

ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ: ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Παπαδημητρίου Ιωάννα
Νηπιαγωγός
iopapad@upatras.gr

Κόμης Βασίλης
Επίκουρος Καθηγητής
Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών
Πανεπιστημίου Πατρών,
komis@upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σχεδιασμός κατάλληλων αναπτυξιακά εκπαιδευτικών λογισμικών είναι άμεσα συνδεδεμένος με την εκπαιδευτική βαθμίδα στην οποία απευθύνονται τα λογισμικά και απαραίτητη προϋπόθεση για γόνιμη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στην εργασία αυτή γίνεται προσπάθεια, μέσα από μια διεπιστημονική προσέγγιση, να παρουσιαστούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που θα πρέπει να διέπουν τον σχεδιασμό ενός τεχνολογικού περιβάλλοντος μάθησης για παιδιά προσχολικής ηλικίας προκειμένου να καλύπτει τις ιδιαίτερες ανάγκες των παιδιών ηλικίας τριών έως πέντε ετών. Η εργασία είναι χωρισμένη σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος παρουσιάζονται τα διαφορετικά μοντέλα παιδαγωγικού και διδακτικού σχεδιασμού που διέπουν την ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού λογισμικού όπως αυτά υπαγορεύονται από τις ψυχολογικές θεωρίες μάθησης. Στο δεύτερο μέρος της εργασίας παρουσιάζονται οι αρχές ανάπτυξης του περιεχομένου και της διεπιφάνειας χρήσης. Στο τρίτο μέρος, με βάση τα προαναφερθέντα, γίνεται συγκριτική ανάλυση ενδεικτικών παραδειγμάτων εφαρμογών εκπαιδευτικού λογισμικού για προσχολική εκπαίδευση από το διεθνή και τον ελληνικό χώρο.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: εκπαιδευτικό λογισμικό, προσχολική εκπαίδευση, αρχές σχεδιασμού

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ένταξη των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην προσχολική εκπαίδευση της χώρας μας βρίσκεται ουσιαστικά στα πρώτα της βήματα ενώ ελάχιστες είναι οι ενέργειες που έχουν γίνει προς αυτή την κατεύθυνση (Βοσνιάδου, 2002). Εντούτοις, είναι πλέον ευρέως αποδεκτό ότι η αναπτυξιακά κατάλληλη χρήση των ΤΠΕ στο νηπιαγωγείο μπορεί να προσφέρει στη διαδικασία της μάθησης αφού εμπλουτίζει τη διδασκαλία με μέσα ελκυστικά στα παιδιά και βοηθά στην ανάπτυξη γνωστικών και κοινωνικών ικανοτήτων (NAEYC, 1996).

Ένα από τα κύρια εμπόδια στην εκμετάλλευση των δυνατοτήτων των ΤΠΕ για την προσχολική εκπαίδευση αποτελεί η έλλειψη αναπτυξιακά κατάλληλων εκπαιδευτικών λογισμικών που θα μας απασχολήσει στην παρουσίαση αυτή. Μη αναπτυξιακά κατάλληλα εκπαιδευτικά λογισμικά χαρακτηρίζονται τα λογισμικά που έχουν ελλείψεις στον παιδαγωγικό και τεχνολογικό τους σχεδιασμό και αδυνατούν να

επιτελέσουν τον παιδαγωγικό τους στόχο και να προσφέρουν καινοτόμες μεθόδους στην προσχολική εκπαίδευση (Δημητρακοπούλου, 1998). Στην εργασία αυτή γίνεται προσπάθεια, μέσα από μια διεπιστημονική προσέγγιση, να παρουσιαστούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που θα πρέπει να διέπουν τον σχεδιασμό ενός τεχνολογικού περιβάλλοντος μάθησης για παιδιά προσχολικής ηλικίας προκειμένου να καλύπτει τις ιδιαίτερες ανάγκες των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Ως παιδιά προσχολικής ηλικίας εννοούμε τα παιδιά ηλικίας από τριών έως πέντε ετών. Ο περιορισμός στην ηλικία από τα τρία έως τα πέντε έτη έγινε καθώς πολλοί μελετητές δεν συνιστούν την χρήση υπολογιστών σε παιδιά μικρότερα των τριών ετών (Graham & Banks, 2000; Haugland, 2000; Liu, 1996). Το ανώτατο όριο των πέντε ετών τίθεται καθώς τα παιδιά στα έξι τους χρόνια μεταβαίνουν από την προσχολική στην δημοτική εκπαίδευση.

Η εργασία είναι χωρισμένη σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος παρουσιάζονται τα διαφορετικά μοντέλα παιδαγωγικού και διδακτικού σχεδιασμού που διέπουν την ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού λογισμικού όπως αυτά υπαγορεύονται από τις βασικές ψυχολογικές θεωρίες μάθησης.

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας παρουσιάζονται οι αρχές ανάπτυξης του περιεχομένου και της διεπιφάνειας χρήσης. Εντοπίζονται τα σημεία εκείνα που χρήζουν προσοχής όσον αφορά την επιλογή του γνωστικού αντικείμενου και την ποιότητα του περιεχομένου. Τα γνωστικά αντικείμενα θα πρέπει να συμβαδίζουν με τις ικανότητες και τις αναπτυξιακές ανάγκες των παιδιών ενώ όσον αφορά την ποιότητα του περιεχομένου θα πρέπει να παρουσιάζεται μια ρεαλιστική εικόνα του κόσμου, να αποφεύγονται η βία και οι προκαταλήψεις, να τονίζεται ο σεβασμός στη διαφορετικότητα και γενικότερα να προβάλλονται οι αξίες του πολιτισμού. Σχετικά με τον σχεδιασμό της διεπιφάνειας χρήσης παρουσιάζονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχουν η πλοήγηση, οι δραστηριότητες, οι οδηγίες και οι εντολές. Το παιδί προσχολικής ηλικίας έχει κάποιες συγκεκριμένες τάσεις, αδυναμίες και ανάγκες στις οποίες θα πρέπει να αντεπεξέρχεται η διεπιφάνεια χρήσης. Μερικές από αυτές είναι η ανάγκη για παιχνίδι, η ανάγκη για αυτόνομη και εύκολη χρήση των λογισμικών με τρόπο παρόμοιο όπως τα χειροπιαστά υλικά, η μη ανεπτυγμένη ή περιορισμένη ικανότητα ανάγνωσης και γραφής. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών εφαρμογών για την προσχολική εκπαίδευση θα πρέπει και αυτά να σχεδιάζονται με βάση την ιδιαίτερη φύση των χρηστών τους. Η απρόσκοπτη λειτουργία των εφαρμογών, η επιλογή γραφικών και ήχου που θα κινούν το ενδιαφέρον του παιδιού είναι κάποια από τα ιδιαίτερα στοιχεία που θα πρέπει να εμπεριέχονται σε ένα εκπαιδευτικό λογισμικό για την προσχολική εκπαίδευση (Boyle, 1997; Δημητρακοπούλου, 1998; Druin, 1999; Haugland & Wright, 1997; Κορδάκη, 2002; Rochelle et al., 1999; Μακράκης, 2000).

Στο τρίτο μέρος, με βάση τα προαναφερθέντα, γίνεται συγκριτική ανάλυση ενδεικτικών παραδειγμάτων εφαρμογών εκπαιδευτικού λογισμικού για προσχολική εκπαίδευση από το διεθνή και τον ελληνικό χώρο.

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Κατά τον παιδαγωγικό – διδακτικό σχεδιασμό των εκπαιδευτικών λογισμικών τρία είναι τα βασικά μοντέλα που ακολουθούνται: τα μοντέλα του Συμπεριφορισμού, του Οικοδομισμού και των Κοινωνικοπολιτισμικών Θεωριών. Επίσης υπάρχουν

κάποιες σύγχρονες τάσεις παιδαγωγικού σχεδιασμού που εμφανίζονται στις εφαρμογές που αναπτύσσονται τα τελευταία χρόνια και αποτελούν κυρίως συνδυασμό των δύο τελευταίων μοντέλων: η Διερευνητική μάθηση (exploratory learning) σύμφωνα με την οποία τα εκπαιδευτικά λογισμικά θα πρέπει να δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να είναι παραγωγοί και όχι απλοί παραλήπτες της γνώσης, η Διαθεματική προσέγγιση (interdisciplinary approach) όπου δίνεται ιδιαίτερη σημασία στην παροχή δραστηριοτήτων και καταστάσεων που προσεγγίζουν τον πραγματικό κόσμο και η Συνεργατική μάθηση (collaborative learning) η οποία υπαγορεύει ότι τα εκπαιδευτικά λογισμικά θα πρέπει να παρέχουν ενθάρρυνση και υποστήριξη στους μαθητές χρήστες έτσι ώστε να λειτουργούν ως μέλη μιας ομάδας ή μιας κοινότητας κατά την διάρκεια της διαδικασίας της μάθησης (Boyle, 1997; Ραβάνης, 1999; Κόμης & Μικρόπουλος, 2001; Ράπτης & Ράπτη, 2001).

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ

Το περιεχόμενο ενός διαλογικού τεχνολογικού περιβάλλοντος μάθησης είναι άλλο ένα στοιχείο που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής κατά τη διαδικασία σχεδιασμού.

ΓΝΩΣΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ

Η επιλογή των γνωστικών αντικειμένων θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε αυτά να συμβαδίζουν με τις νοητικές δυνατότητες αλλά και τις ιδιαίτερες ανάγκες των νηπίων. Οι προσδοκίες όσον αφορά τις έννοιες προς διδασκαλία που περιέχονται σε ένα λογισμικό θα πρέπει να είναι ρεαλιστικές. Θα πρέπει να είναι κατάλληλες για την ηλικία στην οποία απευθύνεται το λογισμικό, στην περίπτωση μας την προσχολική ηλικία (Haugland & Wright, 1997).

Επιλέξαμε να παρουσιάσουμε τα γνωστικά αντικείμενα που προσδοκείται να αναπτυχθούν στο Νηπιαγωγείο όπως αυτά εμφανίζονται στο Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών του ελληνικού Υπουργείου Παιδείας προκειμένου το περιεχόμενο να είναι πιο κοντά στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα.

Από το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για το Νηπιαγωγείο (ΥΠ.Ε.Π.Θ. 2001) προβλέπεται μια διαθεματική προσέγγιση των ακόλουθων γνωστικών αντικειμένων: Γλώσσα, Μαθηματικά, Μελέτη Περιβάλλοντος, Έκφραση και Δημιουργία και Πληροφορική.

ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα γνωστικά αντικείμενα που μπορούν να διδαχθούν σε παιδιά προσχολικής ηλικίας δεν είναι το μόνο που πρέπει να μας απασχολήσει κατά τη διάρκεια σχεδιασμού ενός περιβάλλοντος μάθησης. Οφείλουμε να δώσουμε ιδιαίτερη προσοχή και στην ποιότητα του περιεχομένου.

Ένα εκπαιδευτικό λογισμικό θα πρέπει να μην περιέχει βίαιους χαρακτήρες, πράξεις ή αντικείμενα βίας. Τα παιδιά χρησιμοποιώντας το λογισμικό δεν θα πρέπει να εκτίθενται σε εικόνες βίας ή να εμπλέκονται σε βίαιες πράξεις μέσα από τις επιλογές που τους παρέχει το πρόγραμμα. Προκειμένου να αποφευχθεί κάτι τέτοιο το λογισμικό δεν θα πρέπει να περιέχει αντικείμενα τα οποία τα παιδιά θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να διαπράξουν βίαιες πράξεις. Τέτοια αντικείμενα μπορεί να

είναι: όπλα, σπαθιά, βόμβες ή δηλητήριο (Haugland & Wright, 1997; NAEYC, 1996).

Τα εκπαιδευτικά λογισμικά θα πρέπει επίσης να προβάλλουν τις ηθικές αξίες, να μην περιέχουν προκαταλήψεις και να μεταφέρουν με λεπτό τρόπο μηνύματα για τη φύση του κόσμου μας. Θα πρέπει να παρουσιάζουν στα παιδιά τη σημασία της φροντίδας, της συνεργασίας, της επικοινωνίας, του μοιράζεσθαι, της φιλίας και της οικογένειας, να αντανακλούν την παγκόσμια και γεμάτη ποικιλία φύση των κοινωνιών μας. Κάτι τέτοιο μπορεί να επιτευχθεί μέσα από τους χαρακτήρες και τους μικρόκοσμούς του λογισμικού (Haugland & Wright, 1997; NAEYC, 1996).

Θα πρέπει επίσης να υποστηρίζουν πολλές γλώσσες, να προσφέρουν στα παιδιά ένα πλούσιο πολυγλωσσικό περιβάλλον που θα τα βοηθά να μάθουν μια δεύτερη γλώσσα και να γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ παιδιών που μιλούν διαφορετική γλώσσα. Ένα άλλο απαραίτητο χαρακτηριστικό είναι η πολυπολιτισμικότητα. Θα πρέπει να γίνεται παρουσίαση αντικειμένων και καταστάσεων που είναι οικεία σε όλα τα παιδιά και / ή να αναπαριστά αντικείμενα και καταστάσεις από διάφορες κουλτούρες. Η ισότητα των δύο φύλων είναι άλλο ένα ζήτημα που θα πρέπει να προβάλλεται από τα εκπαιδευτικά λογισμικά. Οι χαρακτήρες θα πρέπει να προβάλλουν την ισότητα των δύο φύλων ώστε και τα αγόρια και τα κορίτσια – χρήστες να παίρνουν μηνύματα σχετικά με την ποικιλία των προσωπικοτήτων και των επιλογών.

Ακόμη θα πρέπει να προβάλλεται μια αντιπροσωπευτική εικόνα για τις διαφορές ανάμεσα στις διαφορετικές ηλικίες και τις διαφορετικές δυνατότητες των ανθρώπων (Haugland & Wright, 1997).

ΑΡΧΕΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ – ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

Πολύ σημαντικό ρόλο για μια επιτυχή μαθησιακά χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών διαδραματίζει ο σχεδιασμός της διεπιφάνειας χρήσης (interface). Η έμφαση που δίνεται στα θέματα σχεδιασμού της εμφάνισης και της παρουσίασης της διεπιφάνειας χρήσης των εκπαιδευτικών λογισμικών οφείλεται στο γεγονός ότι μια τέτοια διεπιφάνεια διαφέρει και στους στόχους και στη μορφή και στον τρόπο χρήσης από οποιοδήποτε ηλεκτρονικό παιχνίδι με το οποίο μπορεί να έχει έρθει σε επαφή ένας χρήστης στην προσχολική ηλικία. Οι στόχοι ενός εκπαιδευτικού λογισμικού μπορεί να είναι και ψυχαγωγικοί μέσω του παιγνιώδους χαρακτήρα τους αλλά κυριότερα είναι μαθησιακοί. Επίσης η χρήση τους γίνεται μέσω ενός υπολογιστή και των περιφερειακών συσκευών του και όχι μέσω μιας κονσόλας ή ενός παιχνιδιού τσέπης με απλές συσκευές εισόδου και εξόδου πληροφορίας.

Στη συνέχεια λοιπόν παρουσιάζονται τα στοιχεία που κρίνονται απαραίτητα για την ευχρηστία και την ευμάθεια ενός περιβάλλοντος μάθησης για παιδιά προσχολικής ηλικίας.

ΠΛΟΗΓΗΣΗ

Σύμφωνα με πολλούς μελετητές (Henniger, 1994; Druin & Solomon, 1996) το παιχνίδι αποτελεί το βασικό φυσικό όχημα για να γνωρίσει ένα παιδί τα αντικείμενα και τους ανθρώπους γύρω του. Για να έχει ωστόσο παιγνιώδη χαρακτήρα και ένα εκπαιδευτικό λογισμικό και να συμβαδίζει με την παιγνιώδη τάση των χρηστών θα

πρέπει να απαιτεί ελάχιστη καθοδήγηση και αλληλεπίδραση των παιδιών με ενήλικους. Θα πρέπει να έχει τα χαρακτηριστικά των υπόλοιπων υλικών που μπορεί να βρει κανείς σε μια τάξη προσχολικής εκπαίδευσης. Θα πρέπει δηλαδή οι χρήστες να μπορούν να αλληλεπιδρούν εκτεταμένα με τα αντικείμενα και να είναι είτε ολοφάνερος είτε πολύ εύκολα αντιληπτός ο τρόπος χειρισμού των αντικειμένων (Clements, 1991; Henniger, 1994).

Επίσης τα παιδιά θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιούν τα εκπαιδευτικά λογισμικά όπως τα άλλα παιδαγωγικά υλικά, με τρόπο ευχάριστο και χωρίς να αισθάνονται ότι απειλούνται από αρνητικές συνέπειες από τυχόν ενέργειές τους. Κάτι τέτοιο επιτυγχάνεται εφόσον οι βασικές τουλάχιστον λειτουργίες μπορούν να εκτελεστούν με ευκολία. Τα προγράμματα δηλαδή θα πρέπει να παρέχουν ευκολία στο άνοιγμα, στην έξοδο και στην χρήση τους. Το παιδί είναι πολύ πιθανό να νοιώσει εκνευρισμό, αποτυχία και αμφιβολίες για τις ικανότητές του αν δεν είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει το λογισμικό με ευκολία και αυτόνομα (Clements, 1991; Henniger, 1994).

Τα εκπαιδευτικά λογισμικά για παιδιά προσχολικής ηλικίας θα πρέπει να δίνουν την δυνατότητα ελέγχου στο παιδί. Θα πρέπει δηλαδή το παιδί να αποφασίζει την ροή και την κατεύθυνση των δραστηριοτήτων και όχι το πρόγραμμα. Ενδείκνυται τα παιδιά να είναι πλοηγοί που αποφασίζουν, εκκινούν και αποφασίζουν την σειρά των γεγονότων και όχι απλά να ανταποκρίνονται αντιδρώντας σε προκαθορισμένες δραστηριότητες ή τυχαίες οθόνες που προβάλλει το λογισμικό. Η ενεργή εμπλοκή των παιδιών είναι πολύ σημαντική για τον τρόπο που μαθαίνουν.

Εξίσου σημαντικό θεωρείται και το να δίνεται η δυνατότητα στα παιδιά να ρυθμίζουν μόνα τους την ταχύτητα με την οποία εξερευνούν ένα εκπαιδευτικό λογισμικό, να καθορίζουν το ρυθμό τους. Δεν θα πρέπει να απαιτείται από τα παιδιά να ανταποκρίνονται στα ερωτήματα με καθορισμένο ρυθμό είτε να περιμένουν ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα προκειμένου να προχωρήσουν μπροστά στο πρόγραμμα. Θα πρέπει να μπορούν να αλλάζουν την κατεύθυνση τους και να μπορούν να επιστρέψουν στο κύριο μενού επιλογών όποτε το επιθυμούν (δυνατότητα διαφυγής, “escape”).

Επίσης ένα εκπαιδευτικό λογισμικό προκειμένου να συντελεί στην γνωστική ανάπτυξη των παιδιών προσχολικής ηλικίας απαραίτητο κρίνεται να παρέχει στους χρήστες του απεριόριστες ευκαιρίες για δοκιμή και λάθος και να ενθαρρύνει την δημιουργική επίλυση προβλημάτων. Η δυνατότητα απεριόριστης επανάληψης που παρέχει ένας υπολογιστής καθώς δεν κουράζεται και δεν πλήττει ποτέ, είναι πολύ σημαντική για την διαδικασία μάθησης των παιδιών. Με το να μπορούν να δοκιμάσουν πολλές λανθασμένες απαντήσεις, τα παιδιά έχουν την ευκαιρία να κάνουν σημαντικές συγκρίσεις και κρίσεις και να εξερευνήσουν μια ποικιλία εναλλακτικών λύσεων. Μέσα από αυτή τη διαδικασία για την διόρθωση των λανθασμένων απαντήσεων, την επίλυση προβλημάτων, τα παιδιά υποβοηθούνται στην οικοδόμηση των δομών και της γνώσης (Clements, 1991; Haugland & Wright, 1997).

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Τα εκπαιδευτικά λογισμικά για παιδιά προσχολικής ηλικίας θεωρείται απαραίτητο να δίνουν τη δυνατότητα στα παιδιά να διαχειρίζονται τα σύμβολα που εμφανίζονται στις οθόνες των προγραμμάτων (Henniger, 1994). Θα πρέπει να μπορούν να μεταβάλλουν, να μετακινούν και να διευθετούν οποιοδήποτε αντικείμενο που έχουν δημιουργήσει. Ακόμη θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα αναίρεσης των ενεργειών τους και τη δυνατότητα να παρακολουθούν την διαδικασία αναίρεσης (Clements, 1991).

Οι δραστηριότητες που σχεδιάζονται για παιδιά προσχολικής ηλικίας θα πρέπει να δίνουν ευκαιρίες στα παιδιά να εξασκήσουν τη φαντασία και τη δημιουργικότητά τους. Η φιλοσοφία του σχεδιασμού θα πρέπει να διέπεται από τη φιλοσοφία του παιχνιδιού. Τα παιδιά όταν παίζουν προσποιούνται και εξασκούν την φαντασία και την δημιουργικότητά τους (Henniger, 1994).

Ο σχεδιασμός δραστηριοτήτων που κεντρίζουν το ενδιαφέρον και προσφέρουν προκλήσεις συντελεί και στη διατήρηση της προσοχής και της θέλησης για ανασχόληση με το λογισμικό (Druin, 1999).

Ένα ακόμη σημαντικό χαρακτηριστικό που πρέπει να χαρακτηρίζει τα εκπαιδευτικά λογισμικά για παιδιά προσχολικής ηλικίας είναι ο απλός σχεδιασμός που θα επιτρέπει όμως μια ποικιλία χρήσεων. Και σε αυτό το σημείο τα εκπαιδευτικά λογισμικά σύμφωνα με τον Henniger (Henniger, 1994) θα πρέπει να ακολουθήσουν το παράδειγμα της απλότητας των αντικειμένων με τα οποία ασχολούνται τα παιδιά σε αυτή την ηλικία παίζοντας, και με τα οποία μπορούν να κατασκευάσουν σύνθετες δημιουργίες. Τέτοια αντικείμενα είναι για παράδειγμα τα ξύλινα τουβλάκια τα οποία έχουν εξαιρετικά απλό σχεδιασμό και χρήση ωστόσο με αυτά τα παιδιά μπορούν να κάνουν διάφορους συνδυασμούς και να κατασκευάσουν σύνθετα σχήματα.

Σύμφωνα με τον Henniger τα εκπαιδευτικά λογισμικά θα πρέπει να έχουν μικρό αριθμό επιλογών σε κάθε οθόνη έτσι ώστε το παιδί να μην χάνει χρόνο μαθαίνοντας το πώς να χειρίζεται το λογισμικό αλλά με λιγότερες λειτουργίες να προσπαθεί με την δημιουργικότητά του να χρησιμοποιήσει το λογισμικό και να φτιάξει τις κατασκευές του.

Η φιλοσοφία αυτή συνοψίζεται στην φράση “Low Entry, High Ceiling”, «χαμηλή είσοδος, υψηλή οροφή». Το λογισμικό δηλαδή έχει χαμηλό σημείο εισόδου. Τα παιδιά μπορούν να το χρησιμοποιήσουν εύκολα μετά από μια σύντομη παρουσίαση από κάποιον ενήλικα. Στη συνέχεια όμως το λογισμικό θα πρέπει να μπορεί να παρουσιάζει πιο σύνθετες διαδικασίες με έναν τρόπο που έχει νόημα για τα παιδιά και τα βοηθά να αναπτύξουν νέες δεξιότητες και γνώσεις. Η «υψηλή οροφή» σημαίνει επίσης ότι το λογισμικό έχει τη δυνατότητα να διδάξει στα παιδιά δυναμικές έννοιες. Έννοιες που θα τους δημιουργήσουν κοινωνικό-γνωστική σύγκρουση και θα τα βοηθήσει να ενσωματώσουν γνώσεις και να τις εφαρμόσουν σε παρόμοιες περιπτώσεις (Druin, 1999; Haugland & Wright, 1997).

ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΝΤΟΛΕΣ

Προκειμένου ένας εκπαιδευτικός να επιτύχει τις επιθυμητές συμπεριφορές από τους μαθητές του μέσα σε μια σχολική τάξη πολλές είναι οι ενέργειες που πρέπει να κάνει. Μια από αυτές είναι να ξεκαθαρίζει με ακρίβεια τους διδακτικούς στόχους και

να παρουσιάζει με σαφήνεια το μάθημα (Haugland & Wright, 1997). Αυτό πρέπει να συμβαίνει και στα εκπαιδευτικά λογισμικά καθώς η αλληλεπίδραση των παιδιών με τα περιβάλλοντα μάθησης δεν διαφέρει από την αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευτικό.

Οι οδηγίες λοιπόν που δίνονται για τις επιλογές ή το επόμενο βήμα των παιδιών από ένα λογισμικό, θα πρέπει να είναι απλές και ακριβείς (Clements, 1991; Druin, 1999; Haugland & Wright, 1997; Henniger, 1994).

Τα παιδιά στην προσχολική ηλικία δεν έχουν κατακτήσει ακόμα την δεξιότητα της ανάγνωσης. Υπάρχει η ανάγκη λοιπόν για ηχητική υποστήριξη των λειτουργιών των εκπαιδευτικών λογισμικών. Η ανάγκη αυτή διαφαίνεται και από σχετική έρευνα (Liu, 1996). Κάτι τέτοιο θα συντελούσε σημαντικά στην αύξηση του ενδιαφέροντος από την πλευρά των παιδιών αλλά και στην βελτίωση της ικανότητας των παιδιών να χρησιμοποιούν ανεξάρτητα τα λογισμικά χωρίς την ανάγκη για παρέμβαση και καθοδήγηση ενός ενήλικα (Henniger, 1994; Haugland & Wright, 1997; Liu, 1996).

Στα εκπαιδευτικά λογισμικά για παιδιά προσχολικής ηλικίας όπου οι λεκτικές αναπαραστάσεις δυσκολεύουν ή είναι απαγορευτικές για τους χρήστες, η χρήση εικονιδίων πρέπει να είναι εκτεταμένη (Clements, 1991; Druin, 1999; Haugland & Wright, 1997; Τσέλιος & Αβούρης 2002). Τα εικονίδια έχουν την ικανότητα μέσω αυτών να μεταφέρεται το νόημα αφηρημένων εννοιών και να διευκολύνεται η υπενθύμιση της αντίστοιχης λειτουργίας ή χρήσης. Ενδείκνυται λοιπόν για παράδειγμα η χρήση εικονιδίων για τις βασικές επιλογές λειτουργιών αντί για μενού εντολών που χρησιμοποιούνται για χρήστες μεγαλύτερης ηλικίας.

Η επιλογή των εικονιδίων δεν θα πρέπει να γίνεται μόνο με κριτήρια αισθητικής αλλά θα πρέπει παράλληλα να μελετάται και να αξιολογείται η αποτελεσματικότητά τους. Θα πρέπει να υπάρχει συνοχή στην αισθητική και στη μεταφορική χρήση όλων των εικονιδίων του περιβάλλοντος. Επίσης θα πρέπει να είναι ευκρινή, να έχουν νοηματικό περιεχόμενο και να λαμβάνεται υπόψη στο σχεδιασμό τους το πολιτισμικό υπόβαθρο των χρηστών του λογισμικού (Τσέλιος & Αβούρης, 2002).

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η ποιότητα των τεχνικών χαρακτηριστικών των εκπαιδευτικών λογισμικών επηρεάζει την ευμάθεια και την ευχρηστία τους. Πρώτα από όλα θα πρέπει η εγκατάσταση των εκπαιδευτικών εφαρμογών να είναι εύκολη με σαφείς και απλές οδηγίες και χωρίς πολύπλοκα βήματα. Επίσης οι εφαρμογές θα πρέπει να συνοδεύονται από έναν οδηγό χρήσης και αντιμετώπισης προβλημάτων τόσο για την εγκατάστασή τους όσο και για την εν γένει λειτουργία τους.

Κατά την λειτουργία τους τα εκπαιδευτικά λογισμικά θα πρέπει να «τρέχουν» γρήγορα, χωρίς να γίνονται μεγάλες παύσεις από οθόνη σε οθόνη μετά από επιλογή του χρήστη ή από δραστηριότητα σε δραστηριότητα. Σε αντίθετη περίπτωση στα παιδιά επέρχεται σύγχυση για το κατά πόσο οι ενέργειες που προηγήθηκαν ήταν σωστές, για παράδειγμα: αν πάτησαν τη σωστή επιλογή, αν πάτησαν δύο φορές με το ποντίκι σε μια επιλογή ενώ χρειαζόταν μόνο μια. Συχνά παρατηρείται τα παιδιά να επαναλαμβάνουν τις ενέργειες τους με την ελπίδα να επιταχύνουν την ανταπόκριση του προγράμματος. Κάτι τέτοιο όμως δεν επιφέρει το αναμενόμενο αποτέλεσμα, αντίθετα μπορεί να κάνει το πρόγραμμα να τα οδηγήσει σε άλλη, την επόμενη, επιλογή. Τέλος μια αργή ανταπόκριση του προγράμματος στις εντολές των παιδιών

μπορεί να επιφέρει την πλήξη. Παρατηρείται σε τέτοιες περιπτώσεις το φαινόμενο να αποσπάται η προσοχή των παιδιών από όσα συμβαίνουν γύρω τους, έξω από την οθόνη του υπολογιστή, και να αφήνουν την ενασχόληση με τον υπολογιστή για κάποια άλλη δραστηριότητα (Haugland & Wright, 1997). Η διατήρηση της προσοχής μέσω της ομαλής και γρήγορης λειτουργίας είναι κάτι που πρέπει να τύχει ιδιαίτερης προσοχής από τους σχεδιαστές ενός λογισμικού καθώς ο χρόνος ενασχόλησης με μια δραστηριότητα είναι κάτι πολύ σημαντικό για αυτές τις ηλικίες που, όπως διαφαίνεται από έρευνες, μπορεί να διαθέτουν συνήθως περισσότερο χρόνο για δραστηριότητες στον υπολογιστή από ότι για συμβατικές δραστηριότητες, παρ' όλα αυτά ο χρόνος παραμένει μικρός, κατά μέσο όρο δεκαπέντε με είκοσι λεπτά (Banks & Graham, 2000; Liu, 1996).

Άλλο ένα τεχνικό χαρακτηριστικό ιδιαίτερα σημαντικό είναι τα χρησιμοποιούμενα γραφικά. Τα γραφικά θα πρέπει να είναι γεμάτα χρώματα ζωντανά και έντονα, τακτοποιημένα και ρεαλιστικά. Η χρήση ζωντανών και έντονων χρωμάτων συντελεί στην διατήρηση της προσοχής των παιδιών και βοηθά τα παιδιά να συνδέσουν αυτά που βλέπουν στην οθόνη με την καθημερινή τους ζωή. Επίσης όταν τα γραφικά είναι τακτοποιημένα στην οθόνη τα παιδιά μπορούν ευκολότερα να εστιάσουν την προσοχή τους στα αντικείμενα ή τις καταστάσεις που αποτελούν και τους στόχους του προγράμματος χωρίς να αποπροσανατολίζονται ή να ενθουσιάζονται και να παγιδεύονται (Clements, 1991; Haugland & Wright, 1997; Henniger, 1994)

Εξίσου σημαντική είναι και η μουσική και τα ηχητικά εφέ που χρησιμοποιούνται σε ένα εκπαιδευτικό λογισμικό. Ήχοι που αναπαριστούν ρεαλιστικά ανθρώπους, ζώα και αντικείμενα μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά να ανακαλύψουν τον κόσμο. Η μουσική θα πρέπει να έχει πραγματικό ύψος και τόνο.

Πολύ χρήσιμη θεωρείται τέλος και η δυνατότητα αποθήκευσης και εκτύπωσης από τα παιδιά της προόδου τους και των δραστηριοτήτων τους μέσα από το πρόγραμμα. Θα πρέπει να τους δίνεται η δυνατότητα να κλείνουν το πρόγραμμα και όταν το ξαναχρησιμοποιούν να μπορούν να επιστρέφουν στο σημείο όπου είχαν σταματήσει την προηγούμενη φορά. Η αποθήκευση της εργασίας δίνει επίσης τη δυνατότητα στα παιδιά να επαναφέρουν μια δραστηριότητα μετά από κάποιο χρονικό διάστημα και μελετώντας την εργασία τους να εμπλουτίζουν την γνωστική τους ανάπτυξη. Η εκτύπωση από την άλλη πλευρά αποτελεί απτή καταγραφή των εμπειριών των παιδιών με τους υπολογιστές και μια πολύ καλή αφορμή για εκκίνηση συζήτησης ανάμεσα στα παιδιά και τους γονείς τους, ιδιαίτερα για παιδιά με περιορισμένες δυνατότητες έκφρασης και μνήμης, σχετικά με τις εμπειρίες τους με τους υπολογιστές. Αποτελεί ακόμα χρήσιμη πηγή μάθησης για τα παιδιά καθώς τα βοηθά να συνδέσουν τις εμπειρίες τους κατά τη χρήση του λογισμικού, με απτές δραστηριότητες εκτός του περιβάλλοντος μάθησης. Δίνει τέλος τη δυνατότητα στα παιδιά να σκεφτούν τις εμπειρίες τους με τους υπολογιστές και ακόμα και να συλλογιστούν προβληματικές καταστάσεις (Haugland & Wright, 1997).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Στη συνέχεια παρουσιάζουμε μια σειρά από αγγλόφωνα εκπαιδευτικά λογισμικά, επισημαίνοντας τα χαρακτηριστικά τους εκείνα που συμβαδίζουν ή όχι με τις προαναφερθείσες αρχές σχεδιασμού.

KIDSPIRATION

Inspiration Software Inc., 2000-2001

<http://www.inspiration.com/productinfo/kidspiration/index.cfm>

Πρόκειται για ένα πρόγραμμα εννοιολογικής χαρτογράφησης. Είναι ένα ανοικτού τύπου περιβάλλον μάθησης που καλύπτει όλα τα γνωστικά αντικείμενα. Επίσης μπορούμε να το χαρακτηρίσουμε ως ένα απλό πρόγραμμα προσομοίωσης καθώς τα παιδιά χρησιμοποιώντας το μπορούν να κατασκευάσουν μοντέλα του κόσμου. Ο παιδαγωγικός του σχεδιασμός βασίζεται στη θεωρία της οπτικής μάθησης και του οικοδομισμού και υποβοηθά τη συνεργατική, την ανακαλυπτική μάθηση και τη διαθεματική προσέγγιση της μάθησης.

Δεν περιέχει βία, προκαταλήψεις ωστόσο η έλλειψη υποστήριξης άλλων γλωσσών πέραν της αγγλικής εμποδίζει την πολυπολιτισμικότητα του.

Διαθέτει ηχητική υποστήριξη για όλες τις εντολές και λειτουργίες του, καθώς και για τα όλα τα αντικείμενα που χρησιμοποιούνται κατά την χρήση του και έτσι είναι εύκολο στη χρήση του από παιδιά που δεν γνωρίζουν ανάγνωση. Η διπλή δυνατότητα χρήσης του (“writing-picture view”) με λέξεις και εικόνες επιτρέπει την σύνδεση των εικόνων με τις λέξεις και το αντίστροφο. Είναι εύκολο στην χρήση του καθώς διαθέτει σαφείς εντολές και οδηγίες, «τρέχει» χωρίς απροσδόκητες διακοπές και προβλήματα.

Παρέχει τη δυνατότητα αποθήκευσης, εκτύπωσης των έργων των παιδιών. Χρησιμοποιεί εικονίδια που είναι εύκολα αντιληπτή η χρήση τους. Είναι εύκολο στην πλοήγηση και δεν χρειάζεται παρέμβαση ενηλίκων για την χρήση του από παιδιά.

MINDMAPPER JUNIOR

SimTech Systems, Inc

<http://www.mindmapperusa.com/MMJr.htm>

Πρόκειται και αυτό για ένα ανοικτού τύπου περιβάλλον μάθησης με φιλοσοφία παρόμοια με το Kidspiration. Ωστόσο οι δυνατότητες που παρέχει στον χρήστη το καθιστούν σχετικά δύσκολο για παιδιά προσχολικής ηλικίας. Δεν διαθέτει ηχητική υποστήριξη και χρειάζεται παρέμβαση ενηλίκου προκειμένου τα παιδιά να κατανοήσουν τις εντολές και τις χρήσεις των εικονιδίων. Ακόμη έχει προκαθορισμένες μορφές εννοιολογικών χαρτών που περιορίζουν τους χρήστες. Δεν είναι εύκολη η μετακίνηση των αντικειμένων και γενικά ο έλεγχος του χρήστη στο πρόγραμμα είναι περιορισμένος σε σχέση με το παρόμοιο Kidspiration.

JUMP*START ADVANCED KINDERGARTEN

Knowledge Adventure, Inc., 2002

<http://www.vugames.com/product.do?gamePlatformId=374>

Πρόκειται για ένα κλειστό περιβάλλον μάθησης με πολλά γνωστικά αντικείμενα: γλώσσα, μαθηματικά, φυσικές επιστήμες, δημιουργία και έκφραση. Ο παιδαγωγικός

του σχεδιασμός ακολουθεί κυρίως τις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες με αρκετά όμως στοιχεία συμπεριφορισμού. Διαθέτει τεστ αξιολόγησης προκειμένου το πρόγραμμα να προσαρμοστεί στο επίπεδο του χρήστη, στοιχείο των κοινωνικοπολιτισμικών θεωριών. Ωστόσο η αξιολόγηση με βάση τις λανθασμένες και σωστές απαντήσεις και η ποσοτική καταγραφή τους αποτελεί στοιχείο συμπεριφορισμού.

Είναι δομημένο σε κατηγορίες δραστηριοτήτων και σε επίπεδα δυσκολίας. Διαθέτει παιγνιώδη χαρακτήρα. Οι ασκήσεις έχουν συγκεκριμένη δομή αλλά ανανεώνονται και δεν είναι δυνατόν να γίνουν μηχανικά. Οι σωστές επιλογές επικροτούνται, οι λανθασμένες απορρίπτονται αλλά αν επαναληφθούν το πρόγραμμα παρέχει χρήσιμες πληροφορίες και βοήθεια για την φιλοσοφία των ασκήσεων προκειμένου ο χρήστης να μπορέσει να βρει την σωστή απάντηση. Οι δραστηριότητες που περιέχει και όλο το περιβάλλον του προγράμματος είναι συνδεδεμένο με τον πραγματικό κόσμο. Παρουσιάζει ηθικές αξίες μέσα από τις ιστορίες που παρουσιάζει ενώ δεν υπάρχουν προκαταλήψεις ή σκηνές βίας.

Η πλοήγηση είναι εύκολη καθώς υπάρχουν σε όλες τις οθόνες τα απαραίτητα στοιχεία πλοήγησης. Η λειτουργία του προγράμματος είναι ομαλή. Υπάρχει ηχητική υποστήριξη για όλες τις εντολές και λειτουργίες του προγράμματος. Η χρήση του είναι εφικτή χωρίς την παρέμβαση ενήλικου. Τα γραφικά που χρησιμοποιούνται είναι ζωντανά και η χρήση τους εύκολα αντιληπτή.

Υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης και εκτύπωσης των εργασιών του χρήστη. Επίσης σε κάποιες δραστηριότητες είναι δυνατή η παράλληλη χρήση από δύο χρήστες.

ARTHUR'S READING GAMES

The Learning Company, 2000

<http://www.learningvillage.com/html/rarthureading.html>

Αποτελεί κλειστό περιβάλλον μάθησης με ένα μόνο γνωστικό αντικείμενο, την ανάγνωση. Ακολουθεί το συμπεριφοριστικό μοντέλο όσον αφορά τον διδακτικό σχεδιασμό. Είναι δομημένο σε ενότητες, με βαθμό δυσκολίας και ασκήσεις που έχουν παιγνιώδη χαρακτήρα ωστόσο είναι συγκεκριμένες και το παιδί μπορεί να τις κάνει μηχανικά. Κυριαρχεί το δίπολο ερέθισμα- αντίδραση όπου η σωστή απάντηση επικροτείται ενώ η λανθασμένη απλά απορρίπτεται.

Διαθέτει ηχητική υποστήριξη ωστόσο η πλοήγηση του είναι ουσιαστικά γραμμική και δεν υπάρχει δυνατότητα εξόδου από την οθόνη εάν ο χρήστης το επιθυμεί, γεγονός που μπορεί να αγχώσει και να αποθαρρύνει το παιδί.

Τα γραφικά έχουν ζωηρά χρώματα και είναι εύκολα στην κατανόησή τους. Τα εικονίδια ελέγχου είναι περιορισμένα όμως και εξ αυτού και η δυνατότητα ελέγχου.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Ο σχεδιασμός ενός εκπαιδευτικού λογισμικού είναι μια σύνθετη διαδικασία που απαιτεί γνώσεις από πολλούς επιστημονικούς χώρους προκειμένου να επιτευχθεί ένα αποτέλεσμα ικανοποιητικό ως προς τη λειτουργικότητά του και την ικανότητα επιτυχίας των εκπαιδευτικών στόχων.

Απαιτείται ικανοποιητική γνώση των ψυχολογικών θεωριών προκειμένου να μπορεί να προσαρμοστεί ο παιδαγωγικός –διδακτικός σχεδιασμός στο εκάστοτε γνωστικό αντικείμενο που επιθυμείται να διδαχθεί αλλά και στις ανάγκες και τις δυνατότητες του χρήστη για τον οποίο προορίζεται.

Για την ανάπτυξη του περιεχομένου και της διεπιφάνειας χρήσης πέρα από τις γενικές αρχές που έχουν αναπτυχθεί κατά καιρούς, απαιτείται να δοθεί ιδιαίτερο βάρος στις ιδιαιτερότητες της νοητικής ανάπτυξης και των χαρακτηριστικών συμπεριφορών των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Η διατήρηση της προσοχής του χρήστη, η κατανόηση από μέρους του των μηνυμάτων του λογισμικού, η επίτευξη των παιδαγωγικών στόχων γίνεται αρκετά δύσκολη όταν ο χρήστης βρίσκεται στην ηλικία των τριών έως πέντε ετών.

Συνοψίζοντας οφείλουμε να παρατηρήσουμε ότι ο συνδυασμός στοιχείων από διάφορους επιστημονικούς χώρους για τον σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού λογισμικού είναι δύσκολος αλλά απαραίτητος για ένα θετικό αποτέλεσμα που σέβεται, υποστηρίζει και βοηθά τον μικρό σε ηλικία χρήστη του να κατακτήσει τον κόσμο της γνώσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Boyle, T. (1997), *Design for Multimedia Learning*, Prentice Hall, New Jersey
2. Clements, D. H. (1991), Current Technology and the Early Childhood Curriculum, *Yearbook in Early Childhood Education, v. 2: Issues in Early Childhood Curriculum*, επιμ. B. Spodek and O. N. Saracho, Teachers College Press, New York, σελ. 106-131
3. Druin, A. & SOLOMON, C. (1996), *Designing Multimedia Environments for Children*, εκδόσεις Wiley, New York
4. Druin, A. (1999), *The Design of Children's Technology*, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco
5. Graham, M. J. & Banks, S. R. (2000), Young Children's Initial Exploration of Computers, "*Issues in Early Childhood Education: Curriculum, Teacher Education, and the Dissemination of Information*", Proceedings of the Symposium in Honor of Lilian G. Katz, 5-7/11/2000, ERIC Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education, University of Illinois, Champaign
6. Haugland, S. W. & Wright, J. L. (1997), *Young Children And Technology, A World Of Discovery*, Allyn and Bacon, Massachusetts
7. Haugland, S. W. (2000), *Computers and Young Children*, Eric Digest, ERIC Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education, University of Illinois, Champaign
8. Henniger, M. L. (1994), Software for the Early Childhood Classroom: What Should It Look Like?, περιοδικό *Journal of Computing in Childhood Education*, 5 (2), σελ. 167-175
9. Liu, M. (1996), An Exploratory Study of How Pre-Kindergarten Children Use the Interactive Multimedia Technology: Implications for Multimedia Software Design, *Journal of Computing in Childhood Education* v7 no1-2 σελ. 71-92
10. NAEYC (1996), *Position Statement on Technology and Young Children*, Washington D.C.

11. Roschelle, J., Digiano, C., Jackiw, N., Koutlis, M., Phillips, J., Repenning, A., Suthers, D. (1999), Developing Educational Software Components, περιοδικό *Computer*, Vol. 32, No. 9, σελ. 50-58
12. Βοσνιάδου, Στ. (2002), Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση: Προοπτικές, Προβλήματα και Προτάσεις, «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», Τόμος Α', επιμ. Α. Δημητρακοπούλου, Πρακτικά 3ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ, 26-29/9/2002, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, εκδόσεις Καστανιώτη, Inter@ctive, Ρόδος, σελ. 49-54
13. Δημητρακοπούλου, Α. (1998), Σχεδιάζοντας Εκπαιδευτικά Λογισμικά, από τις εμπειρικές προσεγγίσεις στη διεπιστημονική θεώρηση, περιοδικό *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, τεύχος 100 (1ο μέρος, σελ. 114-123)-τεύχος 101 (2ο μέρος, σελ. 95-103)
14. Κόμης, Β. & Μικρόπουλος, Α. (2001), *Πληροφορική στην Εκπαίδευση*, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας, Πάτρα
15. Μακράκης Β. (2000), *Υπερμέσα στην εκπαίδευση. Μια κοινωνικό-επικοινωνιακή προσέγγιση*, εκδόσεις Μεταίχμιο, Αθήνα
16. Ραβάνης Κ. (1999), *Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση, διδακτική και γνωστική προσέγγιση*, εκδόσεις Τυπωθήτω, Αθήνα
17. Ράπτης, Α. & Ράπτη Α. (2001), *Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας, ολική προσέγγιση*, τόμος Α', εκδόσεις Α. Ράπτης, Αθήνα
18. Τσέλιος, Ν. & Αβούρης, Ν. (2002), Αναγνωριστικότητα Εικονιδίων στη Διεπιφάνεια Εκπαιδευτικού Λογισμικού, «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», Τόμος Α', επιμ. Α. Δημητρακοπούλου, Πρακτικά 3ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ, 26-29/9/2002, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, εκδόσεις Καστανιώτη, Inter@ctive, Ρόδος, σελ. 795-804
19. ΥΠ.Ε.Π.Θ. (2001), *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για το Νηπιαγωγείο*, Φ.Ε.Κ. αρ. 1376 τ. Β' 18-10-2001, σελ. 1623-1783