

Κατηγορίες Λογισμικών ή Εφαρμογών

Περιεχόμενα		
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗΣ & ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΚΦΡΑΣΗΣ, ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΑΘΗΣΗΣ ΜΕΣΩ ΑΝΑΚΑΛΥΨΗΣ, ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ & ΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗΣ
Λογισμικό Καθοδήγησης ή Διδασκαλίας Λογισμικό Εξάσκησης & Πρακτικής Λογισμικό Πολυμέσων ή Υπερμέσων α) Θεματικές Εγκυκλοπαίδειες β) Υπερμεσικές Εγκυκλοπαίδειες Ηλεκτρονικά Παιχνίδια Συστήματα Ηλεκτρονικής Αξιολόγησης	Τα λογισμικά ή οι εφαρμογές αυτές είναι κυρίως προγράμματα γενικής χρήσης ή περιβάλλοντα μάθησης μέσω διαδικτύου & δεν υπάρχει περαιτέρω κατηγοριοποίηση. βλ. περισσότερα... Εργαλεία για τα Σενάρια Εκπαιδευτικά Συστήματα με ΤΠΕ	Συστήματα Εννοιολογικής Χαρτογράφησης Συστήματα Διαχείρισης Δεδομένων Συστήματα Οπτικοποίησης Εφαρμογές Προσομοίωσης Εφαρμογές Μοντελοποίησης Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα α) τύπου Logo β) Μικρόκοσμοι

Λογισμικό Καθοδήγησης ή Διδασκαλίας

Στοχεύει στην παρουσίαση της πληροφορίας και την καθοδήγηση του μαθητή για την επίτευξη ενός μαθησιακού αποτελέσματος. Βασικό χαρακτηριστικό των εκπαιδευτικών λογισμικών αυτού του τύπου είναι η προσπάθεια για εξατομίκευση της μάθησης (δεδομένου ότι κάθε μαθητής έχει ξεχωριστές γνώσεις και ακολουθεί τη δική του μαθησιακή πορεία) και η ατομική χρήση που συνακόλουθα ευνοούν. Κυριότερο χαρακτηριστικό των λογισμικών αυτών είναι η παρουσίαση σε οθόνες υπολογιστή, με ή χωρίς τη χρήση [πολυμέσων](#) (δηλαδή εικόνων, ήχων και βίντεο), πληροφορίας σε μορφή γεγονότων ή κανόνων και η διατύπωση ερωτήσεων σχετικών με αυτή την πληροφορία με προκατασκευασμένες απαντήσεις.

Η αξιολόγηση της επίδοσης του μαθητή σε ένα τέτοιο πλαίσιο συνιστά επίσης εύκολη και πρακτική διαδικασία αφού το υπολογιστικό σύστημα μπορεί να ελέγξει τις απαντήσεις (τύπου ΣΩΣΤΟ – ΛΑΘΟΣ ή πολλαπλής επιλογής). Κάποιες φορές, το εκπαιδευτικό λογισμικό αυτού του τύπου έχει παιχνιδιώδη μορφή, κυρίως όταν απευθύνεται σε μικρές ηλικίες συνεπώς, μια υποκατηγορία αυτών των συστημάτων μπορεί να θεωρηθεί ότι σχετίζεται με τα [εκπαιδευτικά ηλεκτρονικά παιχνίδια](#).

Στο πλαίσιο αυτό, τα λογισμικά καθοδήγησης και διδασκαλίας υποκαθιστούν τον εκπαιδευτικό, αναλαμβάνοντας τόσο την παρουσίαση της ύλης, όσο και το έργο της αξιολόγησης του μαθητή, θέτοντας ερωτήματα και δίνοντας ασκήσεις αποτίμησης για τις γνώσεις που έχουν προσκτηθεί. Η διδακτική τους σχεδίαση, αλλά και γενικότερα η παιδαγωγική τους προσέγγιση βασίζεται στη σχολή της συμπεριφοράς. Η πλειονότητα αυτών των λογισμικών, μολονότι επιτρέπουν στο μαθητή να εργάζεται με τους δικούς του ρυθμούς, παρέχοντας έτσι κάποια εξατομίκευση της διδασκαλίας, δεν έχουν παρά μια περιορισμένη δυνατότητα προσαρμογής στις ιδιαιτερότητες και στις γνώσεις του κάθε μαθητή. Για το λόγο αυτό δέχτηκαν και δέχονται ισχυρές κριτικές και αμφισβητούνται έντονα ως προς τη μαθησιακή αποτελεσματικότητά τους.

Στη σύγχρονη μορφή τους, τα προγράμματα διδασκαλίας (ή εκμάθησης) και καθοδήγησης με υπολογιστές οργανώνονται με τη μορφή [πολυμέσων](#) (κάνοντας χρήση πολλών μορφών παρουσίασης της πληροφορίας) ενώ προσφέρουν ένα προκαθορισμένο δρόμο μάθησης καθοδηγώντας το μαθητή. Για το λόγο αυτό μπορούν να χαρακτηριστούν με τον όρο «ηλεκτρονικά αλληλεπιδραστικά βιβλία» (interactive ή electronic books). Στην πλέον πρόσφατη εκδοχή τους δίνεται έμφαση στη χρήση στοιχείων [πολυμέσων](#) ώστε η παρουσίαση της πληροφορίας να εκλαμβάνει πολλαπλές μορφές αναπαράστασης. Ο ακόλουθος κύκλος «αλληλεπιδράσεων» ανάμεσα στο εκπαιδευτικό λογισμικό και τον μαθητή-χρήστη διέπει την αρχιτεκτονική τους δομή:

- παρουσίαση μίας *πληροφορίας* (που αφορά σε συγκεκριμένο, περιορισμένης συνήθως έκτασης, περιεχόμενο με σαφείς διδακτικούς στόχους) δομημένης κάτω από το πρίσμα συγκεκριμένων αρχών
- *ερώτηση* (πάνω στην παρεχόμενη από το σύστημα πληροφορία)
- *απάντηση* (στην τιθέμενη ερώτηση) με δεδομένη την απαίτηση να χρησιμοποιήσει αυτή την πληροφορία όταν απαντά σε ανάλογες ερωτήσεις
- *εκτίμηση - αξιολόγηση* (της απάντησης του μαθητή με βάση τους διδακτικούς στόχους) και *λήψη αποφάσεων* αναφορικά με την ποιότητα των παρεχόμενων απαντήσεων

Λογισμικό Εξάσκησης & Πρακτικής

Στοχεύει στην παροχή άσκησης ώστε να αναπτυχθούν και να βελτιωθούν γνώσεις και δεξιότητες. Σε αντίθεση με τα [συστήματα καθοδήγησης](#) που προσφέρουν έναν ολοκληρωμένο κύκλο διδασκαλίας (χρήση πολλαπλών μορφών πληροφορίας, όπως κείμενα, ήχοι, βίντεο, εικόνες, κινούμενες εικόνες), τα συστήματα εξάσκησης και πρακτικής στοχεύουν σε ένα διαφορετικό κοινό αφού αφορούν μαθητές ή χρήστες που είναι ήδη εξοικειωμένοι σε κάποιο βαθμό με το αντικείμενο διδασκαλίας. Με άλλα λόγια, δε στοχεύουν στην παροχή νέας πληροφορίας αλλά στον έλεγχο των αποκτηθέντων γνώσεων.

Η χρήση συμπεριφοριστικών λογισμικών, όπως τα [συστήματα καθοδήγησης](#) και τα συστήματα εξάσκησης και πρακτικής είναι σκόπιμη και ωφέλιμη σε πολλές πτυχές της εκπαιδευτικής διαδικασίας, κυρίως όταν συνδυάζεται και με άλλου τύπου λογισμικά. Οι προσδοκώμενες απαντήσεις σε ένα πρόγραμμα άσκησης και πρακτικής εφαρμογής είναι συχνά ιδιαίτερα απλές και πολλές φορές δεν απαιτούν παρά το πάτημα ενός πλήκτρου (πιθανώς η απάντηση να είναι και τυχαία). Οι αναλύσεις των απαντήσεων από το σύστημα είναι επίσης στοιχειώδεις και δίνουν άμεση ανάδραση (feedback), συνήθως της μορφής «σωστό-λάθος».

Στοχεύει στην πρόσκτηση, διαχείριση, επεξεργασία και χρήση κάθε είδους πληροφορίας που μπορεί να αποθηκευθεί σε ψηφιακή μορφή: αριθμοί, κείμενα, γραφικά, εικόνες, ήχος και βίντεο. Στις απλές εφαρμογές πολυμέσων ο χρήστης δεν έχει έλεγχο του συστήματος και η παρουσίαση των στοιχείων ακολουθεί γραμμική ή σειριακή μορφή όπως και στα κλασικά βιβλία. Μια απλή εφαρμογή πολυμέσων είναι ένα ηλεκτρονικό βιβλίο, η παρουσίαση δηλαδή ενός βιβλίου σε ψηφιακή μορφή, εμπλουτισμένου με ήχο, εικόνες και βίντεο.

Οι περισσότερες εφαρμογές πολυμέσων ακολουθούν δομή δένδρου. Η δενδροειδής δομή προσφέρει την επιλογή διαδρομών στην εξέλιξη της εφαρμογής, επιτρέποντας την αλληλεπίδραση με το σύστημα. Γι' αυτό, στην περίπτωση αυτή, ονομάζονται εφαρμογές αλληλεπιδραστικών πολυμέσων. Η έννοια του αλληλεπιδραστικού πολυμέσου αφορά τα συστήματα πολυμέσων που επιτρέπουν την αλληλεπίδραση με το χρήστη, τη δυνατότητά του δηλαδή να επεμβαίνει στην εξέλιξη της εφαρμογής καθορίζοντας το τι και πότε θα δει ή θα ακούσει κάτι. Σήμερα, οι περισσότερες εκπαιδευτικές εφαρμογές που περιέχουν πληροφορίες για ένα θέμα (είτε με μορφή ηλεκτρονικού βιβλίου είτε κυρίως με μορφή θεματικής εγκυκλοπαίδειας) έχουν δομή υπερμέσου.

Το υπερμέσο (*hypermedia*) είναι ένα σύνολο από δεδομένα πολλαπλής μορφής (κείμενα, εικόνες, ήχοι, βίντεο), αποθηκευμένα σε ψηφιακή μορφή, που μπορεί να διαβασθεί με διάφορους τρόπους. Τα δεδομένα κατανέμονται σε κόμβους πληροφορίας και συνδέονται έτσι ώστε θα ήταν αδύνατο να παρουσιαστούν από ένα κανονικό βιβλίο. Κάθε κόμβος έχει το μέγεθος συνήθως μιας ή μερικών παραγράφων και αποτελεί σύνολο δεδομένων γύρω από ένα κοινό θέμα. Οι κόμβοι δε συνδέονται μεταξύ τους με σειριακό τρόπο αλλά σημαδεύονται με συνδέσμους που επιτρέπουν το πέρασμα από τον ένα κόμβο στον άλλο. Οι σύνδεσμοι που παραπέμπουν από ένα κόμβο σε ένα άλλο συνήθως αποτελούν μέρος του κόμβου εκκίνησης και μπορεί να είναι μια λέξη, μια φράση, ένα σύμβολο, μια εικόνα κλπ. Οι σύνδεσμοι, που συνιστούν τις άγκυρες (ή δείκτες) των συνδεδεμένων κόμβων, είναι ειδικές ζώνες στον κόμβο και ξεχωρίζουν από το υπόλοιπο κείμενο είτε έχοντας άλλο χρώμα, είτε έχοντας υπογράμμιση, είτε είναι σε πλαίσιο κλπ. Η ενεργοποίηση ενός συνδέσμου προκαλεί την εμφάνιση στην οθόνη του περιεχομένου του κόμβου στον οποίο αναφέρεται αυτός ο σύνδεσμος.

Οι **εφαρμογές υπερμέσων** (στην κατηγορία αυτή εντάσσονται και οι ιστοσελίδες με εκπαιδευτικό περιεχόμενο στο διαδίκτυο) είναι από τις πιο διαδεδομένες σήμερα υπολογιστικές εφαρμογές που είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν στην προσχολική και την πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Οι εφαρμογές υπερμέσων διακρίνονται από τις **εφαρμογές πολυμέσων** στο επίπεδο οργάνωσης της πληροφορίας. Ενώ στις απλές εφαρμογές **πολυμέσων** η πληροφορία οργανώνεται γραμμικά (γεγονός που μπορεί να είναι παιδαγωγικά χρήσιμο στην προσχολική και την πρώτη σχολική ηλικία αλλά όχι ιδιαίτερα στις μεγαλύτερες ηλικίες), στις εφαρμογές υπερμέσων η πληροφορία οργανώνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εφικτή η προσπέλασή της με διάφορες μεθόδους **πλοήγησης** (συνήθως με τη μορφή κόμβων και συνδέσμων), που συνιστούν την κατ' εξοχήν πρακτική χρήση ενός υπερμέσου.

Η μη γραμμική συνεπώς οργάνωση της πληροφορίας σε μία υπερμεσική εφαρμογή, της προσδίδει ένα από τα πιο βασικά χαρακτηριστικά των πετυχημένων εκπαιδευτικών υπολογιστικών συστημάτων: τη δυνατότητά τους να εμπλέκουν το χρήστη σε ωφέλιμες δραστηριότητες μέσω πολλαπλών μορφών αλληλεπίδρασης. Οι μορφές αυτές περιλαμβάνουν δυνατότητα για επιλογή και λήψη αποφάσεων, για σύνθεση και κράτηση σημειώσεων, για αξιολόγηση και κρίση, για οικοδόμηση, σχεδίαση και έλεγχο. Η ουσιαστική αλληλεπιδραστικότητα εμφανίζεται μόνο όταν ο μαθητής είναι σε θέση να μετασχηματίσει και να δράσει πάνω στις πληροφορίες που τίθενται στη διάθεσή του από το υπολογιστικό περιβάλλον.

Μια άλλη σημαντική έννοια κατά την παιδαγωγική χρήση ενός υπερμέσου είναι η έννοια της πλοήγησης. Ο χρήστης καλείται να εξερευνήσει, να ξεφυλλίσει (*browsing*), με λίγα λόγια να πλοηγηθεί μέσα στις προτεινόμενες από το μέσο πληροφορίες από διάφορα σημεία πρόσβασης με ελεύθερη επιλογή του. Η προσέγγιση αυτή καθορίζει ουσιαστικά τρεις βασικές προδιαγραφές μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής υπερμέσων:

- Προσφορά ποικιλίας δυνατών δρομολογίων: ο μαθητευόμενος ξεκινώντας από ένα προτεινόμενο θέμα έχει τη δυνατότητα να εμβαθύνει σε σημεία που επιθυμεί, να προχωρήσει γρηγορότερα στα επόμενα, να αποκτήσει πληροφορίες που του είναι απαραίτητες για τη συνέχιση της πλοήγησης.
- Υποστήριξη ελευθερίας διαδρομής: ο μαθητευόμενος δεν υποχρεώνεται από το σύστημα να εξερευνήσει όλες τις διαδρομές αλλά μόνο αυτές που ο ίδιος κρίνει απαραίτητες.
- Δυνατότητα ελέγχου από το μαθητευόμενο: η διαδρομή μπορεί να ελέγχεται απόλυτα από το χρήστη του συστήματος. Αποφασίζει ο ίδιος να προχωρήσει ή να γυρίσει πίσω ώστε να εξερευνήσει και άλλες διαδρομές που προηγουμένως είχε προσπεράσει, κατασκευάζοντας, κατ' αυτόν τον τρόπο, το δικό του παιδαγωγικό σενάριο, εξατομικεύοντας τις μαθησιακές του διαδρομές.

Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια αποτελούν περιβάλλοντα τα οποία παρακινούν τους μαθητές να ασχοληθούν με αυτά, προσφέροντάς τους έναν ευχάριστο εικονικό κόσμο στον οποίο αλληλεπιδρούν είτε ατομικά είτε σε συνεργασία με άλλους μαθητές. Προσφέρουν εξωγενή αλλά και εσωτερικά κίνητρα όπως είναι τα αισθήματα του ελέγχου, της περιέργειας και της φαντασίας. Με βάση τα εσωτερικά κίνητρα οι μαθητές

συμμετέχουν σε δραστηριότητες χωρίς να απαιτούν οποιαδήποτε ανταμοιβή. Ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό της εσωτερικής παρακίνησης του μαθητή είναι η πεποίθησή του ότι απαραίτητο στοιχείο επιτυχίας αποτελεί η προσπάθεια (Βοσνιάδου, 2002). Με βάση αυτά τα χαρακτηριστικά οι Lerner και Malone (1987), πρότειναν τη χρήση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών ως ένα μέσο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Τα εκπαιδευτικά ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι εκείνα τα παιχνίδια που ενθαρρύνουν την ανάπτυξη της λογικής και την απόκτηση δεξιοτήτων και γνώσης με έναν ευχάριστο τρόπο (Klawe & Phillips, 1995). Το υπόβαθρό τους σχετίζεται με κομμάτια γνώσης τα οποία οι χρήστες πρέπει να εφαρμόσουν με σκοπό να επιτύχουν τους στόχους που τους προτείνονται. Από τις πρώτες έρευνες που έγιναν για την χρήση των παιχνιδιών στην εκπαίδευση (Gordon, 1970) αποδείχθηκε ότι αποτελούν μία πηγή κινήτρου για τους χρήστες να δοκιμάσουν τις γνώσεις τους, να τις αναπτύξουν εφαρμόζοντάς τες, καθώς και να μάθουν πράγματα που δεν γνωρίζουν, ενώ ταυτόχρονα διασκεδάζουν (Malone, 1980). Συγκεκριμένα, η χρήση [πολυμέσων](#), οι ελκυστικές ιστορίες που παρουσιάζουν πραγματικούς ή φανταστικούς στόχους, προσφέροντάς τους κίνητρο να συνεχίσουν το παιχνίδι, ανατροφοδοτώντας τους, και η δυνατότητα δοκιμής διαφόρων δεξιοτήτων και στρατηγικών, αυξάνουν την μαθησιακή επίτευξη (Klawe, 1999). Ένα δεύτερο σύνολο παραμέτρων που συνδέει τα ηλεκτρονικά παιχνίδια και τη μαθησιακή διαδικασία έχει να κάνει με την προσπάθεια ανάπτυξης ηλεκτρονικών περιβαλλόντων που να υποστηρίζουν νέους τύπους μάθησης (Facer, 2002). Το μοντέλο που βασίζεται στην παραδοσιακή διδασκαλία είναι μία μη αποδοτική μέθοδος και δεν μπορεί να εξασφαλίσει υψηλά αποτελέσματα μάθησης, όσο θα θέλαμε και όσο απαιτεί η σύγχρονη εποχή (Maragos & Grigoriadou, 2005). Μοντέλα όπως το μοντέλο “μαθαίνω κάνοντας” (MIT, 2002) μπορούν να υποστηριχτούν από ενεργητικά περιβάλλοντα όπως είναι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια.

(απόσπασμα από: «**Διδασκαλία εννοιών Πληροφορικής με Εκπαιδευτικά Ηλεκτρονικά Παιχνίδια**»)

Κ. Μαραγκός - Μ. Γρηγοριάδου

Συστήματα Ηλεκτρονικής Αξιολόγησης

Πλεονεκτήματα

- 1) Δημιουργία/Επεξεργασία ασκήσεων με επιλογή κατηγορίας:
 - πολλαπλής επιλογής
 - σωστού - λάθους
 - αριθμητικού αποτελέσματος
 - αντιστοιχίσις
 - ελεύθερου κειμένου
 - συνδυασμός αυτών
- 2) Δημιουργία / Επεξεργασία / (αυτοαξιολόγηση / εξέταση)
- 3) Δυνατότητα πολλαπλών προσπαθειών (κυρίως στην αυτοαξιολόγηση)
- 4) Ηλεκτρονική διαχείριση ερωτηματολογίων
 - Ανώνυμες απαντήσεις (αν απαιτείται)
 - Προσωπικό/μοναδικό ερωτηματολόγιο ανά μαθητή (ανάλογα με την περίπτωση)
 - Πολλοί τύποι ερωτήσεων
 - Εξαγωγή αρχείων αποτελεσμάτων σε διάφορους τύπους (word, excel, κλπ.)

Παιδαγωγική αξία - Διδακτική χρήση

Η αξία των συστημάτων ηλεκτρονικής αξιολόγησης βρίσκεται κυρίως στη δυνατότητα που δίνεται στον εκπαιδευτικό να φτιάξει εύκολα πολλά και διαφορετικά είδη ασκήσεων με τη μορφή ιστοσελίδων. Εφόσον οι ασκήσεις συνδυαστούν κατάλληλα με το μάθημα και γίνει εκμετάλλευση των δυνατοτήτων του προγράμματος για ανατροφοδότηση (feedback), τότε μπορούμε να μιλάμε για ένα αξιόλογο εργαλείο στα χέρια του κάθε εκπαιδευτικού, που δε θα περιοριστεί σε μια απλή μηχανή αξιολόγησης της διδασκαλίας.

Συστήματα Διαχείρισης Δεδομένων

Τα Συστήματα Διαχείρισης ΒΔ συνιστούν ισχυρά γνωστικά εργαλεία αφού επιτρέπουν στους μαθητές να εξετάζουν δεδομένα, να **ανακαλύπτουν σχέσεις μεταξύ των δεδομένων** και παράλληλα υποστηρίζουν τον αναλυτικό συλλογισμό και ευνοούν την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης. Μπορούμε να προδιαγράψουμε δύο μεγάλες κατηγορίες εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με τις βάσεις δεδομένων:

- **Χρήση μιας ΒΔ** (καταχώρηση στοιχείων και δημιουργία ερωτημάτων) - αφορά κυρίως μικρές τάξεις
- **Δημιουργία μιας ΒΔ** - αφορά κυρίως μεγάλες τάξεις του δημοτικού σχολείου

Με τη χρήση, και, κυρίως με το σχεδιασμό μιας ΒΔ είναι δυνατόν να αναπτυχθούν δεξιότητες κριτικής, δημιουργικής και σύνθετης σκέψης και την αναπαράσταση της γνώσης με βάση τα κύρια χαρακτηριστικά της (έννοιες και ιδιότητες). Με τη χρήση μιας ΒΔ ο χρήστης μπορεί να διαμορφώνει ερωτήματα πάνω στα δεδομένα και να δημιουργεί συσχετίσεις μεταξύ τους. Μπορεί, επίσης, να αναπτύσσει δεξιότητες αξιολόγησης του περιεχομένου τους και να αναγνωρίσει πρότυπα που τα αφορούν. Με τη δημιουργία μιας βάσης ο χρήστης αναπτύσσει δεξιότητες κατηγοριοποιήσεων, συγκρίσεων, καθώς και σύνθετης και ιεραρχικής ταξινόμησης στοιχείων.

Συστήματα Εννοιολογικής Χαρτογράφησης

Τα λογισμικά εννοιολογικής χαρτογράφησης αποτελούν μια ιδιαίτερη κατηγορία συστημάτων εκπαιδευτικού λογισμικού με ανοικτό χαρακτήρα και μπορούν πρακτικά να χρησιμοποιηθούν σε όλες τις βαθμίδες (ξεκινώντας από την προσχολική εκπαίδευση) και σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα. Η εννοιολογική χαρτογράφηση είναι μια ειδική τεχνική [οπτικοποίησης](#) των σχέσεων ανάμεσα σε διάφορες έννοιες. Με άλλα λόγια, συνιστά ένα συνήθη τρόπο για την αναπαράσταση της γνώσης, της οποίας αποτελεί μία ιδεατή εννοιολογική δομή.

Βασικά συστατικά της εννοιολογικής χαρτογράφησης είναι οι κόμβοι που αναπαριστούν έννοιες και οι σύνδεσμοι που αναπαριστούν σχέσεις ανάμεσα στις έννοιες ή αιτίες που προκαλούν ένα γεγονός. Κόμβοι που συνδέονται με συνδέσμους σχηματίζουν έναν εννοιολογικό χάρτη (concept map) που μπορεί να έχει τη μορφή ενός σημασιολογικού δικτύου (semantic network). Η όλη διαδικασία παραπέμπει στη δομή ενός υπερκειμένου. Ένα λογισμικό εννοιολογικής χαρτογράφησης -λογισμικά σημασιολογικών δικτύων (semantic networks) και νοητικών χαρτών (mind maps)- περιέχει τρία βασικά στοιχεία:

- **Έννοια:** αποτελεί μια μονάδα πληροφορίας και αναπαρίσταται από μια λέξη, φράση ή εικόνα
- **Σύνδεσμος:** περιγράφει πώς μια έννοια συνδέεται με μια άλλη
- **Στιγμιότυπο:** είναι μια πρόταση της μορφής «έννοια-σύνδεσμος-έννοια» και περιγράφει τη σχέση ανάμεσα στις δύο έννοιες

Η εννοιολογική χαρτογράφηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση:

- ως εποπτικό εργαλείο, για διδασκαλία διαφόρων γνωστικών αντικειμένων
- ως γνωστικό εργαλείο, για οικοδόμηση εννοιών και γνώσεων (μάθηση)
- ως εργαλείο αξιολόγησης των μαθητών (μέσω σύγκρισης δύο ή περισσότερων εννοιολογικών χαρτών)
- ως εργαλείο ανάδυσης και καταγραφής των αναπαραστάσεων και ανίχνευσης πρότερων γνώσεων
- ως μέσο ανταλλαγής και επικοινωνίας ιδεών (συλλογική κατασκευή εννοιολογικών χαρτών)
- ως μέσο σχεδίασης [εφαρμογών υπερμέσων](#) και γενικότερα συστημάτων πλοήγησης

Συστήματα Οπτικοποίησης

Με την ανάπτυξη των ΤΠΕ, ο όρος οπτικοποίηση χρησιμοποιείται συνήθως για να αποδώσουμε τη γραφική αναπαράσταση δεδομένων και εννοιών. Οι ΤΠΕ προσφέρουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε υπολογιστικά γραφικά για να επεξεργαστούμε αριθμητικά δεδομένα και να τα μετατρέψουμε σε στατικές ή δυναμικές εικόνες δύο ή τριών διαστάσεων. Τα υπολογιστικά συστήματα οπτικοποίησης είναι ιδιαίτερα χρήσιμα στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών με χρήση πολλαπλών τύπων οπτικών αναπαραστάσεων (χημεία, βιολογία, φυσική, περιβαλλοντική εκπαίδευση), των μαθηματικών (γραφικές παραστάσεις) της γεωγραφίας και της ιστορίας (χάρτες, άτλαντες).

Οι βασικές προδιαγραφές που πρέπει να διέπουν ένα σύστημα οπτικοποίησης ώστε να μπορεί να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, είναι:

- Ταυτόχρονη οπτική παρουσίαση μεγάλου όγκου δεδομένων ώστε να είναι εφικτή η ερμηνεία και η κατανόησή τους
- Προβολή νέων μη αναμενόμενων δεδομένων, πληροφοριών, ιδιοτήτων και ερωτημάτων τα οποία χρησιμοποιούνται για ανακάλυψη, κατανόηση, επικοινωνία και διδασκαλία
- Δυνατότητα κατάλληλων αναπαραστάσεων σχετικών με προβλήματα που δεν γίνονται εύκολα αντιληπτά ως αριθμητικά ή συμβολικά δεδομένα ώστε να καταστεί δυνατός ο έλεγχος κατά την επίλυση προβλημάτων
- Παρουσίαση φαινομένων και χαρακτηριστικών που συμβαίνουν σε χωροχρονικές κλίμακες
- Δυνατότητα δυναμικών οπτικοποιήσεων με άμεσο χειρισμό των δεδομένων
- Προβολή στοιχείων χωρίς χρήση συμβολισμών ώστε να καταστεί δυνατή η διαμόρφωση υποθέσεων και ερευνητικών ερωτημάτων για φαινόμενα και καταστάσεις

Σε ένα περιβάλλον οπτικοποίησης ο χρήστης μπορεί να αναπαραστήσει δεδομένα με τη μορφή εικόνων αλλά δεν έχει τη δυνατότητα να τα χειριστεί σε μεγάλο βαθμό. Δεν μπορεί για παράδειγμα να μεταβάλει κάποιες από τις μεταβλητές ή τις παραμέτρους που τα αφορούν. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται συνήθως μέσω των περιβαλλόντων [προσομοίωσης](#), τα οποία μελετώνται παρακάτω.

Εφαρμογές Προσομοίωσης

Η προσομοίωση (simulation) ως τεχνική μίμησης της συμπεριφοράς ενός συστήματος από ένα άλλο σύστημα, καταλαμβάνει περίοπτη θέση στα πλαίσια των εκπαιδευτικών εφαρμογών των ΤΠΕ. Μπορούμε να ορίσουμε την προσομοίωση ως μια μέθοδο μελέτης ενός συστήματος (ενός αντικειμένου, ενός φαινομένου, μιας δραστηριότητας, μιας διαδικασίας) με τη βοήθεια ενός άλλου συστήματος. Η προσομοίωση δηλαδή είναι μία αναπαράσταση ή ένα μοντέλο που έχει κατασκευαστεί για να αναπαραστήσει και να επιτρέψει την κατανόηση της λειτουργίας ενός συστήματος. Το σύστημα προσομοίωσης «μιμείται» τη συμπεριφορά αυτού που αναπαριστά και συνεπώς επιτρέπει εξοικείωση με τα χαρακτηριστικά του και κατανόηση των λειτουργιών του.

Μια προσομοίωση με υπολογιστές είναι υπολογιστικό μοντέλο που χρησιμοποιείται για να πειραματιστούμε πάνω σε ένα πραγματικό σύστημα χωρίς να έχουμε άμεση επαφή μαζί του. Στόχος ενός συστήματος προσομοίωσης είναι η μελέτη, η κατανόηση και ο πειραματισμός με πολύπλοκα συστήματα (στα οποία συνήθως δεν έχουμε απευθείας πρόσβαση). Οι χρήστες χειρίζονται τα συστατικά του συστήματος με πλήρως αλληλεπιδραστικό τρόπο, όπως είναι για παράδειγμα η προσομοίωση χειρισμού ενός πολεμικού αεροπλάνου. Οι προσομοιώσεις χρησιμοποιούνται για τη μελέτη και την κατανόηση αρχών λειτουργίας πολλών φυσικών, βιολογικών και κοινωνικών διαδικασιών.

Σε μια παιδαγωγική κατάσταση προσομοίωσης, ο μαθητής, αλλάζοντας κατά βούληση ορισμένες -κύριες κατά κανόνα- μεταβλητές του προς μελέτη φαινομένου, έχει στα χέρια του την πρωτοβουλία εξέλιξής του και δεν οφείλει να απαντά απλώς σε ερωτήσεις που έχουν προβλεφθεί από τους δημιουργούς του λογισμικού. Αντίθετα, με βάση τις παρατηρήσεις που κάνει πάνω στα αποτελέσματα των χειρισμών του,

είναι δυνατόν να ανακαλύψει το μοντέλο το οποίο προσομοιώνει το λογισμικό ή τις βασικές παραμέτρους που το συνθέτουν και να εφαρμόσει αυτά που έχει ήδη μάθει. Τα συστήματα προσομοιώσεων διαφέρουν ριζικά από τα [συστήματα καθοδήγησης](#) και τα συστήματα [εξάσκησης και πρακτικής](#).

Πλεονεκτήματα προσομοίωσης

- Μπορεί να αποτελεί την μόνη προσέγγιση για την επίλυση κάποιων προβλημάτων (π.χ. μελέτη λειτουργίας ενός απροσπέλαστου συστήματος)
- Μπορεί να κοστίζει λιγότερο από το χειρισμό του πραγματικού συστήματος
- Παρουσιάζει μεγαλύτερη ευαισθησία στην αντίληψη των σχέσεων μεταξύ των προβλημάτων (αφού οι μεταβλητές που μπορούμε να χειριστούμε είναι εμφανείς και προσπελάσιμες από τους χρήστες της προσομοίωσης)
- Είναι ασφαλής μέθοδος, σε αντίθεση με πολλά από τα πραγματικά πειράματα
- Δίνει τη δυνατότητα επανάληψης του ίδιου φαινομένου κατά βούληση
- Δίνει τη δυνατότητα πλήρους ενόρασης του συστήματος που εξετάζεται από όλες τις πλευρές

Μειονεκτήματα προσομοίωσης

- Κάποιες φορές απαιτεί σημαντικό χρόνο ανάπτυξης και μεγάλο κόστος
- Μπορεί να μην είναι η πιο κατάλληλη μέθοδος επίλυσης του προς μελέτη προβλήματος
- Δεν εγγυάται ότι θα οδηγήσει στην καλύτερη δυνατή λύση
- Μπορεί να μην αντανακλά με ακρίβεια την υπό μελέτη κατάσταση
- Σε μια προσομοίωση το μοντέλο που την διέπει έχει ήδη δημιουργηθεί από κάποιον άλλο
- Οδηγεί στην ανάγκη για περιβάλλοντα που επιτρέπουν τη δημιουργία μοντέλων

Εφαρμογές Μοντελοποίησης

Μια μεγάλη κατηγορία εκπαιδευτικού λογισμικού που εμπερικλείει στις λειτουργίες του δραστηριότητες χειρισμού εικονικών και συμβολικών παραστάσεων που αναπαριστούν αντικείμενα, έννοιες, ιδιότητες ή πράξεις πάνω στον πραγματικό κόσμο καθώς και τη δυνατότητα σύνδεσής τους, επιτρέποντας την έκφραση της δομής και των αλληλεξαρτήσεών τους, είναι το λογισμικό μοντελοποίησης. Δεδομένου ότι τα μοντέλα είναι αναπαραστάσεις της δομής ενός συστήματος, χρειάζονται εργαλεία μοντελοποίησης τα οποία να κατασκευάζουν αυτές τις αναπαραστάσεις.

Η ανάπτυξη υπολογιστικών μοντέλων παρέχει τη δυνατότητα χειρισμού τους (και όχι χειρισμού των ίδιων των αντικειμένων), και επιτρέπει τη δυνατότητα έκφρασης (δραστηριότητες μοντελοποίησης, με δημιουργία νέων μοντέλων) και διερεύνησης (δραστηριότητες διερεύνησης έτοιμων μοντέλων μέσω της προσομοίωσής τους) συλλογισμών.

Στο πλαίσιο αυτό, τα λογισμικά μοντελοποίησης οφείλουν να διαθέτουν:

α) Εργαλεία για οικοδόμηση και ανάλυση μοντέλων (έκφραση ενός μοντέλου): οι υπάρχουσες μορφές αναπαράστασης (λεκτικές, εικονικές, μαθηματικές, διαγραμματικές, κλπ.) υλοποιούνται μέσω του υπολογιστικού περιβάλλοντος. Ένα σημαντικό στοιχείο με πολλαπλές δυνατότητες είναι οι πιθανές μορφές αναπαράστασης οι οποίες δεν μπορούν να υλοποιηθούν χωρίς τη χρήση υπολογιστών.

β) Εργαλεία ελέγχου εγκυρότητας του μοντέλου (διερεύνηση ενός μοντέλου): τα εργαλεία αυτά χρησιμοποιούνται για τη σύγκριση των προβλέψεων δεδομένων μοντέλων με τα εμπειρικά δεδομένα.

Ο βασικές προδιαγραφές που πρέπει να διέπουν ένα περιβάλλον μοντελοποίησης το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, είναι:

- δεν πρέπει να γίνεται χρήση τυπικών μαθηματικών, όπως συμβαίνει με τα κλασσικά συστήματα μοντελοποίησης, αλλά ευνοείται ο ποιοτικός και ο ημιποσοτικός συλλογισμός
- είναι εφικτή η μοντελοποίηση με βάση την ανάλυση των προβλημάτων και των καταστάσεων σε οντότητες ή αντικείμενα, σε ιδιότητές τους καθώς και σχέσεις μεταξύ των ιδιοτήτων
- επιτρέπεται η έκφραση μέσω [οπτικοποίησης](#) τόσο των οντοτήτων, και των ιδιοτήτων τους όσο και των σχέσεων ή των κανόνων που τις διέπουν ή επιδρούν πάνω σε αυτές
- υποστηρίζονται ποικίλες και κατάλληλες συμβολικές και γραφικές αναπαραστάσεις, που συνιστούν γνωστικά εργαλεία και μαθησιακά βοηθήματα
- επιτρέπεται στο μαθητή η ανάπτυξη μεταγνωστικών ικανοτήτων, σημαντικών για την οικοδόμηση των γνώσεων
- υποστηρίζονται συνεργατικές δραστηριότητες μεταξύ ομάδων μαθητών αλλά και διδασκόντων
- είναι δυνατή η υποστήριξη της έκφρασης καθώς και διερεύνηση και κατανόηση από τον εκπαιδευτικό των νοητικών μοντέλων των μαθητών
- είναι δυνατή η παροχή έμπρακτων, αυθεντικών και αλληλεπιδραστικών μαθησιακών καταστάσεων στο πλαίσιο επίλυσης προβλημάτων που έχουν νόημα για τους μαθητές
- παρέχεται ενίσχυση ενός πλαισίου μάθησης (που διαμεσολαβείται και υποστηρίζεται από συμβολικά και πραγματικά εργαλεία) στη ζώνη της επικείμενης γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών
- υποστηρίζεται η ανάπτυξη διδακτικών καταστάσεων με στόχο την εννοιολογική αλλαγή
- είναι δυνατή η προσφορά εργαλείων και ενίσχυση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης για τη δημιουργία γνωστικών και κοινωνικογνωστικών συγκρούσεων
- υποστηρίζεται η ενίσχυση των μεταγνωστικών δεξιοτήτων

Η παιδαγωγική θεωρία της Logo αναπτύχθηκε πάνω στις απόψεις του Piaget. Η θεωρία αυτή βασίζεται σε δύο κύρια επιχειρήματα του εμπνευστή της S. Papert.

- α) η εμπειρία στο προγραμματιστικό περιβάλλον της Logo οδηγεί στην απόκτηση γενικών γνωστικών δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, που μπορούν να μεταφερθούν σε άλλους γνωστικούς χώρους.
- β) η Logo συνιστά ένα ιδανικό χώρο για τη μάθηση βασικών μαθηματικών εννοιών όπως οι γωνίες, τα πολύγωνα, οι μεταβλητές, η αναδρομικότητα, κλπ. Η χρήση της προσφέρει κατ' αυτόν τον τρόπο ένα νέο τύπο μαθησιακού περιβάλλοντος, μέσα στο οποίο το άτομο μπορεί να οδηγηθεί στην οικοδόμηση σκέψεων πάνω στις ίδιες του τις πράξεις. Το περιβάλλον της γλώσσας Logo συνιστά επίσης πιο κλασικό παράδειγμα προγραμματιστικού μικρόκοσμου, το στο πλαίσιο της οποίας οι μαθητές λύνουν προβλήματα κατασκευάζοντας μικρά προγράμματα.

Ο Papert προχώρησε πολύ πιο πέρα από τις κλασσικές επικοινωνιακές προσεγγίσεις δημιουργώντας τη λεγόμενη *κατασκευαστική* προσέγγιση μάθησης με υπολογιστές. Ενώ, οι κλασικοί επικοινωνιαστές δίνουν έμφαση στο να προσδιορίσουν τα κατάλληλα και σχετικά υλικά και να χρησιμοποιήσουν καλές διδακτικές στρατηγικές ώστε να ενθαρρύνουν τα παιδιά στο να μάθουν, οι *οπαδοί της Logo* πηγαίνουν ένα βήμα πιο πέρα και επιδιώκουν να δημιουργήσουν περιβάλλοντα όπου τα παιδιά παίζουν και χειρίζονται αντικείμενα και μπορούν συνεπώς να αναπτύξουν νέους συλλογισμούς με φυσικό τρόπο και πέρα από την καθιερωμένη εκπαίδευση. Ένα προγραμματιστικό περιβάλλον τύπου Logo οφείλει να επιτρέπει στους χρήστες του τη δυνατότητα:

- ελέγχου του προγράμματος (εκτέλεση εντολών βήμα-βήμα) & να προσφέρει άμεση ανατροφοδότηση
- τροποποίησης του προγράμματος, προσφέροντας έτσι την προοπτική της εκφασμάτωσης
- να δημιουργηθεί από ένα σύνολο εντολών ένα ενιαίο όλο (το πρόγραμμα), να υποστηρίζει δηλαδή την επικοινωνία των εννοιών

Ορισμένα υπολογιστικά περιβάλλοντα αυτής της κατηγορίας διέπονται από επιπρόσθετες προδιαγραφές που υποστηρίζουν ότι η μάθηση είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική όταν πραγματοποιείται στο πλαίσιο μιας πλούσιας και συγκεκριμένης δραστηριότητας, κατά την οποία ο μαθητής πειραματίζεται κατασκευάζοντας ένα προϊόν που έχει νόημα για τον ίδιο. Τέτοιου τύπου πλαίσια προσφέρουν, για παράδειγμα, οι *υπολογιστικοί μικρόκοσμοι*. Ένας «μικρόκοσμος» συνίσταται από ένα σύνολο συγκεκριμένων και αφηρημένων αντικειμένων και σχέσεων καθώς και ένα σύνολο λειτουργιών που επιδρούν πάνω στα αντικείμενα, τροποποιώντας τις σχέσεις τους και δημιουργώντας νέα αντικείμενα. Συνιστά ένα εκκολαπτήριο γνώσης, προσφέροντας τη δυνατότητα στο μαθητή -λόγω της ιδιότητάς του να προσομοιώνει τον πραγματικό κόσμο- να εξερευνά εκ των έσω ένα γνωστικό αντικείμενο. Το ζητούμενο είναι η ανάπτυξη υψηλού επιπέδου γνωστικών δεξιοτήτων. Ως εφαρμογή, είναι ένα ανοικτό υπολογιστικό περιβάλλον μέσα στο οποίο ο μαθητής μπορεί να εξερευνήσει ένα χώρο με ένα ελάχιστο συμβουλών, συνδυάζοντας, τις εντολές κάποιας γλώσσας προγραμματισμού. Κλασικό παράδειγμα μικρόκοσμου είναι τα συστήματα δυναμικής γεωμετρίας, όπως το Geometer's SketchPad. Οι βασικές προδιαγραφές που διέπουν έναν υπολογιστικό μικρόκοσμο είναι οι ακόλουθες:

- Ένας μικρόκοσμος πρέπει να διαθέτει ένα σύνολο από υπολογιστικά αντικείμενα τα οποία μοντελοποιούν τις μαθηματικές, φυσικές ή επιστημονικές ιδιότητες του χώρου στον οποίο αντιστοιχεί ο μικρόκοσμος καθώς και συνδέσεις σε πολλαπλού τύπου αναπαραστάσεις των υποκείμενων ιδιοτήτων των αντικειμένων ή των μοντέλων του
- Ένας μικρόκοσμος πρέπει να επιτρέπει να συνδυάζονται αντικείμενα ή τελεστές ώστε να δημιουργούνται πιο σύνθετα αντικείμενα, όπως κατασκευάζονται οι φράσεις από τις λέξεις
- Ένας μικρόκοσμος πρέπει να διαθέτει ένα σύνολο από δραστηριότητες που ενθαρρύνουν το μαθητή να χρησιμοποιήσει τα αντικείμενα και τους τελεστές του για να λύσει ένα πρόβλημα, να διερευνήσει μία κατάσταση ή να πετύχει ένα στόχο

Η Αρχή της Δυναμικής Γεωμετρίας: Αντικείμενα όπως σημεία, ευθείες και κύκλοι σε έναν περιβάλλον Δυναμικής Γεωμετρίας σχετίζονται μεταξύ τους με γεωμετρικούς περιορισμούς, όπως, όταν οποιοδήποτε από τα αντικείμενα σύρονται (drag) τα άλλα αντικείμενα δυναμικά ανανεώνουν τον εαυτό τους έτσι ώστε οι περιορισμοί να διατηρούνται. Το σύρσιμο (dragging), το οποίο είναι η καρδιά της δυναμικής γεωμετρίας, απελευθερώνει ένα σχήμα από τον συμβατικό του ρόλο που είναι η αναπαράσταση ή η τυπική περίπτωση, και μετατρέπεται σε μία γενική περίπτωση στην οποία αναφέρονται τα Μαθηματικά.

Nicholas Jackiw, 1996

Βιβλιογραφικές αναφορές

Υλικό Επιμόρφωσης Β' Επιπέδου - ΠΑΚΕ, (2007), EAITY

Υλικό Επιμόρφωσης Β' Επιπέδου - ΚΣΕ, (2008), EAITY

http://www.ntua.gr/eng_inf2008/presentations/MitkasParousiasi.pdf

http://dide.tri.sch.gr/greece/gprogramms/gtpe/Hlekt_r_axiolog/technical_spec.doc

<http://www.eduportal.gr/modules.php?name=logismiko&file=hotpotatoes&func=two>

http://bdaloukas.gr/moodle/file.php/15/moddata/forum/46/27/Teach_with_games.pdf

<http://hermes.di.uoa.gr/kmaragos/sketchpad/sketchpad.pps>