλογή της κλάσης των «Προχωρημένων» από το μενού, παρέχεται η δυνατότητα αυτόματης δημιουργίας κώδικα Assembly από τον κώδικα της γλώσσας X που προτείνει το ΔΕΛΥΣ. Θα ήταν πολύ χρήσιμο και εκπαιδευτικό, η μετατροπή να είναι σε γλώσσα PASCAL ή ακόμη και στη ΓΛΩΣΣΑ που προτείνει το σχολικό βιβλίο, ώστε να αναπτύσσονται μικρά σενάρια και πληρέστερες δραστηριότητες στο μάθημα (Κόμης 2001). Επίσης ο κώδικας Assembly για το συγκεκριμένο μάθημα δεν είναι χρήσιμος, όπως και στη γενικότερη ύλη πληροφορικής του αναλυτικού προγράμματος.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Είναι γεγονός ότι το περιεχόμενο του γνωστικού αντικείμενου της Πληροφορικής διαμορφώνεται μέσα από τις απαιτήσεις και εξελίξεις της ίδιας της επιστήμης και των τεχνολογιών που προκύπτουν από αυτή. Τα Ε.Λ. εντασσόμενα στο ευρύτερο διδακτικό και μαθησιακό περιβάλλον, λαμβάνοντας υπόψη τις μεθόδους διδασκαλίας και τους συμπεριλαμβανόμενες στη διδακτική δραστηριότητα μαθητές, δίνουν στον εκπαιδευτικό την ευκαιρία να πειραματιστεί με νέα παιδαγωγικά μοντέλα, όπου οι μαθητές παίζουν έναν πιο ενεργό ρόλο στη μάθηση, παρατηρώντας, ανακαλύπτοντας, συμπεραίνοντας, κερδίζοντας νέα γνώση, αλλά και ελέγχοντας αυτά που ήδη ξέρουν. Έτσι μπορούν να αποτελέσουν ένα πολύ χρήσιμο και δυναμικό περιβάλλον μάθησης, που θα προκαλεί τον μαθητή να πειραματίζεται, να δημιουργεί και «να μαθαίνει κάνοντας» (Mercer 1998), με την προϋπόθεση ότι ακολουθούν τους κανόνες σχεδιασμού Ε.Λ. και τους συνδυάζουν με τις σύγχρονες παιδαγωγικές αντιλήψεις και θεωρίες μάθησης, όπως αυτή του εποικοδομητισμού. Οι τίτλοι Ε.Λ. παρέχοντας πλούσια και ελκυστικά μαθησιακά

περιβάλλοντα, άνοιξαν νέους δρόμους σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία και έδωσαν κίνητρα στην εκπαιδευτική κοινότητα για καινοτομίες και πειραματισμούς. Έχει έρθει πλέον η ώρα να βελτιωθούν, να επεκταθούν και να υπάρξουν νέα, προκειμένου να συνεχιστεί με επιτυχία η διεξόδυσή τους στην σχολική τάξη, σε συνδυασμό με την καλύτερη δυνατή αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι ΤΠΕ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ACM (1991), *ACM curricula recommendations, Volume 1: Computing Curricula 1991*, Report of the ACM/IEEE-CS Joint Curriculum Task Force, <http://www.acm.org/education/curr91/homepage.html>
- Kordaki M. (2001), *Special characteristics of computer science; effects on teaching and learning: Views of teachers*, 8th Panellenic Conference of Greek Computer Society, Nicosia, Cyprus
- Mercer N. (1998), *The guided construction of knowledge*, Multilingual Matters Ltd
- Γρηγοριάδου Μ. (2000), *Σχεδιασμός Εκπαιδευτικού Λογισμικού*, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, Τμήμα Πληροφορικής, ΕΚΠΑ
- Βακάλης Α., Γιαννόπουλος Η., Ιωαννίδης Ν., Κοΐλιας Χ., Μάλαμας Κ., Μανωλόπουλος Ι. & Πολίτης Π. (1999), *Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον*, Βιβλίο Μαθητή και Καθηγητή, Αθήνα
- Δαμιανάκης Α., Μαβόγλου Χ., Τζαβάρας Α. & Νταντούρης Κ. (2000), *Πληροφορική Γυμνασίου*, Βιβλίο Μαθητή και Καθηγητή, Αθήνα
- Κόμης, Β. (2001), *Μελέτη Βασικών Εννοιών του Προγραμματισμού στο Πλαίσιο μιας Οικοδομιστικής Διδακτικής Προσέγγισης*, ΘΕΜΑΤΑ στην Εκπαίδευση, 2(2-3), 243-270
- Λούβρης Α. & Νιάρρου Β. (2003), *Ένα διαφανές διδακτικό συμβόλαιο στο μάθημα Μετάδοση Δεδομένων και Δίκτυα Η/Υ*, Πρακτικά 2^ο Πανελλήνιου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των ΤΠΕ στη Διδακτική Πράξη», Τόμος Α', 805-818, Σύρος
- Παπακωνσταντίνου Γ., Τσανάκας Π., Κοζύρης Ν., Μανουσοπούλου Α. & Ματζάκος Π. (1999), *Τεχνολογία Υπολογιστικών Συστημάτων και Λειτουργικά Συστήματα*, Βιβλίο Μαθητή, Αθήνα
- Σιδερίδης Α., Σταθόπουλος Κ., Γιαλούρης Κ. & Παπαδόπουλος Α. (2000), *Βασικές Αρχές Ψηφιακής Τεχνολογίας*, Βιβλίο Μαθητή, Αθήνα
- Συγγραφική ομάδα Δ.Ε.Λ.Υ.Σ. (2000), *Εγχειρίδιο Καθηγητή*
- Συγγραφική ομάδα Δ.Ε.Λ.Υ.Σ. (2000), *Εγχειρίδιο Μαθητή*
- Συγγραφική ομάδα Δ.Ε.Λ.Υ.Σ. (2000), *Εγχειρίδιο Χρήσης*
- Τζιμογιάννης Α. (2001), *Στάσεις και απόψεις καθηγητών Πληροφορικής σχετικά με τη διδασκαλία του αντικειμένου στο Ενιαίο Λύκειο*, Πρακτικά 5^ο Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Διδακτική των Μαθηματικών & Πληροφορική στην Εκπαίδευση», 389-397, Θεσσαλονίκη
- Τζιμογιάννης Α. (2002), *Η οριοθέτηση του διδακτικού συμβολαίου στην Πληροφορική. Μια διερεύνηση στο πλαίσιο του Ενιαίου Λυκείου*, Πρακτικά 3^ο Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Εφαρμογής των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, Ρέθυμνο