



## Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Πληροφορική»

### Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Εκπαιδευτικό Λογισμικό για μαθητές Δημοτικού
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Γιώτη Παναγιώτα
Πατρώνυμο	Παύλος
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΠΛ/ 07011
Επιβλέπων	Κα. Βίρβου Μαρία, Καθηγήτρια

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΜΗΝΑΣ ΕΤΟΣ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

Βίρβου Μαρία  
Καθηγήτρια

(υπογραφή)

Τσιχριντζής Γεώργιος  
Καθηγητής

(υπογραφή)

Φούντας Ευάγγελος  
Καθηγητής

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την υπεύθυνη Καθηγήτρια μου κ. Μαρία Βίρβου για την καθοδήγηση και οργάνωση της διπλωματικής εργασίας και για το πάντα θετικό πνεύμα της και την πολύτιμη βοήθεια της στην επίβλεψη και διόρθωση της διπλωματικής μου εργασίας και για την υπομονή της. Ευχαριστώ επίσης θερμά όλους τους καθηγητές μου στα μαθήματα του Μεταπτυχιακού που παρακολούθησα τα έτη 2008-2010.

Τέλος, οι θερμότερες ευχαριστίες και η βαθύτερη ευγνωμοσύνη μου απευθύνονται προς την οικογένειά μου και ιδιαίτερα τον πολυαγαπημένο μου πατέρα Πάυλο Γιώτη που το Σεπτέμβρη του 2009 έφυγε από τη ζωή, χωρίς να προλάβει να με δει με μεταπτυχιακό τίτλο που ήταν και η επιθυμία του.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΠΕΔΙΟΥ.....	11
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	11
1.2 ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ.....	12
1.3 ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΤΠΕ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ .....	32
1.4 ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ.....	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....	37
2.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ .....	37
2.2 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ.....	40
2.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ UML ΜΟΝΤΕΛΟΥ.....	42
2.3.1 ΕΥΡΕΣΗ ΕΡΜΗΝΕΥΤΗ Ή ΧΡΗΣΤΗ (ACTOR) .....	43
2.3.2 ΕΥΡΕΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΧΡΗΣΗΣ(USE CASES) .....	43
2.4 ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΧΡΗΣΗΣ ΣΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ .....	49
2.5 ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....	55
2.6 ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ(IMPLEMENTATION MODEL).....	60
2.7 ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ(DEPLOYMENT MODEL).....	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ - ΔΟΜΗ.....	61
3.1 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ.....	61
3.2 ΔΟΜΗ.....	62
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ.....	79
4.1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ .....	79
4.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΑΓΩΓΗΣ .....	81
4.3 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΠΕΔΙΟΥ .....	83
4.4 ΣΥΛΛΟΓΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	84
Εκπαιδευτικό Λογισμικό	4

<b>4.5 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ .....</b>	<b>85</b>
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>87</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>88</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι - ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΤΗ.....</b>	<b>90</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ - ΚΩΔΙΚΑΣ .....</b>	<b>118</b>

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

---

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, το Διαδίκτυο και, γενικότερα, οι τεχνολογίες της πληροφορίας και της επικοινωνίας μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως μέσα υποβοήθησης του εκπαιδευτικού έργου και ως μέσα ενίσχυσης της μάθησης μέσω λογισμικού εφαρμογών, το οποίο χαρακτηρίζεται ως «εκπαιδευτικό λογισμικό». Το εκπαιδευτικό λογισμικό, το οποίο αποτελεί μια ειδική κατηγορία του λογισμικού εφαρμογών, έχει ήδη εισβάλει στην εκπαιδευτική διαδικασία όλων των βαθμίδων της εκπαίδευσης, αφού έκανε πριν μερικά χρόνια πρώτα την είσοδό του στην επαγγελματική κατάρτιση. Αποτελεί ένα μέσο το οποίο διευκολύνει τη μάθηση με τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Κατασκευάζεται προκειμένου με τη χρήση του να εκπληρωθούν συγκεκριμένοι μαθησιακοί στόχοι. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συμπληρωματικό μέσο διδασκαλίας από τον εκπαιδευτή ή ως υποστηρικτικό μέσο αυτοδιδασκαλίας από τον εκπαιδευόμενο.

**Λέξεις-Κλειδιά:** εκπαιδευτικό λογισμικό, ηλεκτρονικοί υπολογιστές, UML, Visual Basic, SQL.

## ABSTRACT

Computers, Internet and Information and Communication Technology in general can be used as means of educational support as well as learning supplement through software applications called "Educational Software". Educational Software which is a special category of software application has long been applied in different stages of Education after being used successfully in technical education. It facilitates learning by using computers. It is created so as to accomplish certain learning goals. Educational Software can be used as a supplement for the teacher or as a back up for self-teaching.

**Words-Keys:** Educational Software, Computers, UML, Visual Basic, SQL.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στις μέρες μας αποτελεί γεγονός η εισαγωγή των Τ.Π.Ε. (Τεχνολογιών Πληροφόρησης και Επικοινωνίας) στην εκπαιδευτική διαδικασία ως αυτόνομου μαθήματος και η προσπάθεια αξιοποίησης των δυνατοτήτων των εφαρμογών τους και ειδικά του Εκπαιδευτικού Λογισμικού (ΕΛ) ως μέσου διδασκαλίας και ως διδακτικού εργαλείου στη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης των διαφόρων γνωστικών αντικειμένων. Με την αξιοποίηση αυτή δίνεται προστιθέμενη αξία στο γνωστικό αντικείμενο και επιχειρείται μια σημαντική αλλαγή στο μαθησιακό περιβάλλον που ευνοεί τη μάθηση και βελτιώνει την ταχύτητα της πρόσβασης στις πληροφορίες.

Αρκετά πριν να εμφανιστούν οι υπολογιστές, γνωστικά εργαλεία όπως η γραπτή γλώσσα επέκτειναν σε αξιοσημείωτο βαθμό την ανθρώπινη νοημοσύνη, ορίζοντας σαν ανθρώπινη νοημοσύνη όχι μόνο την ποιότητα του μυαλού αλλά το προϊόν της σχέσης ανάμεσα στις πνευματικές δομές και των νοητικών εργαλείων που παρέχονται από την καλλιέργεια - εκπαίδευση.

Σαν γνωστικό εργαλείο ορίζεται κάθε μέσο που βοηθά να ξεπεραστούν τα προβλήματα της νόησης σε επίπεδο σκέψης, μάθησης και επίλυσης προβλήματος.

Υπό τον τίτλο άρα γνωστικό εργαλείο θα μπορούσαμε ίσως να θέσουμε τον πίνακα και την κιμωλία, ή το μολύβι και το χαρτί, τον υπολογιστή και την οθόνη, και τα συμβολικά συστήματα μέσω των οποίων έχουν πραγματοποιηθεί οι ανακαλύψεις στα μαθηματικά, και έχουν οδηγήσει στη δημιουργία νέων συμβολικών συστημάτων. Το κάθε σύστημα μετασχημάτισε τον τρόπο διαχείρισης των μαθηματικών και τον τρόπο οργάνωσης της μαθηματικής εκπαίδευσης. Ένα κοινό χαρακτηριστικό όλων των γνωστικών εργαλείων είναι το ότι «εξωτερικεύουν» τα ενδιάμεσα προϊόντα της νοητικής επεξεργασίας ενός προβλήματος (για παράδειγμα τα ενδιάμεσα βήματα για την επίλυση μιας πολύπλοκης αλγεβρικής εξίσωσης), τα οποία στη συνέχεια μπορούν να γίνουν αντικείμενο ανάλυσης, ανάδρασης και συζήτησης – διαπραγμάτευσης.

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές είναι μηχανές με παγκόσμια αποδοχή που προσφέρονται για την αποθήκευση και τον δυναμικό χειρισμό συμβόλων. Ικανοί για σύγχρονες προγραμματιζόμενες αλληλεπιδράσεις με τον άνθρωπο-χρήστη, οι υπολογιστές είναι δυνατόν να αποτελέσουν τα πιο εξειδικευμένα γνωστικά εργαλεία. Μια προσέγγιση της προσφοράς του υπολογιστή είναι αυτή του ενισχυτή της μάθησης που προσφέρει στο μαθητή περισιότερη εξάσκηση και ταχύτητα στην εξαγωγή του αποτελέσματος σε σχέση με τα παραδοσιακά μέσα. Μια άλλη προσέγγιση δίνει έμφαση στην δυνατότητα που προσφέρουν οι υπολογιστές τον εκπαιδευτικό για την οργάνωση των δεδομένων που αφορούν τους μαθητές ή την προετοιμασία σημειώσεων και διαγωνισμάτων. Καμία όμως από αυτές τις προσεγγίσεις δεν θεωρεί τους υπολογιστές σαν γνωστικά εργαλεία. Έτσι μια τρίτη προσέγγιση είναι αυτή που το σημείο εκκίνησης είναι οι βασικές ψυχολογικές διαδικασίες που είναι ενσωματωμένες στα διάφορα είδη εκπαιδευτικού λογισμικού και οι οποίες αφορούν τη μαθηματική σκέψη. Για παράδειγμα τα περιβάλλοντα τύπου Logo προσφέρουν ποικίλες μαθηματικές και γραφικές αναπαραστάσεις βάσει των οδηγιών που δίνονται μέσα από ένα δομημένο κείμενο ενώ τα λογισμικά μοντελοποίησης, οι προσομοιώσεις αλλά και τα λογισμικά φύλλα είναι εξαιρετικά περιβάλλοντα για μαθηματική εξερεύνηση εξυπηρετώντας τον έλεγχο υποθέσεων αλλά και την δημιουργία μοντέλων και την διασαφήνιση των εννοιών.

Ο όρος "εκπαιδευτικό λογισμικό" αφορά εφαρμογές ηλεκτρονικού υπολογιστή που χρησιμοποιούνται για την εξυπηρέτηση εκπαιδευτικών αναγκών και την επίτευξη παιδαγωγικών και εκπαιδευτικών στόχων. Αρκετές εφαρμογές γενικής χρήσης (κειμενογράφος, λογισμικά φύλλα, ζωγραφική, κ.α.) μπορούν να εξυπηρετήσουν (και εξυπηρετούν) εκπαιδευτικούς σκοπούς. Ωστόσο, υπάρχει και μια μεγάλη ποικιλία τίτλων εκπαιδευτικού λογισμικού και ηλεκτρονικών εκπαιδευτικών υπηρεσιών που έχει σχεδιαστεί αποκλειστικά για εκπαιδευτική χρήση.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να έχει τουλάχιστον τέσσερα βασικά χαρακτηριστικά: να είναι αλληλεπιδραστικό, οδηγούμενο από το χρήστη, εμπλουτισμένο και να προσφέρει δυνατότητα εξερεύνησης. Με τον όρο αλληλεπιδραστικό (interactive) εννοούμε ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό δεν πρέπει να είναι απλά μια διαδοχή εικόνων στην οθόνη, αλλά πρέπει να εμπειριέει την έννοια της επίδρασης του χρήστη προς το σύστημα και αντιστρόφως. Με άλλες λέξεις το αλληλεπιδραστικό λογισμικό δεν περιμένει απλά και μόνο το πάτημα ενός κουμπιού ή την

εισαγωγή μιας εντολής ή απάντησης μέσω του πληκτρολογίου, αλλά αντιδρά στις επιλογές του χρήστη προσφέροντας πληθώρα επιλογών και απαιτώντας την αντίδρασή του. Έτσι ανοίγεται ουσιαστικά ένας διάλογος επικοινωνίας μεταξύ του χρήστη και του η/υ. Το αλληλεπιδραστικό Εκπαιδευτικό λογισμικό αποτελεί και διαδραστικό ή διαλογικό εκπαιδευτικό λογισμικό. Λέγοντας οδηγούμενο από το χρήστη (user-driven) εννοούμε ότι το λογισμικό, από πλευράς περιεχομένου πρέπει να βρίσκεται πάντα κάτω από τον έλεγχο του χρήστη. Λέγοντας εμπλουτισμένο (enriching), εννοούμε ότι το λογισμικό αφενός πρέπει να έχει τη δυνατότητα προσφοράς αρκετής γνώσης, αφετέρου να περιέχει όλα εκείνα τα στοιχεία που είναι δυνατό να παρουσιάσουν μια πληροφορία με διάφορους τρόπους (ήχο, εικόνα, γραφικά, κίνηση) ώστε ο χρήστης να μπορεί να ανατρέξει σε επιμέρους θέματα. Τέλος λέγοντας ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα εξερευνησης (exploratory) εννοούμε ότι πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα εξερεύνησης διαφόρων θεμάτων από το χρήστη, ώστε να μπορεί να αποκτηθεί νέα γνώση. Επίσης, πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής των παραμέτρων του θέματος που παρουσιάζεται (π.χ. αλλαγή αρχικών συνθηκών σε ένα πείραμα).

Ειδικότερα, το εκπαιδευτικό λογισμικό αναμένεται να συμβάλλει:

- στη φιλικότερη, ελκυστικότερη, πλουσιότερη και πολύπλευρη παρουσίαση της ύλης,
- στη βιωματική προσέγγιση της γνώσης,
- στην ενεργοποίηση του μαθητή μέσα από δημιουργικές δραστηριότητες, πειραματισμό και διερεύνηση
- στη συμπίκνωση πολλών μακροσκελών κειμένων σε οπτικοακουστικά μηνύματα με μεγάλη περιεκτικότητα πληροφορίας,
- στη μείωση του χρόνου που αφιερώνει ο μαθητής και του κόστους που καταβάλλει για την αφομοίωση της ύλης-περιεχομένου
- στην προώθηση της συνεργατικής αλλά και της εξατομικευμένης μάθησης (οι μαθητές στο πλαίσιο κοινών δραστηριοτήτων μαθαίνουν να συνεργάζονται αλλά και ο κάθε μαθητής ξεχωριστά μπορεί να ακολουθήσει τους δικούς του ρυθμούς μάθησης).

Τόσο στον Ελληνικό χώρο και πολύ περισσότερο στον Ευρωπαϊκό, γίνονται αλλαγές με όλο και μεγαλύτερους ρυθμούς. Η Ελλάδα, ενώ δεν είναι από τις χώρες που πρωτοπορούν στην εισαγωγή των Νέων Τεχνολογιών στην καθημερινή σχολική πραγματικότητα, είναι σε πολύ καλή θέση όσον αφορά τη φιλοσοφία της εισαγωγής των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση οι οποίες αποτελούν ταυτόχρονα σημαντικό εργαλείο υποστήριξης της μάθησης αλλά και γνωστικό αντικείμενο. Στα σχολεία της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης υπάρχει το μάθημα «Πληροφορική» το οποίο διδάσκεται με χρήση υπολογιστή ενώ τη σχολική χρονιά 2009-2010 δόθηκαν στους μαθητές της Α΄ Γυμνασίου μικροί φορητοί υπολογιστές (Notebook) με εκπαιδευτικά λογισμικά όλων των μαθημάτων. Στα δημοτικά σχολεία οι μικροί μαθητές δεν διδάσκονται πληροφορική παρά μόνο όσοι παραμένουν στο ολοήμερο σχολείο και υπάρχει δάσκαλος Πληροφορικής.

Με το Εκπαιδευτικό Λογισμικό που δημιούργησα στα πλαίσια της Μεταπτυχιακής μου διατριβής, επιχειρώ να βοηθήσω το μαθητή του Δημοτικού σχολείου με κατάλληλες δραστηριότητες, να έρθει σε επαφή με τις Νέες Τεχνολογίες ως γνωστικό αντικείμενο κι όχι ως παιχνίδι, να αναπτύξει την κριτική του σκέψη και να δημιουργήσει νέα γνώση. Αυτό το εκπαιδευτικό λογισμικό αποτελεί και ένα χρήσιμο εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς της πληροφορικής οι οποίοι θα μπορούν να το αξιοποιήσουν στο διδακτικό τους έργο με τη δυνατότητα των πολλαπλών αναπαραστάσεων. Με αυτό οι μικροί μαθητές του Δημοτικού Σχολείου θα μπορούν να έρθουν σε επαφή με τους υπολογιστές, να γνωρίσουν τα μέρη του υπολογιστή και πώς αυτά λειτουργούν.

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή χωρίζεται σε τέσσερα μέρη - κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μία ανασκόπηση πεδίου για την Πληροφορική στην Εκπαίδευση και το Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρεται η Ανάλυση και ο Σχεδιασμός του Εκπαιδευτικού Λογισμικού που κατασκεύασα με τη χρήση της γλώσσας μοντελοποίησης UML. Στο τρίτο κεφάλαιο δίνεται αναλυτικά η Υλοποίηση και η Δομή του Λογισμικού με τη χρήση PRINT SCREEN. Τέλος στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται Αξιολόγηση του Λογισμικού με επεξεργασία ερωτηματολογίου που δόθηκε σε μαθητές. Ακολουθούν τα Συμπεράσματα και δύο Παραρτήματα με το Εγχειρίδιο Χρήστη και τον Κώδικα.



Στο πρώτο κεφάλαιο επισημαίνεται και αναλύεται η αξία του υπολογιστή σαν εργαλείο διανοητικής εργασίας. Με την εμφάνιση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και την συνειδητοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν στην εκπαίδευση αναπτύχθηκαν τρία διαφορετικά πρότυπα για την εισαγωγή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία: το πρότυπο της τεχνικής προσέγγισης, της ολοκληρωμένης προσέγγισης και της πραγματολογικής προσέγγισης. Η εξέλιξη των Πληροφορικών Περιβαλλόντων Μάθησης περιλαμβάνει τις Διδακτικές Μηχανές και Διδασκαλία με τη Βοήθεια Υπολογιστή, την Αυτόνομη μάθηση, τη γλώσσα Logo, την Τεχνητή Νοημοσύνη και τα Έμπειρα Διδακτικά Συστήματα, τα Ανοικτά Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα Μάθησης και τη Διερευνητική Μάθηση, τους Μικρόκοσμους, την Προσομοίωση, τα Συστήματα Μοντελοποίησης, τα Υπερκείμενα, τα Υπερμέσα, τα Πολυμέσα, τις δυναμικές πραγματικότητες, τα παιχνίδια, τα Δίκτυα, και τέλος τα Ανοικτά και Κλειστά Περιβάλλοντα Μάθησης. Ο υπολογιστής χαρακτηρίζεται από τη δυνατότητα επεξεργασίας δεδομένων και πληροφοριών, το μετασχηματισμό τους από ένα σύστημα συμβόλων σε κάποιο άλλο και την επεξεργασία τους σύμφωνα με καθορισμένους κανόνες. Ο υπολογιστής έχει επιπλέον τη δυνατότητα της συμβολικής αναπαράστασης συνόλων εννοιών με τρόπους που οδηγούν σε νοητικά μοντέλα. Μπορεί για παράδειγμα να αναπαραστήσει με γραφικό τρόπο όχι μόνο αντικείμενα, αλλά αφηρημένες έννοιες και ιδέες που δεν μπορούν οι αρχάριοι μαθητές να συμπεριλάβουν στα νοητικά τους μοντέλα. Μπορεί για παράδειγμα να αναπαραστήσει με γραφικό τρόπο όχι μόνο αντικείμενα, αλλά και αφηρημένες έννοιες και ιδέες που δεν μπορούν οι αρχάριοι μαθητές να συμπεριλάβουν στα νοητικά μοντέλα από μόνοι τους. Παραδείγματα αποτελούν η σχεδίαση κλασματομορφικών δομών από μαθητές και οι προσομοιώσεις ανάπτυξης φυτών στη γλώσσα LOGO.

Μια νέα δυνατότητα που προσφέρουν οι υπολογιστές πέρα από τις δυνατότητες επεξεργασίας των δεδομένων και πληροφοριών είναι η τεχνολογία των αλληλεπιδραστικών πολυμέσων και υπερμέσων. Τα πολυμέσα, όπως φαίνεται από τον όρο, εκμεταλλεύονται τα πλεονεκτήματα των προηγούμενων μέσων και τα συνδυάζουν σε ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον. Μέχρι πρόσφατα, ο όρος πολυμέσα σήμαινε τη συγχρονισμένη χρήση διάφορων συσκευών, όπως η παρουσίαση διαφανειών, βίντεο, ήχου. Η τεχνολογική ανάπτυξη συνέβαλλε στο συνδυασμό όλων των μέσων με τρόπο ώστε η πληροφορία που παρέχεται από αυτά να ολοκληρώνεται και να παρουσιάζεται από ένα, τον υπολογιστή. Σημαντικό στοιχείο των πολυμέσων αποτελεί η ενσωμάτωση του υπερκειμένου και η εμφάνιση των υπερμέσων.

Ως υπερκείμενο ορίζεται το μη γραμμικό, μη σειριακό κείμενο. Ουσιαστικά παρουσιάζεται ως αλληλοσυνδεδεμένα ανεξάρτητα κείμενα που μπορούν να εμφανίζονται σε παράθυρα στην οθόνη του υπολογιστή τα οποία συνδέονται με πληροφορίες που βρίσκονται σε μια βάση δεδομένων. Το υπερκείμενο, περιλαμβάνει επίσης και τους αναζήτησης και πρόσβασης στις πληροφορίες της βάσης. Τα υπερμέσα είναι επέκταση του υπερκειμένου και περιλαμβάνουν μια ποικιλία από σύνολα συμβόλων εκτός από το κείμενο.

Ένας υπολογιστής με δυνατότητες πολυμέσων και υπερμέσων λοιπόν, αποτελεί το ιδεατό μέσο που κάθε φορά ανάλογα με το αντικείμενο της διδασκαλίας, τους διδακτικούς στόχους και την επιλογή της διδακτικής μεθόδου, παρέχει τη δυνατότητα εκμετάλλευσης των συστημάτων συμβόλων του για την επίτευξη του τελικού στόχου του εκπαιδευτικού.

Σύμφωνα με την ταξινόμηση των θεωριών στην εκπαίδευση του Bertrand [1994], εκπαιδευτικό λογισμικό υπερμέσων ταξινομείται στις τεχνολογικές θεωρίες. Αυτό βέβαια δε σημαίνει ότι και η θεώρηση των εφαρμογών είναι μόνο τεχνοκρατική. Το αξίωμα των τεχνολογικών θεωριών είναι ότι «πρέπει να βελτιώσουμε συγκεκριμένα την τεχνολογία των διαδικασιών της παιδαγωγικής επικοινωνίας αν θέλουμε να πετύχουμε μια καλύτερη μάθηση». Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να αποκτηθεί μια τεχνολογική αλλά όχι τεχνοκρατική προσέγγιση της εκπαίδευσης και να οικοδομηθούν νέα συστήματα διδασκαλίας. Η εφαρμογή τεχνολογικών θεωριών στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει εμφανίσει το πρόβλημα του ελέγχου της διαδικασίας της εκπαίδευσης. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να είναι σε θέση να ελέγχει την τεχνολογία και να την εκμεταλλεύεται με τον προσφορότερο τρόπο. Διαφαίνεται μια αλλαγή στο ρόλο του εκπαιδευτικού από αυθεντία και κυρίαρχο της τάξης, σε διαχειριστή, σύμβουλο και συνεργάτη των μαθητών, αρχιτέκτονα της μαθησιακής διαδικασίας.

Πρόσφατες μελέτες μετατοπίζουν το βάρος του υπολογιστή ως εργαλείου στην εκπαιδευτική διαδικασία από γνωστικό μέσο, σε εργαλείο που συνεισφέρει στον αισθητηριακό τομέα και βοηθά στην αντίληψη εννοιών και καταστάσεων. Ο τομέας της αλληλεπίδρασης ανθρώπου – μηχανής ερμηνεύεται συνήθως ως η επιστήμη και η τεχνική σχεδίασης

συστημάτων που υποστηρίζουν γνωστικές δραστηριότητες των χρηστών. Τέτοιες δραστηριότητες όπως η λογική, η σκέψη, η επίλυση προβλημάτων και η λήψη αποφάσεων χαρακτηρίζονται από την επεξεργασία των πληροφοριών και τη μετατροπή τους από ένα σύστημα συμβόλων σε κάποιο άλλο. Αφού ο υπολογιστής είναι το κατ' εξοχή μέσο για την επεξεργασία πληροφοριών, θεωρείται ως το εργαλείο που υποστηρίζει την ανθρώπινη νόηση. Αυτή ή θεώρηση αλλάζει και η σχεδίαση συστημάτων αλληλεπίδρασης ανθρώπου – μηχανής βρίσκει τη θέση της ως επιστήμη της εργονομίας των αισθητηρίων, ένας τομέας απαραίτητος για την ανάπτυξη εργαλείων για την εκμετάλλευση των αισθήσεων και της επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπου και μηχανής. Έτσι, η σπουδαιότητα του υπολογιστή εντοπίζεται όχι στο γνωστικό, αλλά στον τομέα της αντίληψης που συνδέεται άμεσα με το γνωστικό. Ο υπολογιστής δε μπορεί να κάνει το χρήστη να σκεφθεί καλύτερα, αλλά του επιτρέπει να έχει περισσότερες εμπειρίες ή να ενισχύει, με τα πολλαπλά συστήματα συμβόλων που διαθέτει, αυτές που λαμβάνει. Σ' αυτό συνεισφέρουν τα υπερμέσα, τα πολυμέσα, η εικονική πραγματικότητα, καθώς και όλα τα ανοικτά μαθησιακά περιβάλλοντα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται ο σχεδιασμός του Εκπαιδευτικού Λογισμικού με βάση την επίδραση της συμπεριφοριστικής γνωσιοθεωρητικής προσέγγισης, της κοινωνικής εποικοδομιστικής προοπτικής και δίνεται ο σχεδιασμός και η ανάλυση του Εκπαιδευτικού Λογισμικού που κατασκευάσα με τη χρήση της UML. Γενικά ο σχεδιασμός ενός εκπαιδευτικού λογισμικού πρέπει να υπακούει σε μια σειρά προδιαγραφών ποιότητας: Όπως για παράδειγμα αν είναι κατάλληλο, φιλικό, ευέλικτο, δομημένο, επηλεθεύσιμο και λιτό.

Στο τρίτο κεφάλαιο εξηγείται η υλοποίηση της εφαρμογής η οποία έγινε στο περιβάλλον εργασίας Visual Studio 2005 της Microsoft. Ως γλώσσα προγραμματισμού χρησιμοποιήθηκε η Visual Basic και για τα γραφικά των φορμών χρησιμοποιήθηκε η τεχνολογία και τα components του NET Framework 3.5. Για τη βάση SQL χρησιμοποιήθηκε ο Microsoft SQL Server 2005. Ακολουθούν screen shots από την εφαρμογή με τις βασικές ενέργειες που διενεργεί ο χρήστης κατά την περιήγηση του σε αυτήν.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφεται η αξιολόγηση του Εκπαιδευτικού Λογισμικού με βάση τους στόχους που έχουν τεθεί κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού και της ανάπτυξης του λογισμικού. Η μελέτη αξιολόγησης επικεντρώνεται σε δύο περιοχές :στο εάν η υλοποίηση του λογισμικού ικανοποιεί τους στόχους (εκπαιδευτικές προδιαγραφές) που τέθηκαν κατά το σχεδιασμό, και στο κατά πόσον αυτοί οι στόχοι είναι αξιόπιστοι σε σχέση με τα μαθησιακά αποτελέσματα που προκύπτουν κατά την αλληλεπίδραση των μαθητών με το λογισμικό. Χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο το οποίο δόθηκε μόνο στους μαθητές που παρακολούθησαν το μάθημα με το εκπαιδευτικό λογισμικό. Μετά την συλλογή των δεδομένων έγινε επεξεργασία και ανάλυση από όπου και προκύψαν τα συμπεράσματα που ακολουθούν.

Συνοπτικά συμπεραίνεται ότι το λογισμικό που παρουσιάστηκε στην παρούσα εργασία είναι ένα ολοκληρωμένο πακέτο για διδασκαλία όρων πληροφορικής σε μαθητές δημοτικού σχολείου και ευελπιστώ στο μέλλον να χρησιμοποιηθεί αλλά και να εμπλουτιστεί.

## 1ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ – ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΠΕΔΙΟΥ

Ο εκπαιδευτικός τομέας είναι σίγουρα ένας από τους χώρους που έχουν έντονα επηρεασθεί από τις ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις των τελευταίων χρόνων. Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας - όρος που έχει καθιερωθεί σε ευρεία κλίμακα τον τελευταίο καιρό - όπως παρατηρεί ο Η. Dieuzeide (1994) χαρακτηρίζουν όλα εκείνα τα μέσα που είναι φορείς άυλων μηνυμάτων (εικόνες, ήχοι, σειρές χαρακτήρων). Οι χρήσεις τους στην εκπαιδευτική διαδικασία έχουν επιτρέψει μια σειρά από σημαντικές εκπαιδευτικές εφαρμογές.

### 1.1. Η εισαγωγή της πληροφορικής στην εκπαίδευση και τα πρότυπα της

Ο Η. Dieuzeide (1992) επισημαίνει και αναλύει την αξία του υπολογιστή σαν εργαλείο διανοητικής εργασίας. Ο υπολογιστής προτείνει τη κρυμμένη σε μια άψυχη μηχανή γνώση, σε ένα χρήστη που μπορεί να αποκτήσει την αίσθηση της συμμετοχής σε μια δημιουργική δραστηριότητα. Ως μέσο, ενσαρκώνει τη διανοητική ταχύτητα, η οποία στις μέρες μας αποτελεί κοινωνική αξία μείζονος σημασίας. Συνιστά δε ένα εργαλείο που μας διασφαλίζει μια εξωτερική μνήμη, διαφορετική από τη δική μας, προσφέροντας έτσι μια δύναμη αποθήκευσης και ταξινόμησης. Ο D. Felder (1989) συνοψίζει σε επτά, τα προτεινόμενα επιχειρήματα όλων αυτών που προωθούν την εισαγωγή της πληροφορικής στο σχολείο. Ορισμένοι από τους επικαλούμενους λόγους αναφέρονται στις σχέσεις του σχολείου με το περιβάλλον του, ενώ άλλοι σχετίζονται άμεσα με τον παιδαγωγικό προβληματισμό.

- Το πρώτο επιχειρήμα αναφέρεται στον ανταγωνισμό του ιδιωτικού τομέα, στις απαιτήσεις της προσαρμογής του σχολείου στα νέα δεδομένα της τεχνολογικής εξέλιξης.
- Επίσης προωθείται το επιχειρήμα ότι η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση θα επιτρέψει την ισότητα ευκαιριών και τον εκδημοκρατισμό των σπουδών.
- Ο υπολογιστής επιτρέπει μια καλύτερη κατάρτιση του πνεύματος και, λόγω της ορθολογικής του πτυχής, μια πειθαρχία σκέψης.
- Τα νέα διδακτικά μέσα έχουν σημαντικά διδακτικά πλεονεκτήματα που ξεπερνούν κατά πολύ τα χρησιμοποιούμενα μέχρι τώρα σχολικά εποπτικά μέσα
- Το τελευταίο επιχειρήμα, στηρίζεται στην πτυχή - παιγνίδι, στον ελκυστικό δηλαδή τρόπο προσέγγισης, των νέων τεχνολογικών εργαλείων η οποία παίζει εξέχοντα ρόλο κίνητρου για τους μαθητές.

### Τα πρότυπα εισαγωγής των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση

Με την εμφάνιση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και την συνειδητοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν στην εκπαίδευση αναπτύχθηκαν τρία διαφορετικά πρότυπα για την εισαγωγή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία: το πρότυπο της τεχνικής προσέγγισης, της ολοκληρωμένης προσέγγισης και της πραγματολογικής προσέγγισης.

1. Πρότυπο της απομονωμένης τεχνικής προσέγγισης ή η Πληροφορική ως αντικείμενο μάθησης.

Το πρότυπο αυτό έχει σαν βασική επιδίωξη τις γνώσεις πάνω στη λειτουργία των υπολογιστών και την εισαγωγή στον προγραμματισμό τους (η πληροφορική δηλαδή ως αυτοτελές διδακτικό αντικείμενο, που στη διεθνή βιβλιογραφία συναντάται με τον όρο απομονωμένη τεχνική προσέγγιση ή ακόμα και με τον όρο “τεχνοκεντρική” ή “κάθετη” προσέγγιση). Βάσει αυτού η πληροφορική αντιμετωπίζεται σαν σύνθεση τριών βασικών επιστημονικών περιοχών (ACM, 1997):

Της θεωρίας η οποία συμπεριλαμβάνει το μαθηματικό υπόβαθρο της λειτουργίας των υπολογιστών (θεωρίες, αλγόριθμοι, αρχές προγραμματισμού), των πειραματικών επιστημών που αποτελούνται από θέματα σχετικά με την ανάπτυξη της τεχνολογίας του υλικού – hardware – και της τεχνολογίας – engineering- που αφορά τις εφαρμογές που σε συνδυασμό με τις προηγούμενες περιοχές οδηγούν στην επίλυση προβλημάτων καθημερινής ζωής μέσω της Πληροφορικής.

2. Πρότυπο της ολοκληρωμένης προσέγγισης ή η Πληροφορική ως εργαλείο μάθησης

Το πρότυπο αυτό εμφανίζεται στην πλέον πρόσφατη περίοδο και χαρακτηρίζεται από το ότι η διδασκαλία της χρήσης των νέων τεχνολογιών όσο και η χρήση τους ενσωματώνεται στα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα του αναλυτικού προγράμματος (αποδίδεται και με τον όρο οριζόντια ή ολιστική). Σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση, τα σχετικά με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τις νέες τεχνολογίες θέματα διδάσκονται μέσα από όλα τα γνωστικά αντικείμενα του σχολείου και δεν συνιστούν ιδιαίτερο γνωστικό αντικείμενο. Η προσέγγιση αυτή προϋποθέτει σημαντικά διαφορετικές εκπαιδευτικές αντιλήψεις, τόσο στην επιλογή της γνώσης και της διδακτικής πρακτικής όσο και στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και στην υλικοτεχνική υποδομή.

Σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές αντιμετωπίζονται σαν εργαλείο το οποίο υποστηρίζει την διδασκαλία και την μάθηση άλλων γνωστικών αντικειμένων. Η ικανότητα των υπολογιστών για την δημιουργία πολλαπλών και διασυνδεδεμένων πολλαπλών αναπαραστάσεων εννοιών και πληροφοριών καθώς και για άμεση διαχείριση υπολογιστικών αντικειμένων και δημιουργία προσομοιώσεων εξασφαλίζει την κατασκευή διερευνητικών, ενεργητικών κατασκευαστικών περιβαλλόντων μάθησης.

3. Πρότυπο της πραγματολογικής προσέγγισης ή η πληροφορική ως στοιχείο γενικής κουλτούρας

Το πρότυπο αυτό αποτελεί συγκερασμό των δύο προηγούμενων προτύπων.

Χαρακτηρίζεται από τη διδασκαλία ενός αμιγούς μαθήματος γενικών γνώσεων πληροφορικής και την σύγχρονη προοδευτική ένταξη της χρήσης του πληροφορικού μέσου – υπολογιστικές και δικτυακές τεχνολογίες - ως εργαλείο στήριξης της μάθησης σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα του αναλυτικού προγράμματος (αποδίδεται και με τον όρο εφικτή ή μικτή προσέγγιση). Η έμφαση στα πλαίσια αυτού του πρότυπου δίνεται στις γνωστικές και τις κοινωνικές διαστάσεις της χρήσης της υπολογιστικής τεχνολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Στις πρώτες παιδαγωγικές έρευνες για τη χρήση των υπολογιστών στην εκπαιδευτική διαδικασία δόθηκε έμφαση στη διδασκαλία με τη βοήθεια υπολογιστή (Computer Assisted Instruction) που συγκεκριμενοποιείται σε κατευθυνόμενα μαθήματα και επανάληψη μέσω ελεγχόμενων ερωτήσεων. Εδώ είναι εμφανής η επιρροή των απόψεων της σχολής της συμπεριφοράς με βασικό εκφραστή τον Skinner (1968) που αποτέλεσαν τη βάση για την προγραμματισμένη διδασκαλία και τις διδακτικές μηχανές. Επίσης την ίδια περίοδο δόθηκε έμφαση στις προσομοιώσεις και μοντελοποιήσεις συγκεκριμένων καταστάσεων ή φαινομένων (διδασκαλία μέσω της πληροφορικής).

Ένα άλλο μεγάλο ρεύμα στηρίχθηκε στην αυτόνομη μάθηση, δια μέσου μιας θεωρίας μάθησης με στόχο την ανανέωση της εκπαίδευσης (αυτόνομη μάθηση, σύστημα LOGO).

Τα τελευταία χρόνια μετά την κατανόηση της περιορισμένης εμβέλειας της διδασκαλία με τη βοήθεια υπολογιστή και την παρακμή του κινήματος της LOGO, δίνεται έμφαση στη χρήση λογισμικού πολυμέσων και στην ευρεία χρήση λογισμικού γενικής χρήσης (λογισμικό γραφικών, επεξεργασία κειμένου, λογιστικό φύλλο, βάση δεδομένων, ηλεκτρονικά παιχνίδια κλπ.) κυρίως στις πρώτες βαθμίδες της εκπαίδευσης. Ως κυρίαρχη τάση σήμερα εμφανίζεται ο συνδυασμός της πραγματολογικής και της ολοκληρωμένης προσέγγισης χωρίς ωστόσο να παραγνωρίζεται και η αναγκαιότητα του εναλλακτισμού στις νέες τεχνολογίες. Ήδη πάντως, γίνεται σαφής διάκριση ανάμεσα στην πληροφορική ως αντικείμενο μάθησης και την πληροφορική ως παιδαγωγικό και διδακτικό μέσο.

## 1.2 Η Εξέλιξη των Προγραμμάτων Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Ως αποτέλεσμα της εξέλιξης των τεχνολογικών εργαλείων και της τάσης αξιοποίησής τους στην εκπαίδευση αναπτύχθηκαν προγράμματα υπό τον γενικό τίτλο εκπαιδευτικό λογισμικό. Το τι συμπεριλαμβάνεται κάτω από αυτό τον γενικό τίτλο ποικίλει ανάλογα με την εποχή ή με τη θεώρηση για τη μάθηση των δημιουργών του.

Θα μπορούσαμε να δεχθούμε ένα γενικότερο ορισμό για τα Πληροφορικά Περιβάλλοντα Μάθησης ως εφαρμογών λογισμικού (και υλικού) για την υπολογιστική υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης. Αν και στα τελευταία χρόνια Εκπαιδευτικό Λογισμικό θεωρείται το τεχνολογικό προϊόν για την υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης το οποίο είναι σχεδιασμένο βάσει συγκεκριμένης παιδαγωγικής θεωρίας.

Η εξέλιξη των Πληροφορικών Περιβαλλόντων Μάθησης είναι δυνατόν να συνοψιστεί ως εξής:

### **Διδακτικές Μηχανές και Διδασκαλία με τη Βοήθεια Υπολογιστή**

Προς το τέλος της δεκαετίας του 1960 κατασκευάστηκε εκπαιδευτικό λογισμικό που κυρίως ήταν παιχνίδια, προσομοιώσεις και διδακτικά υλικά. Τα διδακτικά υλικά κυρίως συνίστατο από σειριακές παρουσιάσεις των εννοιών που επιλέγονταν για διδασκαλία. Η αλληλεπίδραση του μαθητή με το πρόγραμμα ήταν περιορισμένη. Ουσιαστικά, ο μαθητής μπορούσε μόνον να προχωρήσει μια σελίδα μπρος ή πίσω ή να γυρίσει στον πίνακα περιεχομένων του μαθήματος και να λύσει κάποιες ασκήσεις σαν αυτές που περιέχονται στα σχολικά βιβλία. Αυτά τα διδακτικά υλικά συνοδεύονταν συνήθως από ένα σύστημα αξιολόγησης της απάντησης το οποίο εκφραζόταν με σχόλια επιβράβευσης προς το μαθητή ή με κάποια παρότρυνση να συνεχίσει στην περίπτωση που έκανε λάθος. Λίγο αργότερα (στη δεκαετία του 1970) έγινε μια προσπάθεια αντικατάστασης του δάσκαλου από τον υπολογιστή. Κατασκευάστηκαν τότε εκπαιδευτικά προγράμματα που προσπαθούσαν να προσομοιώσουν τους παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας και τα παραδοσιακά συστήματα αναπαράστασης δηλαδή τα συστήματα που χρησιμοποιούσαν τα "αδρανή" μέσα με κύριο εκπρόσωπό τους το περιβάλλον χαρτί-μολύβι (Karut, 1992). Ο τρόπος αλληλεπίδρασης με αυτά τα προγράμματα του ηλεκτρονικού υπολογιστή προσπαθούσε να μιμηθεί την αλληλεπίδραση μαθητή - δάσκαλου. Σημαντικό ρόλο εκείνη την εποχή έπαιξαν οι λεγόμενες διδακτικές μηχανές, δημιούργημα της σχολής της συμπεριφοράς στα πλαίσια του κινήματος της προγραμματισμένης διδασκαλίας (programmed learning). Η διδακτική μηχανή αναλαμβάνει το ρόλο του δασκάλου και ταυτόχρονα, στοχεύει στην εξατομίκευση της διδασκαλίας που βασίζεται στους προσωπικούς ρυθμούς του μαθητή, ενώ γίνονται προσπάθειες να ληφθεί υπόψη και η προηγούμενη συμπεριφορά του ανάλογα με τις απαντήσεις που έχει δώσει. Στην κλασική εκδοχή της η προγραμματισμένη διδασκαλία χρησιμοποιούσε μηχανές με γραμμική οργάνωση, όπου η μάθηση προχωρούσε γραμμικά χωρίς διακλαδώσεις (η περίπτωση των μηχανών που αναπτύχθηκαν από τον B. Skinner). Μια δεύτερη μέθοδος παρουσίασης προγραμμάτων, αυτή του N. Crowder, ακολουθεί διακλαδώσεις ή πολλαπλές επιλογές. Ο N. Crowder αναγνωρίζει τέσσερις βασικές λειτουργίες στη δραστηριότητα του εκπαιδευτή: παρουσίαση πληροφορίας, απαίτηση από το μαθητή να χρησιμοποιήσει αυτή την πληροφορία όταν απαντά σε ανάλογες ερωτήσεις, εκτίμηση της απάντησης του μαθητή και λήψη αποφάσεων αναφορικά με την ποιότητα των παρεχόμενων απαντήσεων. Οι τρεις πρώτες λειτουργίες διασφαλίζονται σε κάποιο βαθμό από τις διδακτικές μηχανές αλλά η εκτίμηση της ποιότητας της απάντησης παίζει ένα πολύ σημαντικό ρόλο όχι σε σχέση με την ενίσχυση της σωστής απάντησης αλλά κυρίως επιτρέπει τον καθορισμό της πληροφορίας που θα παρουσιαστεί στη συνέχεια.

Οι δύο μέθοδοι αν και εντάσσονται στο ίδιο παιδαγωγικό ρεύμα διαφέρουν ως προς την αντίληψή τους αναφορικά με το "λάθος". Σύμφωνα με τον B. Skinner οι παράγοντες που ευνοούν τη μάθηση μέσα σε ένα περιβάλλον προγραμματισμένης διδασκαλίας είναι οι ακόλουθοι: ο μαθητής που εμπλέκεται σε μια συγκεκριμένη δραστηριότητα με προκαθορισμένο σκοπό δεν περνά στο επόμενο μαθησιακό στάδιο παρά μόνο όταν το προηγούμενο στάδιο έχει πλήρως κατανοηθεί, ενώ η μηχανή του παρέχει τη σωστή απάντηση και η ενίσχυση της απάντησης μέσω του προγράμματος είναι άμεση. Ενώ η γραμμική μέθοδος του B. Skinner πιστεύει ότι το πρόγραμμα πρέπει να είναι κατασκευασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται τα λάθη από τη μεριά του μαθητή, η μέθοδος πολλαπλής επιλογής του N. Crowder πιστεύει ότι όπως ο μαθητής κάνει λάθος πρέπει να του παρέχονται περαιτέρω επεξηγήσεις. Και στις δύο περιπτώσεις δίνεται έμφαση στην αυτόματη διαχείριση της ατομικής διαδρομής του μαθητή. Η ποιότητα των δραστηριοτήτων που αυτά τα προγράμματα υποστήριζαν ήταν τύπου εκγύμνασης και εξάσκησης (drill and practice) (Becker, 1990).

Στις πρώτες θεωρίες που αναπτύχθηκαν γύρω από τις νοητικές μηχανές (machines intellectuelles) δεν έλειψαν τα φιλόδοξα σχέδια που υπόσχονταν σημαντικές ανατροπές στο χώρο της εκπαίδευσης. Το πιο σημαντικό από αυτά είναι το παιδαγωγικό κίνημα που επικεντρώθηκε γύρω από την αυτόνομη μάθηση, βασική εφαρμογή του οποίου είναι η γλώσσα προγραμματισμού LOGO, καθώς επίσης και οι παιδαγωγικές εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης που συνοψίζονται κάτω από τον όρο Έμπειρα Διδακτικά Συστήματα.

## Αυτόνομη Μάθηση

Ταυτόχρονα με την εμφάνιση του μικροϋπολογιστή και πέραν της προοπτικής της προγραμματισμένης διδασκαλίας ή ακόμα της εκμάθησης του προγραμματισμού, έκανε την εμφάνισή του ένα ολοκληρωτικά διαφορετικό παιδαγωγικό ρεύμα. Η προσέγγιση που υιοθετούσε το ρεύμα αυτό δεν σκόπευε πλέον στην κυκλοφορία των παραδοσιακών σχολικών περιεχομένων μέσω των τεχνολογιών, αλλά επαγγελλόταν τη χρησιμοποίηση του υπολογιστή ως μέσο επεξήγησης των νοητικών διαδικασιών. Ο H. Wertz (στο J.-C. Simon, 1980, σ. 180) συνοψίζει τις βασικές ιδέες αυτού του ρεύματος, που έχει καθιερωθεί με τον όρο αυτόνομη μάθηση:

α. Ο υπολογιστής είναι - ιστορικά - το πρώτο εργαλείο αυτοματοποίησης των νοητικών διαδικασιών .

β. μόνο οι πλήρως κατανοημένες και αναλυμένες πτυχές των νοητικών διαδικασιών μπορούν (σήμερα) να εκτελεστούν από τον υπολογιστή.

γ. η ανάγνωση ενός προγράμματος που μοντελοποιεί ένα -ή περισσότερους- μηχανισμό ή μια -ή περισσότερες- γνώση, επιτρέπει να αναγάγουμε μηχανισμούς ή μοντελοποιημένες γνώσεις .

δ. η κατασκευή ενός προγράμματος ωθεί στην κατανόηση του χώρου εφαρμογής του προγράμματος .

ε. ένα πρόγραμμα είναι η μορφοποίηση (formalisation) ενός προβλήματος και της λύσης του. Η μορφοποίηση αυτή είναι επιχειρησιακή, δηλαδή δοκιμαζόμενη, εκτελέσιμη, επιβεβαιώσιμη. Επιπλέον, η μορφοποίηση αυτή είναι δυναμική, δηλαδή υποκείμενο συνεχών τροποποιήσεων παράλληλα με την ανάπτυξη γνώσεων .

στ. ο προγραμματισμός - μέσα σε ένα κατάλληλο περιβάλλον - επιτρέπει να συνειδητοποιήσουμε τους μηχανισμούς της σκέψης. Ειδικότερα σε σχέση με το τελευταίο - πρόγραμμα και προγραμματισμός στα πλαίσια της αυτόνομης μάθησης- προτείνονται οι εξής φάσεις

1. επιλογή προβλήματος (από το μαθητή)
2. ανάλυση του επιλεγμένου προβλήματος (κατανόηση, κατάτμηση σε υποπροβλήματα, ορισμός σχέσεων ανάμεσα στα διάφορα μέρη κλπ)
3. σχεδιασμός μιας λύσης (ανασύνθεση των μερών σε ένα ενιαίο όλο, καθορισμός της σειράς, ίσως ανάπτυξη στρατηγικής)
4. μορφοποίηση της λύσης (σε μια φορμαλιστική γλώσσα)
5. εκτέλεση του προγράμματος
6. ανάλυση των αποτελεσμάτων

Σε αυτά τα πλαίσια μπορούμε να διακρίνουμε δύο διαφορετικές προσεγγίσεις, και οι δύο επικεντρωμένες στο μαθητή. Η πρώτη είναι αυτή της ευρετικής μάθησης (apprentissage heuristique) που συναντάται μέσα στις εμπειρίες της αυθόρμητης μάθησης του προγραμματισμού. Ο υπολογιστής σε αυτή τη κατεύθυνση, γίνεται εργαλείο προσωπικής έκφρασης για τους εκπαιδευτές και τους εκπαιδευόμενους. Σύμφωνα με την M. Linard (1990) αυτή η προσέγγιση εκφράζει τη "μηχανοβοηθούμενη" έκφραση της μάθησης μέσω του υπολογιστή.

Η δεύτερη προσέγγιση είναι αυτή του πιαζετικού κονστρουκτιβισμού η οποία αντικατοπτρίζει την ανθρωπιστική εκδοχή του υπολογιστή, που αποτελεί ένα διανοητικό μέσο με το οποίο σκεφτόμαστε. Η μηχανή τίθεται στην υπηρεσία της γνωστικής αυτοεξερεύνησης και της αυθόρμητης κατασκευής αντικειμένων από το μαθητή. Η γλώσσα LOGO αποτελεί την ενσάρκωση αυτής της θεώρησης

## Η γλώσσα LOGO

Όπως τονίζει ο δημιουργός της S. Papert (1980), το βασικό ερώτημα που τίθεται είναι το πώς επηρεάζουν οι υπολογιστές τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι σκέπτονται και μαθαίνουν ακόμα κι όταν δε βρίσκονται σε φυσική επαφή με τη μηχανή.

Η γλώσσα προγραμματισμού Logo αποτελείται από ένα μικρό σύνολο βασικών εντολών. Οι εντολές αυτές, όταν χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό, μπορούν να βοηθήσουν στην κατασκευή μαθηματικών νοημάτων από τους μαθητές. Το περιβάλλον της Logo είναι ένα αλληλεπιδραστικό περιβάλλον που επιτρέπει στους μαθητές τη μετάβαση από την εργαλειακή

χρήση των εντολών στο ξεκαθάρισμα των όψεων των διαδικασιών που χρησιμοποιούνται, στη σύνθεση νέων διαδικασιών και σε γενικεύσεις των διαδικασιών ή στην εξαγωγή προτύπων (Hoyles & Noss, 1987).

Επιπλέον, οι ίδιοι ερευνητές αναφέρουν ότι το περιβάλλον αυτό δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να εκφράζουν τη διαισθητική τους μη τυπική γνώση. Αυτός ο τύπος παιδαγωγικών εφαρμογών χαρακτηρίζεται από δύο διαδικασίες: α) Ο υπολογιστής βρίσκεται στη διάθεση του μαθητή για την πραγματοποίηση σχεδίων που ο ίδιος συνέλαβε. β) Ο μαθητής οφείλει να μάθει να επεξηγεί την ιδέα του ώστε να είναι σε θέση να τη μεταφράσει στη συνέχεια σε μια γλώσσα η οποία μπορεί να αναγνωρισθεί από τη μηχανή. Όπως παρατηρεί ο E. De Corte (1993) η θεωρία της LOGO βασίζεται σε δύο κύρια επιχειρήματα του εμπνευστή της S. Papert: Πρώτον, η εμπειρία σε ένα προγραμματιστικό περιβάλλον LOGO οδηγεί στην απόκτηση γενικών γνωστικών δεξιοτήτων πάνω στη λύση προβλημάτων, δεξιότητες που μπορούν να μεταφερθούν σε άλλους γνωστικούς χώρους. Δεύτερον, το περιβάλλον συνιστά ένα ιδανικό χώρο για τη μάθηση βασικών μαθηματικών εννοιών όπως οι γωνίες, τα πολύγωνα, οι μεταβλητές, η αναδρομικότητα κλπ. Έτσι, το εκπαιδευτικό σχέδιο που αναπτύχθηκε γύρω από τη LOGO, παρουσιάστηκε ως μια εναλλακτική λύση στην κλασική Διδασκαλία με τη Βοήθεια Υπολογιστή τα όρια της οποίας πού γρήγορα έγιναν εμφανή, ενώ το συμπεριφοριστικό μοντέλο από το οποίο προερχόταν γνώρισε με τη σειρά του σταδιακή περιθωριοποίηση. Η LOGO εισήγαγε τα αλληλεπιδραστικά γραφικά και τη λύση προβλήματος ως πρωταρχικές της δραστηριότητες. Ως προγραμματιστικό περιβάλλον, δεν προγραμματίζει πλέον τη συμπεριφορά του μαθητή αλλά του προμήθευε ταυτόχρονα τόσο ένα λογικό και γεωμετρικό εννοιολογικό “μικρόκοσμο” (microworld) όσο και τις στοιχειώδεις οπτικές φόρμες έτσι ώστε να μπορεί να εξερευνήσει με τη βοήθεια ενός απλού υπολογιστή. Η παιδαγωγική αυτή αντίληψη θέλει να είναι το παιδί αυτό που προγραμματίζει τον υπολογιστή, και προγραμματίζοντάς τον να διαμορφώσει μια στενότερη επαφή με μερικές από τις βαθύτερες ιδέες της επιστήμης, των μαθηματικών και της τέχνης της δημιουργίας διανοητικών μοντέλων (S. Papert, 1980).

Σύμφωνα με τη C. Solomon (1986) η παιδαγωγική θεώρηση της LOGO στοχεύει να αναπτύξει μια σειρά από δεξιότητες όπως: α) Την εκσφαλμάτωση (debugging) του προγράμματος ως θεμελιώδη δραστηριότητα μάθησης και αυτορρύθμισης με βάση την παρατήρηση των διαφορών ανάμεσα στα αναμενόμενα και στα παρατηρούμενα αποτελέσματα. β) Τη χρήση μιας “μεταγλώσσας” που αναπτύσσεται σταδιακά και αυθόρμητα στα πλαίσια της ομάδας εργασίας. γ) Την αποσύνθεση των προβλημάτων και των καταστάσεων μέσω δύο τύπων λογικής ανάλυσης, την επαγωγική - φθίνουσα (deductive descendante) και την αναγωγική - αύξουσα (inductive ascendante). δ) Την προσφυγή σε ανθρωπομορφικές αναφορές που βοηθά την αντίληψη του προγραμματισμού ως μια διαδικασία διαλόγου με τη μηχανή. ε) Την πρακτική της ονομασίας των διαδικασιών (procedures). στ) Την πρόσκτηση της ίδιας της έννοιας της διαδικασίας. ζ) Την ανακάλυψη των διάφορων γνωστικών στυλ, ο τρόπος δηλαδή που αντιδρούν στα περιβαλλοντικά ερεθίσματα, ανάμεσα στα άτομα με τα αντίστοιχα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. η) Την εξαγωγή βασικών αρχών και ιδεών που έχουν ισχύ τόσο στην καθημερινή ζωή όσο και στα μαθηματικά (η έννοια της διαδικασίας, της σταθεράς, της μεταβλητής, της αναδρομής, της επαλήθευσης των υποθέσεων κλπ.).

Η γλώσσα LOGO χρησιμοποιήθηκε στην ανάπτυξη πολλών περιβαλλόντων μάθησης. Ενδεικτικά αναφέρονται μερικές από τις έρευνες οι οποίες αφορούν τέτοια περιβάλλοντα, όπως της Hilel (1992) για τη διερεύνηση της μεταβλητής, των Hoyles, Noss, and Sutherland (1991, ο. π. οι Hoyles & Noss, 1992) για τους λόγους και τις αναλογίες, του Edwards (1992) για τους βασικούς Ευκλείδειους μετασχηματισμούς (στροφή, συμμετρία και μεταφορά με περιορισμούς), και του Κυνηγού (1992) για θέματα καρτεσιανών συντεταγμένων, μετρήσεις μηκών και γωνιών, όπως και για την έννοια του κύκλου. Οι Hoyles και Noss ανεξάρτητα αλλά και σε συνδυασμό με άλλους ερευνητές χρησιμοποίησαν επίσης τη γλώσσα LOGO σε πολλές πειραματικές έρευνες.

Σε αυτά τα πλαίσια, η LOGO έπαιξε σημαντικό ρόλο για τη βαθιά ανανέωση των μαθηματικών και των λογικών συλλογισμών γενικότερα. Ο υπολογιστής με τη βοήθεια αυτής της γλώσσας γίνεται μέσο έκφρασης και διερεύνησης των μαθηματικών εννοιών με τη βοήθεια εφαρμογών που στηρίζονται στο συναρτησιακό (procedural) και δομημένο (structural) προγραμματισμό και πιο πρόσφατα στον αντικειμενοστραφή (object - oriented) προγραμματισμό. Η LOGO στη διάρκεια μιας εικοσαετίας, προκάλεσε πολύ σημαντικές έρευνες, σχέδια καινοτομιών και παιδαγωγικές εφαρμογές. Παρόλα αυτά, τα τελευταία χρόνια γίνεται όλο και λιγότερο λόγος για τη LOGO. Η πλειονότητα των μελετών (βλέπε Pea D. Roy, Kurland D.

Milau (1984) που έγιναν κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαπενταετίας επιβεβαιώνουν ότι τα αποτελέσματα της χρήσης της Logo δεν ήταν τα αναμενόμενα, ακόμα κι αν ανέδειξαν (σε τοπικό επίπεδο) εξαιρετικές επιτυχίες.

Ας σημειώσουμε εδώ ότι σημαντικές έρευνες που έγιναν στα πλαίσια της LOGO, δείχνουν επιτυχίες κυρίως σε μαθητές με πολύ σημαντικές μαθησιακές δυσκολίες ή σε μαθητές αρκετά υψηλών σχολικών επιδόσεων, ενώ δεν μπορούμε να αναγάγουμε ουσιαστικά συμπεράσματα για τους υπόλοιπους μαθητές (που είναι και οι περισσότεροι).

### **Η Τεχνητή Νοημοσύνη και τα Έμπειρα Διδακτικά Συστήματα**

Η πρώτη προσέγγιση της μάθησης με τη βοήθεια της τεχνολογίας έγινε από τους εκπροσώπους της σχολής της συμπεριφοράς: η χρήση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας έχει έντονες μηχανιστικές αποχρώσεις ενώ δίνεται έμφαση στη δυνατότητα υποκατάστασης του ανθρωπίνου παράγοντα από τη μηχανή και ταυτόχρονα υποβαθμίζεται η ανθρωπίνη κρίση σε ζητήματα επιλογών. Η Διδασκαλία με τη Βοήθεια υπολογιστή ωστόσο στα μέσα της δεκαετίας του '70 γνώρισε μια νέα εξέλιξη με την εφαρμογή της τεχνικής νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Η τεχνητή νοημοσύνη ανανεώνοντας την προβληματική της Διδασκαλίας με τη Βοήθεια Υπολογιστή, εισάγοντας δηλαδή στον παραπάνω όρο και την λέξη "Έξυπνη ή Νοήμων", παρουσίασε μια σειρά από ενδιαφέροντα εκπαιδευτικά προγράμματα, αναπτρώνοντας έτσι και τις ελπίδες αυτών που προσέβλεπαν στην πληροφορική για να επιφέρουν σημαντικές αλλαγές στα αρτηριοσκληρωτικά εκπαιδευτικά συστήματα. Στα πλαίσια των εφαρμογών της τεχνητής νοημοσύνης στις εκπαιδευτικές διαδικασίες, συντελείται μια ξεκάθαρη αλλαγή προσανατολισμού σε σχέση με τη Διδασκαλία με τη Βοήθεια Υπολογιστή. Όπως παρατηρούν οι T. O'Shea και J. Self (1983), τα νέα διδακτικά προγράμματα απομακρύνονται από το συμπεριφοριστικό μοντέλο και προσεγγίζουν το γνωστικό μοντέλο μάθησης, θεωρώντας τους υπολογιστές όχι πλέον ως εργαλεία για την πραγματοποίηση άκαμπτων και μηχανιστικών συστημάτων βασισμένων σε στατιστικά μοντέλα, αλλά ως μέσα που αντιλαμβάνονται τον μαθητή ως ένα άτομο που σκέφτεται, κατανοεί και συμμετέχει. Ο νέος όρος που καθιερώθηκε για τα εν λόγω προγράμματα στην αρχική του απόδοση ήταν Νοήμων Διδασκαλία Υποβοηθούμενη από Υπολογιστή.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί ένα από τα πιο φιλόδοξα σχέδια της ανθρώπινης νόησης. Το σχέδιο αυτό, σκοπός του οποίου είναι η δημιουργία "νοημόνων μηχανών" χρονολογείται ήδη από την Αρχαιότητα. Ωστόσο, μόλις το 1956 σε μια διεθνή διάσκεψη προτάθηκε και καθιερώθηκε ο όρος "Τεχνητή Νοημοσύνη" (Artificial Intelligence). Κατά τη διάρκεια αυτής της διάσκεψης, οι Newell και Simon παρουσίασαν το "Logic Theorist", το πρώτο πρόγραμμα Τεχνητής Νοημοσύνης που έδινε συγκεκριμένα αποτελέσματα. Το εν λόγω πρόγραμμα, που αποδείκνυε θεωρήματα του Προτασιακού Λογισμού, παρουσίασε στους συμμετέχοντες τις δυνατότητες χειρισμού συμβόλων από τον υπολογιστή.

Από τότε μέχρι τώρα δύο προσεγγίσεις κυριάρχησαν στις έρευνες γύρω από την Τεχνητή Νοημοσύνη. Η πρώτη, συνδυαστικού τύπου, χρησιμοποιεί την υπολογιστική δύναμη του υπολογιστή για να διερευνήσει το σύνολο των δυνατοτήτων επίλυσης ενός προβλήματος. Η δεύτερη εστιάζει στην παρατήρηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς αναζητώντας βοήθεια από διαφορετικούς επιστημονικούς χώρους. Ο J. Pitrat (1987) τη συνοψίζει υπογραμμίζοντας ότι "ο άνθρωπος δύναται να λύσει πολλά προβλήματα ανατρέχοντας στις γνώσεις του, ο υπολογιστής θα το μπορέσει επίσης (χωρίς αμφιβολία καλύτερα από εμάς) χρησιμοποιώντας τις μεθόδους και τις γνώσεις μας, αν καταφέρουμε να τις μορφοποιήσουμε για να τις αναπαραστήσουμε μέσα στον υπολογιστή". Μέσα σε αυτά τα πλαίσια, εξάλλου, μπορούμε να διακρίνουμε δύο τάσεις, περισσότερο ή λιγότερο ανταγωνιστικές, στο χώρο της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Από το ένα μέρος, η μια τάση στοχεύει στην αναζήτηση του πώς ένα σύστημα θα έχει γνώσεις και κατάλληλους μηχανισμούς εξαγωγής συμπερασμάτων για να επιφέρει κατάλληλες κρίσεις όσον αφορά τον πραγματικό κόσμο και για να παίρνει ορθολογικές αποφάσεις. Αυτό υποθέτει, ανάμεσα στα άλλα, να είναι ικανό να αναθεωρεί τις γνώσεις του και να αποκτά νέες με αυτόνομο τρόπο, και αυτό χωρίς να το προστατεύει ο προγραμματιστής από παρενοχλήσεις και από την υπερφόρτωση των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων λόγω του πλεονάσματος της διαθέσιμης πληροφορίας" (J. Proust, 1991). Σύμφωνα με αυτή την έννοια, θεωρείται ότι οι υπολογιστές, αν είναι εξοπλισμένοι με κατάλληλα προγράμματα, "διαθέτουν εσωτερικές «γνωστικές καταστάσεις» που δεν διαφέρουν θεμελιακά, από φορμαλιστική άποψη, από αυτές του ανθρώπινου εγκεφάλου" (M. Linard, 1990). Η άλλη τάση επιδιώκει να προσομοιώσει απλά και μόνο τα αποτελέσματα της ανθρώπινης νοημοσύνης. Σε κάθε περίπτωση όμως, και στη



σημερινή κατάσταση των πραγμάτων, οι μέθοδοι της Τεχνητής Νοημοσύνης βρίσκονται κοντά στην ανθρώπινη συμπεριφορά, ενώ οι κλασσικές μέθοδοι προγραμματισμού ακολουθούν τη λειτουργία της μηχανής.

Τα προγράμματα Διδασκαλίας με τη Βοήθεια Υπολογιστή ήταν η πρώτη προσπάθεια ουσιαστικής χρησιμοποίησης των υπολογιστών στην εκπαίδευση. Ωστόσο η καθοδήγηση που έδιναν τα συστήματα αυτά δεν ήταν απόλυτα προσανατολισμένη στις ανάγκες των μαθητών. Αντίθετα, η καθοδήγηση των μαθητών γινόταν με βάση ένα σύστημα αποφάσεων που στηριζόταν στις απαντήσεις που δίνονταν από τους μαθητές σε προηγούμενες ερωτήσεις. Επιπλέον τέτοια συστήματα δεν παρείχαν στους μαθητές την εξατομικευμένη προσοχή που θα παρείχε ένας δάσκαλος (άνθρωπος). Για να μπορεί ένα σύστημα που βασίζεται σε υπολογιστή να παρέχει τέτοια εξατομικευμένη προσοχή, θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να μπορεί να παίρνει λογικές αποφάσεις τόσο για την περιοχή γνώσης την οποία πραγματεύεται όσο και για τον μαθητή. Το γεγονός αυτό οδήγησε την έρευνα στον τομέα των Έμπειρων Διδακτικών Συστημάτων (Intelligent Tutoring Systems). Τα έμπειρα διδακτικά συστήματα αποτελούν από τις πιο πρόσφατες εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Για τους J.-F. Nicaud και M. Vivet (1988, σελ. 21-45), “η διαφορά ανάμεσα σε ένα πρόγραμμα Διδασκαλίας με την Βοήθεια Υπολογιστή και στα Έμπειρα Διδακτικά Συστήματα έγκειται στο χειρισμό των γνώσεων: ενώ ένα πρόγραμμα Διδασκαλίας με την Βοήθεια Υπολογιστή χρησιμοποιεί ένα σύστημα ερωτήσεων με προκατασκευασμένες απαντήσεις, τα έμπειρα διδακτικά συστήματα διαθέτουν μια αληθινή αναπαράσταση των γνώσεων του χώρου και είναι ικανά να πραγματοποιήσουν συλλογισμούς”. Όπως αναφέρουν οι M. Baron και M. Grandbastien, οι βασικές προβληματικές της τεχνητής νοημοσύνης που αφορούν τα Αλληλεπιδραστικά Περιβάλλοντα Μάθησης με Υπολογιστή συμπεριλαμβάνουν τη μοντελοποίηση των χώρων γνώσης και των συλλογισμών με στόχο την παιδαγωγική επίλυση προβλημάτων, την κατανόηση της φυσικής γλώσσας, την επικοινωνία ανθρώπου - μηχανής μέσα στα πλαίσια της δημιουργίας αλληλεπιδραστικών συστημάτων, τη μοντελοποίηση των εκπαιδευτών και των εκπαιδευόμενων, τη σύλληψη προσαρμοστικών και εξελισσόμενων συστημάτων (συστημάτων δηλαδή που λαμβάνουν υπόψη τη γνωστική εξέλιξη του μαθητή) και την αρχιτεκτονική κατανομής των συστημάτων. Τα αλληλεπιδραστικά Περιβάλλοντα Μάθησης με Υπολογιστή οδήγησαν στα Έμπειρα Διδακτικά Συστήματα (ΕΔΣ), (μετάφραση του αγγλικού όρου “Intelligent Tutoring Systems”) τα οποία είναι Έμπειρα Συστήματα (ΕΣ) με προορισμό εκπαιδευτικές λειτουργίες. Τα βασικά συνθετικά ενός έμπειρου διδακτικού συστήματος είναι τέσσερα: ο ειδικός, ο παιδαγωγός, η διασύνδεση (interface) και το μοντέλο του μαθητή. Ανάμεσα στα διαφορετικά είδη νοημόνων συστημάτων διδασκαλίας, εκείνο που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη μάθηση είναι αυτό της επίλυσης προβλημάτων, ένα πεδίο ιδιαίτερα σημαντικό στη διδασκαλία.

Στις περισσότερες περιπτώσεις τα συστήματα αυτά επιτρέπουν έναν ή περισσότερους τρόπους μάθησης μέσω:

- Μελέτης παραδειγμάτων επίλυσης: ο μαθητής παρατηρεί τον τρόπο επίλυσης ενός προβλήματος από το σύστημα, και θέτει ερωτήματα («γιατί», «πώς») προκειμένου να κατανοήσει την επίλυση. Το νοήμον σύστημα προσαρμόζει τόσο την επίλυση που παρουσιάζει όσο και τις απαντήσεις που δίδει, στο γνωστικό προφίλ του μαθητή.

- Επίλυση προβλημάτων: ο μαθητής επιλύει προβλήματα και το σύστημα τον «βοηθά» κατά την διαδικασία επίλυσης. Η βοήθεια κατά την επίλυση έγκειται στην παροχή κατάλληλης ανατροφοδότησης, προτείνοντας διορθώσεις ή νύξεις και υποδείξεις αναφορικά με την στρατηγική της επίλυσης ή άλλα διαδικαστικά τοπικά ‘λάθη’.

Τα συστήματα αυτά είναι εν δυνάμει ικανά να προσαρμόζουν τις διδακτικές τους ενέργειες στο επίπεδο και στις γνωστικές ανάγκες του μαθητή-χρήστη. Για τον σκοπό αυτό περικλείουν και επεξεργάζονται τουλάχιστον τριών ειδών αναπαραστάσεις γνώσεων:

- το περιεχόμενο του γνωστικού αντικείμενου (expert model), απαραίτητο για να μπορεί το σύστημα να επιλύει μόνο του τα προβλήματα που του τίθενται,

- το μοντέλο του μαθητή (student model), που δημιουργείται μέσα από την ανάλυση των δράσεων και των απαντήσεων που δίνει ο μαθητής κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης και είναι απαραίτητο για να γίνει δυνατή στη συνέχεια η κατάλληλη προσαρμογή των διδακτικών ενεργειών του συστήματος στις ανάγκες του μαθητή,

- τις παιδαγωγικές και διδακτικές στρατηγικές (tutor model). Το σύστημα αναλύει τη δραστηριότητα του μαθητή και προσαρμόζει δυναμικά και κατάλληλα τις διδακτικές του

ενέργειες (επιλογή προβλημάτων που του προτείνονται, τρόπος αντιμετώπισης λανθασμένων επιλογών, ειδικά σχόλια, νύξεις ή παροτρύνσεις).

Τα νοήμονα συστήματα επίλυσης προβλημάτων τα χρησιμοποιούμε τυπικά σε συνθήκες όπου, ο μαθητής έχει ήδη «συναντήσει» τις γνώσεις σε θεωρητικό επίπεδο, και καλείται να αναπτύξει τη μάθηση εφαρμόζοντας τις έννοιες αυτές σε ένα σημαντικό αριθμό περιπτώσεων. Μπορούμε να τα κατατάξουμε σε δύο γενικές κατηγορίες, αναφορικά με την ευελιξία του παιδαγωγικού μοντέλου που εφαρμόζουν:

i) Τα συστήματα που κατευθύνουν πλήρως το μαθητή και δεν αξιοποιούν μαθησιακά τα λάθη, παρέχοντας άμεση ανάδραση και άμεση διόρθωση των λαθών. Στην περίπτωση αυτή το σύστημα ακολουθεί βήμα προς βήμα την επίλυση του μαθητή και δεν του επιτρέπει ενέργειες που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε λύσεις μη προβλεπόμενες.

ii) Συστήματα διακριτικής βοήθειας, τα οποία αν και αποδίδουν τον έλεγχο της πρωτοβουλίας στο σύστημα (και όχι στον χρήστη), αφήνουν μια σχετική ελευθερία στον μαθητή, εφόσον δεν επεμβαίνουν άμεσα στην δραστηριότητά του, αλλά μέσα από ένα σύστημα κανόνων που αποφασίζει το πλάνο των αλληλεπιδράσεων σε συνάρτηση με την ανάλυση της συμπεριφοράς του μαθητή.

### **Τύποι 'Εμπείρων Διδακτικών Συστημάτων**

Υπάρχουν πολλοί τρόποι για την κατηγοριοποίηση των Ε.Δ.Σ. Στην παρούσα εργασία θα εστιάσουμε την προσοχή σε δύο διαστάσεις: στο περιβάλλοντος μάθησης και στην καθοδήγηση.

Πολλά συστήματα προσπαθούν να παρέχουν καθοδήγηση προσομοιώνοντας πραγματικά περιβάλλοντα εργασίας στα οποία ο μαθητής μπορεί να μάθει. Υπάρχουν πολλοί λόγοι για την ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων, συμπεριλαμβανομένου τον πιθανό κίνδυνο της εκπαίδευσης με την χρησιμοποίηση πραγματικού εξοπλισμού, χάνοντας έτσι τους ειδικούς που θα μπορούσαν να αφιερώσουν τον χρόνο τους για την εκπαίδευση των αρχάριων. Συνεπώς, ένα ρεαλιστικό προσομοιωμένο περιβάλλον μάθησης μπορεί να μειώσει το κόστος και τους κινδύνους της εκπαίδευσης.

Ένα παράδειγμα Ε.Δ.Σ βασισμένο σε προσομοίωση είναι το ACLS Tutor στο οποίο ο μαθητής έχει τον ρόλο του αρχηγού ομάδας που παρέχει επείγουσα υποστήριξη σε ασθενείς που έχουν υποστεί καρδιακό επεισόδιο. Το σύστημα, όχι μόνο παρακολουθεί τις ενέργειες των μαθητών, αλλά "τρέχει" μια ρεαλιστική προσομοίωση της κατάστασης του ασθενή και διατηρεί ένα περιβάλλον που προσομοιώνει πιστά πραγματικές καταστάσεις. Έτσι ο σκοπός δεν είναι να ελέγξει μόνο τις γνώσεις των μαθητών για τις διαδικασίες άμεσης ανάγκης, αλλά να τους επιτρέψει να αποκτήσουν εμπειρία εξασκώντας αυτές τις διαδικασίες με έναν πιο ρεαλιστικό τρόπο απ' ό,τι από την παραδοσιακή διδασκαλία σε μια αίθουσα διδασκαλίας.

Ορισμένα συστήματα ακολουθούν λιγότερο αυστηρές προσεγγίσεις για την αναπαράσταση του περιβάλλοντος. Οι καταστάσεις που αναπαρίστανται είναι όμοιες με πραγματικά σενάρια στα οποία η γνώση μπορεί να εφαρμοστεί, αλλά δεν είναι ακριβείς προσομοιώσεις. Το σύστημα Smithtown ακολουθεί αυτή την προσέγγιση παρέχοντας μια προσομοιωμένη κατάσταση στην οποία οι μαθητές καλούνται να ελέγξουν υποθέσεις σχετικές με οικονομικά. Ωστόσο το βαθύτερο μοντέλο του περιβάλλοντος δεν είναι μια ακριβής προσομοίωση του πώς οι νόμοι των οικονομικών θα μπορούσαν να εφαρμοστούν στην πραγματικότητα.

Στη εντελώς αντίθετη πλευρά των συστημάτων που βασίζονται στην προσομοίωση, βρίσκονται εκείνα τα συστήματα που διδάσκουν με έναν εκτός πλαισίου συμφραζομένων – decontextualized- τρόπο χωρίς να προσπαθούν να προσομοιώσουν πραγματικές καταστάσεις. Αυτά τα συστήματα θέτουν στους μαθητές προβλήματα τα οποία καλούνται να λύσουν χωρίς να τα συνδέσουν με μια πραγματική κατάσταση, και είναι σχεδιασμένα να διδάξουν αφαιρετική γνώση που μπορεί να μεταφερθεί σε πολλαπλές καταστάσεις επίλυσης προβλημάτων.

### **Η σημασία της καθοδήγησης**

Υπάρχει μια μεγάλη ιστορία κατηγοριοποίησης των σκοπών της καθοδήγησης σε σχέση με το είδος της γνώσης που διδάσκεται. Μια σημαντική πρόσφατη προσπάθεια προς αυτή την κατεύθυνση είναι η ταξινόμηση του Bloom (Bloom's taxonomy), και μια πολύ πιο πρόσφατη

εργασία στην κατηγοριοποίηση της γνώσης έχει εξαχθεί από αυτή. Επιπλέον για την κατηγοριοποίηση των στόχων της μάθησης με βάση τον τύπο της γνώσης, μπορεί κάποιος να εξετάσει το τι μπορεί ο μαθητής να κάνει μετά το πέρας του μαθήματος στο Ε.Δ.Σ.

Για την διευκόλυνση της υλοποίησης τα συστήματα τείνουν να συγκεντρώνονται στην διδασκαλία ενός μόνο τύπου γνώσης. Ο πιο γνωστός τύπος Ε.Δ.Σ. διδάσκει διαδικαστικές δεξιότητες. Σ' αυτά ο σκοπός για τους μαθητές είναι να μάθουν πως να εκτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες. Έχει πραγματοποιηθεί σημαντική έρευνα στον τομέα της γνωστικής ψυχολογίας σχετικά με την απόκτηση των ανθρώπινων δεξιοτήτων. Έτσι της περιοχής της γνώσης με βάση αυτή την οργάνωση, μπορεί να αποδειχθεί πολύ αποδοτική στην καθοδήγηση. Συστήματα που είναι σχεδιασμένα με βάση αυτές τις αρχές, συχνά ονομάζονται "γνωστικοί καθοδηγητές" (cognitive tutors). Το πιο συνηθισμένο αποτέλεσμα αυτής της ανάλυσης είναι ένα σύνολο από κανόνες που είναι μέρος ενός μοντέλου ειδικού. Αν ένας μαθητής συναντήσει δυσκολίες, η κατάλληλη διόρθωση μπορεί να καθοριστεί από το Μοντέλο Ειδικού.

Ένα παράδειγμα "γνωστικού καθοδηγητή" είναι το σύστημα SHERLOCK, το οποίο διαθέτει προπαρασκευαστικές ενέργειες συσχετισμένες με κάθε κατάσταση στο χώρο του προβλήματος. Ένα άλλο παράδειγμα Ε.Δ.Σ που χρησιμοποιεί μια ανάλυση της συμπεριφοράς του ειδικού είναι το LISP tutor, το οποίο περιλαμβάνει τις ενέργειες του ειδικού για την λύση του προβλήματος σαν κανόνες παραγωγής, και προσπαθεί να καθορίσει ποιοι κανόνες εφαρμόζονται όταν ο μαθητής παρουσιάσει δυσκολίες.

Παράλληλα με την ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης, αναπτύχθηκε ένα σημαντικό ρεύμα στην ψυχολογία, αντικείμενο του οποίου είναι η γένεση, η δομή και οι νόμοι λειτουργίας της γνώσης: το ρεύμα της γνωστικής ψυχολογίας Σύμφωνα με τους οπαδούς του γνωστικισμού (cognitivistes) οι άνθρωποι και οι υπολογιστές εντάσσονται στην ίδια κατηγορία ως προς τη σκέψη. Η ένταξη αυτή, ωστόσο, τοποθετείται σε ένα καθαρώς λογικό επίπεδο: αυτό της επεξεργασίας της πληροφορίας. Σήμερα, κανένας από την επιστημονική κοινότητα δεν ταυτίζει τη βιοφυσική λειτουργία του εγκεφάλου με αυτήν του υπολογιστή.

Μια άλλη θεωρία εναλλακτική στο γνωστικισμό (cognitivism), που έγινε γνωστή με τον όρο κοννεξιονισμός (connexionisme), προτείνει μοντέλα πολύ πιο συγγενή των βιολογικών μοντέλων όπου τα πάντα προέρχονται από τις νευρωνικές δομές. Το θεμελιώδες όμως πρόβλημα της ικανότητας των μηχανών να προσομοιώσουν την ανθρώπινη νοημοσύνη ή ακόμα και να την ξεπεράσουν, παραμένει εν γένει το ανοικτό πεδίο σύγκρουσης. Για τον Hubert Dreyfus (1979), συγγραφέα του "What Computer Can't Do: The Limits of Artificial Intelligence", ακόμα και αν η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να έχει ορισμένες επιτυχίες, δεν θα κατορθώσει ποτέ να φθάσει σε επιδόσεις συγκρίσιμες με αυτές του ανθρώπινου είδους. Για αυτόν, η υποκειμενική ανθρώπινη εμπειρία δεν μπορεί να γίνει αντικείμενο χειρισμού. Όσο δε για την ανθρώπινη συμπεριφορά, ούτε αυτή μπορεί να καταστεί αντικείμενο επιστήμης. Όλες οι πράξεις μας είναι καθορισμένες από το σώμα μας, την προσωπική μας ιστορία, την κουλτούρα μας, το πλαίσιο μέσα στο οποίο βρισκόμαστε, καθώς επίσης και από μια πληθώρα άλλων παραμέτρων, γεγονός που καθιστά αδύνατη κάθε προσομοίωση ή μοντελοποίηση της συμπεριφοράς μας.

Για τους παραπάνω λόγους ένα Έμπειρο Σύστημα (Ε.Σ) χρησιμοποιείται στη λύση προβλημάτων σε συγκεκριμένους και περιορισμένους αλλά περίπλοκους χώρους των οποίων τα δεδομένα και οι πληροφορίες είναι αβέβαια και μη πλήρη. Επίσης η προσαρμογή του συλλογισμού ενός ειδικού στους συλλογισμούς των μαθητών δεν είναι καθόλου προφανής και ο τρόπος αναπαράστασης των γνώσεων δεν αρκεί ώστε να διασφαλίσει μια παιδαγωγική επιτυχία. Όσον αφορά το μοντέλο του μαθητή και το μοντέλο του υπολογιστή - δασκάλου, που αντιδρά αλληλεπιδραστικά στις ερωτήσεις του μαθητή, φαίνεται να προσκρούει στις τεράστιες δυσκολίες που αφορούν στις θεωρίες πάνω στην ανθρώπινη νόηση και μάθηση.

## **Ανοικτά Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα Μάθησης και Διερευνητική Μάθηση**

Τον τελευταίο καιρό, ένα νέο ρεύμα επηρεασμένο από την ιλιγγιώδη εξέλιξη της τεχνολογίας και προσαρμοσμένο στις σύγχρονες παιδαγωγικές αντιλήψεις, έκανε την εμφάνισή του στα πλαίσια του κινήματος της LOGO με εμφανή στόχο την ανανέωση και αναδιοργάνωσή του. Βασική επιδίωξη του εν λόγω ρεύματος είναι η εναλλακτική προσέγγιση των μαθηματικών εννοιών με τη βοήθεια του υπολογιστή μέσα από ειδικά σχεδιασμένες εφαρμογές που καλύπτουν "κατά ενιαίο τρόπο όλους τους συνήθεις τρόπους - φυσικούς και προγραμματιστικούς - έκφρασης,

αποτύπωσης, διερεύνησης και αναζήτησης πληροφοριών. επίσης, προγραμματιστικής σύνθεσης αντικειμένων και μεθόδων επεξεργασίας τους” (Χ. Κυνηγός & αλ., 1995). Οι νέες υπολογιστικές δυνατότητες των μηχανών, η μείωση του κόστους αποθήκευσης και επεξεργασίας της πληροφορίας και οι εξελίξεις στη διασύνδεση ανθρώπου – μηχανής έχουν επιτρέψει τη δημιουργία νέων ισχυρών υπολογιστικών μέσων που προσφέρουν στο μαθητή εντελώς νέες ευκαιρίες στη χρησιμοποίηση των πιο εκλεπτυσμένων τεχνολογικών καινοτομιών. Το ρεύμα αυτό αποδίδεται με τον όρο “Ανοικτά προγραμματιστικά περιβάλλοντα μάθησης” (Logo-like Learning Environments), και η πιο γνωστή ίσως εφαρμογή είναι το BOXER των Α. diSessa & Η. Abelson που ακολουθεί τη φιλοσοφία του εξελικτικού προγραμματισμού που εκπροσωπεί η γλώσσα Logo. Σε ένα ανοικτό προγραμματιστικό περιβάλλον μάθησης η αντιμετώπιση ενός προβλήματος διαμορφώνεται σταδιακά μέσω πειραματισμού, αξιοποιούνται πλήρως οι δυνατότητες αλληλεπίδρασης του συστήματος με το μαθητή, παρέχονται δυνατότητες επιλογής του τρόπου αναπαράστασης ενώ δίδονται “ευρύτατες δυνατότητες υλοποίησης κατηγορηματικών διασυνδέσεων των πληροφοριών και προγραμματιστικής απόδοσης κανόνων μεθόδων πάνω στις διασυνδέσεις αυτές και τα αντικείμενα που τις αφορούν” (Χ. Κυνηγός & αλ., 1995).

Ένας άλλος παράλληλος με τις παραπάνω θεωρήσεις δρόμος για τη χρήση του υπολογιστή στην εκπαίδευση εκφράζεται από το ρεύμα που οριοθετείται από τον όρο “διερευνητική μάθηση”. Το ρεύμα αυτό επαγγέλλεται την ενεργητική – βιωματική μάθηση που αποκτά προσωπικό νόημα για το μαθητή στα πλαίσια της συνεργατικής μάθησης σε μικρές ομάδες. Ο υπολογιστής στα πλαίσια του ρεύματος αυτού συνιστά μέσο προσωπικής έκφρασης και διερεύνησης του μαθητή ώστε να ενδυναμώσει τις μαθησιακές του ικανότητες εκμεταλλευόμενος τις δυνατότητες που του παρέχονται από την υπολογιστική τεχνολογία. Η διερευνητική μάθηση αποτελεί εφαρμογή του παιδαγωγικού μοντέλου για τη χρήση της υπολογιστικής τεχνολογίας που διεθνώς έχει καθιερωθεί με τον όρο “ολοκληρωμένο πρότυπο” (Integrated perception of computer use, βλέπε V. Makrakis, 1988). Το πρότυπο αυτό, όπως έχουμε αναφέρει, συστήνει τη διδασκαλία των νέων τεχνολογιών κατανεμημένη στα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα με την ενσωμάτωση του υπολογιστή σε κάθε δραστηριότητα του μαθητή (Γ. Κοντογιαννοπούλου - Πολυδωρίδη, 1992). Όπως τονίζει ο Χ. Κυνηγός (1995) “ακολουθώντας το πρότυπο αυτό, οι υπολογιστές γίνονται εργαλείο ταυτόχρονα: για ποιοτική αναβάθμιση της διδακτικής, μαθησιακής και ευρύτερης εκπαιδευτικής διαδικασίας, για την ενδυνάμωση των εκφραστικών δυνατοτήτων των μαθητών και για την απόκτηση βασικών ικανοτήτων για τη χρήση της τεχνολογίας αυτής, στοιχείων που θα είναι απαραίτητα αύριο σε κάθε πολίτη”. Στα πλαίσια αυτού του προτύπου πρέπει να σχεδιαστεί νέου είδους λογισμικό που να επιτρέπει τη διερευνητική μάθηση κυρίως σχετικά με τη συμβολική έκφραση και τη διερεύνηση λογικομαθηματικών νοητικών χώρων με προγραμματιστικές εφαρμογές. Το λογισμικό αυτό, σύμφωνα πάντα με το Χ. Κυνηγό, θα υποβοηθά τη μετεξέλιξη του ρόλου του εκπαιδευτικού σε συνεχώς επιμορφωνόμενο παιδαγωγό (από απλό μεταφορέα γνώσης) και την ενθάρρυνση των μαθησιακών διαδικασιών δημιουργικής δόμησης της γνώσης και οργάνωσης της πληροφορίας μέσα από μια κοινωνική (συνεργατική) διαδικασία. Η έμφαση κατά την εφαρμογή του παραπάνω προτύπου δίνεται στο συμβολικό τρόπο προσέγγισης των ζητημάτων, στη συμβολική, λογική και ασυνεχή έκφραση των ιδεών μέσω προγραμματιστικών διαδικασιών (η μια από τις δύο πτυχές της ανθρώπινης σκέψης, η συμβολική σκέψη). Αυτός ο τρόπος προσέγγισης έχει εντελώς εγκαταλειφθεί στα νέα προγραμματιστικά τεχνολογικά περιβάλλοντα και στις γραφικές διασυνδέσεις ανθρώπου - μηχανής (graphical user interface) που οριοθετούνται από τις νέες μεθόδους του εικονοστροφής (visual), αντικειμενοστροφής (object-oriented) και καθοδηγούμενου από τα γεγονότα (event-driven) προγραμματισμού, των πολυμέσων (multimedia) και των υπερμέσων (hypermedia) καθώς και της λεγόμενης δυνητικής πραγματικότητας (virtual reality) προς όφελος του εικονικού, αναλογικού, δαισθητικού και συνεχούς τρόπου προσέγγισης (η άλλη πτυχή της ανθρώπινης σκέψης, η εικονική σκέψη). Υποτιμάται έτσι η συμβολική έκφραση των ιδεών του ανθρώπινου πνεύματος με σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις κυρίως όσον αφορά τη μάθηση των λογικομαθηματικών εννοιών και τις γνωστικές διεργασίες που άπτονται της αφαιρετικής σκέψης.

Σε αυτά τα πλαίσια στη διάρκεια της δεκαετίας του 1980 και μέχρι σήμερα κατασκευάστηκαν προγράμματα λογισμικού που εισήγαγαν νέες διαστάσεις στην εκπαίδευση. Τέτοια προγράμματα εκτός από τα περιβάλλοντα που στηρίζονταν σε γλώσσες

προγραμματισμού, όπως η Logo, ήταν οι προσομοιώσεις και οι μικρόκοσμοι με τη χρήση γλωσσών υψηλού επιπέδου και αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού.

Ιδιαίτερα οι δυνατότητες των μικρόκοσμων ανοίγουν στους μαθητές δυνατότητες να εξερευνήσουν πραγματικά συστήματα και να κάνουν έλεγχο υποθέσεων με παραγωγικό ή επαγωγικό τρόπο. Αλλά και χρησιμοποιώντας τις προσομοιώσεις και την αναγνώριση προτύπων σε συνδυασμό με τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης οι μαθητές είναι δυνατόν να αναπτύξουν μοντέλα ανάλυσης ή πρόβλεψης που χαρακτηρίζονται από διανοητικές εικόνες και δράσεις όπως και λογική σκέψη (Janvier, 1987c).

### **Μικρόκοσμοι**

Η έννοια του μικρόκοσμου χρησιμοποιήθηκε αρχικά από τον Papert (1980) ο οποίος υποστήριξε ότι ένας "μικρόκοσμος" 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." Συνίσταται δε, από ένα σύνολο αντικειμένων και σχέσεων καθώς και ένα σύνολο λειτουργιών που επιδρούν πάνω στα αντικείμενα, τροποποιώντας τις σχέσεις τους και δημιουργώντας νέα αντικείμενα. Σε αυτό το πλαίσιο ένας "μικρόκοσμος" είναι ένα ανοικτό πληροφορικό σύστημα μέσα στο οποίο ο μαθητής μπορεί να εξερευνήσει ένα χώρο συνδυάζοντας τις εντολές κάποιας γλώσσας. Το ζητούμενο εδώ είναι η ανάπτυξη υψηλού επιπέδου γνωστικών δεξιοτήτων που να μεταφέρονται σε ποικίλες καταστάσεις.

Ένας μικρόκοσμος βασικά αποτελεί ένα εννοιολογικό χώρο (Vergnaud, 1983, Hielel, 1992) ο οποίος αποτελείται από :

- Ένα σύνολο από α) βασικά αντικείμενα, β)στοιχειώδεις λειτουργίες που μπορούν να επιδράσουν σε αυτά τα αντικείμενα και γ)κανόνες που εκφράζουν τους τρόπους με τους οποίους οι λειτουργίες επιδρούν σε αυτά τα αντικείμενα (Laborde & Strasser, 1990),και

- Ένα φαινομενολογικό χώρο ο οποίος συνδέει αντικείμενα και ενέργειες των εννοιολογικών αντικειμένων με τα φαινόμενα στην οθόνη του υπολογιστή. Αυτό το φαινομενολογικό πεδίο καθορίζει τον τύπο της ανατροφοδότησης που ο μικρόκοσμος παρέχει, σε συνάρτηση με τις ενέργειες και τις αποφάσεις του χρήστη (Balacheff & Kaput, 1996). Ο εννοιολογικός χώρος σύμφωνα με τον Vergnaud, (1983) αποτελείται "από ένα εκτεταμένο σύνολο καταστάσεων για το χειρισμό διαφορετικών διασυνδεδεμένων εννοιών, διαδικασιών και αναπαραστάσεων."

Επιπλέον, ένας μικρόκοσμος παρέχει τη δυνατότητα σύνδεσης των αντικειμένων αυτών με κάποιες σχέσεις (Laborde, et al., 1990; Pufall, 1988). Η δυνατότητα δημιουργίας νέων λειτουργιών από το συνδυασμό ήδη υπάρχοντων ενυπάρχει επίσης στον ορισμό του μικρόκοσμου. Από αυτή την άποψη μπορεί κανείς να πει ότι ο μικρόκοσμος αναπτύσσεται παράλληλα με την ανάπτυξη της γνώσης του μαθητή (Hoyles, 1993.). Ένας μικρόκοσμος παρέχει τη δυνατότητα στο μαθητή να διερευνά ταυτόχρονα τη δομή των αντικειμένων με τα οποία αλληλεπιδρά, τις σχέσεις τους και την αναπαράσταση από την οποία έχουν δημιουργηθεί (Hoyles, 1993). Τα αντικείμενα των μικρόκοσμων αποτελούν ενδιάμεσα αντικείμενα μεταξύ των συγκεκριμένων, άμεσα διαχειρίσιμων και των αφηρημένων συμβολικών αντικειμένων (Papert, 1987. ό.π. η Hoyles 1993). Αυτά τα περιβάλλοντα που μπορούν να συνδυάσουν τις δυνατότητες ανάπτυξης της εμπειρικής λογικής σκέψης με τις δυνατότητες ανάπτυξης της παραγωγικής λογικής αποτελούν επίσης περιοχές που υπόσχονται πολλά για το μέλλον (Balacheff & Kaput, 1996). Τα τελευταία χρόνια έχουν κατασκευαστεί αρκετοί μικρόκοσμοι που υποστηρίζουν μαθηματικές έννοιες. Ειδικότερα για τη γεωμετρία έχουν κατασκευαστεί μικρόκοσμοι από τους οποίους οι σημαντικότεροι αναφέρονται παρακάτω Cabri, Sketchpad , Geometric Supposer.

### **Η προσομοίωση**

Η προσομοίωση (simulation) ή εξομοίωση, ως τεχνική μίμησης της συμπεριφοράς ενός συστήματος από ένα άλλο σύστημα, καταλαμβάνει σημαντική θέση στα πλαίσια των νέων νοητικών τεχνολογιών. Ένα πρόγραμμα προσομοίωσης έχει ως βασικό στόχο μια δυναμική αναπαράσταση της πραγματικότητας με την παράλληλη χρήση κειμένων, ήχων ή γραφικών. Ο χειριστής μπορεί να παρέμβει κάθε στιγμή με μια απλή εντολή μέσα στην εξερεύνηση ενός ορατού κόσμου ο οποίος γίνεται αντικείμενο εξερεύνησης με αλληλεπιδραστικό τρόπο. Το

περιβάλλον αλληλεπίδρασης, σε αντίθεση με τις λειτουργικές περιγραφές πάνω στο χαρτί, είναι κατά κανόνα δυναμικό και εφοδιασμένο με αυτονομία δράσης και αντίδρασης. Τα λογισμικά αυτά μπορούν να προσομοιώνουν φανταστικές ή πραγματικές καταστάσεις και να υποστηρίζουν μάθηση μέσω παρατήρησης ή μέσω εξερεύνησης. Ο μαθητής μπορεί να ανακαλέσει πληροφορίες, να συμμετέχει σε γεγονότα που προσομοιώνουν φανταστικές ή πραγματικές καταστάσεις, να λάβει αποφάσεις και να μελετήσει μέσω της ανατροφοδότησης του συστήματος τις επιπτώσεις των ενεργειών ή των αποφάσεών του.

Τα πρώτα εκπαιδευτικά προγράμματα προσομοίωσης δημιουργήθηκαν στις αρχές της δεκαετίας το '70 και ως λογισμικό είχαν σαφώς αντίθετο παιδαγωγικό προσανατολισμό από την κλασική Διδασκαλία με την Βοήθεια Υπολογιστή. Ενώ τα προγράμματα εξάσκησης και πρακτικής (κατά κανόνα προγράμματα Διδασκαλίας με τη βοήθεια Υπολογιστή) οφείλουν πολλά στις απόψεις του B. F. Skinner, τα προγράμματα προσομοίωσης βασίζονται περισσότερο στις απόψεις του A. Bandura για την θεωρία της κοινωνικής μάθησης (Social-Learning Theory, 1977) (Ράπτης, 1993). Ο A. Bandura (1977) υποστηρίζει ότι σημαντικό τμήμα των ανθρωπίνων γνώσεων αποκτάται μέσω της παρατήρησης της συμπεριφοράς των άλλων και της προσπάθειας για αναπαραγωγή της εν λόγω συμπεριφοράς.

Ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα προσομοίωσης θα πρέπει να περιέχει (N. Ράπτης, 1993):

α) Την επιλογή των μεταβλητών εκείνων που θεωρούνται σημαντικές από εκπαιδευτική σκοπιά, και που είναι εκείνες που μπορεί να μεταβάλλει ο μαθητής.

β) Την προσπάθεια για αύξηση του ενδιαφέροντος του παιδιού (με τη χρήση ενδιαφερόντων σεναρίων, γραφικών, εικόνων, κίνησης, ήχου κλπ).

γ) Τη σχέση των ενεργειών του μαθητή με την εξέλιξη του φαινομένου. Σε μια παιδαγωγική κατάσταση προσομοίωσης ο μαθητής - αλλάζοντας κατά βούληση ορισμένες μεταβλητές του εξεταζόμενου φαινομένου - έχει στα χέρια του την πρωτοβουλία εξέλιξης και δεν οφείλει να απαντά 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 (F. Demaiziere & C. Dubuisson, 1992).

Ο G. Bossuet (1982) διακρίνει τρεις διαφορετικούς τρόπους εκπαιδευτικής χρήσης της προσομοίωσης:

A. Την υποστήριξη του μαθήματος με τη βοήθεια αλληλεπιδραστικής προσομοίωσης,

B. Την επαλήθευση ενός μοντέλου και

Γ. Την κλασική αλληλεπιδραστική προσομοίωση.

Σε πολλούς επιστημονικούς χώρους μάλιστα η προσομοίωση επιτρέπει εξοικονόμηση χρόνου αφού παρέχει τη δυνατότητα να παρουσιασθούν άμεσα πειραματικά αποτελέσματα που σε πραγματικές πειραματικές συνθήκες θα απαιτούσαν μήνες ή και χρόνια για να εξελιχθούν (στη γενετική ή την κοσμολογία για παράδειγμα). Σε άλλες περιπτώσεις τα πειράματα δημιουργούν υπαρκτούς και σοβαρούς κινδύνους ώστε να είναι αδύνατον να πραγματοποιηθούν στα πλαίσια του εργαστηρίου (στο χώρο της πυρηνικής φυσικής για παράδειγμα) ή η πραγματοποίησή τους είναι απαγορευτική λόγω κόστους. Με λίγα λόγια, ενώ οι πραγματικοί πειραματισμοί εγκυμονούν σοβαρούς κινδύνους και απαιτούν σημαντικό χρόνο και ενέργεια για την εξέλιξή τους και το λάθος μπορεί να αποβεί μοιραίο κάποιες φορές, η προσομοίωση παρουσιάζει δύο σοβαρά πλεονεκτήματα: είναι πιο γρήγορη και πιο σίγουρη. Με τις νέες τεχνολογικές εξελίξεις αξιοποιούνται οι δυνατότητες της μηχανής για τη δημιουργία αλληλεπιδραστικών περιβαλλόντων προσομοίωσης στα πλαίσια των οποίων ο μαθητής έχει τη διαχείριση του χώρου χρησιμοποιώντας μεθόδους και τρόπους έκφρασης ήδη γνωστούς από το γνωστό του κόσμο εμβαθύνοντας έτσι στο χώρο τον οποίο μελετά.

Αν το φαινόμενο που αναπαριστά η προσομοίωση είναι άγνωστο στο μαθητή, η προσομοίωση αποκαλείται μοντελοποιητική. Διαφορετικά είναι συμπεριφοριστική και μπορούμε να διακρίνουμε τρεις κατηγορίες: τη δυναμική προσομοίωση επικεντρωμένη στη μελέτη της επιρροής των παραμέτρων, τη μεθοδολογική προσομοίωση της οποίας στόχος δεν είναι η μελέτη των συνεπειών ενός μοντέλου με τη μεταβολή των παραμέτρων του, αλλά η αντιπαράθεσή του με την εμπειρία ή με την κοινή λογική, και την επιχειρησιακή προσομοίωση που στοχεύει να θέσει σε λειτουργία ένα πείραμα ή μια συσκευή μαθαίνοντας έτσι τις διαδικασίες, τα μοντέλα και τα συστήματα. Με βάση τις πρόσφατες εξελίξεις στο χώρο του

εκπαιδευτικού λογισμικού, σημαντικό ρόλο παίζουν τα λεγόμενα “περιβάλλοντα αλληλεπιδραστικής προσομοίωσης”.

### **Συστήματα μοντελοποίησης**

Κατά το τέλος σχεδόν της δεκαετίας του '80, να στραφεί το ενδιαφέρον προς την ανάπτυξη και χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών που επιτρέπουν στους μαθητές να ασχοληθούν με την επινόηση και κατασκευή μοντέλων (δημιουργία μοντέλου, δοκιμή μέσα από προσομοίωση του φαινομένου που απορρέει από το μοντέλο, βελτίωση του μοντέλου μέσα από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων του με αυτά της πραγματικότητας).

Μπορούμε να διακρίνουμε τρία διαφορετικά είδη εκπαιδευτικών λογισμικών που υποστηρίζουν δραστηριότητες μοντελοποίησης:

Μοντελοποίηση μέσω διαδικασιών προγραμματισμού

Κατά τα μέσα της δεκαετίας του '80, η μοντελοποίηση γινόταν μέσω γλωσσών προγραμματισμού (π.χ. τύπου LOGO) που επέτρεπαν τη δημιουργία μαθηματικών ουσιαστικά μοντέλων. Στη συνέχεια, δημιουργήθηκαν εξειδικευμένα εκπαιδευτικά λογισμικά, κατάλληλα για ειδικά μαθηματικά μοντέλα, όπως το “Dynamic Modelling System” (Ogborn 1986). Η μοντελοποίηση θεωρήθηκε ως μια δραστηριότητα που πλησιάζει αυτή του προγραμματισμού, και μπορεί να οδηγήσει στη διερεύνηση και στην κατανόηση φαινομένων που μοντελοποιούνται μέσω σύνθετων μαθηματικών μοντέλων, όπως για παράδειγμα αυτά των διαφορικών εξισώσεων.

Ειδικά εκπαιδευτικά λογισμικά μοντελοποίησης με ποσοτικά μοντέλα:

Κατά την τελευταία δεκαετία αναπτύχθηκαν πιο εξελιγμένα συστήματα όπως το Stella και το πρόσφατο Modellus. Τα λογισμικά αυτά έχουν ως κοινό στοιχείο ότι ζητούν από τον χρήστη να ονομάσει και να καθορίσει μεταβλητές, να τους αποδώσει τιμές, και να περιγράψει σχέσεις που τις συνδέουν μεταξύ τους.

Για τη δημιουργία των μοντέλων, το Stella προσφέρει ένα γραφικό περιβάλλον, όπου οι μεταβλητές αναπαριστώνται από ειδικά σύμβολα, ενώ παράλληλα απαιτεί τον προσδιορισμό των σχέσεων μέσω μαθηματικών εκφράσεων. Υποστηρίζει την επινόηση και δημιουργία μιας μεγάλης ποικιλίας μοντέλων που συναντάμε σε διάφορες επιστήμες όπως οικονομία, μελέτη φυσικού περιβάλλοντος, φυσική, μαθηματικά, κλπ.

Το Modellus είναι ένα σύστημα μαθηματικής μοντελοποίησης, που παράγει δυναμικές προσομοιώσεις, ενώ προσφέρει ένα ιδιαίτερα ευέλικτο περιβάλλον για τη σύνταξη των μαθηματικών σχέσεων (εξισώσεων), ανάλογο με τον τρόπο που γράφουμε σε χαρτί και μολύβι.

Συστήματα που υποστηρίζουν την ποιοτική και ημιποσοτική μοντελοποίηση:

Μοντελοποίηση δε γίνεται ή δεν είναι κατάλληλο να γίνεται μόνο μέσω ποσοτικών μαθηματικών μοντέλων. Και αυτό γιατί, πρώτον, όλα τα μοντέλα δεν είναι μαθηματικά μοντέλα, δεύτερον η μαθηματική μοντελοποίηση δεν είναι κατάλληλη για μικρούς σε ηλικία μαθητές (μαθητές Γυμνασίου), και τρίτον η άμεσα μαθηματική μοντελοποίηση δε βοηθά στη διαδικασία κατανόησης και οικοδόμησης των εννοιών.

Μέσα από τον προβληματισμό αυτό, αναπτύχθηκαν στις αρχές τις δεκαετίας του '90 τα πρώτα εκπαιδευτικά λογισμικά που στηρίζουν τις διαδικασίες μοντελοποίησης μέσα από την εφαρμογή ποιοτικού αλλά και ημιποσοτικού συλλογισμού. Το σύστημα IQON (Bliss and all 1992) είναι το πρώτο λογισμικό που σχεδιάστηκε εφαρμόζοντας ημιποσοτικό συλλογισμό.

Πρόσφατα αναπτύχθηκε το λογισμικό ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΣ ΜΟΝΤΕΛΩΝ (Κόμης & άλλοι 1998) (στα πλαίσια του προγράμματος Σειρήνες), που υποστηρίζει τον ποιοτικό, ημιποσοτικό και ποσοτικό συλλογισμό, για δραστηριότητες μοντελοποίησης σε μια ποικιλία γνωστικών αντικειμένων και διαφορετικά είδη μοντέλων (δυναμικά μοντέλα, μοντέλα λογικής, σημασιολογικά μοντέλα.)

Διδακτική διαχείριση των συστημάτων μοντελοποίησης: Κατά την αλληλεπίδραση με λογισμικά μοντελοποίησης, οι μαθητές εργάζονται πάνω σε δύο ειδών δραστηριότητες, δραστηριότητες διερεύνησης μοντέλων, και δραστηριότητες επινόησης μοντέλων.

Κατά τις δραστηριότητες διερεύνησης μοντέλων προτείνεται στους μαθητές: Η επιβεβαίωση και βελτίωση ή επέκταση ενός μοντέλου, η επιλογή της καταλληλότητας ενός από δύο ή περισσότερα διαφορετικά μοντέλα, η οποία γίνεται μέσω διερεύνησης της συμπεριφοράς τους.

Η δραστηριότητα επιμόρφωσης μοντέλων είναι συνήθως μια σύνθετη δραστηριότητα για την οποία απαιτούνται τα ακόλουθα στάδια:

- Ανάλυση προβλήματος: Αρχικό βήμα σε μια διαδικασία μοντελοποίησης είναι η διατύπωση των ερωτημάτων, η συγκεκριμενοποίηση του προβλήματος, και η διατύπωση υποθέσεων.

- Επιμόρφωση ενός αρχικού μοντέλου: Ένα από τα πρώτα ζητήματα για τα οποία οι μαθητές θα προβληματιστούν είναι οι παράγοντες που θα θεωρήσουν (οντότητες/μεγέθη) και θα εισάγουν στο μοντέλο καθώς και προσδιορισμός των σχέσεών τους.

- Δοκιμή του μοντέλου: Κατά την εκτέλεση του μοντέλου λαμβάνονται υπόψη οι προσομοιώσεις και οι αναπαραστάσεις που παράγονται, έτσι ώστε να γίνει η επιβεβαίωση της καταλληλότητάς του, ή να τεκμηριωθεί η ανάγκη βελτίωσής του.

Η παιδαγωγική διαχείριση της μάθησης μέσω λογισμικών μοντελοποίησης δεν είναι προφανής, εφόσον πρόκειται για προσέγγιση διδασκαλίας μέσω καθοδηγούμενης ανακάλυψης όπου ο διδάσκων δε θα πρέπει να προστρέχει παρουσιάζοντας έτοιμες τις σχέσεις ή τους νόμους, αλλά να υποβοηθά μέσω νύξεων και υποδείξεων παροτρύνοντας τους μαθητές να αναλογίζονται και να διερευνούν.

## **Υπερκείμενα, Υπερμέσα και Μάθηση**

Στο πλήθος των καινούργιων φαινομένων και των νέων εννοιών που έχουν αναδυθεί στις σύγχρονες κοινωνίες της πληροφορίας και της επικοινωνίας ξεχωρίζουν τα υπερμέσα (hypermedia) και τα πολυμέσα (multimedia). Η τεχνολογική πρόοδος συντελεί στην τροποποίηση της σχέσης του σύγχρονου ανθρώπου με τη γραφή, την ανάγνωση, την όραση, τα ακούσματα, την αντίληψη, τη μάθηση. Ο ρόλος των μέσων σε αυτή τη σχέση είναι πρωταρχικός. Η ιδέα μάλιστα της χρησιμοποίησης των διάφορων μέσων στη διδασκαλία υπάρχει εδώ και πολύ καιρό και τα νέα μέσα (hypermedia, multimedia) θεωρούνται από πολλούς ως ενδεχόμενες εναλλακτικές λύσεις για τη διδασκαλία και τη μάθηση.

Η ιδέα του υπερκειμένου (hypertext) προτάθηκε για πρώτη φορά από τον Vannevar Bush το 1945, με σκοπό την βελτίωση των τρόπων πρόσβασης στην πληροφορία, τρόποι που βρισκόταν σε σημαντική καθυστέρηση σε σχέση με τους τρόπους παραγωγής της πληροφορίας. Όταν λοιπόν αναγκαία η δημιουργία ενός μέσου που θα επέτρεπε την αποθήκευση και τη χρησιμοποίηση των πληροφοριών ευνοώντας τη συνειρμική σκέψη. Η πρώτη όμως συγκεκριμένη παραγωγή δεν εμφανίστηκε παρά στα μέσα της δεκαετίας του '60. Την ίδια εποχή κάνει και την εμφάνισή του ο όρος υπερκείμενο (hypertext). Ο εμπνευστής του ο Theodor Holme Nelson, το 1965, είχε σκοπό να περιγράψει με αυτό τον τρόπο αρχεία κειμένου, οργανωμένα με μη σειριακή μορφή. Η έννοια του υπερκειμένου στηρίζεται λοιπόν σε μια οργάνωση των πληροφοριών που επιτρέπει τη μη γραμμική ανάγνωσή τους από το χρήστη. Στο τεχνικό επίπεδο, ένα υπερκείμενο είναι ένα σύνολο κόμβων συνδεδεμένων με συνδέσμους (links). Οι κόμβοι είναι λέξεις, σελίδες, εικόνες, γραφικά, ήχοι ή ακόμα άλλα υπερκείμενα. Στο λειτουργικό επίπεδο το υπερκείμενο συνιστά ένα λογισμικό περιβάλλον που έχει σκοπό να οργανώσει γνώσεις ή δεδομένα για την πρόσκτηση πληροφοριών και την επικοινωνία. Άρα ένα υπερκείμενο είναι μια δομή σε δίκτυο: τα στοιχεία κειμένου αποτελούν κόμβους συνδεδεμένους με μη γραμμικές και ασθενώς ιεραρχημένες σχέσεις [Laufer & Scavetta, 1992]. Η μεγαλύτερη πρόκληση στις τεχνολογίες αυτές πραγματοποιήθηκε από την Apple Macintosh με τη δημιουργία του περιβάλλοντος Hypercard το οποίο παρείχε τις δυνατότητες δημιουργίας υπερκειμένων. Το περιβάλλον αυτό σε συνδυασμό με τις δυνατότητες γραφικής διαχείρισης των λειτουργιών στο περιβάλλον διεπαφής (Graphical User Interface Design) αποτέλεσε ένα πολύ ισχυρό εργαλείο το οποίο γρήγορα διαδόθηκε σε μεγάλους πληθυσμούς.

Το υπερκείμενο, σαν πρόγραμμα πληροφορικής που επιτρέπει τη δημιουργία και την παρουσίαση με αλληλεπιδραστικό τρόπο ενός συνόλου από δεδομένα (κείμενα, εικόνες, ήχους, προσομοίωση κίνησης, video), μπορεί να χαρακτηριστεί από τρεις πτυχές που συνιστούν την αρχιτεκτονική του: Καταρχήν μια βάση δεδομένων που περιέχει κείμενο, εικόνες, ήχο κλπ., στη συνέχεια ένα σημασιολογικό δίκτυο που σχηματίζεται από ιεραρχικές, προσεταιριστικές και αναλογικές σχέσεις που διέπουν τις διάφορες θεματικές ενότητες και τέλος πληροφορικά εργαλεία που επιτρέπουν τη χρήση, την επεξεργασία και πιθανόν τον εμπλουτισμό της παραπάνω βάσης δεδομένων με τη βοήθεια του σημασιολογικού δικτύου. Μέσα σε ένα υπερκειμενικό σύστημα επιτρέπεται η πλοήγηση. Η πλοήγηση αυτή εξαρτάται βέβαια στον ίδιο



το χρήστη αλλά δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί παρά μόνο σε συνάρτηση με τις προτάσεις προορισμού που του παρέχει το υπερκείμενο (M. Nanard, 1995).

Η έννοια της πλοήγησης συνιστά την κυρίαρχη ιδέα χρήσης ενός υπερκειμένου ή ενός υπερμέσου και χαρακτηρίζεται από τρεις ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες διαστάσεις (F. Demaiziere & C. Dubuisson, 1992). :

α) Ποικιλία δυνατών δρομολογίων: ο μαθητής 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. β) Ελευθερία διαδρομής: ο μαθητής δεν υποχρεώνεται από το σύστημα να εξερευνήσει όλες τις διαδρομές αλλά μόνο αυτές που ο ίδιος κρίνει απαραίτητες. γ) Έλεγχος της διαδρομής από το μαθητή: Αποφασίζει ο ίδιος να προχωρήσει ή να γυρίσει πίσω ώστε να εξερευνήσει και άλλες διαδρομές που προηγουμένως είχε προσπεράσει, κατασκευάζοντας με αυτό τον τρόπο το δικό του παιδαγωγικό σενάριο, εξατομικεύοντας τις μαθησιακές του διαδρομές.

Η πλοήγηση επίσης, προτείνοντας στο μαθητή ένα αυτόνομο τρόπο εργασίας, μπορεί να πάρει διάφορες μορφές που είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων:

α) Ελεύθερη πλοήγηση σε μια βάση δεδομένων που ισοδυναμεί με το ξεφύλλισμα μιας εγκυκλοπαίδειας ή των αρχείων μιας βιβλιοθήκης.

β) Δυνατότητες εμβάθυνσης που εξαρτώνται από τον τρόπο δημιουργίας της βάσης δεδομένων (διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης στις πληροφορίες ξεκινώντας από το ίδιο σημείο) και επιτρέπουν έτσι να προστεθεί μια παιδαγωγική διάσταση στο σύστημα.

γ) Προσθήκη ελέγχου των γνώσεων μέσω ενός συστήματος “τεστ” που επιτρέπει στο μαθητή να ελέγχει τις δυνατότητές του και να καθορίζει ανάλογα με τις επιδόσεις του τη διαδρομή που θα ακολουθήσει.

δ) Βοήθεια στην πλοήγηση μέσω υποδείξεων τις οποίες ο χρήστης μπορεί να λάβει αν θέλει υπόψη του.

ε) Πλοήγηση με προσομοίωση μέσω ενσωματωμένων στο σύστημα παιδαγωγικών σεναρίων ανάλογα με την ακολουθούμενη διαδρομή.

Όπως υποστηρίζει ο A. Tricot (1994, σελ. 97-112), η χρησιμοποίηση του υπερκειμένου, παρουσιάζει τρία πλεονεκτήματα.

α) Ευκολία χρήσης και σύλληψης: ο χρήστης δεν χρειάζεται να μάθει μια γλώσσα αλληλεπίδρασης με το σύστημα, για να το χρησιμοποιήσει.

β) Ελευθερία επιλογής: σε κάθε στάδιο χρήσης το υποκείμενο πραγματοποιεί την επιλογή του επόμενου κόμβου για εξερεύνηση. Στο πλαίσιο αυτό, ο τρόπος της παρουσίασης των γνώσεων δεν επηρεάζεται από λογικές, ιεραρχικές ή συνολοθεωρητικές δυσχέρειες, λόγω της δομής του συστήματος.

γ) Αβέβαιοι σκοποί: η μεγαλύτερη ίσως καινοτομία των υπερμέσων ως “γνωστικά μέσα” συνίσταται στο γεγονός του ότι επιτρέπουν στο χρήστη να μην έχει καλώς προσδιορισμένους σκοπούς, αλλά συναρτήσει των απαντήσεων του συστήματος να προσεγγίζει προοδευτικά το πρόβλημά του.

Ο P. Levy (1990) τέλος, μιλώντας για το υπερκείμενο, το χαρακτηρίζει από έξι αφηρημένες και γενικές αρχές:

- Αρχή της μεταμόρφωσης, γιατί ένα υπερκειμενικό δίκτυο βρίσκεται διαρκώς σε εξέλιξη.
- Αρχή της ετερογένειας, γιατί οι κόμβοι και οι δεσμοί είναι ετερογενείς και μπορούν να εμπεριέχουν εικόνες, ήχους, λέξεις, άλλα υπερκείμενα κλπ.
- Αρχή της πολλαπλότητας και του εγκιβωτισμού των κλιμάκων, εξαιτίας του τρόπου οργάνωσής του: ο οποιοσδήποτε κόμβος ή ο οποιοσδήποτε σύνδεσμος μπορεί να αποτελεί σύνθεση δικτύου.
- Αρχή της εξωτερικότητας, διότι δεν εμπεριέχει οργανική μονάδα
- Αρχή της τοπολογίας, γιατί μέσα σε ένα υπερκείμενο όλα λειτουργούν με την αρχή της εγγύτητας και της γειννίαςσης
- Αρχή της κινητικότητας των κέντρων γιατί το δίκτυο διαθέτει διαρκώς πολλά κέντρα.

Η τεχνολογία των υπερκειμένων γρήγορα μετατράπηκε σε τεχνολογία υπερμέσων όπου οι υπερσύνδεσμοι μεταφέρουν πληροφορίες διαφορετικού τύπου και με διαφορετικά μέσα. Ένα υπερκείμενο, κάτω από αυτό το πρίσμα, συγκεντρώνει υλικό όχι μόνο από κείμενα αλλά και στην πιο σύγχρονη μορφή του εικόνες, γραφικά, video, κινούμενες εικόνες (animation) κλπ., διασυνδεδεμένα με τέτοιο τρόπο ώστε θα ήταν αδύνατον να παρουσιαστούν μέσω ενός

συμβατικού βιβλίου και τότε μπορούμε να μιλήσουμε για υπερμέσα. Η πλειονότητα των συστημάτων υπερμέσων εμπεριέχουν τουλάχιστον δύο διαφορετικούς τρόπους χρήσης: τον τρόπο “συγγραφέα” και τον τρόπο “τελικού χρήστη” μέσα στον οποίο δεν υπάρχει παρά μόνο μια δυνατότητα, εκείνη της πλοήγησης.

Ένα εκπαιδευτικό λογισμικό της φιλοσοφίας του υπερμέσου θα έπρεπε λοιπόν να ακολουθεί τις εξής βασικές αρχές σχεδιασμού:

- Εξερεύνηση
- Υψηλό βαθμό ανεξαρτησίας στην προσπέλαση μαθησιακού υλικού
- Ανάπτυξη των λογικών συλλογισμών
- Ανάπτυξη πρωτοβουλίας και αυτοσχεδιασμού

Το μαθησιακό υλικό πρέπει να προσφέρεται με τη μορφή μιας δομής μικρών πολύ ευέλικτων μονάδων από τις οποίες επιλέγουν οι μαθητές αυτές που τους χρειάζονται στη μαθησιακή τους δραστηριότητα χωρίς να περιορίζονται σε πλαίσια τα οποία επιβάλλονται από προκαθορισμένες μαθησιακές διαδικασίες.

### **Υπερκείμενα, Υπερμέσα και Εκπαίδευση**

Με βάση τις αρχές του, το υπερμέσο συνιστά ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον και ισχυρό εργαλείο για τις παιδαγωγικές καταστάσεις. Ο μαθητής - χρήστης ενός συστήματος υπερμέσων μπορεί πολύ εύκολα και με ιδιαίτερα φιλικό τρόπο να έχει πρόσβαση σε πληροφορίες τις οποίες μπορεί να συγκρίνει και αν αναλύσει. Εξάλλου, η δημιουργία εκπαιδευτικών συστημάτων υπερμέσων ενθαρρύνει τη χρήση πολλαπλών τρόπων αναπαράστασης πληροφορίας σε αντίθεση με την παραδοσιακή εκπαίδευση που χαρακτηρίζεται από το λογοκεντρισμό και την έμφαση που προσδίδει στο γραπτό και τον προφορικό λόγο (D. Cunningham & all, 1993). Με βάση ένα ευρύ πεδίο καταστάσεων ο μαθητής μπορεί να προχωρήσει σε αφαίρεση ή να γενικεύσει απομονώνοντας έτσι μια υπονοούμενη έννοια ή, αντίθετα μπορεί να επαληθεύει αν μια αφηρημένη γνώση βρίσκει εφαρμογή μέσα σε αυτήν ή σε αυτήν την ειδική περίπτωση. Και στις δυο περιπτώσεις, εκπαιδεύεται στην επιλογή της πληροφορίας συμφωνά με κριτήρια καταλληλότητας τα οποία οφείλει να ορίσει σε συνάρτηση με του αρχικό του στόχο μεταξύ των προσφερόμενων δυνατοτήτων του συστήματος. Τα υπερμέσα μπορούν κατ' αυτό τον τρόπο να γίνουν αποτελεσματικά εργαλεία για την ενίσχυση δραστηριοτήτων σύνθεσης και παραγωγής του μαθητή.

Σε ένα άλλο επίπεδο, η δημιουργία υπερμέσων αποτελεί μια δραστηριότητα η οποία επιτρέπει στο μαθητή να αποκτήσει περισσότερο σύνθετες και περίπλοκες δεξιότητες. Το γεγονός μάλιστα της μη γραμμικής δομής ενός συστήματος υπερμέσων επιτρέπει να ευνοούνται τρόποι μάθησης λιγότερο παραδοσιακοί, όπως η μάθηση μέσω ανακάλυψης (discovery learning), η συσχέτιση εννοιών και η συλλογική ανάπτυξη εφαρμογών και εργασιών (συνεργατική μάθηση).

Επίσης ο G. Paquette (1991), συσχετίζει τους στόχους μάθησης μέσα σε ένα σύστημα υπερμέσων με τις χρησιμοποιούμενες παιδαγωγικές στρατηγικές. Οι στόχοι αυτοί μπορεί να αφορούν την πρόσκτηση απλών πληροφοριακών γνώσεων, εννοιών, κανόνων, διαδικασιών, δομικών μοντέλων ή μεθόδων ή μετα-γνώσεων. Η απλούστερη στρατηγική είναι αυτή του τύπου παρουσίασης, όπου ο μαθητής περιπλανιέται μέσα σε ένα δίκτυο σχεδόν γραμμικό, διότι οι στόχοι περιορίζονται στην απλή πρόσκτηση πληροφοριών. Σε άλλες περιπτώσεις χρησιμοποιείται σαν προσομοιωτής για την πραγματοποίηση ενός επαγωγικού τρόπου σκέψης όπου πρόκειται να ανακαλυφθεί η λειτουργία ενός μοντέλου που αποτελεί τη βάση της προσομοίωσης. Άλλες εφαρμογές χρησιμοποιούν τα υπερμέσα για την κατασκευή βάσεων δεδομένων. Τέλος, ο μαθητής μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα λογισμικό περιβάλλον με τη μορφή υπερμέσου για να κατασκευάσει και να “εκσφαλματώσει” (debugging) τις γνώσεις του πάνω σε ένα δοσμένο θέμα, ενσωματώνοντας τις σε μια εφαρμογή που ο ίδιος δημιουργεί. Η ελεύθερη πλοήγηση μέσα σε ένα υπερμέσο επιτρέπει στο μαθητή να δημιουργήσει τον ίδιο του το γνωστικό χάρτη (carte cognitive). Η ελεύθερη επιλογή της διαδρομής και η αλληλεπιδραστικότητα του λογισμικού, ευνοούν, κατά κάποιο τρόπο, την προσωπική ανάμειξη του μαθητή στη διαδικασία της μάθησης. Η δημιουργία εκπαιδευτικού λογισμικού που προωθεί τη δυνατότητα του μαθητή να καθορίσει ο ίδιος τη μαθησιακή του διαδρομή στα πλαίσια του υλικού που του διατίθεται από το λογισμικό παρέχει τη δυνατότητα της προσωπικής οργάνωσης της μάθησης με ρυθμούς που καθορίζονται από τον εκπαιδευόμενο και όχι τον εκπαιδευτή.

Τέλος οι δυνατότητες που προσφέρει η οργάνωση εκπαιδευτικού λογισμικού που χρησιμοποιεί τεχνικές υπερμέσου είναι πολλαπλές και ανεξάρτητες του περιεχομένου, και παρέχουν στον εκπαιδευτικό ιδιαίτερα ευέλικτους τρόπους οργάνωσης του μαθήματος.

## Τα πολυμέσα

Ήδη από το 1945 ο Vannevar Bush, προτείνοντας την έννοια που κατέληξε στο υπερκείμενο είχε επίσης προτείνει την ιδέα για τη δημιουργία μιας τεράστιας αποθήκης - ρεζέρβας ντοκουμέντων από πολλαπλά μέσα ή πολυμέσα (multimedia). Η πώση των τιμών που έχει παρατηρηθεί τα τελευταία χρόνια, σε συνδυασμό με την τεχνολογική εξέλιξη τόσο σε επίπεδο υλικού όσο και σε επίπεδο λογισμικού, έκανε εντέλει δυνατή τη μαζική παραγωγή συστημάτων πολυμέσων και επέτρεψε την πλατύτερη διάδοσή τους. Τα πολυμέσα, στα πλαίσια αυτά, διευρύνουν την επικοινωνία ανθρώπου - μηχανής, ενώ η βασική αρχή που διέπει τη λειτουργία τους είναι η μετατροπή του χρήστη ενός συστήματος επεξεργασίας πληροφοριών σε χειριστή του. Μια εφαρμογή πολυμέσων πρέπει να θεωρηθεί κάτι περισσότερο από κομμάτια video, ήχου και δεδομένων. Με άλλα λόγια, ο υπολογιστής αναπτύσσει παιδαγωγικές δεξιότητες τις οποίες δεν είχε όταν επεξεργάζοταν δεδομένα μόνο σε μορφή κειμένου.

Στις αρχές της δεκαετίας του 90 οι τεχνολογίες των πολυμέσων ήταν διαθέσιμες και για τους προσωπικούς υπολογιστές. Δύο βασικές πλατφόρμες πολυμέσων αναπτύχθηκαν η Apple – Macintosh και η Multimedia PC. Βασικά τους χαρακτηριστικά η ευελιξία στη διαχείριση πληροφορίας διαφορετικού τύπου και αργότερα η δυνατότητα διαχείρισης πληροφορίας σε video.

## Οι δυνητικές πραγματικότητες

Στις μέρες μας οι σχέσεις ανάμεσα στους ανθρώπους, την εργασία, ακόμα και την ίδια τη νοημοσύνη, είναι συνυφασμένες με την αδιάκοπη ανάπτυξη των πληροφορικών μέσων. Εξαιτίας της ραγδαίας τεχνολογικής ανάπτυξης, η πληροφορική ανοίγει νέους εντελώς δρόμους για την οπτική έκφραση της σκέψης. Η επιτυχία τους οφείλεται στην δυνατότητα προσομοίωσης, την αλληλεπιδραστικότητα των προγραμμάτων και την εφαρμογή τους σε πραγματικό χρόνο (real time). Η πραγματικότητα αναπαράγεται από τον υπολογιστή, τρισδιάστατα, και ρεαλιστικά. Οι δυνητικοί ή εικονικοί κόσμοι είναι συστήματα που προσπαθούν να μας δώσουν την πιο αξιόπιστη αυταπάτη μιας λειτουργικής κατάδυσης μέσα σε ένα συνθετικό κόσμο (αυτόν της προσομοίωσης) ή ακόμα μέσα στην αναπαράσταση μιας μακρινής ή απρόσιτης κατάστασης (Quiau, 1992). Μέσα σε ένα εικονικό κόσμο, ο εξερευνητής, με τη βοήθεια ενός γαντιού δεδομένων (DataGlove) εφοδιασμένου με ηλεκτρονικούς ιχνηυτές, μιας οπτικής συσκευής εξοπλισμένης με μικρές οθόνες βίντεο (στερεοσκοπικό κράνος), μιας συσκευής "επιστροφής προσπάθειας" και ενός κατάλληλου πληροφορικού περιβάλλοντος, πιστεύει ότι είναι βυθισμένος μέσα σε ένα ιδιόζοντα κόσμο (κτήριο, πόλη, πλανήτης κύτταρο κ.λπ.) όπου έχει την αίσθηση κινείται, αγγίζει διάφορα αντικείμενα, ενώ μπορεί να παίρνει διάφορες πληροφορίες και έχει τη δυνατότητα να τροποποιεί ολοκληρωτικά το περιβάλλον του. Έχει επίσης τη δυνατότητα, με τη βοήθεια μιας κατάλληλης τηλεπικοινωνιακής συσκευής, να συναντήσει άλλα άτομα που βρίσκονται χιλιόμετρα μακριά. Όπως παρατηρεί ο Ph. Queau (1994), μπορούμε να διακρίνουμε δύο διαφορετικές σημασίες αναφορικά με την έννοια του δυνητικού (virtual). Το δυνητικό περιλαμβάνει τρεις διακριτές έννοιες: την εμβύθιση, την αλληλεπίδραση και την πλοήγηση. Κατά τη στενή σημασία, αναφέρεται στις τεχνικές που αφορούν τη φυσική εμβύθιση στην εικόνα με τη βοήθεια στερεοσκοπικών κρυνών που προκαλούν την αίσθηση του ότι περνάμε "μέσα από τον καθρέπτη". Η δυνητική πραγματικότητα συνιστά λοιπόν ένα αισθητό κόσμο στον οποίο ωστόσο δεν αντιστοιχεί καμιά φυσική οντότητα, εκτός αυτής των πληροφορικών αρχείων και προγραμμάτων. Η τεχνολογία αυτή, αλλάζει τον τρόπο επαφής και διαχείρισης του χώρου. Το παιδαγωγικό ενδιαφέρον των δυνητικών κόσμων συνίσταται στην ικανότητά τους να αναπαράγουν απρόσιτα μέρη του φυσικού σύμπαντος, όπως η καρδιά ενός ηφαιστείου ή ενός πυρηνικού αντιδραστήρα, η επιφάνεια του Ποσειδώνα ή το εσωτερικό ενός έμβριου όντος, και ανοίγει νέους δρόμους στην εκπαίδευση και την κατάρτιση γενικότερα. Σε αντίθεση με τις κλασσικές εικόνες, μια δυνητική εικόνα δεν περιέχει πάντα μόνο αυτό που βλέπουμε. Επιδρώντας πάνω της, μπορούμε να πάμε να δούμε και άλλα πράγματα πέρα από τα ήδη ορατά. Κατά μια έννοια, οι δυνητικές εικόνες μας βοηθούν να καταλάβουμε τη σχέση ανάμεσα στο ορθολογικό και το πραγματικό. Στα πλαίσια της ανάπτυξης των δυνητικών κόσμων νέα Εκπαιδευτικό Λογισμικό

πεδία ερευνών ανοίγονται με σημαντικές τεχνολογικές και επιστημολογικές προεκτάσεις. Ένα τέτοιο πεδίο ερευνών είναι και αυτό των “υπερεικόνων” (hyperimages). Οι υπερεικόνες δεν είναι τίποτα άλλο παρά το αντίστοιχο για την εικόνα σε ότι είναι το υπερκείμενο για το κλασσικό κείμενο.

### **Εκπαιδευτικές εφαρμογές των δυνητικών κόσμων**

Μπορούμε να αναλογιστούμε σημαντικές εκπαιδευτικές εφαρμογές της δυνητικής πραγματικότητας. Θα μπορούμε ίσως να δώσουμε στους μαθητές διανοητικά μέσα για να κατανοήσουν τη νέα σχέση ανάμεσα στο μοντέλο και την εικόνα. ( Για παράδειγμα το El Fish των Vladimir Pkhino και Alexei Rajiton, ένα πολύπλοκο ενυδρείο μέσα στο οποίο τα παιδιά μπορούν να προσομοιώσουν την εξέλιξη “δυνητικών” ειδών. Ο παίκτης βρίσκεται σε θέση δημιουργού, μπροστά στο τρισδιάστατο συνθετικό ενυδρείο του. Τα ψάρια αυτού του χώρου υπακούουν σε ένα ορισμένο αριθμό νόμων όπως νόμος της μετακίνησης, της τροφής, της αναπαραγωγής, της αλμυρότητας και της θερμοκρασίας του νερού, της ισοροπίας των ειδών που βρίσκονται σε συναγωνισμό για τη ζωή. Τα είδη αυτά μπορούν να εξελιχθούν, να διασταυρωθούν.)

Η δυνητική πραγματικότητα με τις μέχρι τώρα εξελίξεις της τεχνολογίας συνιστά το αρτιότερο μέσο επικοινωνίας ανθρώπου - μηχανής (human-computer interface). Στα πλαίσια αυτά, η σύζευξη μεταξύ ανθρώπων και υπολογιστικών συστημάτων επεξεργασίας της πληροφορίας αποκτά νέες διαστάσεις, αφού η έμφαση στην περίπτωση αυτή μετατοπίζεται από τη συμβολική επεξεργασία προς την άμεση παρατήρηση της πραγματικότητας και τη συμμετοχή του χρήστη στα συμβάντα δίνοντας έτσι νέες δυνατότητες και ανοίγοντας καινούριες προοπτικές στη σχέση των μαθητών με τα γνωστικά αντικείμενα. Ένα τέτοιο σύστημα λειτουργώντας στη βάση των εννοιών της απεικόνισης, της συμπεριφοράς και της αλληλεπιδραστικότητας στηρίζεται σε αντικείμενα που συνιστούν οντότητες με δυναμική συμπεριφορά, αυτονομία και λογική αντίδραση. Με τη δυνητική πραγματικότητα ο υπολογιστής μετατρέπεται από σύστημα επεξεργασίας δεδομένων σε γεννήτρια πραγματικότητας παρέχοντας νέους τρόπους επικοινωνίας. Η ίδια η έννοια της αλληλεπιδραστικότητας αποκτά επίσης νέες διαστάσεις στα πλαίσια των δυνητικών κόσμων με ενδιαφέρουσες επιπτώσεις στις μαθησιακές διαδικασίες. Ο χρήστης μιας εικονικής πραγματικότητας εισέρχεται στον πολυδιάστατο νοητικό χώρο της (όπου συνυπάρχουν ο τρισδιάστατος χώρος, ο χρόνος και οι αισθήσεις) και έχει έτσι την αίσθηση της αλληλεπίδρασης όχι πλέον με μια μηχανή αλλά με μια απεικόνιση. Στα πλαίσια αυτά, οι δυνητικές πραγματικότητες μιμούμενες τη φυσιολογική ανθρώπινη συμπεριφορά παρέχουν νέες εκπαιδευτικές δυνατότητες τα βασικά σημεία των οποίων στρέφονται γύρω από τους πιο κάτω άξονες (Α. Μικρόπουλος & αλ., 1994, σελ. 57-67):

- Εξερεύνηση υπαρκτών αντικειμένων ή χώρων για τους οποίους ο μαθητεύομενος δεν έχει άμεση πρόσβαση.
- Μελέτη πραγματικών αντικειμένων ή χώρων που είναι αδύνατον να κατανοηθούν διαφορετικά εξαιτίας του μεγέθους, της θέσης ή των ιδιοτήτων τους.
- Δημιουργία αντικειμένων ή περιβαλλόντων με διαφορετικές από τις γνωστές ιδιότητες.
- Δημιουργία και χειρισμός αφηρημένων αναπαραστάσεων.
- Αλληλεπίδραση με εικονικά αντικείμενα.
- Αλληλεπίδραση με πραγματικούς ανθρώπους σε μακρινές φυσικές θέσεις ή φανταστικούς τόπους με πραγματικούς ή μη τρόπους.

Η σπουδαιότερη ίσως παιδαγωγική διάσταση των δυνητικών πραγματικοτήτων εμπεριέχεται στη δυνατότητα που παρέχουν στο χρήστη να εξερευνά πλέον τον κυβερνοχώρο και όχι να μελετά όπως γίνεται με το τυπωμένο βιβλίο ή να πλοηγείται όπως γίνεται με το υπερκείμενο. Από την άποψη αυτή, προωθείται ο ενεργός τρόπος εκπαίδευσης με την εμπειρία στα δυνητικά περιβάλλοντα, μέσα στα οποία μπορεί να καθορίζεται και να μεταβάλλεται η θέση, η κλίμακα, η πυκνότητα της πληροφορίας, η αλληλεπίδραση και η απόκριση, ο χρόνος και ο βαθμός συμμετοχής του χρήστη.

### **Τα παιχνίδια**

Το παιχνίδι ως τρόπος έκφρασης είναι συνυφασμένο με την ανθρώπινη ύπαρξη και κυρίως κατά την παιδική ηλικία. Παράλληλα, κάθε εποχή και κάθε πολιτισμός μπορεί να χαρακτηριστεί από τον τρόπο διασκέδασης και τα παιχνίδια που διαμόρφωσαν τα μέλη των αντίστοιχων κοινωνιών. Τα σημερινά παιδιά των “αναπτυγμένων” κατά κανόνα χωρών έχουν σαν βασικό

σημείο αναφοράς τα ίδια ηλεκτρονικά παιχνίδια και για πρώτη φορά στην ιστορία της ανθρωπότητας συναντάται ένα τέτοιο φαινόμενο οικουμενικοποίησης, στον τρόπο με τον οποίο διασκεδάζουν τα παιδιά, φυσικό επακόλουθο της ηλεκτρονικής εποχής. Είναι φυσικό λοιπόν τα νέα αυτά παιχνίδια να παρουσιάζουν ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον για τους παιδαγωγούς και είναι δυνατόν να κατηγοριοποιηθούν σε παιχνίδια στρατηγικής, τα παιχνίδια περιπέτειας, τα κινούμενα σχέδια και τα εκπαιδευτικά παιχνίδια Ένα παιχνίδι περιπέτειας μπορεί να πάρει πολλές μορφές. Ο παίκτης σκέφτεται για την επίτευξη ενός στόχου που πολύ συχνά δεν είναι εκ των προτέρων γνωστός.

Πρέπει να αντιμετωπίσει καταστάσεις όπου συνήθως δεν υπάρχει καθόλου δράση. Μέσω μιας διαδικασίας ερωτήσεων - απαντήσεων προχωρεί σταδιακά προς το στόχο.

Στη σύγχρονη αγορά ηλεκτρονικών παιχνιδιών υπάρχουν τα λεγόμενα αλληλεπιδραστικά παιχνίδια περιπέτειας, στα οποία ο παίκτης είναι ταυτόχρονα και δημιουργός του παιχνιδιού. Στα πλαίσια νέων λογισμικών συστημάτων, όπως αυτό των υπερκειμένων (hypertexts) μπορούν να δημιουργηθούν εύκολα τέτοια παιχνίδια περιπέτειας

Τα κινούμενα σχέδια ακόμα κι αν δεν αντιπροσωπεύουν μια απευθείας σύλληψη στα πλαίσια του παιχνιδιού μπορούν να αποτελέσουν τρόπο διασκέδασης. Πολλές εφαρμογές σχεδιασμού περιέχουν δυνατότητες γραφικών πολύ εύκολων στη χρήση και δυνατότητες δημιουργίας κίνησης (animation). Στα πλαίσια αυτά, μπορούν να δημιουργηθούν παιχνίδια και δυναμικά βιβλία.

Τα παιχνίδια στρατηγικής, πρόωρη δημιουργία στα πλαίσια του λογισμικού της δεκαετίας του '60, είναι από τα πρώτα ηλεκτρονικά παιχνίδια που εμφανίστηκαν και ενσαρκώνουν το παλιό όνειρο της τεχνητής νοημοσύνης ενός ηλεκτρονικού παίκτη, στο σκάκι για παράδειγμα, καλύτερου από τον άνθρωπο. Σχεδόν το σύνολο των παιχνιδιών στρατηγικής έχουν προσαρμοστεί πλέον από την πληροφορική, με τρόπο ώστε πολλές φορές το ηλεκτρονικό αντίγραφο να ξεπερνά κατά πολύ το αρχέγονο πρότυπό του. Έτσι, σκάκι, τάβλι, παιχνίδια με τράπουλα, ποιορολί, για να μην παραθέσουμε παρά τα πιο συμβατικά, έχουν μια ή και περισσότερες εκδοχές σε πληροφορικό υπόβαθρο, οι οποίες όπως είπαμε υπερκερούν την αρχική ιδέα του παιχνιδιού αλλάζοντας τη φύση τους ή προσφέροντας επιλογές και πληροφορίες για την εξέλιξή του που δεν ήταν δυνατές πριν την πληροφορική εποχή. Ειδικότερα τα παιχνίδια ρόλων διακρίνονται από τα άλλα παιχνίδια στρατηγικής στο βαθμό που οι προσωπικότητες του παιχνιδιού δεν επιβάλλονται πλέον από τον εμπνευστή του παιχνιδιού αλλά ορίζονται από τους παίκτες. Στην πλειονότητά τους, τα παιχνίδια ρόλων είναι παιχνίδια περιπέτειας στα οποία κάθε παίκτης ταυτίζεται με έναν ήρωα και η εξέλιξη του παιχνιδιού συνίσταται από την αλληλεπίδραση των διάφορων ηρώων σύμφωνα με προκαθορισμένους κανόνες.

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια, αποτελούν ένα χώρο που βρίσκεται σε πλήρη εξέλιξη στα πλαίσια της ανάπτυξης ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Χωρίς αυτό να σημαίνει ότι όλες οι προηγούμενες κατηγορίες στερούνται εκπαιδευτικών ιδιοτήτων, η ένταξή τους σε ειδική κατηγορία είναι απαραίτητη για πολλούς λόγους. Συνιστούν κατά κανόνα εκπαιδευτικό λογισμικό που εκμεταλλεύεται την πτυχή παιχνιδιού του υπολογιστή ή γενικότερα τη θετική στάση των παιδιών απέναντι στο παιχνίδι ώστε να περάσουν ευκολότερα εκπαιδευτικοί στόχοι. Ο παίκτης στα πλαίσια αυτά είναι ο μαθητής που εξοικειώνεται με τους αριθμούς, τα γράμματα, τα γεωμετρικά σχήματα. Ο G. Bossuet (1988, σ. 16) προτείνει έξι εκπαιδευτικούς στόχους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά την επιλογή ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού:

- Ανάπτυξη των αντανακλαστικών που εγκαλούν, για παράδειγμα, την ασύμμετρη διάταξη του σώματος σε δεξιόχειρες και αριστερόχειρες.
- Τοποθέτηση του μαθητή μέσα σε ένα ευνοϊκό για την παρουσίαση ενός μαθήματος πλαίσιο.
- Αποκρυστάλλωση σε προφορικό λόγο (Verbalisation) των εντολών για τον έλεγχο μιας κατάστασης.
- Ανάδειξη του ρόλου των παραμέτρων μέσα σε ένα φυσικό φαινόμενο.
- Έρευνα μιας στρατηγικής.
- Διήγηση μιας μη γραμμικής ιστορίας.

Η μάθηση μέσω παιχνιδιού είναι μια πολύ παλιά και επιτυχημένη ιδέα στο χώρο της εκπαίδευσης και η παιδαγωγική εμβέλεια κάποιων παιχνιδιών ξεπερνά κατά πολύ την ένταξή τους στη μια ή στην άλλη ομάδα και σχετίζεται κυρίως με τη συμβολή τους όχι πια σε ένα τομέα της εκπαιδευτικής διαδικασίας, αλλά στη μάθηση γενικότερα. Έτσι, πέρα από αισθησιοκινητικές

και αντανακλαστικές δεξιότητες, που όπως είδαμε αναπτύσσονται στα πλαίσια αυτά, μπορούν να ευνοηθούν και αρκετές άλλες δεξιότητες που αφορούν την ανάλυση - σύνθεση μέσα σε ένα πολύπλοκο σύστημα, το χειρισμό (έστω και με έμμεσο τρόπο) πολλών ταυτόχρονα μεταβλητών, την ανάπτυξη περίτεχνων στρατηγικών, την αποκρυστάλλωση του λόγου σε διήγηση κλπ. Εντούτοις, πέρα από τις εκπαιδευτικές εφαρμογές ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού προέχει επιπλέον να εξετασθούν οι προεκτάσεις που αφορούν τις ευρύτερες χρήσεις του. Προβληματισμούς προκαλούν επίσης τα αμιγώς εκπαιδευτικά παιχνίδια που προσπαθούν να παρουσιάσουν με παιγνιώδη τρόπο διάφορα σχολικά αντικείμενα, ο οποίος έρχεται σε πολιτισμική αντίθεση με τη σοβαρή, ακαδημαϊκή προσέγγιση των παραδοσιακών σχολικών συστημάτων (N. Ράπτης, 1993).

## **Δίκτυα**

Από τεχνική σκοπιά, ένα δίκτυο δεν είναι παρά το σύνολο των μέσων (προσωπικοί υπολογιστές, μεγάλα υπολογιστικά συστήματα (mainframe), εκτυπωτές κλπ.) που συνδέονται μεταξύ τους με κανάλια μετάδοσης της επικοινωνίας. Οι βασικές υπηρεσίες που τα δίκτυα παρέχουν είναι :

- Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (E-mail)
- Forums, συνομιλίες και διασκέψεις
- Τηλεφόρτωση (μεταφορά αρχείων)
- Έρευνα πληροφοριών
- Πρόσβαση από απόσταση σε συστήματα πληροφορικής

## **Παιδαγωγικές και εκπαιδευτικές προεκτάσεις των δικτύων**

Οι νέες τεχνολογίες της πληροφορικής συμβάλλουν με αποφασιστικό τρόπο στη διαδικασία ανατροπής μιας ατομικής κουλτούρας που συνίσταται κατά κύριο λόγο από τη συσσώρευση διακριτών γνώσεων. Όλο και περισσότερο γίνεται εμφανές ότι η διάκριση έγκειται λιγότερο στην αποθήκευση των γνώσεων και περισσότερο στη δεξιότητα της έρευνας και της χρήσης τους. Μέχρι τώρα η προτεραιότητα της εκπαίδευσης εστιαζόταν στην απόκτηση καθολικών γνώσεων, προτεραιότητα για την οποία υπεύθυνο είναι το σχολείο (A. Minc & P. Nora, 1978). Η εκθετική αύξηση των γνώσεων και η αναγκαιότητα της πιο ορθολογικής και λειτουργικής χρήσης τους στα πλαίσια των κοινωνιών της επικοινωνίας μετατοπίζει την έμφαση από τη μάθηση γνώσεων και γεγονότων στη μάθηση των δομών και των εννοιών, αντίληψη που συνιστά επανάσταση στις καθιερωμένες παιδαγωγικές πρακτικές. Με τα σημερινά δεδομένα είναι δυνατόν να θεωρήσουμε μια σειρά από παιδαγωγικές εφαρμογές των δικτύων που είναι δυνατόν να συμβάλλουν στην καλύτερη συστηματοποίηση της σχολικής ζωής, στην αρτιότερη οργάνωση της διδασκαλίας, στην επικοινωνία διαφορετικών σχολικών ομάδων και στην προώθηση συλλογικών καταστάσεων μάθησης ενώ δεν αποκλείεται η ανάπτυξη νέων γνωστικών δεξιοτήτων που σχετίζονται με την αναζήτηση στοιχείων και δεδομένων μέσα σε ένα ευρύ πλαίσιο από βάσεις δεδομένων και καταλόγους πληροφοριών καθώς και με την πλοήγηση μέσα σε ένα αφηρημένο και ιδιαίτερα πολύπλοκο σύστημα όπως το διαδίκτυο.

Επιπλέον, η ύπαρξη δικτύου σε ένα σχολικό περιβάλλον επιτρέπει την εύκολη διανομή πηγών και πληροφοριών, την ταυτόχρονη χρήση λογισμικού και περιφερειακών και την ανταλλαγή μηνυμάτων και στοιχείων που ξεφεύγουν από τα στενά πλαίσια του κειμένου και παίρνουν πλέον τη μορφή στατικών ή κινούμενων εικόνων, ήχων και video. Στα πλαίσια αυτά το δίκτυο στο σχολικό περιβάλλον επιτρέπει την καλύτερη διαχείριση του χώρου και του χρόνου που βαρύνουν τη χρήση των νέων τεχνολογιών και οδηγεί τους μαθητές να αναπτύξουν νέες, διαφορετικές των παραδοσιακών, σχέσεις επικοινωνίας. Μπορούμε να διακρίνουμε μια σειρά από άξονες γύρω από τους οποίους είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν τα δίκτυα στην εκπαιδευτική διαδικασία:

- Η σχολική αλληλογραφία, η ηλεκτρονική επικοινωνία.
- Η ανάλυση στοιχείων, πληροφοριών και δεδομένων.
- Τα σχολικά δίκτυα.
- Οι βιβλιοθήκες εκπαιδευτικού λογισμικού.
- Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση.
- Η διαρκής κατάρτιση και η δια βίου εκπαίδευση.

## **Ανοικτά και Κλειστά Περιβάλλοντα Μάθησης**

Η ταξινόμηση των παραπάνω πληροφορικών περιβαλλόντων μάθησης μπορεί να γίνει με βάση το πόσο “ανοικτό” στις πράξεις του υποκειμένου είναι το πληροφορικό σύστημα και τον τύπο των γνώσεων που μπορεί να ευνοήσει το εν λόγω πληροφορικό σύστημα και τη βοήθεια που μπορεί να επιφέρει ως προς το είδος της μάθησης. Ο “ανοικτός” ή “κλειστός” χαρακτήρας ενός πληροφορικού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, αφορά την δυνατότητα της χρησιμοποίησης ενός ευρέος ή όχι φάσματος λειτουργιών και εντολών στο εκάστοτε θεωρούμενο πληροφορικό σύστημα. Ενώ ένα “κλειστό” περιβάλλον συνιστά ένα περιορισμένο χώρο όπου ο μαθητής απαντά χωρίς εντούτοις να δρα αληθινά, στο “ανοικτό” περιβάλλον αντίθετα βρίσκεται σε ένα χώρο με περισσότερους βαθμούς ελευθερίας. Ένας “μικρόκοσμος” για παράδειγμα, ο προγραμματισμός με LOGO, το λογισμικό που εντάσσεται στα πλαίσια της διερευνητικής μάθησης, η εκμάθηση ενός επαγγελματικού λογισμικού (επεξεργασία κειμένου, λογιστικό φύλλο κλπ.) καθώς και η περιπλάνηση σε ένα δυνητικό κόσμο συνιστούν στον ένα ή στον άλλο βαθμό “ανοικτά” πληροφορικά περιβάλλοντα, ενώ ένα πρόγραμμα Διδασκαλίας με τη Βοήθεια Υπολογιστή πολλαπλών επιλογών ή ένα πρόγραμμα πολυμέσων με περιορισμένες επιλογές και έλλειψη αλληλεπιδραστικότητας είναι χαρακτηριστικά παραδείγματα “κλειστών” πληροφορικών περιβαλλόντων στα πλαίσια των οποίων ο μαθητής έχει ένα σχετικά παθητικό ρόλο. Ένα “κλειστό” πληροφορικό περιβάλλον είναι συυφασμένο με τη διδασκαλία και τη μάθηση που είναι κατανεμημένες σύμφωνα με ένα ορισμένο αναλυτικό πρόγραμμα, επικεντρώνεται στην πρόσκτηση συγκεκριμένων γνώσεων και στοχεύει κατά κανόνα σε βραχυπρόθεσμα μαθησιακά αποτελέσματα ενώ προϋποθέτει σταθμισμένες παρεμβάσεις εκ μέρους του εκπαιδευτικού. Σε ένα “ανοικτό” πληροφορικό περιβάλλον προέχει η παιδαγωγική που αφορά τις δραστηριότητες με πιο μακροπρόθεσμες μαθησιακές φιλοδοξίες, ευνοείται η πρόσκτηση δεξιοτήτων και δομών, δίνεται έμφαση στις απαιτούμενες γνωστικές διεργασίες ενώ ο ρόλος του εκπαιδευτικού περιορίζεται σημαντικά και ενέχει κυρίως συμβουλευτικό χαρακτήρα. Σε αντιδιαμετρικά άκρα τοποθετούνται τα εξειδικευμένα σε ένα τομέα περιβάλλοντα (όπως επαγγελματικό λογισμικό τύπου επεξεργαστές κειμένου, βάσεις δεδομένων, λογισμικό γραφικών κλπ., συγκεκριμενοποιημένο σε ένα γνωστικό χώρο διδακτικό λογισμικό μορφής Δι.Β.Υ. ή προγράμματα πολυμέσων) και εκείνα τα περιβάλλοντα που προωθούν όχι πλέον συγκεκριμένες και στοχευόμενες γνωστικές ενότητες στα πλαίσια του αναλυτικού προγράμματος αλλά γενικότερους μηχανισμούς της γνωστικής λειτουργίας (σχεδιοποίηση των πράξεων, ευρετικές μέθοδοι, λύση προβλημάτων, κλπ. Τέτοια περιβάλλοντα είναι οι “μικρόκοσμοι”, ο προγραμματισμός σε γλώσσες τύπου LOGO ή SMALLTALK (δημιουργήθηκε το 1976 από τον Alan Kay), τα περιβάλλοντα διερευνητικής μάθησης και σε λιγότερο ίσως βαθμό τα έμπειρα διδακτικά συστήματα. Στον ενδιάμεσο χώρο μπορούν ίσως να τοποθετηθούν τα αλληλεπιδραστικά περιβάλλοντα μάθησης με υπολογιστή, τα αλληλεπιδραστικά πολυμέσα και οι δυνητικοί κόσμοι, που ανάλογα το θέμα που διαπραγματεύονται μπορούν να ενταχθούν στη μια ή στην άλλη πλευρά του φάσματος.

Η μάθηση δεν εξελίσσεται μέσα σε ένα κενό περιβάλλον ενώ οι διαδικασίες της δεν εξαρτώνται μόνο από τη φύση του περιεχομένου της μάθησης. Ο μαθητευόμενος αντιδρά επιπλέον, σε μια πλειάδα παραγόντων, ορατών ή αόρατων, σιωπηρών ή ηχητικών. Σε αυτά τα πλαίσια μπορούν ίσως να παρέμβουν οι νέες τεχνολογίες, ώστε να τροποποιήσουν τους τρόπους αλλά και τον ίδιο το σκοπό της απόκτησης των γνώσεων, πέρα από κάθε ιδιαίτερο αποτέλεσμα που αφορά τις ίδιες τις στάσεις μάθησης. Εντούτοις, δεν πρέπει να θεωρήσουμε την τεχνολογία ως πανάκεια, πιστεύοντας ότι μια τεχνολογική καινοτομία, όσο παραδειγματική κι αν είναι μέσα στο εκπαιδευτικό σύστημα, θα μπορέσει από μόνη της να αλλάξει την κατάσταση των πραγμάτων. Αν και οι σύγχρονες μηχανές είναι σε θέση να μορφοποιήσουν ήδη αποσαφηνισμένες και επεξεργασμένες γνώσεις, δεν είναι ωστόσο σε θέση, από την κατασκευή τους, να αποδώσουν τις υπονοούμενες γνωστικές διαδικασίες που συνθέτουν αυτές οι γνώσεις. Τόσο περισσότερο, όταν οι σύγχρονες θεωρίες που αφορούν την πράξη της μάθησης, είναι ανεπαρκείς, γεγονός που καθιστά αδύνατη την αναλυτική περιγραφή της μάθησης σε μια μηχανή. Άλλωστε, για λόγους ενδογενείς των τεχνολογιών, οι μηχανές αυτές αγνοούν, εξ ορισμού, τα βιολογικά, ψυχολογικά και κοινωνικά συστατικά που συνιστούν τη γνωστική ιδιαιτερότητα των φυσικών όντων

### 1.3 Χρονολογική εξέλιξη της εισαγωγής των Τ.Π.Ε στην εκπαίδευση

Πρώτη Φάση (πριν το 1970)

Μέσα (Media Κινηματογράφος, Ραδιόφωνο, Εκπαιδευτική Τηλεόραση)

Εφαρμογή στην εκπαίδευση : Προγραμματισμένη Διδασκαλία , Παρουσίαση της διδακτέας ύλης με χρήση των Μέσων

Δεύτερη Φάση(1970-1980)

Η πληροφορική προσέγγιση

Ο υπολογιστής και οι γλώσσες προγραμματισμού

- Έμφαση στον προγραμματισμό
- Εξάπλωση της γλώσσας και της θεωρίας της Logo (φτιαγμένη πάνω στις απόψεις του Piaget)

Ο υπολογιστής ως διδακτικό εργαλείο

- Διδασκαλία με τη Βοήθεια Υπολογιστή - Computer Assisted Instruction (CAI)
- Μάθηση με τη Βοήθεια Υπολογιστή - Computer Assisted Learning (CAL).

Εφαρμογή στην εκπαίδευση: Διδασκαλία με Βοήθεια από τον Υπολογιστή, Αυτόνομη Μάθηση, LOGO, Τεχνητή Νοημοσύνη, Έμπειρα Διδακτικά Συστήματα)

Σε αυτή τη φάση τα Ανοικτά Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα Μάθησης και η Διερευνητική Μάθηση είναι εξέλιξη της τάσης για Αυτόνομη Μάθηση και βρίσκονται σε πειραματική εφαρμογή με ανοικτές προοπτικές και υπόσχονται πολλά στην ανανέωση της προβληματικής για τη χρήση της υπολογιστικής τεχνολογίας κυρίως όσον αφορά τη Γενική Παιδεία

Η πλειονότητα των εκπαιδευτικών προγραμμάτων Διδασκαλίας με Βοήθεια από τον Υπολογιστή, κατά την περίοδο εκείνη δεν είναι παρά προγράμματα εξάσκησης και πρακτικής εφαρμογής (drill and practice) και πολύ λίγα είναι αυτά που αφορούν εναλλακτικές εφαρμογές (όπως προγράμματα προσομοιώσεων και έμπειρα διδακτικά συστήματα)

Τρίτη Φάση(1980-1990)

Ο υπολογιστής σαν μέσο αλλά και σαν αντικείμενο εκπαίδευσης Στην περίοδο αυτή η πληροφορική εισάγεται σαν αυτόνομο αντικείμενο στο σχολείο και παράλληλα αναπτύσσεται εκπαιδευτικό λογισμικό διαφόρων τύπων.

Εμφανίζονται παιδαγωγικές εφαρμογές των υπερμέσων και των πολυμέσων ενώ η ίδια η τεχνολογική εξέλιξη των υπολογιστικών συστημάτων με τις τεχνολογίες της εικόνας και του ήχου, θέτουν σε νέα βάση τις ενδεχόμενες παιδαγωγικές τους χρήσεις

Τέταρτη Φάση μέσο (μετά το 1990)

- Πολυμέσα – υπερμέσα
- Προσομοιώσεις
- Δίκτυα υπολογιστών
- Εικονική πραγματικότητα

### 1.4 Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιοποίηση του στη διδακτική πράξη

Οι εφαρμογές των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορούν να συντελέσουν ουσιαστικά στην υποστήριξη της διδακτικής πράξης και στην ενίσχυση της μαθησιακής διαδικασίας. Όταν αναφερόμαστε στην Υπολογιστική Υποστήριξη της Διδασκαλίας εννοούμε τη βοήθεια προς το μαθητή ώστε να προσεγγίσει και να οικοδομήσει μια προκαθορισμένη από το αναλυτικό πρόγραμμα ύλη ενώ όταν αναφερόμαστε στην Υπολογιστική Υποστήριξη της Μάθησης εννοούμε την ενίσχυση του μαθητευόμενου ώστε να αποκτήσει γνώσεις καθολικού χαρακτήρα αναπτύξει δεξιότητες που θα τον καταστήσουν ικανό να αντεπεξέλθει στις διαρκώς μεταβαλλόμενες και ολοένα αυξανόμενες απαιτήσεις του σύγχρονου κόσμου. Τέτοιου τύπου γνώσεις και δεξιότητες αφορούν στην ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, στη δυνατότητα μοντελοποίησης φαινομένων και καταστάσεων των πραγματικού κόσμου, την ανάπτυξη δεξιοτήτων μεταφοράς γνώσεων από ένα πλαίσιο σε ένα άλλο, κλπ.



Η υπολογιστική υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης διαμεσολαβείται από κατάλληλες εφαρμογές υλικού και λογισμικού, που αποκαλούνται πληροφορικά περιβάλλοντα διδασκαλίας και μάθησης. Με τον όρο αυτό εννοούμε τις εφαρμογές λογισμικού (και υλικού) που έχουν ως στόχο την υπολογιστική υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης. Οι εφαρμογές αυτές χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

A. Εξειδικευμένο Λογισμικό με σαφή μαθησιακό και διδακτικό σκοπό

B. Λογισμικό γενικής χρήσης, όπως κειμενογράφος, βάσεις δεδομένων λογιστικό φύλλο και άλλα που χρησιμοποιούνται ως γνωστικά εργαλεία

Ο σχεδιασμός εφαρμογών των ΤΠΕ στην εκπαίδευση βασίζεται σε παιδαγωγικές θεωρίες και θεωρίες μάθησης, οι οποίες προσφέρουν το κατάλληλο θεωρητικό πλαίσιο στη διατύπωση των βασικών προδιαγραφών που διέπουν την υπολογιστική υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης και κατευθύνουν συνακόλουθα την ανάλυση απαιτήσεων κάθε εφαρμογής. Δεν πρέπει όμως να παραγνωρίσουμε ότι πολλές εκπαιδευτικές εφαρμογές με τη χρήση της πληροφορικής έχουν κυρίως σχεδιαστεί και καθοδηγηθεί από την πρόοδο της τεχνολογίας και όχι από την πρόοδο που έχει επιτευχθεί στην ψυχολογία της μάθησης.

Τρεις είναι οι βασικές ψυχολογικές θεωρίες που επηρέασαν και επηρεάζουν στον έναν ή στον άλλο βαθμό την ανάπτυξη υπολογιστικών περιβαλλόντων μάθησης και συνακόλουθα τη θέση των τεχνολογιών στη μαθησιακή διαδικασία: ο συμπεριφορισμός (behaviorism), ο εποικοδομισμός (constructivism) και οι κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις.

Οι συμπεριφοριστικές προσεγγίσεις δίνουν έμφαση στην αναμετάδοση της πληροφορίας και στην τροποποίηση της συμπεριφοράς. Το πλαίσιο αυτό προσφέρει μια πολύ «τεχνική» προσέγγιση των αντίστοιχων εκπαιδευτικών εφαρμογών: αυτό που προέχει είναι ο ξεκάθαρος και λειτουργικός ορισμός των παιδαγωγικών και διδακτικών στόχων που πρέπει να επιτευχθούν. Σε μεγάλο βαθμό απευθύνονται στον εκπαιδευτικό και όχι στο μαθητή.

Οι εποικοδομητιστικές προσεγγίσεις αναγνωρίζουν ότι μαθητές, πριν ακόμα πάνε στο σχολείο διαθέτουν γνώσεις και αυτό που χρειάζεται είναι να βοηθηθούν ώστε να οικοδομήσουν νέες γνώσεις πάνω σε αυτές που ήδη κατέχουν. Κάτω από αυτό το πρίσμα, συμμετέχουν ενεργά στην οικοδόμηση των γνώσεών τους. Το πλαίσιο αυτό οδηγεί στην άποψη ότι η εκπαίδευση πρέπει να έχει ως κύριο σκοπό να βοηθήσει τους μαθητές να γεφυρώσουν το χάσμα ανάμεσα στις άτυπες και τις τυπικές γνώσεις τους. Ο εποικοδομισμός με τις διάφορες εκδοχές του, όπως ο κλασικός εποικοδομισμός, ο κονστράκτιονισμός (constructionism) και ο κοινωνικός οικοδομισμός εντάσσεται στα πλαίσια των γνωστικών θεωριών μάθησης όπως και οι κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις.

Οι κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις αντιλαμβάνονται τη μαθησιακή δραστηριότητα πλήρως ενταγμένη στο κοινωνικό, ιστορικό και πολιτισμικό πλαίσιο μέσα στο οποίο διαδραματίζεται. Οι γνωστικές διεργασίες δεν νοούνται συνεπώς ως αυτόνομες οντότητες αλλά συστατικά ενός οργανωμένου όλου, του νου, ο οποίος λειτουργεί και αναπτύσσεται μέσα σε ένα συγκεκριμένο κοινωνικοπολιτισμικό περιβάλλον ιστορικά προσδιορισμένο. Κάτω από το πρίσμα αυτό, οι συνεργατικές δραστηριότητες συντελούν καταλυτικά στη διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης ενώ επίσης σημαντικό ρόλο παίζουν τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία (υλικά και συμβολικά) και ο καταμερισμός εργασίας όπως περιγράφει η θεωρία της δραστηριότητας (activity theory).

## **Κατηγοριοποίηση εκπαιδευτικού λογισμικού**

Κατά το παρελθόν έχουν γίνει αξιόλογες προσπάθειες για την ταξινόμηση της χρήσης των υπολογιστών στην μαθησιακή διαδικασία

Ο Taylor ( 1980 ) περιγράφει σαν δυνατούς ρόλους του υπολογιστή το ρόλο του δασκάλου (tutor) , του εργαλείου (tool) ή του διδασκόμενου (tutee). Σύμφωνα αυτή την κατηγοριοποίηση ο μαθητής είναι δυνατόν να διδαχθεί από τον υπολογιστή, να τον χρησιμοποιήσει σαν εργαλείο ή να διδάξει τον υπολογιστή μέσω μιας γλώσσας προγραμματισμού – που ήταν βασικά η ιδέα της Logo

Πιο πρόσφατα οι Handal & Herrington (2003) περιγράφουν ορισμένες κατηγορίες μάθησης βασισμένης στον υπολογιστή στις οποίες συμπεριλαμβάνονται τα Drills, Tutorials, Games, Simulations, Hypermedia και Tools (Open Learning Environments)

Αυτή η εργαλειοκεντρική προσέγγιση διαφέρει από αυτήν του Taylor ως προς ότι εδώ το επίκεντρο είναι η χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού αποκλειστικά σαν εργαλείο εμπλουτισμού της μάθησης μέσω της εμπειρίας και της διερεύνησης.

Στην ενότητα αυτή γίνεται προσπάθεια να κατηγοριοποιηθεί το εκπαιδευτικό λογισμικό ως προς δύο κύριους άξονες.

- Ο πρώτος άξονας αφορά στην χρονολογική περίοδο και τις τεχνολογικές πλατφόρμες πάνω στις οποίες αναπτύσσεται το εκπαιδευτικό λογισμικό.

- Ο δεύτερος αφορά στη διδακτική προσέγγιση που ακολουθεί ή ευνοεί καθώς και στις παιδαγωγικές θεωρίες και τις θεωρίες μάθησης πάνω στις οποίες στηρίζεται.

### **Κατηγοριοποίηση με βάση τις τεχνολογίες ανάπτυξης και τα παιδαγωγικά ρεύματα χρήσης**

A) Ο υπολογιστής ως δάσκαλος (1950 - 1980): Σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται τα προγράμματα Προγραμματισμένης Διδασκαλίας, τα προγράμματα Εξάσκησης και Πρακτικής και τα Έμπειρα Διδακτικά Συστήματα

B) Ο υπολογιστής ως μαθητής ( 1970- 2000) : Κυρίως εδώ εντάσσονται η Logo και οι προγραμματιστικοί μικρόκοσμοι καθώς και τα Ανοικτά Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα Μάθησης

Γ) Ο υπολογιστής ως εργαλείο ( 1980 – σήμερα): Σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται τα Γενικά Εργαλεία (Λογισμικό Γενικής Χρήσης), τα Συνεργατικά Περιβάλλοντα Μάθησης και τα Αλληλεπιδραστικά Περιβάλλοντα Μάθησης όπως οι Μικρόκοσμοι, οι Προσομοιώσεις, τα Λογισμικά Μοντελοποίησης κ.λ.π). Επίσης εδώ μπορούν να ενταχθούν και τα Υπερμέσα και τα Δίκτυα καθώς και οι εφαρμογές Εικονικής Πραγματικότητας

Σε αυτή την κατηγοριοποίηση είναι εμφανής η εξάρτηση από τις τεχνολογικές πλατφόρμες ανάπτυξης (οι νέες τεχνολογικές λύσεις προσδιορίζουν το είδος πολλές φορές το είδος της παιδαγωγικής εφαρμογής) αλλά και η χρονολογική συνύπαρξη διαφορετικών παιδαγωγικών ρευμάτων χρήσης (με έμφαση στο δάσκαλο, στο μαθητή ή στη χρήση).

### **Κατηγοριοποίηση με βάση τη διδακτική προσέγγιση και τις θεωρίες μάθησης**

Στο πλαίσιο αυτό διακρίνουμε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

1. Περιβάλλοντα Καθοδηγούμενης Διδασκαλίας που στηρίζονται κυρίως σε συμπεριφοριστικές θεωρίες μάθησης

2. Περιβάλλοντα Μάθησης μέσω (καθοδηγούμενης ή όχι) Ανακάλυψης και Διερεύνησης που στηρίζονται κυρίως σε γνωστικές και εποικοδομιστικές θεωρίες μάθησης

3. Περιβάλλοντα Έκφρασης, Οικοδόμησης, Επικοινωνίας και Αναζήτησης της Πληροφορίας που στηρίζονται κυρίως σε εποικοδομιστικές και κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες μάθησης

Κάθε μία από αυτές τις κατηγορίες εμπεριέχει αρκετές υποκατηγορίες εφαρμογών οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω:

#### **Περιβάλλοντα διδασκαλίας καθοδηγούμενης από υπολογιστή**

Τα συστήματα διδασκαλίας με τη βοήθεια υπολογιστή είναι εκπαιδευτικά λογισμικά τα οποία αναλαμβάνουν εξ ολοκλήρου τη διδασκαλία των εννοιών και όλης της διδακτέας ύλης κατά κανόνα σε ένα συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο.

Υποκαθιστούν με αυτόν τον τρόπο τον εκπαιδευτικό, αναλαμβάνοντας τόσο την παρουσίαση της ύλης, όσο και το έργο της αξιολόγησης του μαθητή, θέτοντας ερωτήματα και δίνοντας τεστ αξιολόγησης των γνώσεων που αποκτήθηκαν. 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.

Στη σύγχρονη μορφή τους, τα προγράμματα αυτά οργανώνονται με τη μορφή πολυμέσων, προσφέρουν ένα προκαθορισμένο δρόμο μάθησης καθοδηγώντας το μαθητή και μπορούν να χαρακτηριστούν με τον όρο «ηλεκτρονικά αλληλεπιδραστικά βιβλία» (interactive textbooks).

Τα συστήματα αυτά βασίζονται στο λεγόμενο Διδακτικό Μοντέλο (Instructional design) και έχουν ως στόχο τη μοντελοποίηση της πληροφορίας και γνώσης με στόχο τη μετάδοσή της στους μαθητές. Συνιστούν με λίγα λόγια βοηθήματα για τον εκπαιδευτικό ή τον αντικαθιστούν ολοκληρωτικά.

Τα συστήματα αυτά χωρίζονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Συστήματα εξάσκησης και πρακτικής (drill and practice)

- Συστήματα καθοδήγησης (tutorials)
- Εκπαιδευτικά παιχνίδια
- Διαλογικές ιστορίες και παραμύθια πολυμέσων
- Έμπειρα συστήματα καθοδήγησης στην επίλυση προβλημάτων (Intelligent Tutoring Systems).

Περιβάλλοντα μάθησης με την υποστήριξη υπολογιστή

Σε αντίθεση με τα περιβάλλοντα της προηγούμενης κατηγορίας, που επικεντρώνονται κυρίως στον εκπαιδευτικό και στη μετάδοση της πληροφορίας, τα περιβάλλοντα αυτής της κατηγορίας εστιάζουν την προσοχή τους στην πλευρά του μαθητή και στους τρόπους με τους οποίους οικοδομεί (ενίοτε στο πλαίσιο της αλληλεπίδρασης με τους άλλους) τις γνώσεις του. Η προβληματική αυτή αποτελεί σήμερα το κυρίαρχο μοντέλο στο σχεδιασμό σύγχρονου εκπαιδευτικού λογισμικού.

Βασικός στόχος ενός τέτοιου εκπαιδευτικού λογισμικού είναι να παρέχει αυθεντικές μαθησιακές δραστηριότητες ενταγμένες σε διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων από τον πραγματικό κόσμο ώστε να γεφυρώνεται το χάσμα που υπάρχει ανάμεσα στο σχολείο και στις δραστηριότητες έξω από το σχολείο. Πρέπει επίσης να ενθαρρύνει την έκφραση και την προσωπική εμπλοκή στη μαθησιακή διαδικασία και παράλληλα, πρέπει να λαμβάνει υπόψη του το γεγονός ότι το κοινωνικό πλαίσιο και η κοινωνική αλληλεπίδραση ευνοούν τις γνωστικές κατασκευές (αρχή που εκφράζεται κυρίως στο πλαίσιο του κοινωνικού εποικοδομισμού).

Τα περιβάλλοντα αυτά διακρίνονται σε συστήματα καθοδηγούμενης ανακάλυψης (discovery model) και διερεύνησης (exploratory model). Τέτοιες εφαρμογές είναι:

- Συστήματα που στηρίζουν εργαστηριακές δραστηριότητες μέσω υπολογιστή (computer based laboratories).
- Συστήματα που συνδέονται και αντλούν δεδομένα από το φυσικό περιβάλλον (με αξιοποίηση ψηφιακών αντικειμένων – συσκευών ασύρματης επικοινωνίας)
- Συστήματα εκπαιδευτικής ρομποτικής (educational robotics).
- "Έμπειρα Συστήματα" επίλυσης προβλημάτων (Intelligent Tutoring Systems) που εμπεριέχουν μοντέλα μαθητή.
- Ανοιχτά συστήματα μάθησης (ανεξάρτητα γνωστικού αντικείμενου) για δραστηριότητες εκμάθησης προγραμματισμού και δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων (όπως LOGO, κλπ).
- Προσομοιώσεις (Simulations)
- Μικρόκοσμοι (micro-worlds)
- Μοντελοποιήσεις και δυναμικές μοντελοποιήσεις
- Λογισμικό νοητικής χαρτογράφησης (concept mapping).
- Συστήματα συνεργασίας και επικοινωνίας από απόσταση, που υποστηρίζουν τη μάθηση (για διαπραγμάτευση και παραγωγή γραπτών κειμένων, για επίλυση προβλημάτων ή για εκτέλεση σύνθετων έργων).

Περιβάλλοντα συμβολικής έκφρασης, οικοδόμησης και επικοινωνίας

Περιβάλλοντα συμβολικής έκφρασης

Στα περιβάλλοντα συμβολικής έκφρασης και οικοδόμησης συγκαταλέγονται όλες εκείνες οι εφαρμογές γενικής χρήσης, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γνωστικά εργαλεία και συστήματα που επιτρέπουν τη συμβολική έκφραση και οικοδόμηση εννοιών και ιδεών. Στο πλαίσιο αυτό, η διδασκαλία και η χρήση των επιμέρους λογισμικών γενικής χρήσης (εφαρμογές γραφείου, κλπ) δεν εννοείται ως γνωστικό αντικείμενο αλλά αποτελεί μέσο που βοηθά τους μαθητές να εκφράσουν τις ιδέες και τις αντιλήψεις τους, να κατακτήσουν έννοιες και να οικοδομήσουν γνώσεις και δεξιότητες σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα.

Τέτοια περιβάλλοντα είναι:

- Επεξεργαστές κειμένου
- Πίνακες και λογιστικά φύλλα
- Συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων
- Εργαλεία σχεδιασμού και γραφικών
- Λογισμικό στατιστικής επεξεργασίας
- Λογισμικό παραγωγής διαγραμμάτων

- Επιτραπέζια συστήματα εκδόσεων (για δημιουργία, π.χ. σχολικών εφημερίδων)
- Εργαλεία δημιουργίας υπερμέσων, πολυμέσων, ιστοσελίδων (για παρουσίαση εργασιών)
- Εργαλεία δημιουργίας βάσεων δεδομένων.

Περιβάλλοντα παρουσίασης, αναζήτησης, διάδοσης πληροφορίας

Τα συστήματα αυτά καθιστούν επιχειρησιακά εύκολη και λειτουργικά αποτελεσματική την παρουσίαση, την αναζήτηση και γενικότερα τη διαχείριση της πληροφορίας. Σε μεγάλο βαθμό οδηγούν στην απεξάρτηση του χρήστη από δυσχέρειες χώρου και χρόνου πρόσβασης. Τέτοια συστήματα είναι:

- Ψηφιακές εγκυκλοπαίδειες
- Ηλεκτρονικά λεξικά
- Βάσεις δεδομένων
- Ψηφιακές βιβλιοθήκες
- Δικτυακοί τόποι εκπαιδευτικού περιεχομένου.

Περιβάλλοντα συνεργατικής δραστηριότητας και μάθησης από απόσταση

Τα συστήματα αυτά υποστηρίζουν την επικοινωνία και συνεργασία από απόσταση στο πλαίσιο της συνεργατικής μάθησης. Τέτοια συστήματα είναι:

- Εργαλεία επικοινωνίας (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο)
- Εργαλεία τηλεδιάσκεψης
- Εργαλεία συζητήσεων σε ειδικά θέματα
- Ομάδες νέων (newsgroups)
- Περιβάλλοντα συνεργατικής έκφρασης και λόγου
- Περιβάλλοντα συνεργατικής επίλυσης προβλημάτων
- Περιβάλλοντα συνεργατικής εκτέλεσης σύνθετων έργων (projects).

## 2° ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

### 2.1 Ο ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Ο σχεδιασμός εκπαιδευτικού λογισμικού αφορά σε 3 επίπεδα

- Στον εννοιολογικό σχεδιασμό
- Στο σχεδιασμό παρουσίασης
- Στην ανάπτυξη την αξιολόγηση και στη διάθεση

Όσον αφορά στον εννοιολογικό σχεδιασμό αυτός εμπεριέχει την αρχιτεκτονική του συστήματος για τη μάθηση. Δηλαδή τις διαθέσιμες μορφές αλληλεπίδρασης του μαθητή καθώς και τη γνώση σε δομημένη μορφή η οποία προσφέρεται στο μαθητή προς μάθηση. Ο σχεδιασμός παρουσίασης αφορά στο τι παρουσιάζεται στην οθόνη, τα χρώματα και τις εικόνες καθώς και τη χρήση ξεχωριστών μέσων.

#### **Η επίδραση της συμπεριφοριστικής γνωσιοθεωρητικής προσέγγισης στο σχεδιασμό εκπαιδευτικού λογισμικού**

Το μοντέλο του "συμπεριφορισμού" (behaviorism) για τη γνώση χρησιμοποιήθηκε, από τους σχεδιαστές του εκπαιδευτικού λογισμικού στα πρώτα βήματα της κατασκευής λογισμικού για την εκπαίδευση (Merrill, Li, & Jones, 1990). Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό η γνώση είναι απόλυτη, δεν εξαρτάται από το ποιος τη μαθαίνει και επομένως η έμφαση δίνεται στη μετάδοση της γνώσης με τη διδασκαλία και στον έλεγχο των αποτελεσμάτων της και όχι στη διαδικασία της μάθησης. Η μάθηση σύμφωνα με το παραπάνω μοντέλο αποτελεί μια διαδικασία παρατηρήσιμη η οποία μπορεί να περιγραφεί με κάποιους κανόνες. Το πιο ενδιαφέρον στην προσέγγιση αυτή είναι ότι η μάθηση θεωρείται ως μια λειτουργική κατάσταση η οποία καθορίζεται από τα αποτελέσματα της συμφωνά με την οποία η ανθρώπινη συμπεριφορά τροποποιείται με την επιβράβευση. Η θεώρηση αυτή προσεγγίζει τη μάθηση από μια τεχνική σκοπιά, υπονοεί για την εκπαίδευση τον προσδιορισμό στόχων συμπεριφοράς και εξειδικεύει τα προϊόντα της μάθησης ως μετρήσιμους στόχους επιθυμητής συμπεριφοράς. Η επιθυμητή συμπεριφορά τεμαχίζεται σε επιμέρους στόχους με την κατάκτηση των οποίων φθάνει ο μαθητής στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Θεωρείται επομένως αναγκαίο να διατυπώνονται οι εκπαιδευτικοί στόχοι κάθε διδακτικής παρέμβασης και να γίνεται έλεγχος της πραγματοποίησής τους. Από αυτή τη γνωσιοθεωρητική τοποθέτηση ο μαθητής αντιμετωπίζεται ως "άδειο δοχείο" που πρέπει να γεμίσει με την πληροφορία που θα πάρει από το δάσκαλο. Έτσι βασικό μέλημα του δάσκαλου είναι να βρει τους κατάλληλους τρόπους μετάγγισης της πληροφορίας από τον εαυτό του τον οποίο θεωρεί ως αυθεντία και ως ειδικό, στο μαθητή που πρέπει να επαναλάβει οτιδήποτε βλέπει και ακούει από το δάσκαλο. Ο σχεδιασμός εκπαιδευτικού λογισμικού σύμφωνα με το συμπεριφοριστικό μοντέλο μάθησης έδινε έμφαση στην παρουσίαση της γνώσης από το δάσκαλο και όχι στο πώς ο μαθητής μαθαίνει. Η επίδραση της προσέγγισης αυτής στο σχεδιασμό εκπαιδευτικού λογισμικού είχε ως αποτέλεσμα το σχεδιασμό περιβαλλόντων μάθησης στα οποία το μαθησιακό υλικό παρουσιαζόταν με μια καθορισμένη σειρά στο μαθητή.

Η βελτίωση της παρουσίασης αναμενόταν να έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της διαδικασίας της μάθησης. Τα προκαθορισμένα σειριακά μονοπάτια στα οποία γράφτηκε το λογισμικό εκείνης της εποχής αντικαταστάθηκαν στο τέλος του 1960 από προγράμματα που στηρίζονταν στη διαθεσιμότητα τεχνολογίας που μπορεί να υποστηρίξει διαφορετικές διαδρομές οι οποίες κάθε φορά εξαρτώνται από τις αποχτήσεις του μαθητή. Ο σχεδιασμός του λογισμικού επικεντρωνόταν στην παρουσίαση των εννοιών του αντικειμένου που είχε επιλεχθεί για τη διδασκαλία, στην επιβράβευση του μαθητή σε περίπτωση που τα αποτελέσματα της προσπάθειας του ταίριαζαν με αυτά που ο σχεδιαστής του λογισμικού θεωρούσε σωστά και στην παρότρυνση του να συνεχίσει στην περίπτωση λάθους. Τα εκπαιδευτικά πακέτα αυτής της εκπαιδευτικής θεώρησης δεν έδιναν ανοικτά ερωτήματα στο μαθητή, διότι δεν φαίνεται να αναγνώριζαν τη δυνατότητα εναλλακτικής ορθής αντιμετώπισης ενός προβλήματος και δεν του διέθεταν εργαλεία να κατασκευάσει τη δική του γνώση, διότι δεν τον θεωρούσαν ικανό να το κάνει. Κάτω από αυτή την οπτική το εκπαιδευτικό λογισμικό ήταν φτωχό, αντέγραφε τα βιβλία

και χρησιμοποιούσε τα παραδοσιακά μέσα αναπαράστασης και συμβολισμού, χωρίς επιπλέον να διαθέτει εργαλεία ειδικά φτιαγμένα για το μαθητή.

### **Ο σχεδιασμός εκπαιδευτικού λογισμικού από μια κοινωνική εποικοδομιστική προοπτική**

Υπάρχει έντονο ενδιαφέρον, προβληματισμός και συζήτηση για τις αρχές σχεδιασμού εκπαιδευτικού λογισμικού το οποίο θα υλοποιεί ως μαθησιακό περιβάλλον βασικές αρχές του εποικοδομισμού ( Reigeluth, 1991; Winn, 1991). Ενώ ο εποικοδομισμός είναι αποδεκτός ως θεωρία μάθησης από πολλούς ερευνητές, η μετατροπή των βασικών αρχών του σε αρχές σχεδιασμού εκπαιδευτικού λογισμικού είναι ένα θέμα που παραμένει ακόμη ανοικτό. Στην προσπάθεια τους να εισάγουν την εποικοδομιστική προοπτική στο σχεδιασμό εκπαιδευτικού λογισμικού οι Kember & Murphy (1990) τονίζουν ότι ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός θα πρέπει να μη μεταδίδει απλά γνώση αλλά να βοηθά τους μαθητές να πραγματοποιήσουν εννοιολογικές αλλαγές. Επιπλέον, οι δυσκολίες των μαθητών με το περιεχόμενο των εννοιών που έχουν επιλεγεί για την ανάπτυξη του Λογισμικού θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν. Σύμφωνα με τον Jonassen (1985, ο.π. οι Kember & Murphy, 1990) "οι εκπαιδευτικές τεχνολογίες θα πρέπει εντελώς απλά να διδάσκουν τους μαθητές πώς να μαθαίνουν και όχι πώς να ενεργούν σαν παθητικοί δέκτες πληροφοριών ή τεχνικών εις βάρος της μαθησιακής τους εμπλοκής στη διαδικασία της μάθησης". Η ομάδα The Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1991) ξεκαθαρίζει ότι βλέπει το εκπαιδευτικό λογισμικό από την εποικοδομιστική θεώρηση ως υλικό που υποστηρίζει τη μαθησιακή διαδικασία και όχι ως υλικό που αντικαθιστά το δάσκαλο.

Η κοινωνική εποικοδομιστική θεώρηση για τη γνώση έχει επίδραση στη θεώρηση για τη διδασκαλία και τη μάθηση. Η έμφαση πια μεταφέρεται από την προσπάθεια σωστής επανάληψης από το μαθητή των πρακτικών του δάσκαλου, στην επιτυχή οργάνωση της εμπειρίας του από τον ίδιο. Ο σχεδιασμός εκπαιδευτικού λογισμικού κάτω από αυτή τη θεώρηση υπονοεί τη διαθεσιμότητα τέτοιων εργαλείων που από τη μια μεριά να ανταποκρίνονται στις ανάγκες του παιδιού και από την άλλη να του προσφέρουν τις δυνατότητες και τα επιτεύγματα του πολιτισμού για πειραματισμό στην ενεργητική του προσπάθεια για την οικοδόμηση της γνώσης του.

### **Περιβάλλοντα μάθησης που σχεδιάστηκαν με βάση την γνωσιοθεωρητική προσέγγιση του εποικοδομισμού : Το παράδειγμα της γλώσσας LOGO**

Μια διαφορετική προσέγγιση στην υποστήριξη της μάθησης από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή αναπτύχθηκε από τον Papert . Οι ιδέες στις οποίες στηρίχτηκε ο Papert προέρχονταν από την γενετική επιστημολογία του Piaget με τον οποίο ο Papert συνεργάστηκε για 2 χρόνια Ο Piaget διέτυπωσε την εποικοδομιστική (constructivist) προσέγγιση για την κατασκευή της γνώσης σύμφωνα με την οποία το παιδί αλληλεπιδρώντας με το περιβάλλον του και προκειμένου να προσαρμοσθεί σ αυτό κατασκευάζει τη γνώση του με ενεργητικό τρόπο. Η προσέγγιση αυτή έρχεται σε (αντιπαράθεση με την εμπειριστική (empiricist) προσέγγιση σύμφωνα με την οποία οι αισθήσεις μας δίνουν μια ακριβή πληροφόρηση για τις βασικές αρχές της πραγματικότητας καθώς και με την πραγματιστική (rational) προσέγγιση σύμφωνα με την οποία προϋπάρχουν δομές οι οποίες μας ενεργοποιούν στο να κατανοήσουμε τον κόσμο Ο Papert κατασκεύασε τη γλώσσα Logo προκειμένου να δώσει στα παιδιά την ευκαιρία να κατασκευάσουν γνώση που αφορά σε μαθηματικές έννοιες με ενεργητική τρόπο και όχι για να μάθουν μια γλώσσα προγραμματισμού. Η βασική ιδέα των αντικειμένων του περιβάλλοντος Logo είναι ότι αποτελεί ένα μεταβατικό πλαίσιο (transitional context) συμφραζομένων το οποίο διαμεσολαβεί μεταξύ του συγκεκριμένου κόσμου και του αφηρημένου κόσμου των μαθηματικών εννοιών. Βασικό στοιχείο αυτού του πλαισίου αποτελεί η 'χελώνα' (turtle) η οποία χαρακτηρίζεται επίσης ως μεταβατικό αντικείμενο 'transitional object'. Ο Papert χαρακτηρίζει τη χελώνα ως 'ανθρωπομορφικό' αντικείμενο και θεωρεί ότι τα παιδιά χρησιμοποιώντας την προκειμένου να λύσουν προβλήματα σε συνδυασμό με τις εντολές τις γλώσσας (οι οποίες αποτελούν προγραμματιστική προσομοίωση των αισθησιοκινητικών τους ενεργειών στο επίπεδο) αναγκάζονται να χρησιμοποιήσουν με συνειδητό τρόπο τις αισθησιοκινητικές τους ενέργειες σε αντιπαράθεση με

τον αυθόρμητο τρόπο που τις χρησιμοποιούν στο φυσικό περιβάλλον. Στο περιβάλλον Logo οι μαθητές μπορούν να εκφράσουν τη διαισθητική (intuitive) τους γνώση και μέσα από διαδικασίες αναστοχασμού και κοινωνικής αλληλεπίδρασης με τους συμμαθητές τους να κατασκευάσουν πιο αφηρημένες μαθηματικές έννοιες. Από μια μαθηματική οπτική η γλωσσά αυτή εκφράζει με τη βοήθεια εντολών μια προσομοίωση των πολικών συντεταγμένων. Από την εποικοδομιστική προσέγγιση αναγνωρίζεται η σημασία της εμπλοκής του παιδιού στην επίλυση προβλημάτων με διερευνητικό χαρακτήρα τα οποία επίσης έχουν σημασία για αυτό όπως είναι τα προβλήματα από την καθημερινή ζωή. Τα λάθη του παιδιού αντιμετωπίζονται ως αντιλήψεις του παιδιού οι οποίες αποτελούν ευκαιρίες για μάθηση. Η αυτοδιόρθωση των λαθών παίζει σημαντικό ρόλο στην τροποποίηση των αντιλήψεων του παιδιού. Η γλωσσά Logo δεν αποτελεί περιβάλλον διδασκαλίας αλλά ένα περιβάλλον που δίνει έμφαση στο μαθητή και στηρίζεται στη θεώρηση του εποικοδομισμού και στη γνωστική ψυχολογία για τη μάθηση.

### **Βασικά ερωτήματα κατά το σχεδιασμό εκπαιδευτικού λογισμικού**

Από την εμπειρία ερευνητών στο σχεδιασμό εκπαιδευτικού λογισμικού για τα μαθηματικά προέκυψαν ορισμένα βασικά σημεία που θα πρέπει να προβληματίζουν τον σχεδιαστή του λογισμικού, ώστε αυτό να συμβάλλει ουσιαστικά στη μάθηση τους. Τέτοια σημεία -επιλογές αναφέρονται από τον Dreyfus (1993) και είναι οι παρακάτω :

- Το μέρος των μαθηματικών που θα υλοποιηθεί στο ηλεκτρονικό περιβάλλον
- Η δόμηση του μαθηματικού περιεχομένου
- Ο ρόλος και το είδος των αναπαραστάσεων που σχετίζονται με το μαθηματικό θέμα. Η επιλογή των αναπαραστάσεων θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να είναι δυνατός ο χειρισμός εικονικών και δυναμικών όψεων των μαθηματικών.
- Ο τύπος της δραστηριότητας που θα δώσει στους μαθητές ευκαιρίες για μάθηση του μαθηματικού θέματος
- Το σύνολο των επιτρεπομένων δραστηριοτήτων ως αδιάσπαστο μέρος του περιβάλλοντος
- Τα εργαλεία που θα διαθέτει το περιβάλλον θα πρέπει να συμβάλλουν στην κατανόηση του μαθηματικού θέματος και όχι να βοηθούν απλά στο τεχνικό μέρος της επίλυσης ενός προβλήματος.
- Το περιβάλλον του λογισμικού θα πρέπει να μπορεί να συνεισφέρει στην αφαιρετική διεργασία σκέψης των μαθητών που σχετίζεται, με το μαθηματικό θέμα του εκπαιδευτικού λογισμικού.
- Το είδος της αλληλεπίδρασης και η ελευθερία εξερεύνησης του περιβάλλοντος από το μαθητή
- Το είδος της ανατροφοδότησης
- Ο σχεδιασμός θα πρέπει να ικανοποιεί τις γνωστικές απαιτήσεις του μαθητή.

Έμφαση στην επίδραση της σκέψης των μαθητών στο σχεδιασμό εκπαιδευτικού Λογισμικού, δόθηκε επίσης και από τους Borba & Confrey (1996). Επιπλέον, οι Steffe & Tzur. (1994a) αναφέρουν ότι κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού του λογισμικού θα πρέπει να λαμβάνονται υπ όψη οι πιθανές ενέργειες των παιδιών κατά την εμπλοκή τους στις δραστηριότητες που τους τίθενται. Σχετικά με το σχεδιασμό του μοντέλου των εννοιών που καλείται να μάθει ο μαθητής ο Edwards (1991) υποστηρίζει ότι θα πρέπει να μην παρουσιάζονται άμεσα αλλά με ένα έμμεσο εσωτερικό τρόπο (intrinsic). Όσον αφορά στο είδος της ανατροφοδότησης (feedback), ο ίδιος ερευνητής αναφέρει ότι θα πρέπει να βοηθά τους μαθητές να διορθώνουν μόνοι τους τα λάθη τους. Επίσης, αναφέρει ότι το περιβάλλον θα πρέπει να ενσωματώνει ενδιαφέροντα προβλήματα τα οποία να μπορούν να εξερευνηθούν από μαθητές διαφορετικών ικανοτήτων. Οι Hoyles & Noss (1987) αναφερόμενοι στην κατασκευή του μοντέλου των μαθηματικών εννοιών κατά το σχεδιασμό εκπαιδευτικού λογισμικού υπογραμμίζουν την ανάγκη να λαμβάνονται υπ' όψη οι περιορισμοί που προέρχονται από τη γλώσσα υλοποίησης, σε συνδυασμό με τις αρχικές αντιλήψεις των μαθητών για το θέμα και την ερμηνεία των προβλημάτων που θα κληθούν να επιλύσουν. Οι ίδιοι ερευνητές, επιπλέον, αναφέρουν ότι θα πρέπει να καθορίζεται το είδος, της εκπαιδευτικής βοήθειας που θα πρέπει να δίνεται στους μαθητές. Σχετικά με περιβάλλοντα γραφικών, δίνεται έμφαση στη γραφική

εισαγωγή δεδομένων, στη δυνατότητα απλής μετακίνησης των δεδομένων-σημείων με τη λειτουργία του dragging, στη διαχείριση γραμμών και σχημάτων για τη δημιουργία πειραματικών καταστάσεων και στη χρήση γραφικών στατιστικών διαγραμμάτων (Biehler, 1993).

Σε ειδικές περιπτώσεις που αφορούσαν στην κατασκευή μικρόκοσμων ο σχεδιασμός τους στηρίχθηκε στη μοντελοποίηση. Ως παράδειγμα αναφέρεται ο σχεδιασμός του μικρόκοσμου Cabri - Geometry του οποίου ο σχεδιασμός προέκυψε από τη σύνθεση 3 μοντέλων. Το πρώτο μοντέλο αφορούσε στις μαθηματικές έννοιες που θα υλοποιούνταν στο μικρόκοσμο, το δεύτερο αφορούσε στις αντιλήψεις του σχεδιαστή σχετικά με τη μάθηση της γεωμετρίας και το τρίτο αφορούσε στον τρόπο επικοινωνίας των μαθητών με το λογισμικό (Laborde & Strasser, 1990). Οι Noss & Hoyles (1992) αναφέρουν επίσης ότι ένας μικρόκοσμος σε υπολογιστή, εμπεριέχει την κατασκευή ενός μοντέλου κάποιων μαθηματικών δομών και σχέσεων που είναι διαχειρίσιμες με τρόπο που είναι συμβατός και να αντιστοιχεί σε τυπικούς κανόνες.

## 2.2 Προδιαγραφές ποιότητας εκπαιδευτικού λογισμικού

Ο σχεδιασμός ενός εκπαιδευτικού λογισμικού γενικά πρέπει να υπακούει σε μια σειρά προδιαγραφών ποιότητας. Από μια τεχνική σκοπιά υψηλής ποιότητας εκπαιδευτικό λογισμικό σημαίνει "κατάλληλο, φιλικό, απλό, ευέλικτο, δυναμικό, δομημένο, επαληθεύσιμο και λιτό" (Zimmer, 1985, ο.π. η Damarin, 1986). Η Damarin (1986) ερμήνευσε αυτές τις τεχνικές προδιαγραφές από μια εκπαιδευτική σκοπιά με τον παρακάτω τρόπο :

**Κατάλληλο:** οι εκπαιδευτικοί στόχοι του προγράμματος θα πρέπει να ανταποκρίνονται στο επίπεδο των μαθητών. Η παρουσίαση των εννοιών θα πρέπει να αντανακλά κάποια θεωρία μάθησης.

**Φιλικό:** ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να αλληλεπιδρά με το λογισμικό εύκολα χωρίς να δημιουργούνται συγχύσεις.

**Απλό:** η ροή του προγράμματος θα πρέπει να είναι απλή και οι κανόνες χρήσης του προγράμματος όχι πολύ σύνθετοι.

**Ευέλικτο:** Το λογισμικό θα πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μια ποικιλία από μαθησιακές καταστάσεις. Επιπλέον θα πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από δασκάλους και μαθητές με διαφορετικές ανάγκες.

**Δυναμικό:** Το λογισμικό θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί έτσι, ώστε αν πραγματοποιηθεί κάποιος ασυνήθιστος τρόπος αλληλεπίδρασης από κάποιο χρήστη να μπορεί να τον επεξεργαστεί με ένα κατανοητό γι αυτόν τρόπο.

**Δομημένο :** Οι απαιτήσεις του εκπαιδευτικού θέματος που έχει επιλεγεί για ανάπτυξη θα πρέπει να ταιριάζουν με τις δυνατότητες των διαθέσιμων εργαλείων από το υλικό και το λογικό

**Επαληθεύσιμο:** Οι προδιαγραφές του λειτουργικού σχεδιασμού του λογισμικού θα πρέπει με μεγάλη ακρίβεια να ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές που προέκυψαν από τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό.

**Λιτό:** Το λογισμικό θα πρέπει να εκμεταλλεύεται με οικονομία, ταχύτητα και χωρίς υπερβάσεις ή υπερβολές τρόπο τις διαθέσιμες δυνατότητες του υπολογιστή πχ. μνήμη, ταχύτητα κλπ.

## Η μοντελοποίηση βασικό εργαλείο στο σχεδιασμό εκπαιδευτικού λογισμικού : Το παράδειγμα σχεδιασμού ενός μικρόκοσμου για τη μάθηση Γεωμετρικών εννοιών

Ο σχεδιασμός εκπαιδευτικού λογισμικού εκφράζει τις αλήθειες του σχεδιαστή σχετικά με το τι είναι γνώση και πώς κατασκευάζεται, όπως και αντιλήψεις του για τα Μαθηματικά τη διδασκαλία και τη μάθηση τους (Karut, 1992).

Η μοντελοποίηση έχει χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση, προκειμένου να υποστηρίξει τη μάθηση με τεχνητό τρόπο (Mellar & Bliss, 1994). Αυτό γίνεται με την παροχή υπολογιστικών εργαλείων (computer tools) στα παιδιά, ώστε να τα ενεργοποιήσει να δημιουργήσουν τους δικούς τους κόσμους της γνώσης, να εκφράσουν τις αναπαραστάσεις τους για τον κόσμο ή να διερευνήσουν τις αναπαραστάσεις κάποιου άλλου (Mellar & Bliss, 1994).

Κατά το σχεδιασμό ενός περιβάλλοντος μάθησης σημαντικό ενδιαφέρον αποκτά η απάντηση σε τρία βασικά ερωτήματα, ποιος μαθαίνει, τι μαθαίνει και πώς μαθαίνει. (Laurillard,



1993) Η απάντηση σε αυτά τα ερωτήματα υπονοεί τη δημιουργία ενός μοντέλου για το μαθητή και τις ανάγκες του, ενός μοντέλου για το αντικείμενο της μάθησης, όπως επίσης και ενός μοντέλου που θα στηρίζεται σε κάποια γνωσιοθεωρητική προσέγγιση για τη μάθηση. Ως παράδειγμα αναφέρεται ο σχεδιασμός του μικρόκοσμου που αφορά στη διατήρηση και στη μέτρηση της επιφάνειας ο οποίος προήλθε από τη σύνθεση τριών μοντέλων. Το πρώτο μοντέλο αφορά στις έννοιες που επιλέχθηκαν να αποτελέσουν το αντικείμενο της μάθησης. Το μοντέλο αυτό αποτελείται από τις έννοιες της διατήρησης και της μέτρησης της επιφάνειας. Η κατασκευή του στηρίχθηκε στην ανάλυση των παραπάνω εννοιών όπως αυτό προέκυψε από τη μελέτη των προηγούμενων ερευνών στις περιοχές αυτές. Για την κατασκευή του μοντέλου πάρθηκαν επιπλέον υπ' όψιν οι δυσκολίες των παιδιών κατά την εμπλοκή τους σε προβλήματα που αφορούν στις παραπάνω έννοιες. Το δεύτερο μοντέλο αποτελείται από τις πιθανές αισθησιοκινητικές ενέργειες των μαθητών κατά την εμπλοκή τους σε προβλήματα διατήρησης ή μέτρησης της επιφάνειας. Η μοντελοποίηση και η υλοποίηση των ενεργειών αυτών έδωσαν νέες διαστάσεις στο μοντέλο των εννοιών της διατήρησης και της μέτρησης της επιφάνειας. Το τρίτο μοντέλο αποτελεί μια προσπάθεια έκφρασης της γνωσιοθεωρητικής τοποθέτησης του εποικοδομισμού σε συνδυασμό με την κοινωνικοπολιτισμική διάσταση για τη γνώση. Και τα τρία μοντέλα αντικατοπτρίζουν τις αντιλήψεις του σχεδιαστή για το μαθηματικό περιεχόμενο που υλοποιείται στο μικρόκοσμο, τη φύση, τη διδασκαλία και τη μάθηση των μαθηματικών.

Η κατασκευή των μοντέλων που προαναφέρθηκαν πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να εκμεταλλεύονται τις δυνατότητες των τεχνολογιών της πληροφορικής, όπως αυτές αναλύθηκαν σε προηγούμενες ενότητες, προς όφελος της διδασκαλίας και της μάθησης. Επιπλέον κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού και του λειτουργικού σχεδιασμού, όπως και στη φάση της υλοποίησης, πρέπει να γίνεται προσπάθεια ικανοποίησης των προδιαγραφών υψηλής ποιότητας εκπαιδευτικού λογισμικού που προαναφέρθηκαν όπως αυτές προέκυψαν από την ερευνητική εμπειρία άλλων ερευνητών στο χώρο του σχεδιασμού και της ανάπτυξης εκπαιδευτικού λογισμικού και παρατέθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο. Η μαθηματική γνώση που χρησιμοποιείται στη φάση της ανάπτυξης, είναι ενσωματωμένη στο πρόγραμμα και επομένως ο μαθητής έμμεσα αλληλεπιδρά με αυτήν με αποτέλεσμα να του δίνονται περισσότερες ευκαιρίες για μάθηση (Bliss, 1994). Τα εργαλεία τα οποία συνθέτουν το περιβάλλον του μικρόκοσμου θεωρούνται ως εννοιολογικά εργαλεία, διότι αποτελούν προσομοιώσεις μαθηματικών εννοιών. Όταν ο μαθητής πειραματίζεται στο περιβάλλον του λογισμικού, έχει την ευκαιρία να μάθει τις έννοιες που άμεσα αλλά και έμμεσα ενσωματώνονται σε αυτό. Η αλληλεπίδραση του μαθητή με το περιβάλλον του μικρόκοσμου του δίνει τη δυνατότητα να εκφράσει τις ιδέες του σχετικά με έννοιες της διατήρησης και της μέτρησης της επιφάνειας, να αναστοχασθεί πάνω σε αυτές, όπως επίσης και να συγκρουσθεί ή όχι με τη γνώση που ο σχεδιαστής έχει χρησιμοποιήσει για την υλοποίηση του προγράμματος και πιθανό να κατασκευάσει νέα γνώση (Bliss, 1994). Ο σχεδιασμός μικρόκοσμων σύμφωνα με την παραπάνω διαδικασία παρουσιάζεται και στα άρθρα των Kordaki & Potari, (1998a) και Κορδάκη & Πόταρη, (1997). Κατά την κατασκευή των 3 μοντέλων που προαναφέρθηκαν και από τα οποία προήλθε η σύνθεση του μοντέλου του μικρόκοσμου που υλοποιήθηκε, έχει πραγματοποιηθεί μια "υπολογιστική" (computational transitivity) και μια "διδασκτική" (didactical transitivity) μεταφορά (Balacheff, 1993). Οι εκπαιδευτικές ή γνωστικές προδιαγραφές μετατρέπονται σε λειτουργικές προδιαγραφές παίρνοντας υπ' όψιν τους περιορισμούς της γλώσσας προγραμματισμού, του λειτουργικού συστήματος και γενικά τους περιορισμούς που τίθενται από την τεχνολογία (computational transitivity) καθώς και τους διδακτικούς περιορισμούς (didactical transitivity) που σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να είναι δυνατή η μάθηση των εννοιών που υλοποιούνται στο εκπαιδευτικό λογισμικό από τους μαθητές.

### **Η μάθηση και οι εκπαιδευτικές προδιαγραφές του λογισμικού**

Από τις βασικές αρχές για την κατασκευή της γνώσης κατασκευάστηκαν ορισμένες από τις εκπαιδευτικές προδιαγραφές του σχεδιασμού του λογισμικού με τρόπο που να εκφράζουν όσο γίνεται περισσότερο το παραπάνω γνωσιοθεωρητικό μοντέλο. Αυτές οι προδιαγραφές μπορούν σύντομα να διατυπωθούν ως οι απαιτήσεις για να δίνεται στο μαθητή η δυνατότητα:

- ενεργητικής κατασκευής της γνώσης του
- ανάπτυξης προσωπικών στρατηγικών επίλυσης
- χρήσης εργαλείων που να ανταποκρίνονται στον τρόπο που μαθαίνει

- αλληλεπίδρασης με γνώση που είναι κατασκευασμένη από τον πολιτισμό για τις έννοιες τις οποίες ο μαθητής καλείται να μάθει με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού λογισμικού, ώστε να μπορεί να διευρύνει τη ζώνη της πλησιέστερης ανάπτυξης του (zone of proximal development).
- πειραματισμού με τις έννοιες για τη μάθηση των οποίων έχει σχεδιαστεί ο μικρόκοσμος
- να αντιμετωπίζει και να επιλύει προβλήματα που αφορούν στις έννοιες για τις οποίες έχει σχεδιαστεί ο μικρόκοσμος
- εικονικής ανατροφοδότησης των ενεργειών του έτσι, ώστε να μπορεί να αναστοχάζεται στα αποτελέσματά τους.
- ανάπτυξης περισσότερων από μιας αναπαράστασης που αφορούν στις έννοιες για τις οποίες έχει σχεδιαστεί ο μικρόκοσμος
- διάθεση εργαλείων για την ανάπτυξη μεθόδων ελέγχου της ορθότητας επίλυσης των δραστηριοτήτων από τον ίδιο τον μαθητή και τη μη διάθεση από το περιβάλλον ενός συστήματος αυτόματης αξιολόγησης της ορθότητας της επίλυσης ενός προβλήματος.

### 2.3 Περιγραφή UML Μοντέλου

Μετά την ευρεία εξάπλωση του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού κατά τη δεκαετία του '90, το αντικειμενοστρεφές μοντέλο σχεδίασης (με κλάσεις, κληρονομικότητα, αντικείμενα και τυποποιημένες αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους) επικράτησε ακόμη και για μοντελοποίηση που δεν περιελάμβανε προγραμματισμό (π.χ. σχήματα βάσεων δεδομένων). Έτσι αναπτύχθηκαν διάφορες πρότυπες γλώσσες μοντελοποίησης λογισμικού οι οποίες τυποποιούσαν οπτικά σύμβολα και συμπεριφορές με στόχο την αφαιρετική περιγραφή της λειτουργίας και της δομής ενός υπολογιστικού συστήματος. Οι γλώσσες αυτές είχαν εξ αρχής έναν εμφανή αντικειμενοστρεφή προσανατολισμό. Τελικά οι πιο δημοφιλείς από αυτές ενοποιήθηκαν στο κοινό πρότυπο UML που η πρώτη του έκδοση οριστικοποιήθηκε το 1997.

Η UML πλέον είναι η πρότυπη γλώσσα μοντελοποίησης στη μηχανική λογισμικού. Χρησιμοποιείται για τη γραφική απεικόνιση, προσδιορισμό, κατασκευή και τεκμηρίωση των στοιχείων ενός συστήματος λογισμικού. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες φάσεις ανάπτυξης, από την ανάλυση απαιτήσεων ως τον έλεγχο ενός ολοκληρωμένου συστήματος. Αποτελείται από ένα σύνολο προσυμφωνημένων όρων, συμβόλων και διαγραμμάτων που επιτρέπουν:

- την εμφάνιση των ορίων ενός συστήματος και των βασικών λειτουργιών του, χρησιμοποιώντας «περιπτώσεις χρήσης» (use-cases) και «actors».
- την επεξήγηση της πραγματοποίησης των περιπτώσεων χρήσης με «διαγράμματα αλληλεπίδρασης».
- την αναπαράσταση μιας στατικής δομής ενός συστήματος χρησιμοποιώντας «διαγράμματα κλάσεων».
- τη μοντελοποίηση της συμπεριφοράς των αντικειμένων με «διαγράμματα καταστάσεων».
- την αποκάλυψη της υλοποίησης της αρχιτεκτονικής με «διαγράμματα συστατικών» και «ανάπτυξης».
- την επέκταση της λειτουργικότητας με «στερεότυπα».
- Κατάρτιση προδιαγραφών λογισμικού και τεκμηρίωση τμημάτων λογισμικού
- Αναπαράσταση με οπτικό τρόπο (visualization) τμημάτων λογισμικού
- Μοντελοποίηση εταιρικών και άλλων συστημάτων που δεν αφορούν λογισμικό

## Χρήση της UML

- Πληροφοριακά συστήματα
- Τεχνολογικά συστήματα
- Συστήματα πραγματικού χρόνου
- Καταμεμημένα συστήματα
- Συστήματα επιχειρήσεων

## Στόχοι της UML

- Η μοντελοποίηση συστημάτων με βάση τις αρχές των αντικειμενοστραφών μοντέλων.
- Η δημιουργία μιας μοντελοποιημένης γλώσσας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο από τον άνθρωπο όσο κι από τις μηχανές.
- Να παρέχει στους χρήστες μια έτοιμη προς χρήση, οπτική γλώσσα μοντελοποίησης, ώστε αυτοί να μπορούν να αναπτύξουν και να ανταλλάξουν κατανοητά μοντέλα.
- Να παρέχει μηχανισμούς επέκτασης και εξειδίκευσης, από συγκεκριμένες γλώσσες προγραμματισμού ή διαδικασίες ανάπτυξης.
- Να παρέχει μια τυπική βάση για την κατανόηση της γλώσσας μοντελοποίησης.
- Να ενθαρρύνει την ανάπτυξη της αγοράς αντικειμενοστραφών εργαλείων.
- Να υποστηρίζει υψηλότερου επιπέδου έννοιες ανάπτυξης, όπως συνιστώσες, συνεργασίες, πλαίσια και patterns.
- Να ενοποιεί τις καλύτερες προσεγγίσεις.

### 2.3.1 Εύρεση Actor

Στο UML μοντέλο της εργασίας μας διακρίνουμε ως Actor το χρήστη (User) που χρησιμοποιεί το λογισμικό μας με στόχο την ανάγνωση της θεωρίας, την αναζήτηση όρων της πληροφορικής και την επίλυση ασκήσεων.

### 2.3.2 Εύρεση Use Cases

Οι ενέργειες του χρήστη (User) παριστάνονται ως Use Cases (περιπτώσεις χρήσης) παρακάτω.

Οι περιπτώσεις χρήσης που διακρίνουμε είναι οι εξής:

- Login (Σύνδεση στο σύστημα)
- Register (Εγγραφή στο σύστημα)
- Look Up Dictionary (Αναζήτηση όρων πληροφορικής)
- Study Theory (Ανάγνωση θεωρίας)
- Solve Exercises (Επίλυση ασκήσεων)

### Περιγραφή κάθε Use Case

Όνομα Use Case: Login (Σύνδεση στο σύστημα)

Εμπλεκόμενος Actor: User (Χρήστης)

Σύντομη Περιγραφή: Ο χρήστης εκκινεί την εφαρμογή και στην οθόνη εκκίνησης του συστήματος εισάγει το username και το password του. Αν είναι επιτυχής, συνεχίζει την πλοήγησή του στο λογισμικό.

Όνομα Use Case: Register (Εγγραφή στο σύστημα)

Εμπλεκόμενος Actor: User (Χρήστης)

Σύντομη Περιγραφή: Ο χρήστης εκκινεί την εφαρμογή και στην οθόνη εκκίνησης του συστήματος επιλέγει να εγγραφεί στο σύστημα. Τότε επιλέγει username και password και συνεχίζει την πλοήγησή του στο σύστημα.

Όνομα Use Case: Look Up Dictionary (Αναζήτηση όρων πληροφορικής)

Εμπλεκόμενος Actor: User (Χρήστης)

Σύντομη Περιγραφή: Μετά τη σύνδεση/εγγραφή στο σύστημα, ο χρήστης επιλέγει να αναζητήσει όρους πληροφορικής. Επιλέγει την επιθυμητή λέξη από τη λίστα και το σύστημα του παρουσιάζει την αντίστοιχη αγγλική.

Όνομα Use Case: Study Theory (Ανάγνωση θεωρίας)

Εμπλεκόμενος Actor: User (Χρήστης)

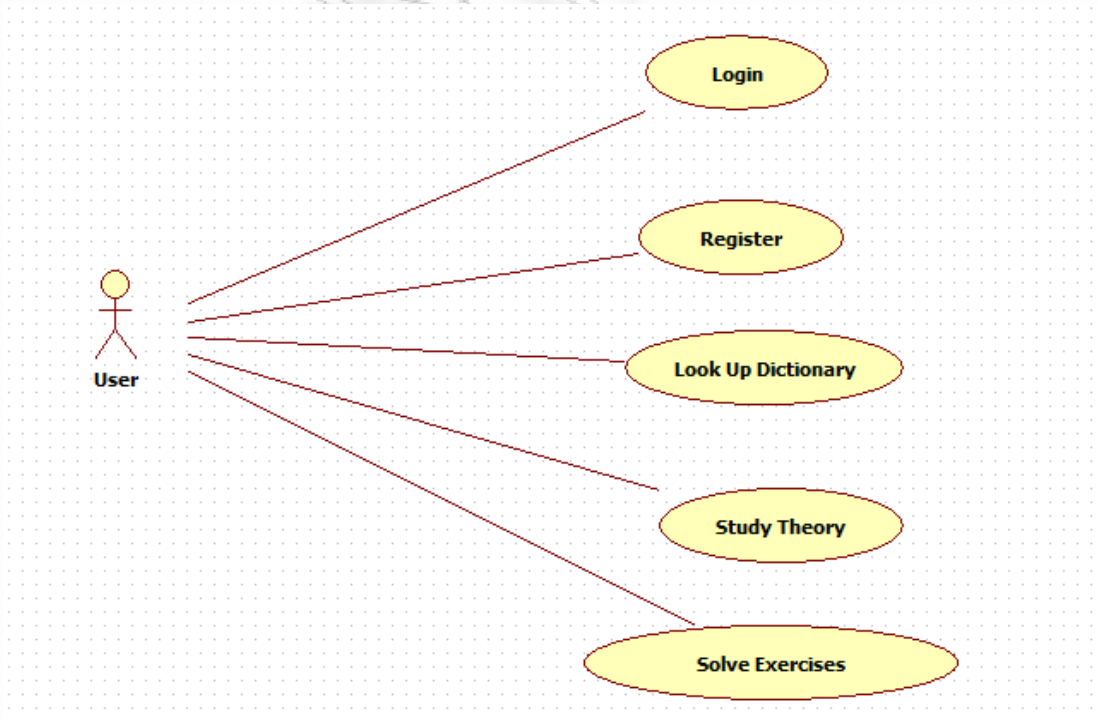
Σύντομη Περιγραφή: Μετά τη σύνδεση/εγγραφή στο σύστημα, ο χρήστης επιλέγει να αναγνώσει τη θεωρία από κάποιο κεφάλαιο. Επιλέγοντας το επιθυμητό κεφάλαιο, ο χρήστης πλοηγείται στην ύλη και με τα κουμπιά πλοήγησης μετακινείται μεταξύ των κεφαλαίων.

Όνομα Use Case: Solve Exercises (Επίλυση ασκήσεων)

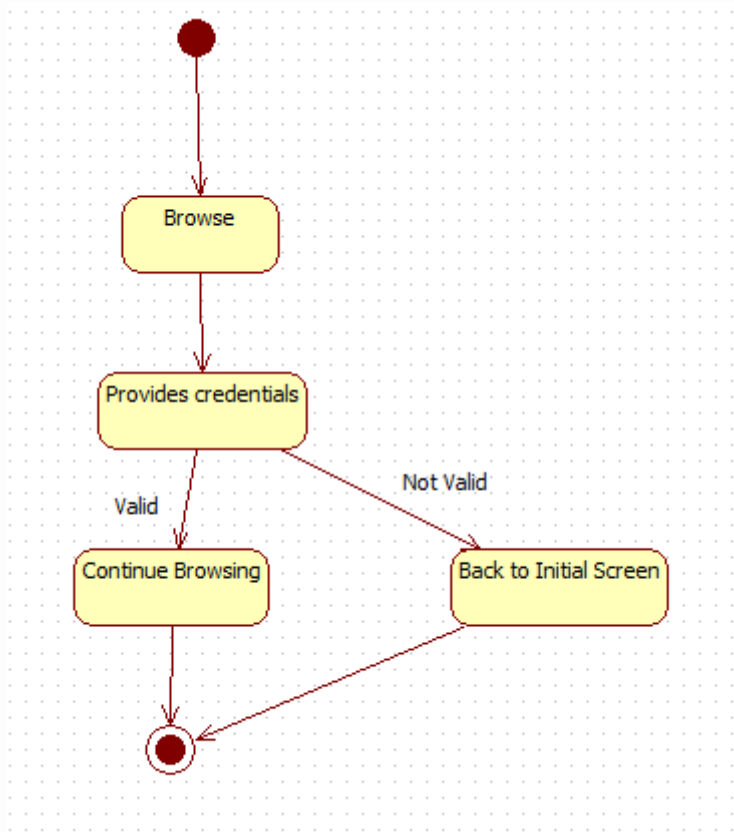
Εμπλεκόμενος Actor: User (Χρήστης)

Σύντομη Περιγραφή: Μετά τη σύνδεση/εγγραφή στο σύστημα, ο χρήστης επιλέγει να εξασκηθεί στην επίλυση ασκήσεων που αφορούν την πληροφορική. Οδηγείται σε μια σειρά από ερωτήσεις/ασκήσεις τις οποίες καλείται να απαντήσει συλλέγοντας βαθμούς. Στο τέλος του παρουσιάζεται η βαθμολογία του και μια αναφορά με το ποια κεφάλαια πρέπει να ξαναδιαβάσει αν παρατηρηθεί ότι έκανε πολλά λάθη σε κάποια ενότητα.

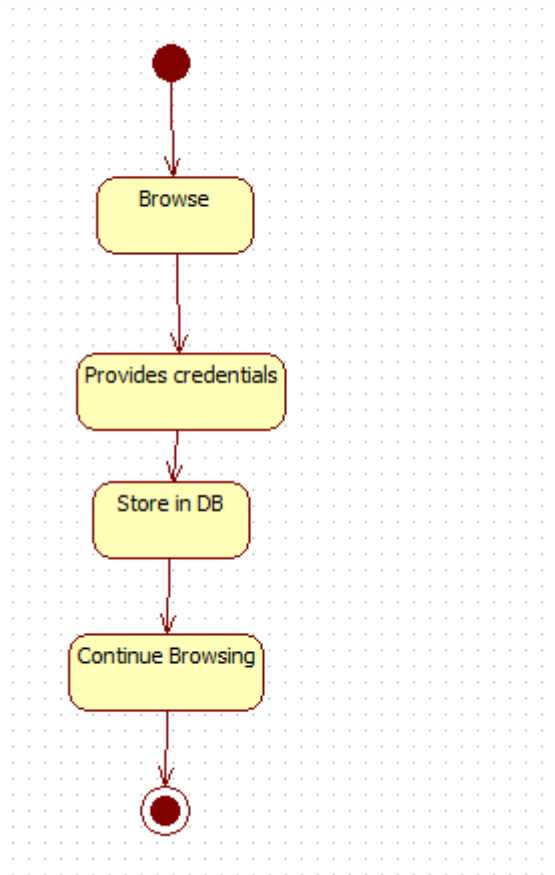
Διάγραμμα Περίπτωσης χρήσεων:



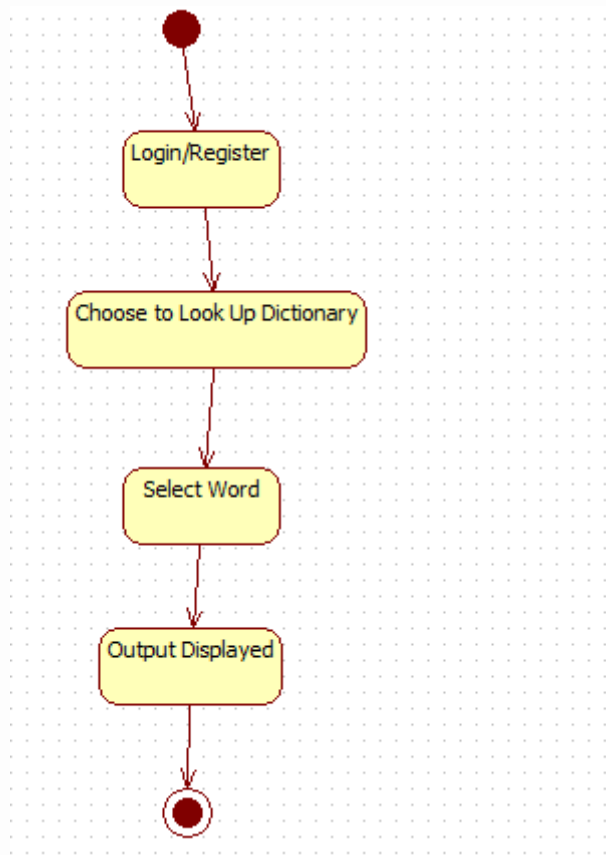
- Login Use Case (Σύνδεση στο Σύστημα)



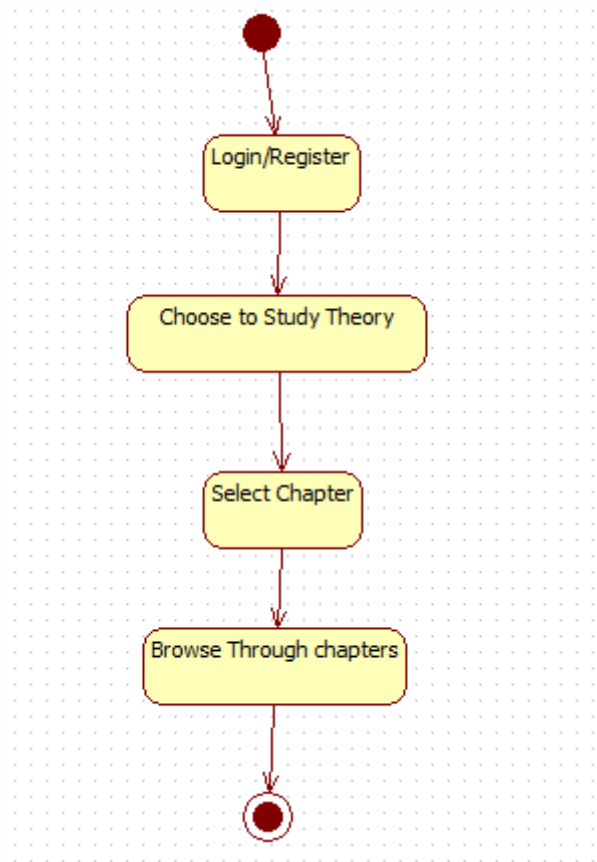
- Register Use Case (Εγγραφή στο Σύστημα)



- Look Up Dictionary Use Case (Αναζήτηση Όρων Πληροφορικής)

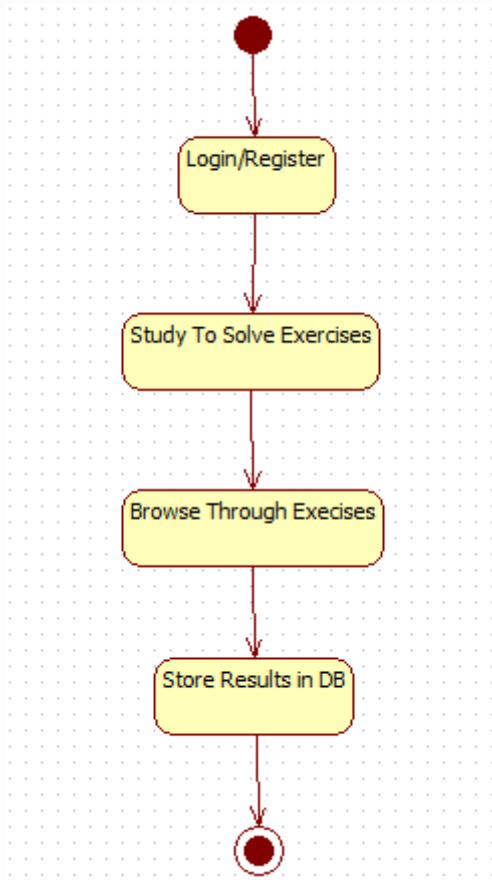


- Study Theory Use Case (Ανάγνωση Θεωρίας)





- Solve Exercises Use Case (Επίλυση Ασκήσεων)



## 2.4 Μετάβαση από τις Περιπτώσεις Χρήσης στο Μοντέλο Ανάλυσης

Οι περιπτώσεις χρήσης είναι μια πολύ γενική αναπαράσταση του συστήματος. Για να μπορέσουμε να γίνουμε πιο λεπτομερείς, μεταβαίνουμε από το μοντέλο Περιπτώσεων Χρήσης (Use Cases Model) στο μοντέλο Ανάλυσης (Analysis Model).

Αυτό το πετυχαίνουμε ως εξής:

Αναλύουμε κάθε περίπτωση χρήσης ξεχωριστά με στόχο να την αναπαραστήσουμε στο πεδίο της Ανάλυσης. Η κάθε Περίπτωση Χρήσης αναλύεται σε κλάσεις ανάλυσης (Analysis classes).

Τα είδη των κλάσεων ανάλυσης είναι 3: Boundary class (Κλάση Αλληλεπίδρασης), Control class (Κλάση Ελέγχου) και Entity Class (Κλάση Αποθήκευσης).

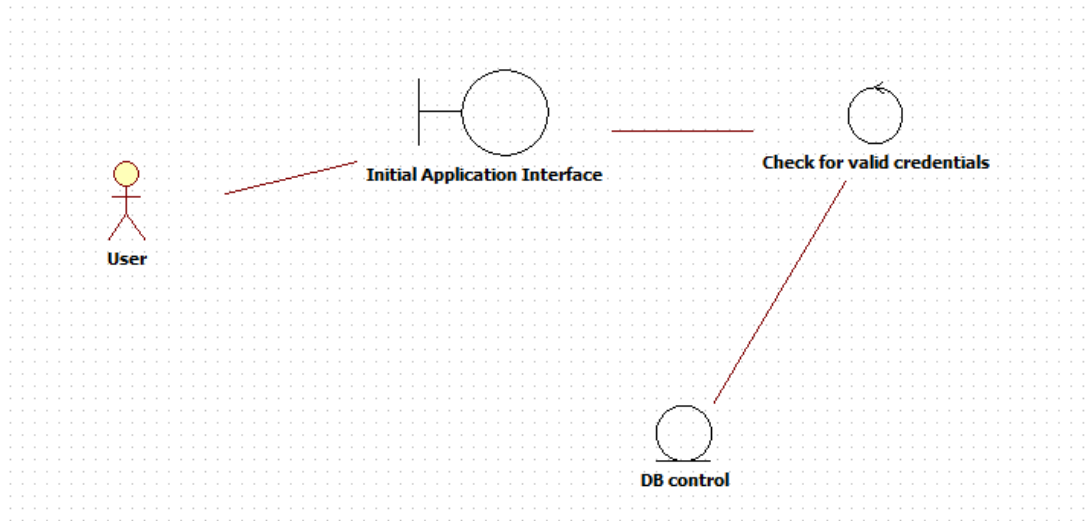
Οι κλάσεις αλληλεπίδρασης (boundary classes) είναι οι κλάσεις που υποδηλώνουν την αλληλεπίδραση των actors (στην περίπτωσή μας ο User) με το σύστημα που προσπαθούμε να περιγράψουμε.

Οι κλάσεις ελέγχου (control classes) είναι οι κλάσεις που υποδηλώνουν την κάθε ενέργεια του συστήματος που ελέγχει είτε το input του user (π.χ. διαβάζει την εντολή του χρήστη και την επεξεργάζεται) είτε μεταβιβάζει το input αυτό στην κλάση αποθήκευσης,

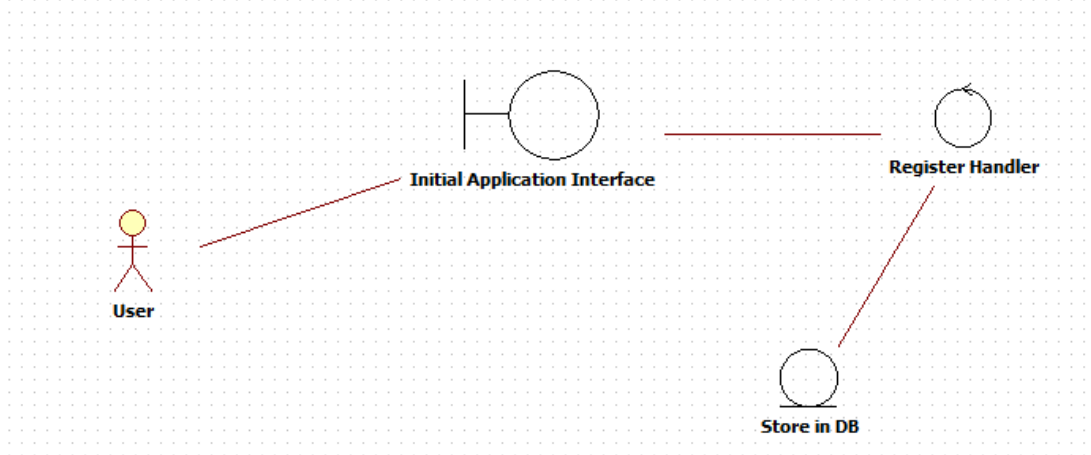
Οι κλάσεις αποθήκευσης (entity classes) είναι οι κλάσεις που υποδηλώνουν αλληλεπίδραση των βάσεων δεδομένων του συστήματος με τις κλάσεις ελέγχου.

## Διαγράμματα Κλάσης

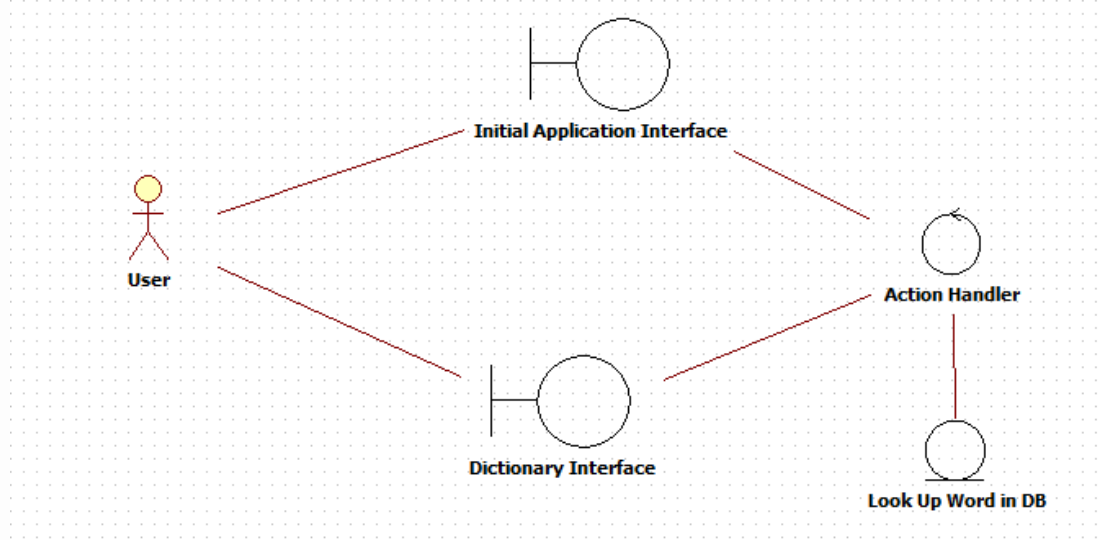
### Σύνδεση



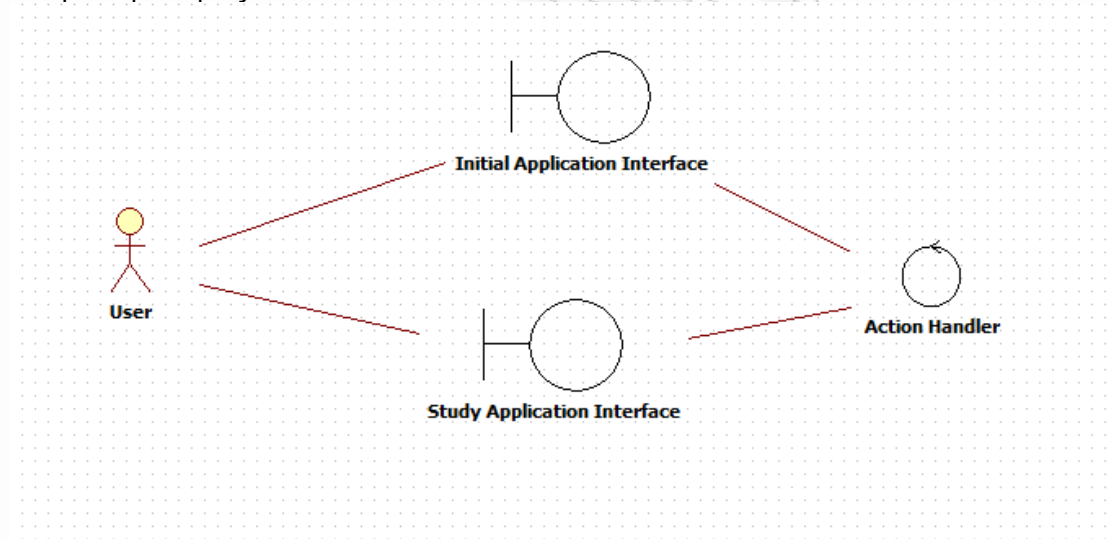
### Εγγραφή



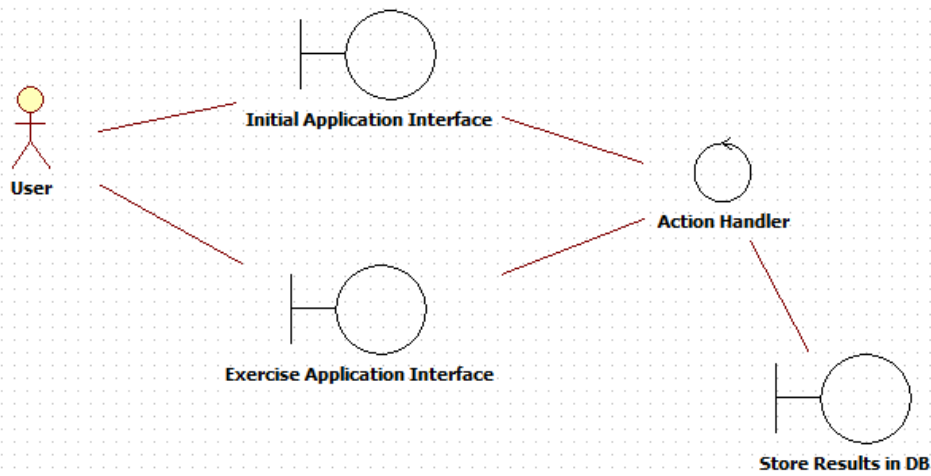
### Αναζήτηση Όρων Πληροφορικής



### Ανάγνωση Θεωρίας



Επίλυση Ασκήσεων

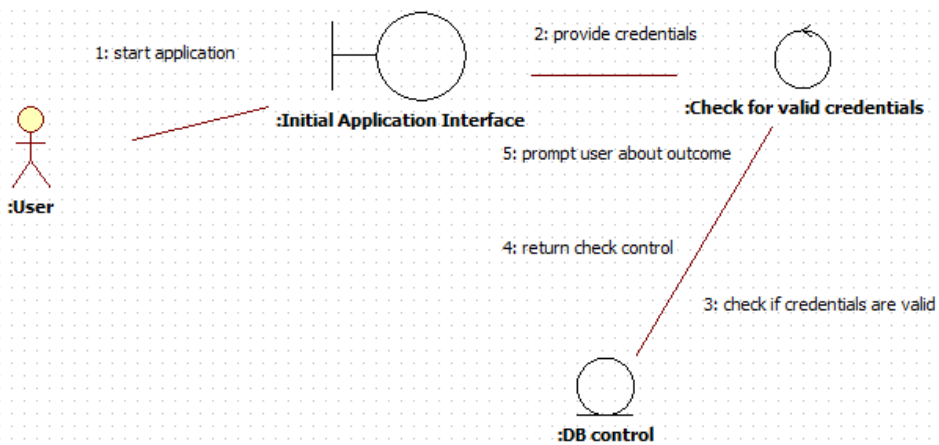


Για την καλύτερη οπτικοποίηση του μοντέλου Ανάλυσης, χρησιμοποιούμε τα διαγράμματα συνεργασίας (Collaboration Diagrams).

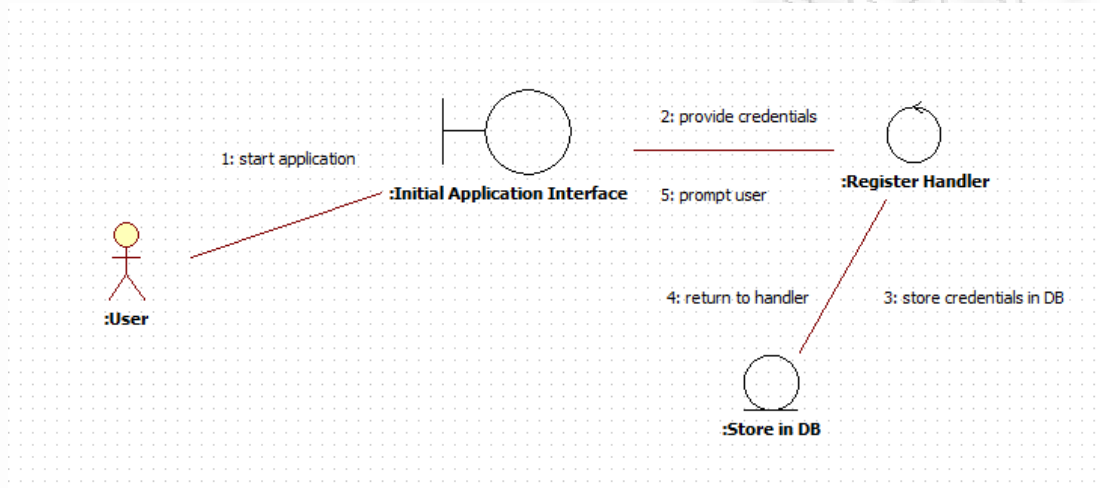
Τα διαγράμματα αυτά είναι παρόμοια με τα διαγράμματα κλάσεων, με την προσθήκη των ενεργειών που οδηγούν από τη μία κλάση στην άλλη. Αυτό γίνεται με προσθήκη ετικετών στα βελάκια μεταξύ των κλάσεων που ξεκινάν με αριθμούς για να γίνεται κατανοητή η χρονική ακολουθία των ενεργειών.

Διαγράμματα Συνεργασίας

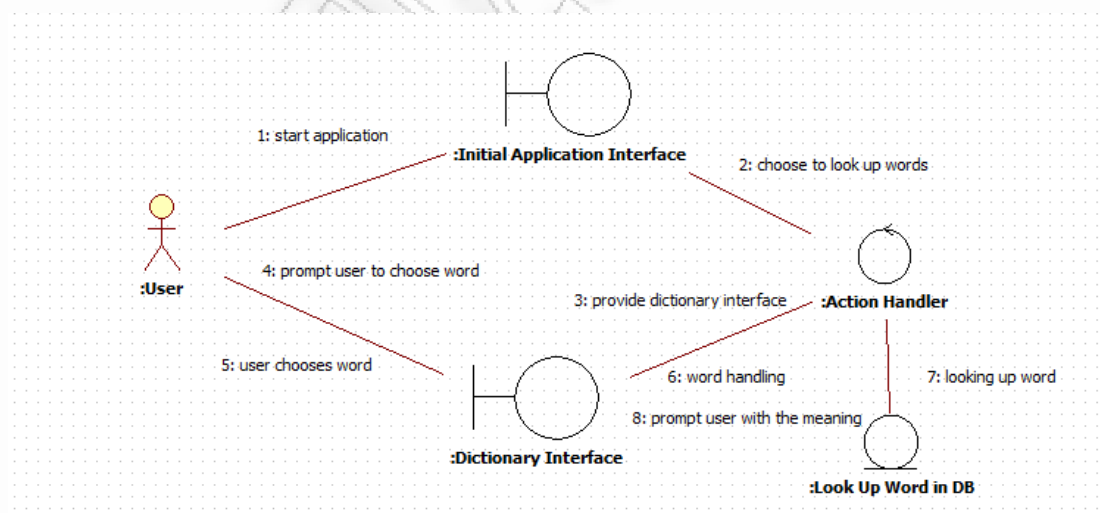
Σύνδεση



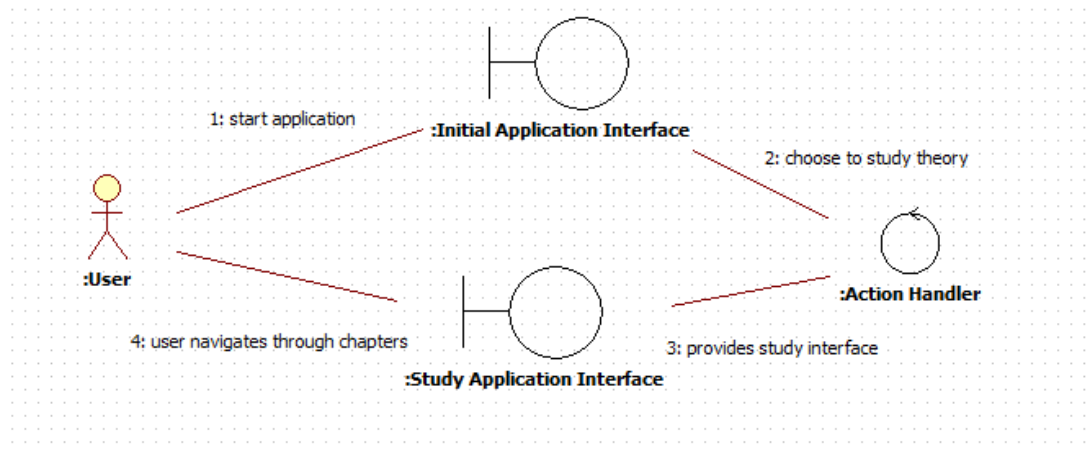
### Εγγραφή



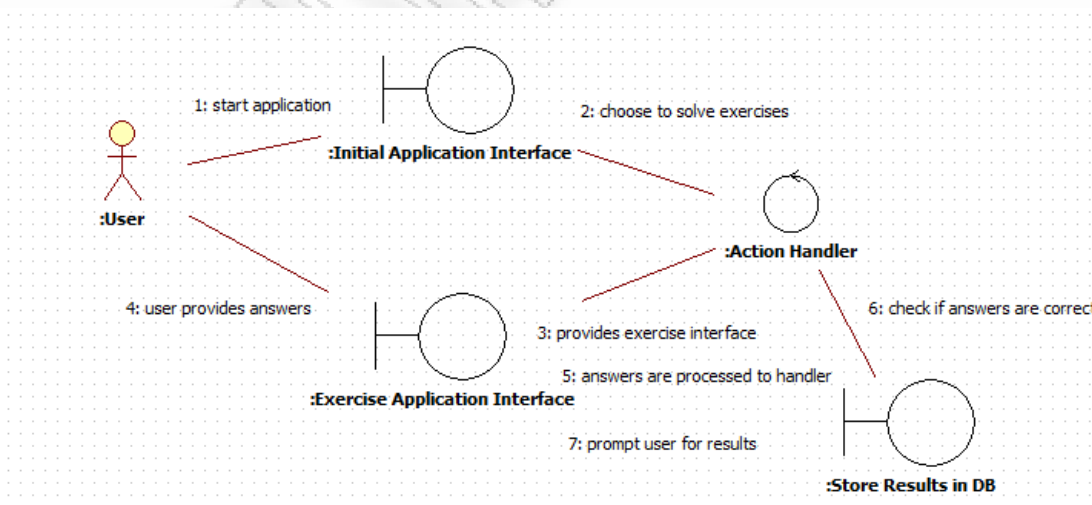
### Αναζήτηση Όρων Πληροφορικής



Ανάγνωση Θεωρίας



Επίλυση Ασκήσεων



## 2.5 Μετάβαση από το Μοντέλο Ανάλυσης στο Μοντέλο Σχεδιασμού

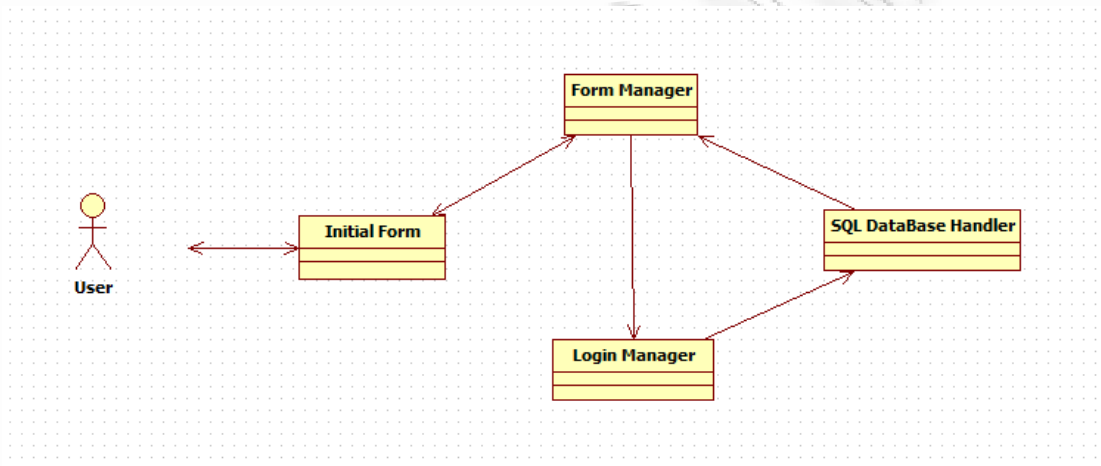
Μέχρι και το Μοντέλο Ανάλυσης το σύστημά μας είναι αρκετά αφαιρετικό. Προχωρώντας στο Μοντέλο Σχεδιασμού και έπειτα στο Μοντέλο Εφαρμογής, το μοντέλο μας θα γίνει αρκετά πιο λεπτομερές και περιγραφικό.

Τώρα πλέον οι κλάσεις μας αντιπροσωπεύουν κάτι πιο απτό και όχι αφηρημένο. Κλάσεις που αργότερα στο Μοντέλο Εφαρμογής θα αναπαριστούν τις πραγματικές κλάσεις στις φόρμες του λογισμικού μας.

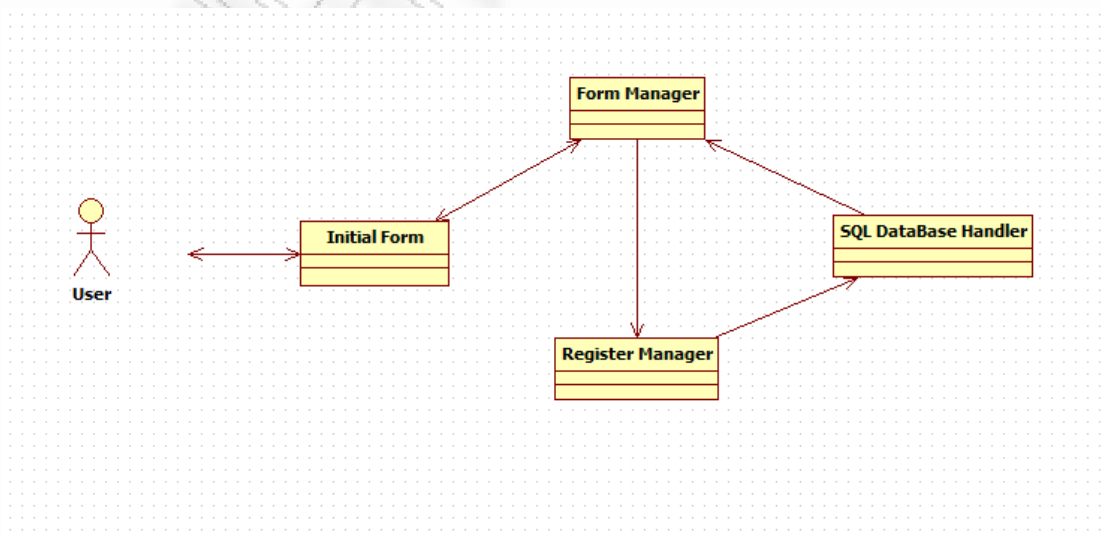
Για κάθε Περίπτωση χρήσης (Use Case) θα αναπαραστήσουμε το διάγραμμα κλάσεων στο πεδίο του Μοντέλο Σχεδιασμού.

Διαγράμματα Κλάσης

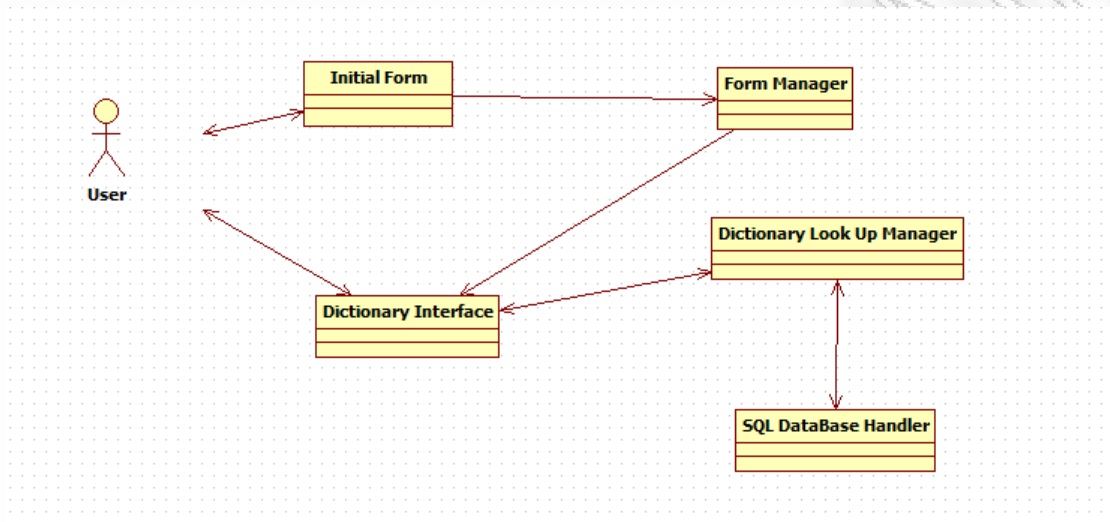
Σύνδεση



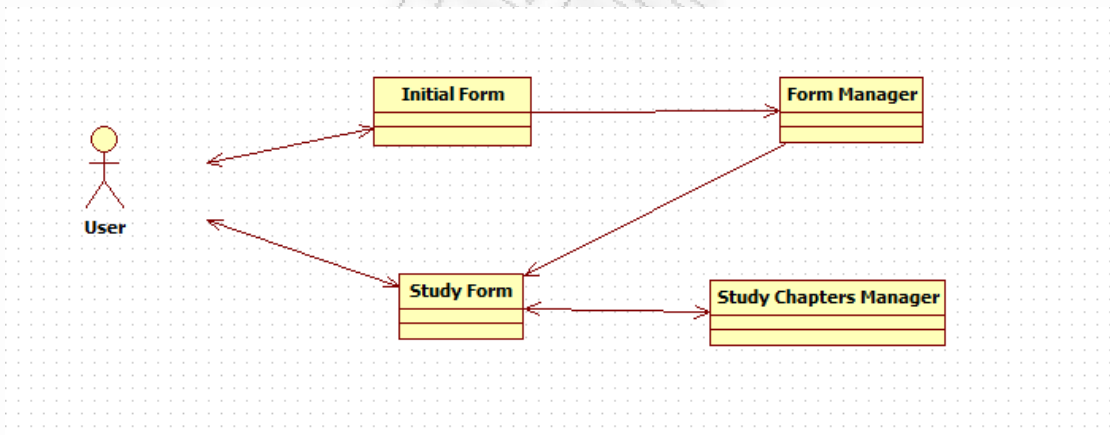
Εγγραφή



### Αναζήτηση Όρων Πληροφορικής

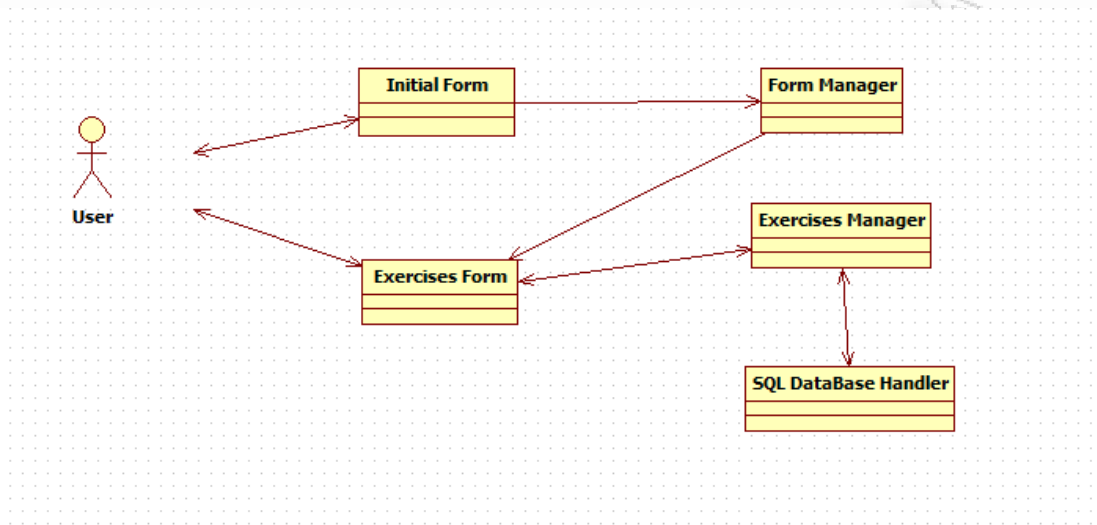


### Ανάγνωση Θεωρίας





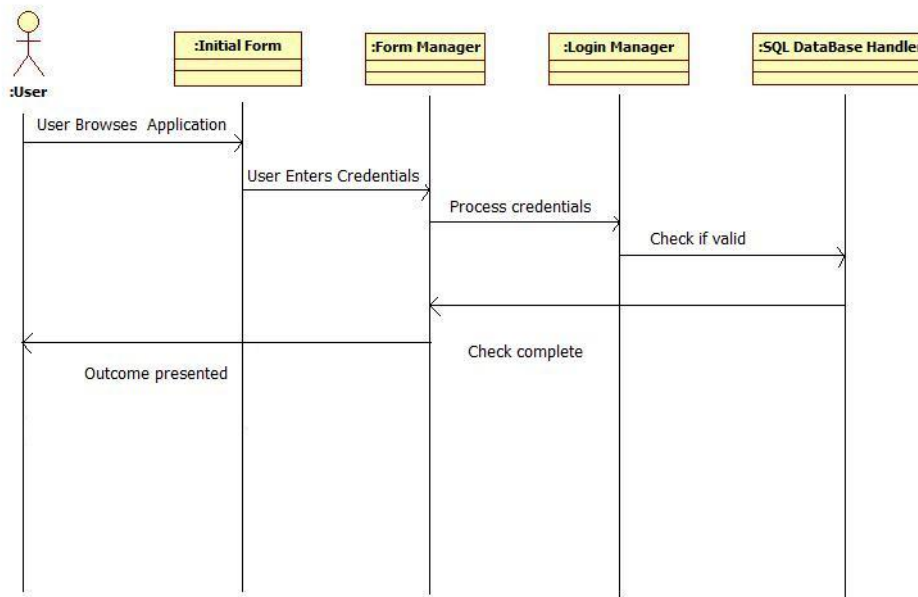
Επίλυση Ασκήσεων



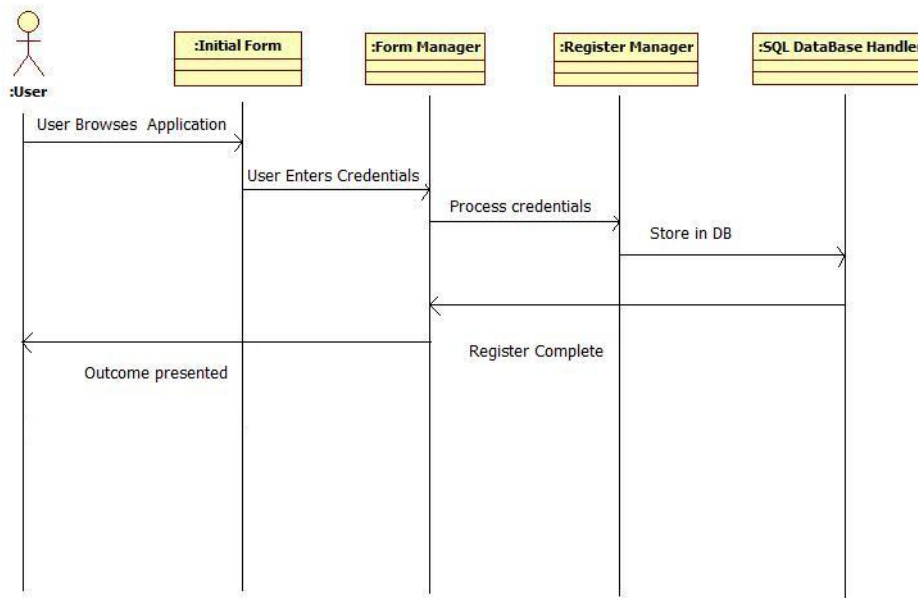
Για την καλύτερη κατανόηση των κλάσεων του Μοντέλου Σχεδιασμού, χρησιμοποιούμε τα διαγράμματα ακολουθίας (Sequence Diagrams). Σε αυτά οι κλάσεις τοποθετούνται στην κορυφή και από κάτω με βελάκια φαίνεται η ακολουθία των ενεργειών για κάθε Use Case.

Διαγράμματα Ακολουθίας

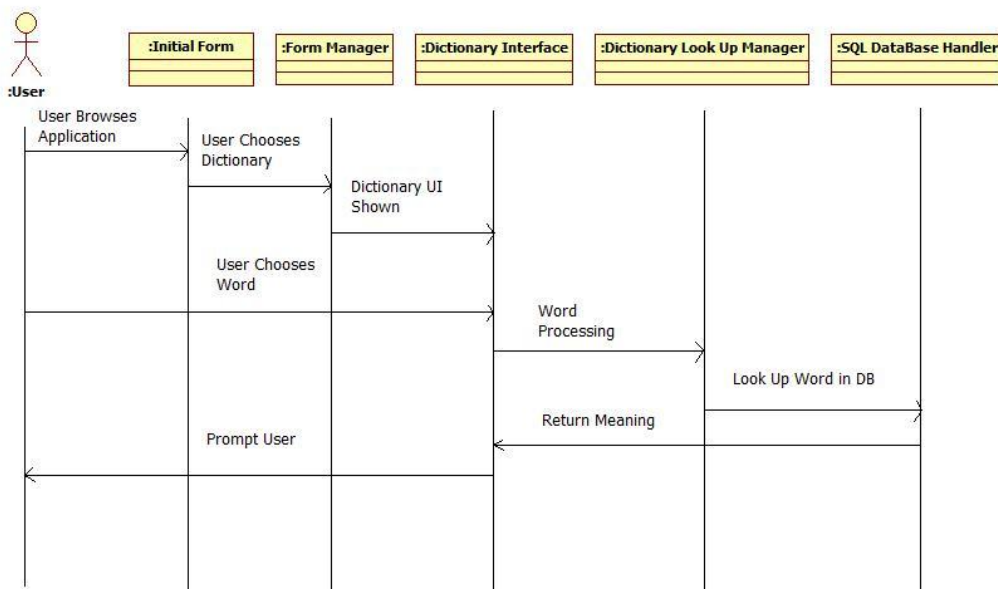
Σύνδεση



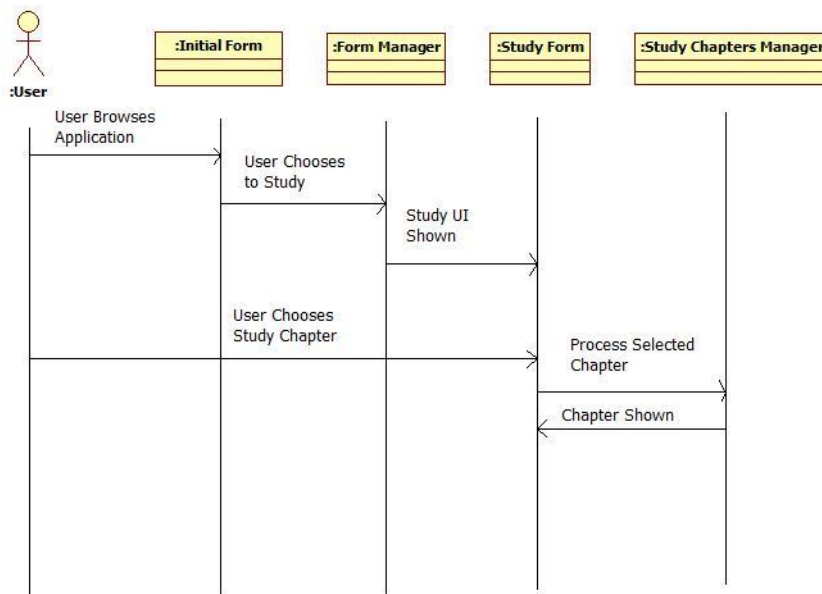
Εγγραφή



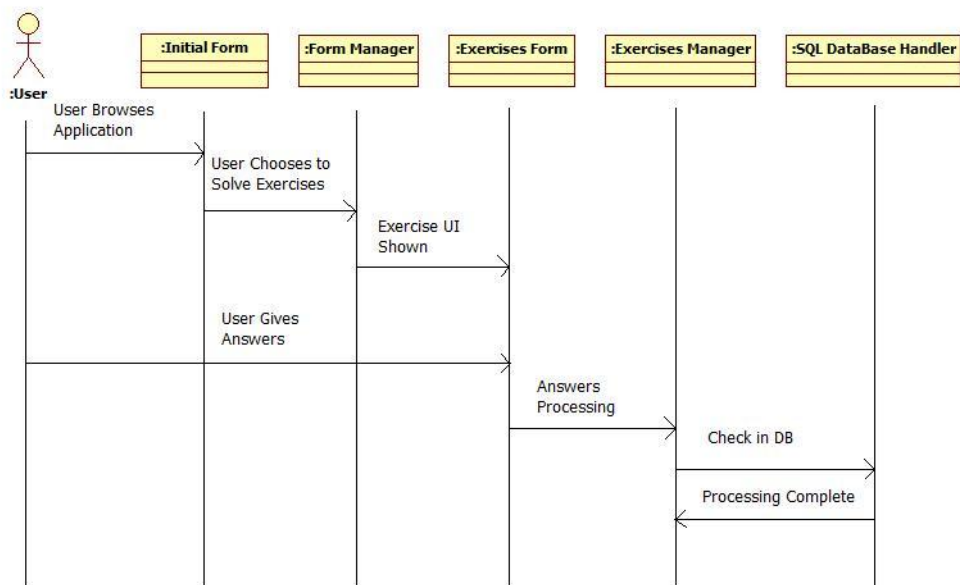
Αναζήτηση Όρων Πληροφορικής



Ανάγνωση Θεωρίας



Επίλυση Ασκήσεων

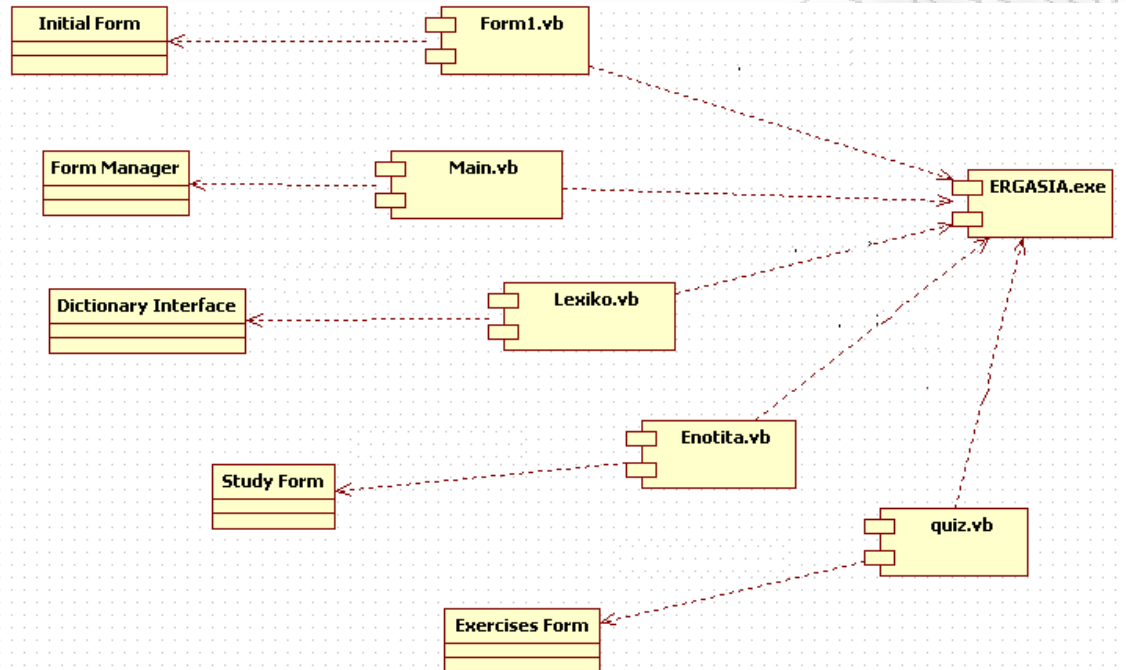


Έχουμε φτάσει σε ένα ικανοποιητικό επίπεδο περιγραφής του συστήματός μας. Μένει τώρα να αντιστοιχήσουμε τις κλάσεις του Μοντέλου Σχεδιασμού μας με τις πραγματικές κλάσεις που χρησιμοποιούμε στο πρόγραμμά μας. Σημειώνουμε ότι η υλοποίηση του προγράμματος έγινε με τη γλώσσα προγραμματισμού Visual Basic και δει, στο περιβάλλον εργασίας Visual Studio με χρήση της τεχνολογίας .NET 3.5.

## 2.6 Μοντέλο Εφαρμογής

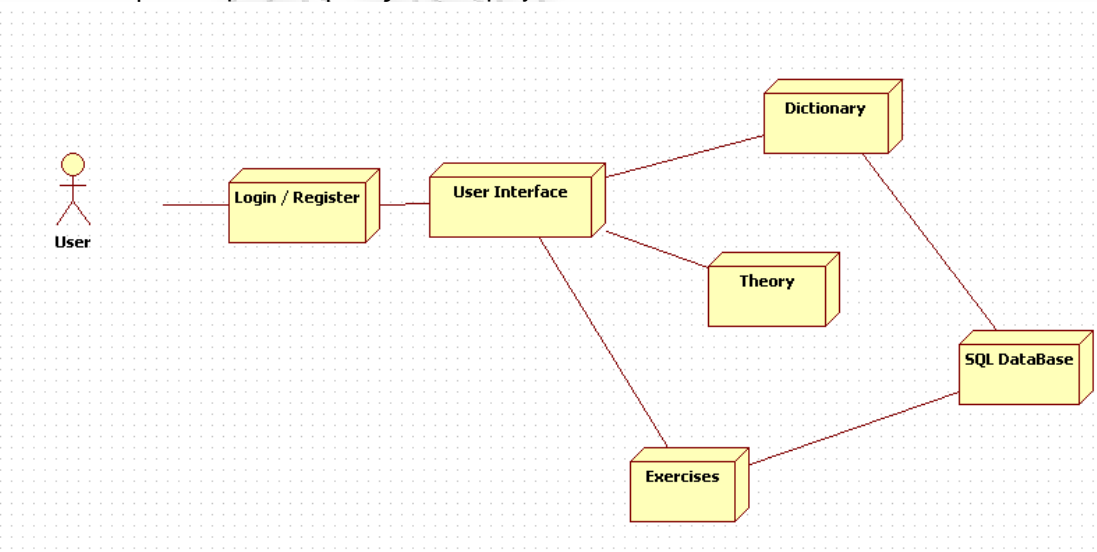
Δεδομένου ότι το λογισμικό μας είναι δομημένο με φόρμες που χρησιμοποιούν controls του .NET 3.5, οι αντίστοιχες κλάσεις του Μοντέλου Εφαρμογής θα είναι στο πνεύμα των φορμών.

Όπως παρατηρούμε στο παρακάτω σχήμα του Μοντέλου Εφαρμογής, αριστερά έχουμε τα components του Μοντέλου Σχεδιασμού και δεξιά τα καινούρια του Μοντέλου Εφαρμογής. Τα τελευταία εκπορεύονται από αυτά του Μοντέλου Σχεδιασμού μέσω «trace» και συνθέτουν («compilation») το τελικό εκτελέσιμο αρχείο.



## 2.7 Αναπτυξιακό Μοντέλο

Για το Αναπτυξιακό Μοντέλο χρειάζεται να δείξουμε τις εξαρτήσεις του κάθε πακέτου του λογισμικού μας με τα υπόλοιπα. Ακολουθεί η αναπαράστασή τους σαν Deployment Nodes.



## 3ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ – ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ – ΔΟΜΗ

### 3.1 Υλοποίηση

Η υλοποίηση της εφαρμογής έγινε στο περιβάλλον εργασίας Visual Studio 2005 της Microsoft. Ως γλώσσα προγραμματισμού χρησιμοποιήθηκε η Visual Basic και για τα γραφικά των φορμών χρησιμοποιήθηκε η τεχνολογία και τα components του .NET Framework 3.5. Για τη βάση SQL χρησιμοποιήθηκε ο Microsoft SQL Server 2005.

Λίγα λόγια για τις επιλογές μας αυτές.

Η Visual Basic προτιμήθηκε ως γλώσσα προγραμματισμού για το λογισμικό μας, καθώς συνδυαζόμενη με το .NET Framework 3.5 έχει τη δυνατότητα να δημιουργεί ταχύτατα φόρμες με προσχεδιασμένα controls που προσφέρουν απλότητα και καλαισθησία στον απλό χρήστη. Δεδομένου ότι οι χρήστες του λογισμικού μας είναι νεαροί χρήστες, ένα τέτοιο απλό και καλαίσθητο περιβάλλον είναι υψηλής σημασίας για την επίτυχία του στόχου μας.

Το Visual Studio προτιμήθηκε ως περιβάλλον εργασίας για τον προγραμματισμό μας, καθώς αφενός υποστηρίζει τόσο τη γλώσσα προγραμματισμού Visual Basic όσο και το .NET Framework, αφετέρου δίνει απλόχερα λύσεις κατά τη σύνδεση με βάση του SQL Server ώστε να αποφεύγονται τυχόν bugs.

Ο Microsoft SQL Server 2005 προτιμήθηκε για τη δημιουργία της βάσης καθώς προσφέρει ευκολία δημιουργίας και χειρισμού της βάσης μας. Συνδέεται εύκολα με τις γλώσσες προγραμματισμού του Visual Studio και προσφέρει εύκολη εμποπτεία των δεδομένων της βάσης.

Για την ανάλυση και το σχεδιασμό του προγράμματος χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα μοντελοποίησης UML και για να δημιουργηθούν τα διαγράμματα σε UML χρησιμοποιήθηκε το περιβάλλον εργασίας StarUML, το οποίο είναι ένα ελάχιστα απαιτητικό σε μνήμη λογισμικό που επιτρέπει ακόμα και στον πιο αρχάριο χρήστη να δημιουργήσει όλα τα διαγράμματα που απαιτούνται για την πλήρη ανάλυση του λογισμικού σε UML.

Η υλοποίηση της εφαρμογής κινήθηκε στους εξής άξονες:

Αρχικά έγινε η ανάλυση και ο σχεδιασμός του συστήματος με χρήση της UML, όπως πρέπει να γίνεται σε κάθε σωστό και οργανωμένο σύστημα πληροφορικής. Αυτό ήταν επιβεβλημένο να γίνει ώστε να συγκεκριμενοποιηθεί η κατεύθυνση του λογισμικού μας, να φανούν οι αδυναμίες και τα πιθανά προβλήματα και να εξαλειφθούν πριν προχωρήσουμε στη διαδικασία του τελικού προγραμματισμού.

Αφού έγινε η σωστή ανάλυση του συστήματος, ήταν αναγκαίο να στηθεί σωστά η βάση δεδομένων που θα χρησιμοποιήσουμε. Δεδομένου ότι έχει γίνει σωστά η ανάλυση με τη UML, μπορούμε ασφαλώς να καθορίσουμε πόσους πίνακες θα έχει η βάση μας, ποια θα είναι τα κλειδιά κάθε πίνακα και ποια ακόμα attributes θα υπάρχουν σε αυτόν. Ο πίνακας της βάσης μας, λοιπόν, έχει 2 πίνακες (tables).

Ο ένας πίνακας (leksiko) περιέχει την αντιστοιχία των αγγλικών όρων πληροφορικής με τους ελληνικούς.

Τα πεδία του πίνακα είναι τα leksi(PK, char(30), not null) και ennoia(char(500), null).

- Το πεδίο leksi χρησιμοποιείται ως public key για τον πίνακα και είναι το πεδίο στο οποίο εισάγεται ο αγγλικός όρος πληροφορικής που θα μεταφραστεί.
- Το πεδίο ennoia χρησιμοποιείται για να εισαχθεί σε αυτό η αντίστοιχη ελληνική μετάφραση του όρου.

### 3.2 Δομή

Παραθέτουμε το παρακάτω screen shot από τον SQL Server για να δείξουμε τα πεδία του πίνακα.

Table - dbo.Register	Table - dbo.leksiko	Summary
leksis	ennoina	
abort	Ματαιωση ενός προγράμματος σημαίνει την απότομη διακοπή της λειτουργίας του.	...
access	Πρόσβαση σημαίνει επιτρεπόμενη είσοδος σε ένα πρόγραμμα, ένα αρχείο ή μια ιστοσελίδα.	...
Acrobat	Το Acrobat είναι ένα πρόγραμμα που κλειδώνει όλα τα διαφορετικά σημεία ενός εγγράφου στην ακριβή θέση στην οποία βρίσκεται...	...
active window	Ενεργό παράθυρο είναι το παράθυρο στο οποίο δουλεύετε. Εάν έχετε πολλά παράθυρα ανοιχτά στην οθόνη σας, το ενεργό παράθυρο...	...
address	Διεύθυνση ενός ιστότοπου είναι η ακολουθία γραμμάτων ή αριθμών που σας μεταφέρει σ' αυτόν. Η διεύθυνση χωρίζεται σε τμήματα με...	...
address book	Ευρετήριο διευθύνσεων είναι το μέρος ενός προγράμματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου όπου μπορείτε να αποθηκεύεται διευθύνσεις...	...
ADSL	Το ADSL είναι ένας τρόπος να στείλετε ψηφιακά δεδομένα χρησιμοποιώντας την τηλεφωνική γραμμή. Με το ADSL το τηλέφωνο και...	...
airbrush	Ο αερογράφος είναι το εργαλείο το οποίο υπάρχει σε όλα τα προγράμματα επεξεργασίας εικόνας. Όταν ζωγραφίζετε μ' αυτό το εργαλείο...	...
align	Ευθυγράμμιση είναι η διαδικασία κατά την οποία οι γραμμές σε μια παράγραφο ή σε μια σελίδα ενός κειμένου στοιχίζονται η μία πάνω...	...
analogue	Αναλογικό σήμα	...
antivirus software	Αντι-ικό πρόγραμμα είναι ένα πρόγραμμα που προστατεύει τον υπολογιστή από ιούς και καταστρέφει αυτούς που ήδη βρίσκονται με...	...
application	Η Εφαρμογή είναι ένα είδος προγράμματος που σας βοηθάει να πραγματοποιήσετε κάτι και όχι ένα πρόγραμμα που βοηθάει την λειτ...	...
authenticate	Επαλήθευση ταυτότητας χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που απαιτείται πιστοποίηση των στοιχείων του χρήστη.	...
bandwidth	Το εύρος ζώνης είναι η ποσότητα των πληροφοριών που μπορεί να διαχωριστεί η σύνδεση με το διαδίκτυο.	...
binary numbers	Οι δυαδικοί αριθμοί αποτελούν ένα σύστημα μέτρησης χρησιμοποιώντας μόνο τους αριθμούς 1 και 0.	...
binary tree	Το δυαδικό δέντρο είναι μια μέθοδος οργάνωσης δεδομένων σε σχήμα δέντρου.	...
bit	Το ψηφίο είναι το μικρότερο στοιχείο πληροφορίας που μπορεί να διαχειραστεί ένας υπολογιστής.	...
bitmap image	Η ψηφιακή εικόνα είναι ένα τρόπος με τον οποίο ο υπολογιστής δημιουργεί εικόνες στην οθόνη.	...
blog blogger	Το διαδικτυακό ημερολόγιο συνήθως προσωπικές καταχωρήσεις στο διαδίκτυο. Αυτός που γράφει σε ένα blog ονομάζεται blogger.	...
Boolean logic	Η άλγεβρα Bool είναι ένα σύνολο από κανόνες τους οποίους χρησιμοποιούν οι υπολογιστές.	...
boot	Ο όρος εκκίνηση αναφέρεται στην έναρξη της λειτουργίας του υπολογιστή.	...
bps	Το bps είναι μονάδα μέτρησης της ταχύτητας με την οποία δύο υπολογιστές μπορούν να ανταλλάξουν δεδομένα μέσω διαδικτύου.	...
broadband	Η ευρωζωνικότητα είναι ένας τρόπος σύνδεσης με το διαδίκτυο χρησιμοποιώντας μια απλή τηλεφωνική γραμμή.	...
browser	Ο φυλλομετρητής είναι ένα πρόγραμμα που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για να δείτε ιστοσελίδες.	...
buffer	Η ενδιάμεση μήνιμή σας επιτρέπει να ακούσετε μουσική ή να δείτε ένα βίντεο στο διαδίκτυο χωρίς διακοπές. Ο υπολογιστής φορτώνει...	...
bulletin board	Ψηφιακός πίνακας ανακοινώσεων.	...
burn	Εγγραφή λέγεται η αποθήκευση δεδομένων σ' ένα CD ή DVD.	...

Ο άλλος πίνακας (Register) περιέχει τα usernames και passwords των χρηστών που χρησιμοποιούν το σύστημα, όπως επίσης και τα σκορ που επιτυγχάνουν (καλύτερη επίδοση και τρέχουσα επίδοση).

Τα πεδία του πίνακα είναι τα Username(PK, varchar(50), not null), Password(PK, varchar(50), not null), Rank(varchar(50), not null) και Best\_Rank(varchar(50), not null).

- Το public key του πίνακα είναι ο συνδυασμός των γνωρισμάτων Username και Password.
- Το πεδίο Username χρησιμοποιείται για να εισαχθεί σε αυτό το όνομα χρήστη που θα χρησιμοποιήσει ο χρήστης.
- Το πεδίο Password χρησιμοποιείται για να εισαχθεί σε αυτό το συνθηματικό που θα χρησιμοποιήσει ο χρήστης.
- Το πεδίο Rank χρησιμοποιείται για να εισαχθεί σε αυτό η τρέχουσα επίδοση του χρήστη.
- Το πεδίο Best\_Rank χρησιμοποιείται για να εισαχθεί σε αυτό η καλύτερη επίδοση του χρήστη.

Παραθέτουμε το παρακάτω screen shot από τον SQL Server για να δείξουμε τα πεδία του πίνακα.

Table - dbo.Register	Table - dbo.leksiko	Summary		
Username	Password	Rank	Best_Rank	
div	div	18	18	
GIOTA	GIOTA	9	11	
maria	maria	0	0	
poli	dreamer	0	0	
THANASIS	THANASIS	0	0	
thanos	8797	0	0	
VASO	VASO	0	0	
* ΝΥΛΙ	ΝΥΛΙ	ΝΥΛΙ	ΝΥΛΙ	

Τέλος, αφού δημιουργήθηκε και η βάση, προχωρήσαμε στην υλοποίηση του προγράμματος προγραμματιστικά.

Ορμώμενοι από τα αποτελέσματα του Implementation Model της UML, ξεκινούμε να υλοποιήσουμε τις φόρμες της εφαρμογής μας που θα είναι και οι διεπαφές της εφαρμογής μας με το χρήστη (σαν τις boundary classes του Analysis Model).

Μετά την υλοποίηση των φορμών διεπαφής, προχωρήσαμε στην υλοποίηση του κώδικα που επεξεργάζεται τις ενέργειες του χρήστη πάνω στη φόρμα (π.χ. τις απαντήσεις που δίνει στις ασκήσεις) και τέλος τον κώδικα που χειρίζεται τη σύνδεση με τη βάση.

Όταν υλοποιήθηκαν όλες οι φόρμες και ο κώδικας πίσω από αυτές, ξεκίνησε η διαδικασία του debugging. Αυτή περιλαμβάνει εύρεση προγραμματιστικών λαθών (κατά το compile ή κατά το link) ή λάθη κατά το run time. Επίσης η εφαρμογή ελέγχεται για το κατά πόσο είναι user friendly και γίνονται προσπάθειες να γίνει όσο γίνεται πιο απλή και φιλική.

Ακολουθούν screen shots από την εφαρμογή με τις βασικές ενέργειες που διενεργεί ο χρήστης κατά την περιήγηση του σε αυτήν.

Η αρχική οθόνη της εφαρμογής μας είναι η εξής:

Σε αυτήν η εφαρμογή καλωσορίζει το χρήστη και τον καλεί να συνεχίσει.



Έπειτα εμφανίζεται στο χρήστη η οθόνη Login/Register, όπου ο χρήστης καλείται είτε να κάνει εγγραφή είτε να συνδεθεί εισάγοντας τα Username και Password του.





Form1



ΟΝΟΜΑ ΧΡΗΣΤΗ:

ΣΥΝΘΗΜΑΤΙΚΟ:

ΕΓΓΡΑΦΗ (ΝΕΑ ΜΕΛΗ) ΕΙΣΟΔΟΣ (ΜΕΛΗ)

Παράδειγμα των παραπάνω αποτελεί η επόμενη εικόνα.



Form1

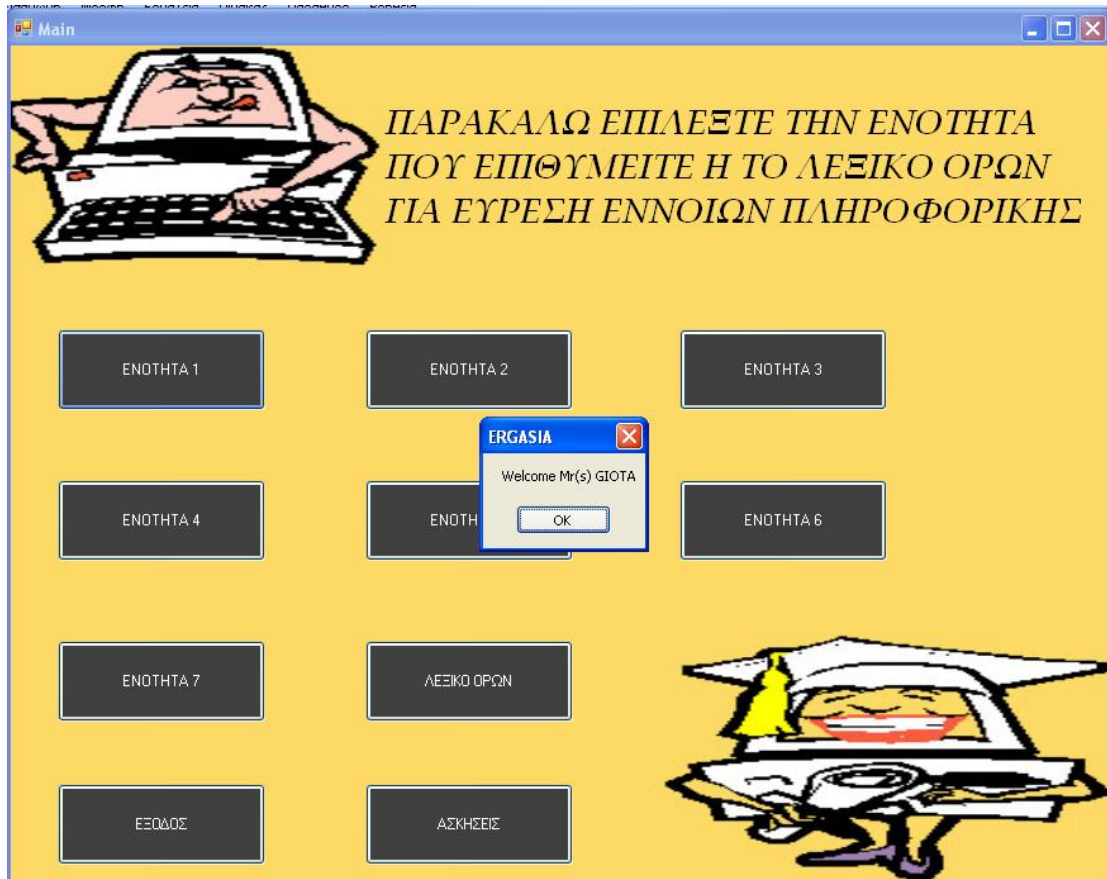


ΟΝΟΜΑ ΧΡΗΣΤΗ: giota

ΣΥΝΘΗΜΑΤΙΚΟ: \*\*\*\*\*

ΕΓΓΡΑΦΗ (ΝΕΑ ΜΕΛΗ) ΕΙΣΟΔΟΣ (ΜΕΛΗ)

Μετά την επιτυχή είσοδο του χρήστη στο σύστημα, εμφανίζεται η επόμενη εικόνα, η οποία καλωσορίζει το χρήστη προσωποποιημένα στην κύρια εφαρμογή.



Ο χρήστης επιλέγοντας κάποιο κουμπί με την ετικέτα "ΕΝΟΤΗΤΑ", μεταφέρεται στην ανάγνωση της αντίστοιχης θεματικής ενότητας.



Για παράδειγμα, επιλέγοντας το κουμπί «ΕΝΟΤΗΤΑ 1» εμφανίζεται η φόρμα της ενότητας 1, όπως παρακάτω:

Enotita1

## ΠΡΦΥΛΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΣΩΣΤΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Η/Υ

**ΣΩΣΤΗ ΣΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Το κυριότερο που πρέπει να σκεφτόμαστε όταν δουλεύουμε σε έναν υπολογιστή είναι ο τρόπος που καθόμαστε. Δηλαδή, να έχουμε την σωστή θέση εργασίας.

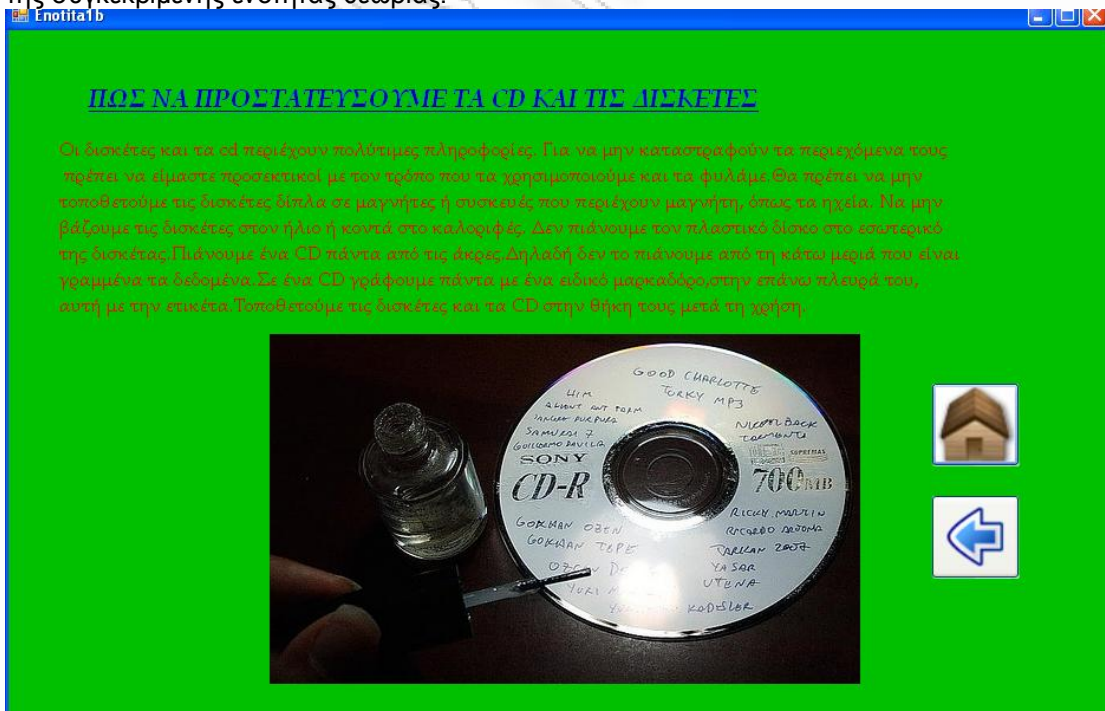
**ΔΙΑΛΕΙΜΜΑΤΑ:** Ο,τιδήποτε για πολλές ώρες είναι κουραστικό. Έτσι και στον υπολογιστή, η πολύωρη προσύλωση μπορεί να μας επιφέρει πόνους στο κεφάλι, στα μάτια και πιάσιμο στο σώμα.

Ο χρήστης τώρα μπορεί να αναγνώσει τη θεωρία και έχει τις εξής επιλογές:

Πατώντας το κουμπί , μπορεί να μεταφερθεί στην κύρια σελίδα της εφαρμογής:



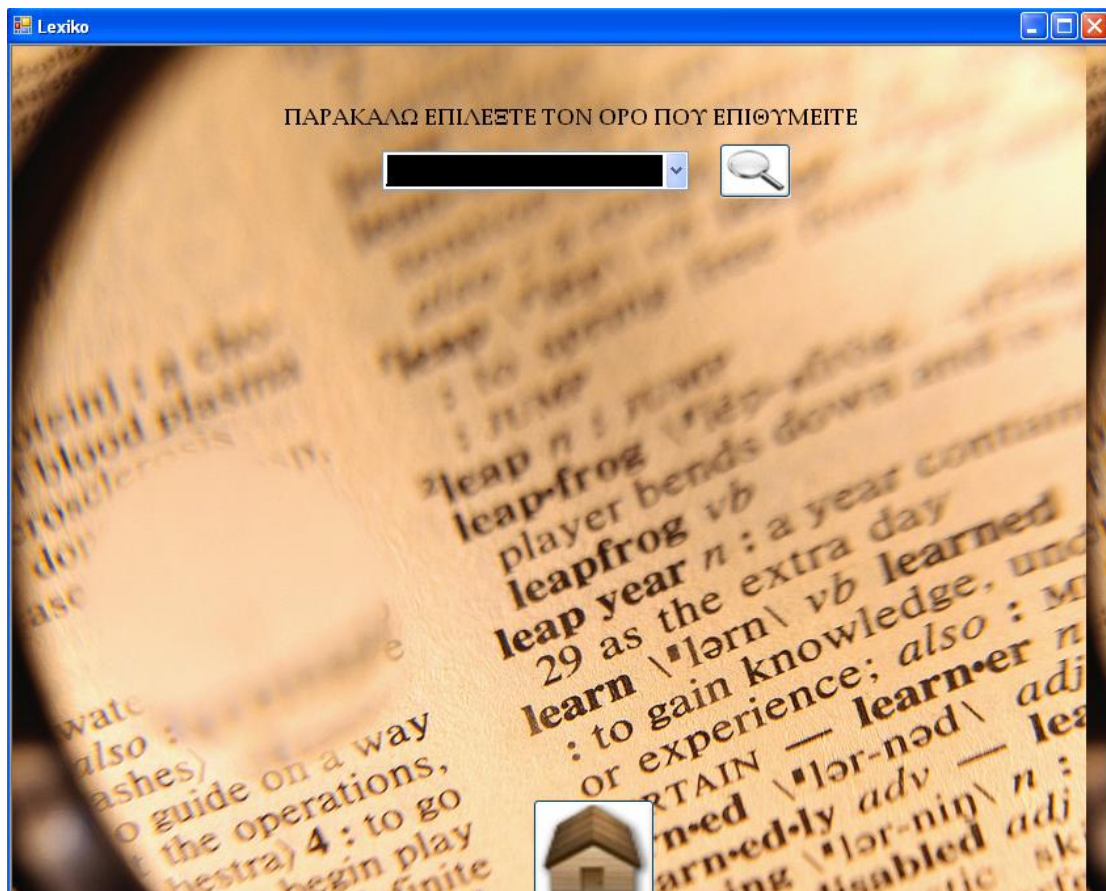
Μπορεί επίσης να πατήσει το κουμπί και να μεταφερθεί στην επόμενη φόρμα της συγκεκριμένης ενότητας θεωρίας:



Στην κύρια φόρμα της εφαρμογής, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το κουμπί «ΛΕΞΙΚΟ ΟΡΩΝ»

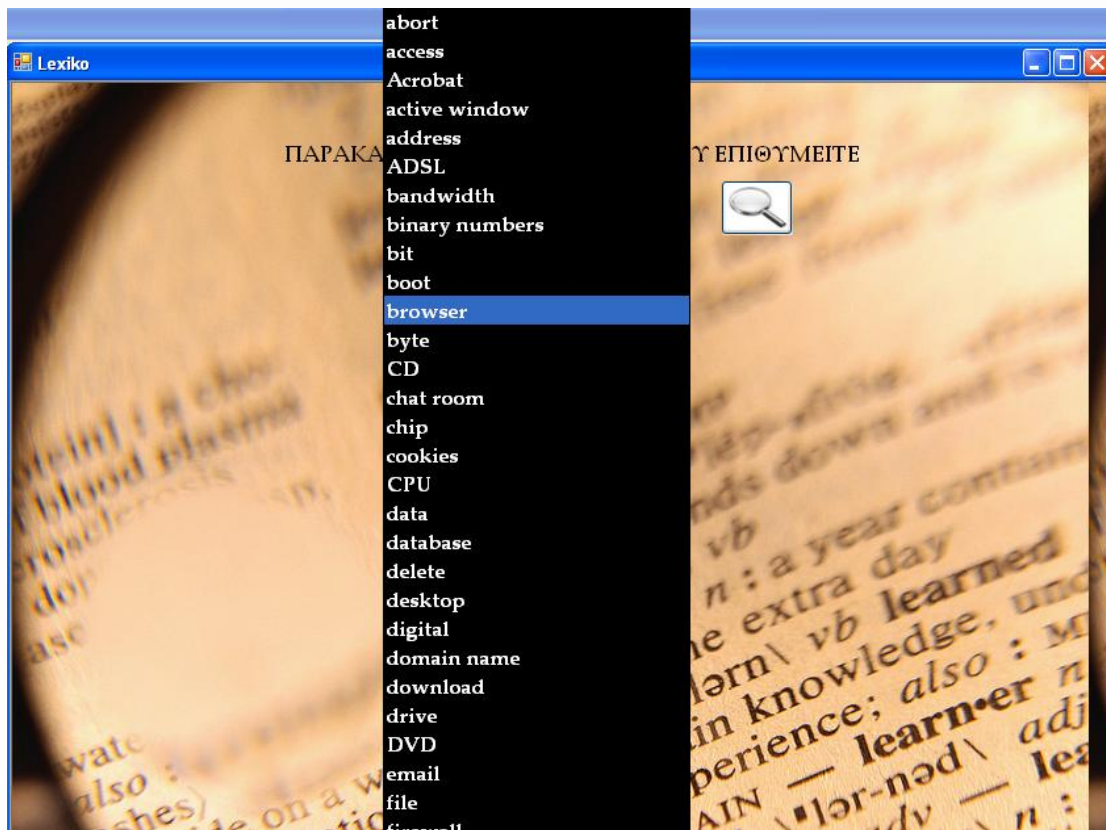



Και ακολούθως να μεταφερθεί στη φόρμα αναζήτησης όρων πληροφορικής

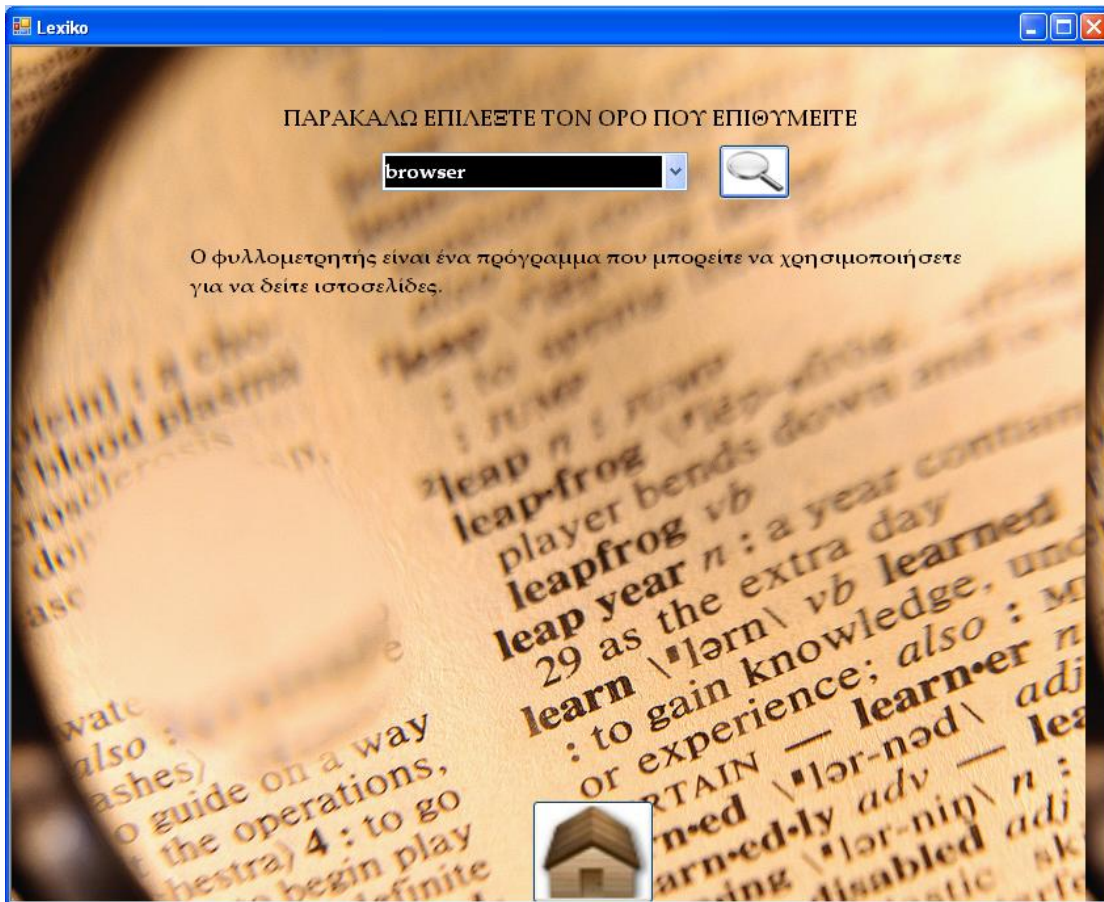


Κάνοντας κλικ στο drop down box, εμφανίζεται ο πλήρης κατάλογος των όρων πληροφορικής:





Πατώντας το κουμπί , γίνεται η μετάφραση του όρου και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο χρήστη.



Στην κύρια φόρμα της εφαρμογής μας, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το κουμπί με τη λεζάντα «ΑΣΚΗΣΕΙΣ» και έτσι να μεταφερθεί στις φόρμες των ασκήσεων.



Έχοντας μεταφερθεί στη φόρμα ασκήσεων, ο χρήστης πλέον επιλέγει τις απαντήσεις που θεωρεί σωστές.



Ακολουθεί ένα παράδειγμα συμπλήρωσης της φόρμας.  
Εκπαιδευτικό Λογισμικό

Φύλλο Ασκήσεων 1




ΜΕΡΙΚΑ ΠΑΙΔΙΑ, ΟΤΑΝ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΣΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ ΤΟΥΣ, ΚΑΘΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΑ ΓΟΝΑΤΑ ΕΠΑΝΩ ΣΤΗΝ ΚΑΡΕΚΛΑ. ΤΙ ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΘΑ ΤΟΥΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΣΕ;

A) ΕΩΣΤΗ Η ΣΤΑΣΗ ΠΟΥ ΚΑΘΕΣΑΙ  
 B) ΒΓΑΛΕ ΤΗ ΚΑΡΕΚΛΑ ΣΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΣΕ ΟΡΘΙΟΣ  
 Γ) ΚΑΤΣΕ ΕΩΣΤΑ ΣΤΗΝ ΚΑΡΕΚΛΑ ΣΟΥ ΚΑΙ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 70 ΕΚ. ΑΠΟ ΤΗΝ ΘΘΟΝΗ  
 Δ) ΤΟ ΣΩΜΑ ΣΟΥ ΣΕ ΟΡΘΙΑ ΣΤΑΣΗ


ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΑΤΑ ΤΟ ΚΟΥΤΑΚΙ ΓΙΑ ΟΣΕΣ ΘΕΩΡΕΙΣ ΕΩΣΤΕΣ


- Πίνω την ποτοκαλάδα μου όταν δουλεύω στον υπολογιστή μου
- Τρώω και πίνω πριν καθίσω στον υπολογιστή μου
- Με τσούζουν τα μάτια μου αλλά δεν κάνω διάλειμμα γιατί βιάζομαι να τελειώσω
- Κάθε 2 ώρες εργασίας στον υπολογιστή κάνω διάλειμμα για ξεκούραση και αναψυκτικό



ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΤΕ ΤΟΥΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥΣ ΟΡΟΥΣ ΜΕ ΤΟΥΣ ΑΓΓΛΙΚΟΥΣ

Υλικό	Hardware
Πύργος	Tower
Επιτραπέζιος	Desktop
Λογισμικό	Software
Προσωπικός Υπολογ.	PC




Πατώντας το κουμπί , ο χρήστης μεταφέρεται στην επόμενη άσκηση.

Φύλλο Ασκήσεων 2

**ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΑΤΑ ΤΟ ΚΟΥΤΑΚΙ ΓΙΑ ΟΣΕΣ ΘΕΩΡΕΙΣ ΣΩΣΤΕΣ**

- Ο σκληρός δίσκος βρίσκεται πάνω στη μητρική κάρτα
- Ο επεξεργαστής επεξεργάζεται τα δεδομένα που δίνει ο χρήστης εκτελώντας δισεκατομμύρια πράξεις το δευτερόλεπτο
- Στη μνήμη RAM τα δεδομένα αποθηκεύονται μόνιμα
- Ένας υπολογιστής μπορεί να έχει περισσότερους από ένα σκληρό δίσκο
- Η κάρτα γραφικών συνδέει την οθόνη με τη μονάδα συστήματος



**ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΑΤΑ ΤΟ ΚΟΥΤΑΚΙ ΓΙΑ ΟΣΕΣ ΘΕΩΡΕΙΣ ΣΩΣΤΕΣ**



**Τι κάνει ένα λειτουργικό σύστημα**

- Ξεκινά τον υπολογιστή
- Εξασφαλίζει την επικοινωνία μεταξύ χρήστη και υπολογιστή
- Επεξεργάζεται κείμενα
- Ελέγχει και διαχειρίζεται όλες τις ανοιχτές εφαρμογές
- Προστατεύει τον υπολογιστή από ιούς
- Διαχειρίζεται τη λειτουργία του υλικού του υπολογιστή



Τέλος, μόλις ο χρήστης συμπληρώσει όλες τις ασκήσεις, εμφανίζεται η φόρμα των αποτελεσμάτων.

Αποτελέσματα

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**



Πατώντας το κουμπί των αποτελεσμάτων, στο χρήστη εμφανίζεται η εξής φόρμα επιδόσεων:

Φόρμα αποτελεσμάτων


Φόρμα Αποτελεσμάτων

ΤΡΕΧΟΥΣΑ ΕΠΙΔΟΣΗ:  
Η επίδοσή σας είναι: 18

ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΕΠΙΔΟΣΗ:  
Το καλύτερο σκορ σας μέχρι στιγμής σας ήταν: 54

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ:  
Δυστυχώς δεν ξεπεράσατε το μέγιστο βαθμό σας ο οποίος είναι: 54

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:  
Καλό θα ήταν να ξαναδιάβαζες την 3η ενότητα



## 4° ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

### 4.1 Μέθοδοι αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού

Τη βάση για το σχεδιασμό αποτελεσματικών μελετών αξιολόγησης αποτελούν οι στόχοι που έχουν τεθεί κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού και της ανάπτυξης του λογισμικού. Η μελέτη αξιολόγησης τότε επικεντρώνεται σε δύο περιοχές : στο εάν η υλοποίηση του λογισμικού ικανοποιεί τους στόχους (εκπαιδευτικές προδιαγραφές) που τέθηκαν κατά το σχεδιασμό, και στο κατά πόσον αυτοί οι στόχοι είναι αξιόπιστοι σε σχέση με τα μαθησιακά αποτελέσματα που προκύπτουν κατά την αλληλεπίδραση των μαθητών με το λογισμικό (Gunp, 1995). Οι μελέτες αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία που ονομάζεται διαμορφωτική αξιολόγηση (formative evaluation) εντάσσονται οι μελέτες που έχουν ως σκοπό από τη μια μεριά τη βελτίωση του λογισμικού προκειμένου να μπορούν να επιτευχθούν οι στόχοι του και από την άλλη τη βελτίωση της λειτουργίας του. Στη δεύτερη κατηγορία που ονομάζεται συνολική αξιολόγηση (summative evaluation) εντάσσονται οι μελέτες που έχουν ως σκοπό τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας του λογισμικού από εκπαιδευτική σκοπιά σε σχέση με τους στόχους που έχουν τεθεί από το σχεδιασμό, τον έλεγχο της συμβατότητας του με τις ανάγκες των μαθητών, με τις δραστηριότητες που τίθενται ή τη σύγκριση του με άλλα μέσα. Οι μελέτες συνολικής αξιολόγησης είναι απαραίτητες, προκειμένου να ληφθούν αποφάσεις σχετικές με τη συνέχιση ή μη της χρήσης του λογισμικού.

Γενικά η ερευνητική μελέτη που έχει σκοπό την αξιολόγηση χρησιμοποιείται, όταν εισάγεται μια καινοτομία σε έναν ανθρώπινο πληθυσμό. Για την πραγματοποίηση της μπορούν να χρησιμοποιηθούν οποιοσδήποτε μέθοδοι έρευνας (Babbie, 1989, σελ.326). Βασικό θέμα για τις έρευνες αξιολόγησης είναι ο καθορισμός των επιθυμητών αποτελεσμάτων της καινοτομίας τα οποία σύμφωνα με το θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας θεωρούνται επιτυχή για τον ερευνητή. Ως μέθοδοι αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού προτείνονται μέθοδοι αξιολόγησης που έχουν χρησιμοποιηθεί γενικότερα στις επιστήμες της Αγωγής (Knussen, Tanner, & Kibby, 1991). Οι μέθοδοι αυτές που προτείνονται είναι η κλασσική πειραματική μέθοδος, η μισοεμπειρική μέθοδος σύγκρισης με τη χρήση ομάδας ελέγχου (quasi - naturalistic approach), η "διαφωτιστική μεθοδολογία" (illuminative methodology), οι μελέτες περίπτωσης, η αξιολόγηση από τον καθηγητή και η αξιολόγηση από εξωτερικούς αξιολογητές με γενικότερα πολιτικά ή κοινωνικά κριτήρια (ο όρος "διαφωτιστική μεθοδολογία" δεν είναι ένας επίσημος όρος που αντιστοιχεί στον όρο illuminative methodology, αποτελεί απόδοση στα ελληνικά σύμφωνα με την ερευνήτρια). Ένα ενδιαφέρον μοντέλο αξιολόγησης έχει επίσης προταθεί από τους Draper, Brown, Henderson, & Mcateer (1996), βασικό σημείο του οποίου αποτελεί η ένταξη του εκπαιδευτικού λογισμικού στο αναλυτικό πρόγραμμα σε κάποιο μάθημα που διδάσκεται, ώστε το λογισμικό να αξιολογείται σε πραγματικές συνθήκες (integrative evaluation). Η πραγματοποίηση ερευνών αξιολόγησης σύμφωνα με το παραπάνω μοντέλο, ειδικότερα στη χώρα μας με τους περιορισμούς του αναλυτικού προγράμματος και του υπολογιστικού εξοπλισμού, είναι εξαιρετικά δύσκολη έως αδύνατη.

Ένας μεγάλος αριθμός ερευνών έχει πραγματοποιηθεί με στόχο την αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού. Οι Owston & Dudley - Marling (1988) αναφέρουν στην ερευνά τους 40 έως 50 διαφορετικές προσεγγίσεις. Οι μεθοδολογίες που κυρίως χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού είχαν ποσοτικό χαρακτήρα με τη μορφή συμπλήρωσης κάποιου έντυπου ή τη συγγραφή μιας κριτικής έκθεσης από κάποιον ειδικό. Οι προσεγγίσεις αυτές, όπως αναφέρουν οι παραπάνω ερευνητές, ξεκινούν από συμπλήρωση ερωτηματολογίων τα οποία μπορεί να περιέχουν ερωτήσεις τύπου ΝΑΙ - ΟΧΙ ή ερωτήσεις διαβαθμισμένης απάντησης όπως για παράδειγμα με τη χρήση της κλίμακας Likert έως και ερωτήσεις ανοικτότερου τύπου. Τα άτομα που χρησιμοποιούνται ως αξιολογητές μπορεί να είναι τυχαίοι ή επιλεγμένοι καθηγητές της εκπαίδευσης, ειδικοί ή υπηρεσίες αξιολόγησης λογισμικού. Ερωτηματολόγια έχουν παραχθεί και από επίσημους φορείς. Όμως κανένα ερωτηματολόγιο ή κριτική έκθεση δεν μπορεί να θεωρηθεί ως το τέλειο εργαλείο αξιολόγησης που είναι ιδανικό για να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις καταστάσεις. Η αξιολόγηση είναι καλύτερα να θεωρείται ως διαδικασία και τα ερωτηματολόγια ή οι κριτικές εκθέσεις να δρουν υποβοηθητικά στον εμπλουτισμό των αποφάσεων επιλογής εκπαιδευτικού λογισμικού (Schueckler & Shuell, 1989). Συνήθως, όμως, οι αποφάσεις επιλογής εκπαιδευτικού λογισμικού

λαμβάνονται με βάση το κόστος του, και το κόστος των απαραίτητων συσκευών με τη βοήθεια των οποίων λειτουργεί. Επιπλέον αναφέρεται ως μέθοδος αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού η κλασική πειραματική μέθοδος η οποία έχει χρησιμοποιηθεί σε έναν μεγάλο αριθμό ερευνών (Kulik & Kulik, 1986). Τις περισσότερες φορές στόχος της αξιολόγησης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης του κάθε ξεχωριστού πακέτου λογισμικού στα αποτελέσματα της μάθησης. Οι Kulik & Kulik (1986) σε μετα-αναλυτική έρευνα που πραγματοποίησαν χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα από 59 ανεξάρτητες έρευνες αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού για μαθητές κολεγίων διαπίστωσαν ότι όλες σχεδόν οι έρευνες αξιολόγησης αναφέρουν ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό επιδρά θετικά στα αποτελέσματα της μάθησης και επιπλέον μειώνει το χρόνο της απαιτούμενης διδασκαλίας. Όμως στα πλαίσια της ίδιας έρευνας διαπιστώθηκε ότι υπάρχει πολύ μικρή σχέση μεταξύ των δυνατοτήτων ή/και των στόχων του λογισμικού, όπως αναφέρονται στη μελέτη σχεδίασης, και των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τη χρήση του. Επιπλέον, δεν ήταν δυνατός ο καθορισμός των παραγόντων εκείνων του σχεδιασμού του λογισμικού που είχαν θετική ή αρνητική επίδραση στα αποτελέσματα της μάθησης. Η αδυναμία αυτή έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της δυνατότητας βελτίωσης της ποιότητας του εκπαιδευτικού λογισμικού. Η αδυναμία εύρεσης της επίδρασης των δυνατοτήτων που προκύπτουν από το σχεδιασμό του εκπαιδευτικού λογισμικού στα αποτελέσματα της μάθησης αποδόθηκε στη μεθοδολογία, με την οποία έγινε η αξιολόγηση του (Gunn, 1995).

Η "κλασική" πειραματική μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση εκπαιδευτικών μέσων έχει το μειονέκτημα της αδυναμίας ελέγχου όλων των μεταβλητών που εμπλέκονται και επηρεάζουν ένα τόσο σύνθετο πρόβλημα, όπως είναι το πρόβλημα της διδασκαλίας και της μάθησης. Το πειραματικό περιβάλλον είναι τεχνητό και επομένως όχι τόσο αξιόπιστο όσον αφορά στην παροχή πληροφοριών σχετικά με την πραγματική επίδραση των εκπαιδευτικών μέσων στη διαδικασία της μάθησης. Η έμφαση στην ποσοτική μέτρηση της μαθησιακής επίδοσης και η χρήση στατιστικών ελέγχων παραμερίζει τις ατομικές διαφορές στη μάθηση (Marion & Saljo, 1976) και επιπλέον δεν μπορεί να μετρήσει τις μικρές διακυμάνσεις, γιατί δεν είναι ικανοποιητικά "στατιστικά σημαντικές". Η επιλογή της "κλασικής" πειραματικής μεθόδου εκφράζει την ανάγκη για αποτελέσματα που θα επιδέχονται γενίκευση, επιλογή που έρχεται σε βάρος της ανάγκης για σημαντικά αποτελέσματα από άποψη των σημασιών τους (Gunn, 1996). Η υλοποίηση της "κλασικής" πειραματικής μεθόδου μερικές φορές υλοποιείται με τρόπο που δεν λαμβάνει υπ' όψιν του το βασικό θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο στηρίζεται η μέθοδος ή άλλες φορές εφαρμόζεται σε καταστάσεις στις οποίες δεν ταιριάζει. Επιπλέον, οι περισσότερες από τις έρευνες αξιολόγησης εκπαιδευτικών μέσων πραγματοποιούνται χωρίς να εντάσσονται σε κάποιο θεωρητικό πλαίσιο, κυρίως όσον αφορά στην αξιολόγηση των διδακτικών και μαθησιακών διαστάσεων του εκπαιδευτικού μέσου. Επομένως υπάρχει ανάγκη να διατυπωθεί ένα θεωρητικό πλαίσιο με βάση το οποίο να γίνεται η αξιολόγηση των εκπαιδευτικών μέσων (Bates, 1981). Επιπλέον υπάρχει ανάγκη να διατυπωθούν έγκυρα κριτήρια ουσιαστικής αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού που να αφορούν αρχές της διδασκαλίας και της μάθησης (Schueckler & Shuell, 1989). Οι κριτικές εκθέσεις των ειδικών κοστίζουν πάρα πολύ και έχουν υποκειμενικό χαρακτήρα. Επιπλέον, τονίζεται ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται ως αντικείμενο αξιολογούμενο από εξωτερικούς αξιολογητές έξω από τη μαθησιακή διαδικασία, αλλά να αξιολογείται μέσα από τη χρήση του (Tucker, 1989, ό.π. οι Jones, et all, 1996). Ο Bates, (1981) υποστηρίζει ότι οι πιο έγκυρες μελέτες αξιολόγησης είναι οι μελέτες που δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στη διαδικασία από το αποτέλεσμα. Εάν υπάρχει χρόνος διαθέσιμος για την αξιολόγηση και χρήματα, τίποτε δεν μπορεί να αντικαταστήσει τον έλεγχο στο πεδίο του εκπαιδευτικού λογισμικού όπως και κανένα βιβλίο δεν μπορεί να αξιολογηθεί με έγκυρο τρόπο έξω από την τάξη (Schueckler & Shuell, 1989). Η ανάγκη της προσεκτικής παρατήρησης της διαδικασίας της διδασκαλίας και της μάθησης σε διαφορετικά μέσα καθώς και η προσεκτική διατύπωση υποθέσεων για τις συνθήκες που επηρεάζουν τη μάθηση στα διαφορετικά μέσα κρίνεται απαραίτητη για το σχεδιασμό επιτυχών μαθησιακών πειραμάτων (Bates, 1981). Ειδικότερα τονίζεται (Dudley-Marling & Owston, 1988) η ανάγκη παρατήρησης των μαθητών κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης τους με το εκπαιδευτικό λογισμικό, προκειμένου να αξιολογηθεί το παιδαγωγικό του περιεχόμενο και η τεχνική του αρτιότητα. Οι ίδιοι ερευνητές αναφέρονται στην καταλληλότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού σε συνάρτηση με την κατάσταση στην οποία δοκιμάζεται. Επιπλέον, με αυτού του είδους την αξιολόγηση (field-testing) δοκιμάζεται η καταλληλότητα του λογισμικού από τη μεριά του χρήστη "Second order perspective" (Marton, 1981). Για



παράδειγμα μπορεί ο σχεδιαστής να τεκμηριώνει με μια σειρά επιχειρήματα τις δυνατότητες του λογισμικού όμως πρέπει να διερευνηθεί μέσα από την έρευνα πεδίου κατά πόσον αυτές δυνατότητες βοηθούν τους μαθητές να κατασκευάσουν μάθηση μέσα σε αυτό το περιβάλλον (Dudley-Marling & Owston, 1988). Ακόμα, μέσα από έρευνες αυτής της μορφής είναι δυνατό να ελεγχθεί σε πραγματικές συνθήκες η καλή λειτουργία του προγράμματος. Η έρευνα πεδίου θεωρείται ως η πλέον αποτελεσματική μέθοδος αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού σύμφωνα με τους παραπάνω ερευνητές.

Η προσοχή των ερευνητών έχει αρχίσει να μην εστιάζεται πια στο πόσο "αυξάνει" η γνώση αλλά στο πως αλλάζει η φύση του αντικειμένου· που μαθαίνουν οι μαθητές με τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού (Mason, 1995, ό.π. οι Jones, et all, 1996). Ερευνητές που έχουν αφιερώσει πολύ χρόνο της ερευνητικής τους δραστηριότητας στην επίδραση των τεχνολογιών της πληροφορικής στην εκπαίδευση, έχουν δώσει έμφαση κατά τη διάρκεια της έρευνας τους για την αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού αποκλειστικά στο τι μαθαίνουν οι μαθητές μέσα σε περιβάλλοντα εκπαιδευτικού λογισμικού και στο γιατί συντελείται αυτή η μάθηση (Hoyles, Sutherland, & Noss, 1991; Schwartz & Dreyfus, 1991; Barron, Bowers, & McClain, 1996). Επιπλέον, η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού θα πρέπει απαραίτητα να αναγνωρίζει τις πολλαπλές ατομικές διαφορές των μαθητών και το εύρος της "δυνατής μάθησης" (potential learning) (Noss & Hoyles, 1992).

Η αξιολόγηση μιας καινοτομίας στην εκπαίδευση σε σχέση με το είδος της γνώσης που παράγουν οι μαθητές όταν τη χρησιμοποιούν υποστηρίχθηκε και από τον Stenhouse (1989). Μοντέλα αξιολόγησης που δίνουν έμφαση στο πλαίσιο των συμφραζομένων στο οποίο συντελείται η μάθηση έχουν αναπτύξει και άλλοι ερευνητές, όπως το μοντέλο SECAL (Situating Evaluation for Computer Aided Learning) που αναπτύχθηκε από την Gunn, (1995) και το μοντέλο Principled Approach to Evaluation το οποίο χρησιμοποιείται από το Ανοικτό Πανεπιστήμιο της Αγγλίας και αναπτύχθηκε από τους Jones, et all. (1996). Το μοντέλο αυτό δίνει έμφαση στην αξιολόγηση α) του πλαισίου συμφραζομένων στο οποίο εντάσσεται το εκπαιδευτικό λογισμικό β) στο είδος των αλληλεπιδράσεων των μαθητών με το λογισμικό και γ) στα αποτελέσματα της μάθησης. Κατά την αξιολόγηση του πλαισίου συμφραζομένων στο οποίο εντάσσεται το λογισμικό εξετάζονται οι στόχοι του σχεδιαστή του μέσα από τα εγχειρίδια που το συνοδεύουν ή μέσω συνεντεύξεων με τον ίδιο. Κατά την αξιολόγηση, μέσω του είδους της αλληλεπίδρασης των μαθητών με το λογισμικό, καταγράφονται ηλεκτρονικά αρχεία του συνόλου των αλληλεπιδράσεων, τηρούνται ημερολόγια παρατήρησης και γίνεται καταγραφή οποιουδήποτε λέγεται από τους μαθητές κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης τους με το πρόγραμμα. Η αξιολόγηση του λογισμικού μέσω των μαθησιακών αποτελεσμάτων δίνει έμφαση στις αλλαγές των αντιλήψεων ή των συμπεριφορών των μαθητών, όπως προκύπτει από συνεντεύξεις ερωτηματολόγια ή άλλα μέσα.

## 4.2 Μεθοδολογίες έρευνας στις επιστήμες της Αγωγής

Η μεθοδολογία στις ανθρωπιστικές και κοινωνικές επιστήμες διαφέρει από τη μέθοδο. Με τον όρο μεθοδολογία εννοούμε τη φιλοσοφία της διαδικασίας της έρευνας ενώ με τον όρο μέθοδο εννοούμε τις τεχνικές της έρευνας ή τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή των δεδομένων (Bailey, 1987). Στη μεθοδολογία εντάσσονται οι υποθέσεις και οι αξίες που αποτελούν την αιτιολόγηση της έρευνας και τα κριτήρια τα οποία χρησιμοποιεί ο ερευνητής προκειμένου να ερμηνεύσει τα δεδομένα και να εξάγει συμπεράσματα.

Στις κοινωνιολογικές επιστήμες και στις επιστήμες της Αγωγής πραγματοποιούνται έρευνες που ταξινομούνται σε δύο βασικές κατηγορίες (Cohen & Manion, 1989, σελ. 31 - 44). Στην πρώτη κατηγορία εντάσσονται οι έρευνες που δίνουν έμφαση στους γενικούς κανόνες που θεωρούν ότι επικρατούν στην ανθρώπινη συμπεριφορά. Αυτές οι έρευνες στοχεύουν στη διατύπωση γενικεύσεων μέσα από τον πειραματικό έλεγχο υποθέσεων που διατυπώνονται με βάση το θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας. Οι έρευνες αυτής της μορφής θεωρούνται ότι ακολουθούν τη λεγόμενη "κλασσική μεθοδολογία" και έχουν χαρακτηριστεί ως "θετικιστικές" επειδή δανείζονται τη μεθοδολογία των θετικών επιστημών. Στην "κλασσική" μεθοδολογία έρευνας απαντώνται 3 στάδια. Στο πρώτο στάδιο κατασκευάζεται το θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας που αφορά τη θεωρητική τεκμηρίωση του γενικού θέματος της και των βασικών εννοιών που εμπλέκονται σε αυτό. Πραγματοποιείται ορισμός των εννοιών και γράφεται η προτεινόμενη πρόταση σχέσεων μεταξύ των εννοιών. Στο δεύτερο στάδιο γίνεται γεφύρωση του Εκπαιδευτικό Λογισμικό

εννοιολογικού με το εμπειρικό επίπεδο. Η βασική πρόταση που δημιουργήθηκε στο πρώτο στάδιο αναλύεται σε προτάσεις τέτοιες οι οποίες είναι δυνατόν να ελεγχθούν με βάση τα εμπειρικά δεδομένα. Το τρίτο και τελευταίο στάδιο αποτελεί η συλλογή και η ανάλυση των δεδομένων για την επαλήθευση της υπόθεσης. Στις έρευνες αυτές ο ερευνητής θεωρείται ότι συμμετέχει στην έρευνα από τη θέση του αντικειμενικού παρατηρητή.

Στη δεύτερη κατηγορία εντάσσονται οι έρευνες που θεωρούν απαραίτητη προϋπόθεση για την κατανόηση του ανθρώπινου κόσμου, την κατανόηση των ατομικών συμπεριφορών ως των διαφορετικών ερμηνειών όψεων της πραγματικότητας. Οι έρευνες αυτές ονομάζονται ανθρωπολογικές, επειδή δίνουν έμφαση στην ανθρώπινη προσωπικότητα και συμπεριφορά, φαινομενολογικές, επειδή συνδέουν την ανθρώπινη συμπεριφορά με τα φαινόμενα, τις καταστάσεις και γενικότερα με το πλαίσιο συμφραζομένων που εμφανίζονται και ερμηνευτικές, επειδή ο ερευνητής προσπαθεί να κατανοήσει τις σημασίες που αποδίδει το άτομο στη συμπεριφορά του. Στις έρευνες αυτές δεν είναι δυνατή η εκ των προτέρων κατασκευή υποθέσεων και επιπλέον, οι μεθοδολογίες που χρησιμοποιούν έχουν ποιοτικό χαρακτήρα, γιατί έχουν στόχο να περιγράψουν την ποιότητα της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Στις έρευνες αυτές δίνεται έμφαση στην αξία της παρατήρησης και κατανόησης των διαφορετικών συμπεριφορών των ατόμων, όπως αυτές εκφράζονται στα εμπειρικά φαινόμενα, και μέσα από την κατηγοριοποίηση τους γίνεται προσπάθεια δημιουργίας του χάρτη των διαφορετικών μορφών της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Βασικές παραδοχές της φαινομενολογικής προσέγγισης αποτελούν σύμφωνα με τον Curtis (ό.π. οι Cohen & Manion, 1989):

- η αξία της υποκειμενικής συνείδησης
- η κατανόηση της συνείδησης μέσα από τις ενέργειες οι οποίες περιέχουν σημασίες
- η ύπαρξη βασικών ουσιαστών δομών συνείδησης από τις οποίες μπορούμε να πάρουμε άμεση γνώση, χρησιμοποιώντας βασικές μορφές αναστοχασμού. Οι ερευνητές που χρησιμοποιούν τη φαινομενολογική προσέγγιση ενδιαφέρονται πολύ για αυτές τις δομές.

Κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς από τον ερευνητή σημαίνει ερμηνεία της. Ο ερευνητής δίνει έμφαση στις ενέργειες του ατόμου τις οποίες θεωρεί ως συμπεριφορά με σημασία. Ο ερευνητής που χρησιμοποιεί την ερμηνευτική προσέγγιση (interpretive approach) της συμπεριφοράς προσπαθεί να κατανοήσει τις ερμηνείες των ατόμων για τον κόσμο τους. Η γνώση που παράγεται αντιπροσωπεύει τα δεδομένα από τα οποία παράγεται. Ο ερευνητής εστιάζει την προσοχή του στην εμπειρία των ατόμων και στην κατανόηση της εμπειρίας τους, όπως τα άτομα αυτά την αντιλαμβάνονται, προκειμένου να διατυπώσει τη θεωρία του για αυτά. Η γνώση δηλαδή που παράγεται εκφράζει τα άτομα, από τα οποία παράγεται. Σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση θεωρείται σημαντικό η μελέτη της καθημερινής γνώσης από την άποψη της δυνατότητας τυποποίησης της συμπεριφοράς των ανθρώπων η οποία διαφέρει από κατάσταση σε κατάσταση. Έτσι αποκτά ενδιαφέρον η γνώση των πολλαπλών πραγματικοτήτων στις οποίες ζει το άτομο. Από την ερμηνευτική προσέγγιση μια παγκόσμια θεωρία θα έπρεπε να χιζεται με τρόπο, ώστε να δίνει την ευκαιρία για τη γνώση των πολλαπλών εικόνων της ανθρώπινης συμπεριφοράς όπως αυτή ποικίλει στα διαφορετικά πλαίσια και καταστάσεις με τα οποία αλληλεξαρτάται και συνδέεται.

Σύμφωνα με τον Marion, (1981) οι έρευνες των δύο παραπάνω κατηγοριών αποτελούν αλληλοσυμπληρούμενες μορφές έρευνας. Οι έρευνες που ανήκουν στην πρώτη κατηγορία ονομάζονται έρευνες από "θεώρηση πρώτης τάξης", (first order perspective) και διερευνούν την αλήθεια των υποθέσεων του ερευνητή, ενώ οι έρευνες που εντάσσονται στη δεύτερη κατηγορία ονομάζονται έρευνες από "θεώρηση δεύτερης τάξης", (second order perspective) και διερευνούν τη μάθηση από τη μεριά του μαθητή. Ο Marton ανέπτυξε ένα σχετικά διαφορετικό πεδίο ερευνών οι οποίες εντάσσονται στις έρευνες της δεύτερης κατηγορίας τις οποίες ονόμασε "φαινομενογραφικές" έρευνες. Οι φαινομενογραφικές έρευνες διαφέρουν από τις φαινομενολογικές στα παρακάτω σημεία: στις φαινομενογραφικές έρευνες

- η γνώση δεν μπορεί να διαχωριστεί από το πλαίσιο συμφραζομένων στο οποίο παράγεται.
- παράγεται γνώση σχετική με το πως αντιλαμβάνονται τα άτομα κάποια έννοια ή γεγονός και όχι γνώση για την έννοια ή το γεγονός.
- δεν μελετώνται μόνον οι ουσιαστικές συμπεριφορές όπως στις φαινομενολογικές έρευνες. Οι συμπεριφορές αντιμετωπίζονται από τη θεώρηση ότι υπάρχει ένας σχετικά περιορισμένος αριθμός ποιοτικά διαφορετικών τρόπων κατανόησης εννοιών ή όψεων της πραγματικότητας, ο οποίος επαναλαμβάνεται σε κάθε κατάσταση που εμφανίζονται οι ίδιες έννοιες ή όψεις της

πραγματικότητας. Οι κατηγορίες συμπεριφοράς που δημιουργούνται με αυτό τον τρόπο αποτελούν αφαιρετικά εργαλεία τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση συγκεκριμένων περιπτώσεων στο μέλλον. Οι κατηγορίες αυτές δεν πρέπει να θεωρούνται ότι ταξινομούν τους ανθρώπους αλλά τους τρόπους με τους οποίους οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται τα φαινόμενα.

- Οι φαινομενολόγοι ενδιαφέρονται να βγάλουν κάποια συμπεράσματα για το τι ουσιαστικά σημαίνει μια έννοια ή μια όψη της πραγματικότητας, ενώ από φαινομενογραφική άποψη ενδιαφέρει κάθε τι που τα άτομα λένε ή πράττουν και αφορά το πως κατανοούν έννοιες ή όψεις της πραγματικότητας.

- Κυρίως η φαινομενολογική προσέγγιση ερευνά τη συμπεριφορά χωρίς το στοιχείο κάποιο είδους αναστοχασμού και ερμηνείας της. Στη φαινομενογραφική προσέγγιση η συμπεριφορά μελετάται ύστερα από αναστοχασμό και ερμηνεία με βάση το θεωρητικό ερμηνευτικό πλαίσιο του ερευνητή.

Σύμφωνα με τη φαινομενογραφική προσέγγιση η μάθηση διερευνάται από την άποψη του μαθητή (second order perspective) σε σχέση με το περιεχόμενο της. Διερευνάται δηλαδή το τι γνώση έχει ο μαθητής στο κεφάλι του και όχι τι γνώση υπάρχει στο βιβλίο ή σε κάποιο υλικό. Η μάθηση δεν είναι μια διαδικασία που μπορεί a priori να προβλεφτεί από τον ερευνητή. Διερευνάται λοιπόν το πως ο μαθητής μαθαίνει και τι είναι αυτό που μαθαίνει σε σχέση με το πλαίσιο συμφραζομένων στο οποίο συντελείται η μάθηση.

Με τις μεθοδολογίες πεδίου παράγεται γνώση με την επαγωγική μέθοδο ή την επαγωγική λογική (inductive logic), ενώ με την "κλασσική" μεθοδολογία παράγεται γνώση με τη λεγόμενη παραγωγική μέθοδο ή παραγωγική λογική (deductive logic) (Babbie, 1989, σελ.35-76). Η παραγωγική μέθοδος χρησιμοποιείται για τον έλεγχο υποθέσεων, ενώ η επαγωγική για τη διατύπωση υποθέσεων.

Τα πλεονεκτήματα της "κλασσικής μεθόδου" είναι ότι αποτελεί μια πλήρη μέθοδο η οποία μπορεί να οδηγήσει σε γενικεύσεις. Το βασικό της μειονέκτημα είναι ότι μπορεί να παρατηρηθούν λάθη στις μετρήσεις ιδιαίτερα όταν οι μεταβλητές που μετριοούνται δεν αναπαριστούν ικανοποιητικά την έννοια της υπόθεσης εργασίας που υπόκειται σε έλεγχο. Από την άλλη μεριά το βασικό πλεονέκτημα της επαγωγικής μεθόδου είναι πως η περίπτωση λάθους μέτρησης μειώνεται μιας και οι έννοιες που κατασκευάζονται αντικατοπτρίζουν σε μεγάλο βαθμό τα εμπειρικά δεδομένα. Επομένως η αξιοπιστία αυτής της μεθόδου είναι πολύ μεγάλη. Τα μειονεκτήματα της μεθόδου αφορούν τη δυνατότητα γενίκευσης που έχει σαν αποτέλεσμα τον περιορισμό στη θεωρητικοποίηση των αποτελεσμάτων.

### 4.3 Η μέθοδος της έρευνας πεδίου

Η έρευνα πεδίου (field research) είναι συμβατή με τη μεθοδολογία που αναπτύχθηκε προηγουμένως. Είναι μια μέθοδος με τη βοήθεια της οποίας μπορεί να παραχθεί επιστημονική γνώση με τη θεωρία της επαγωγικής λογικής (Babbie, 1989). Με την άμεση παρατήρηση ενός φαινομένου με τον πληρέστερο δυνατό τρόπο είναι δυνατή η ανάπτυξη βαθύτερης και πληρέστερης κατανόησης του. Η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη για τη μελέτη θεμάτων στα οποία οι στάσεις και οι συμπεριφορές είναι καλύτερα να μελετηθούν στη φυσική τους κατάσταση. Επιπλέον, οι έρευνες πεδίου είναι κατάλληλες στην περίπτωση που υπάρχει ερευνητικό ενδιαφέρον για τη μελέτη της εξέλιξης κοινωνικών φαινομένων. Στις έρευνες αυτού του περιεχομένου ο ερευνητής συμμετέχει στην έρευνα και παρατηρεί, επεμβαίνοντας ή όχι, το μέρος ή και το σύνολο των κοινωνικών διεργασιών που συμβαίνουν στο πλαίσιο συμφραζομένων της έρευνας κατά τη διάρκεια της. Συνήθως οι ερευνητές που χρησιμοποιούν αυτή τη μέθοδο, προσπαθούν να παρατηρήσουν οτιδήποτε συμβαίνει κατά τη διάρκεια της έρευνας τους. Βέβαια αυτό είναι πρακτικά αδύνατο και για το λόγο αυτό οι ερευνητές επιλέγουν σε ποια στοιχεία των κοινωνικών διεργασιών θα δώσουν έμφαση και επομένως θα παρακολουθήσουν στα πλαίσια της έρευνας τους. Επιπλέον, η μέθοδος αυτή δεν μπορεί να εφαρμοσθεί σε όλο τον πληθυσμό που θα μπορούσε να αποτελέσει τον πληθυσμό της έρευνας. Για παράδειγμα θα ήταν αδύνατον να παρατηρηθεί η αλληλεπίδραση του συνόλου των μαθητών μιας χώρας με ένα περιβάλλον λογισμικού. Επομένως η επιλογή του πληθυσμού της έρευνας θα πρέπει να γίνεται με τρόπο, ώστε να είναι δυνατή η αντιπροσώπευση του συνόλου των φαινομένων που επιθυμείται να συμβούν και να ερμηνευτούν από το σχεδιασμό της έρευνας. Ο αριθμός των ατόμων του πληθυσμού θα πρέπει να είναι τέτοιος, ώστε να είναι δυνατή η

παρατήρηση του συνόλου των φαινομένων στη διάρκεια του περιορισμένου χρόνου μιας έρευνας.

#### **4.4 Η συλλογή των δεδομένων**

Ο ερευνητής μπορεί να διαθέτει φύλλα παρατήρησης όπου μπορεί να σημειώνει αυτά που τον ενδιαφέρουν να παρατηρήσει ή να χρησιμοποιεί ένα απλό φύλλο στο οποίο να καταγράφει οτιδήποτε συμβαίνει κατά τη διάρκεια της έρευνας. Για το σκοπό αυτό μπορεί να χρησιμοποιεί κασέτες μαγνητοφώνου, ηλεκτρονικά αρχεία και αρχείο/ ημερολόγιο σε χαρτί. Ο ερευνητής καταγράφει κάθε τι που συμβαίνει και όπου μπορεί, καταγράφει και τις ερμηνείες που αυτός αποδίδει σε κάθε συμβάν. Τα δεδομένα της έρευνας πεδίου έχουν κυρίως ποιοτικό χαρακτήρα μερικά όμως από αυτά μπορεί να έχουν και ποσοτική διάσταση όπως π.χ. η συχνότητα εμφάνισης κάποιας συμπεριφοράς.

#### **Η επεξεργασία των δεδομένων**

Ο ερευνητής το συντομότερο δυνατόν πραγματοποιεί εκ νέου καταγραφή των παρατηρήσεων και μάλιστα σε ηλεκτρονικά αρχεία κειμένου για γρηγορότερη και καλύτερη επεξεργασία. Για το σκοπό αυτό ο ερευνητής μεταφέρει σε ηλεκτρονικά αρχεία τις απομαγνητοφωνήσεις και οποιεσδήποτε άλλες καταγραφές των ενεργειών των μαθητών. Επιπλέον, για λόγους ευκολίας, και ασφάλειας παράγει ένα αντίγραφο όλων των παραπάνω καταγραφών σε χαρτί. Είναι πολύ σημαντικό αυτή η φάση της επεξεργασίας των δεδομένων να γίνει σε μικρή χρονική απόσταση από την έρευνα στο πεδίο, ώστε να μπορεί να ανακαλεί από τη μνήμη του όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες.

Η δημιουργία αρχείων: Τα πρώτα αρχεία που δημιουργούνται από τον ερευνητή είναι εκείνα που περιέχουν το σύνολο των δεδομένων με χρονολογική σειρά. Αυτά τα βασικά αρχεία (background files) είναι πολύ σημαντικά γιατί αποτελούν την πηγή όλης της πληροφορίας της έρευνας. Το σύνολο όμως αυτό των δεδομένων δεν περιέχει πρότυπα συμπεριφορών ή σημασίες που αποδίδονται σε αυτές από τον ερευνητή. Επομένως, δε μας λείπει τίποτε για την αξία του μέρους της κοινωνικής ζωής που παρατηρήθηκε.

Η δεύτερη φάση επεξεργασίας των δεδομένων αποτελείται από τη δημιουργία αρχείων τα οποία δημιουργούνται με κριτήριο τα σημαντικότερα γεγονότα τα οποία παρατηρήθηκαν σύμφωνα με τον ερευνητή. Όπως είναι φανερό αρχεία τέτοια, μπορεί να δημιουργηθούν πολλά και με πάρα πολλούς τρόπους. Η επιλογή των κριτηρίων για τη δημιουργία αρχείων αποτελεί και την αρχή της ανάλυσης των δεδομένων. Ο κατάλογος των αρχικών αρχείων μπορεί να διευρυνθεί κάθε φορά που προκύπτει κάτι ενδιαφέρον που φωτίζει μια νέα διάσταση του θέματος της έρευνας, σύμφωνα με τη γνώμη του ερευνητή.

Η τρίτη φάση επεξεργασίας αποτελεί επίσης μέρος της ανάλυσης των δεδομένων. Σε αυτή τη φάση δημιουργούνται τα αρχεία της ανάλυσης των δεδομένων. Η δημιουργία αυτών των αρχείων εξαρτάται από το θεωρητικό επίπεδο και τη μελέτη της βιβλιογραφίας από τον ερευνητή. Ουσιαστικά εξαρτάται από το τι μελετά, τι "βλέπει" και τι παρατηρεί. Μόλις ο ερευνητής αρχίσει να αποκτά μια αίσθηση των διαφορετικών όψεων από τις οποίες μπορεί να δει τα δεδομένα του, μπορεί να δημιουργήσει αρχεία για κάθε μία από αυτές τις διαφορετικές όψεις. Αυτά τα αρχεία ανάλυσης δεν μπορεί να δημιουργηθούν από την αρχή της επεξεργασίας των δεδομένων, γιατί τότε εμποδίζεται να πραγματοποιηθεί η ανάλυση έτσι, ώστε να αξιοποιεί τα δεδομένα με τον καλύτερο τρόπο. Η δυνατότητα κατασκευής ευέλικτου συστήματος δημιουργίας αρχείων ανάλυσης είναι σημαντική από την άποψη ότι επιτρέπει την επισήμανση και την εμφάνιση κάθε σχετικής πλευράς του θέματος της έρευνας.

#### **Η ανάλυση των δεδομένων**

Η ανάλυση των δεδομένων βρίσκεται σε αλληλεπίδραση με την παρατήρηση και την επεξεργασία τους. Αποτελεί μια κυκλική διαδικασία. Κατά την ανάλυση των δεδομένων ο ερευνητής ψάχνει να βρει τις ομοιότητες και τις διαφορές στη συμπεριφορά των υποκειμένων της έρευνας. Ουσιαστικά ψάχνει από τη μια μεριά για την εύρεση των κανόνων της συμπεριφοράς που κυριαρχούν στα υποκείμενα της έρευνας και από την άλλη για την εξεύρεση των διαφορετικών μορφών (τύπων) συμπεριφοράς των υποκειμένων της έρευνας. Η ποικιλία

των διαφορετικών συμπεριφορών περιγράφει σε βάθος τη συνολική συμπεριφορά του πληθυσμού της έρευνας.

Η εγκυρότητα (validity) των ερευνών πεδίου είναι μεγάλη, γιατί η θεωρία που παράγεται και τα συμπεράσματα που κατασκευάζονται αντιστοιχούν στα δεδομένα από τα οποία δημιουργήθηκαν. Η αξιοπιστία (reliability) αυτών των ερευνών είναι μικρότερη σε σχέση με την αξιοπιστία των "κλασσικών" ερευνών, διότι εμπεριέχουν το στοιχείο της υποκειμενικότητας στις ερμηνείες των δεδομένων. Πραγματικά αυτές οι έρευνες αντικατοπτρίζουν το θεωρητικό πλαίσιο του ερευνητή. Η γενικευσιμότητα (generalization) των ερευνών πεδίου είναι περιορισμένη στο δείγμα το οποίο αναφέρονται. Από την άποψη αυτή, οι έρευνες πεδίου δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απόδειξη κάποιας "υπόθεσης", δίνουν όμως δυνατότητες για εμβάθυνση σε καταστάσεις που είναι σχετικά όχι τόσο γνωστές και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν προτάσεις ή υποδείξεις.

## 4.5 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

1. Ποια είναι η γνώμη σου για το μάθημα;
2. Σου ήταν εύκολο να παρακολουθήσεις το μάθημα με αυτό τον τρόπο; Και αν ναι γιατί;
3. Σου ήταν εύκολο να διαχειριστείς το εργαλείο με το οποίο έγινε το μάθημα;
4. Σε σύγκριση με την παραδοσιακή διδασκαλία βρίσκεις ότι σε βοηθάει αυτό το εργαλείο για καλύτερη κατανόηση των εννοιών;
5. Μπορείς να εντοπίσεις συγκεκριμένες διαφορές με την παραδοσιακή διδασκαλία;
6. Πόσο εύκολο είναι να πειραματίζεσαι διαβάζοντας και λύνοντας ασκήσεις με τον παραδοσιακό τρόπο και πόσο με τα εργαλεία που διαθέτουν τα λογισμικά;
7. Πιστεύεις πως θα ήταν καλύτερα να μην υπήρχαν βιβλία και να υπήρχε μόνο ο υπολογιστής;

Το ερωτηματολόγιο, δόθηκε μόνο στους μαθητές που παρακολούθησαν το μάθημα με το εκπαιδευτικό λογισμικό.

Στην πρώτη ερώτηση του ερωτηματολογίου, ζητείται η γνώμη των μαθητών για το μάθημα. Οι μαθητές βρίσκουν το μάθημα ενδιαφέρον, λένε ότι επιδρά θετικά στην ανάπτυξη της σκέψης των μαθητών, καλλιεργεί το μυαλό, είναι σημαντικό μάθημα αλλά και δυσνόητο, αρκετά δύσκολο μάθημα αλλά και αναγκαίο που χρειάζονται γερές βάσεις. Είναι κουραστικό μάθημα όταν δεν το καταλαβαίνεις, όταν όμως το κατανοήσεις σωστά είναι πολύ ενδιαφέρον. Οι αδύνατοι μαθητές βρίσκουν το μάθημα πάρα πολύ δύσκολο και με πολλούς τύπους και γι' αυτό δεν τους αρέσει αλλά επισημαίνουν ότι είναι ένα από τα πιο αναγκαία μαθήματα.

Στη δεύτερη ερώτηση: Σου ήταν εύκολο να παρακολουθήσεις το μάθημα με αυτό τον τρόπο;

Οι μαθητές απάντησαν: Ότι ήταν πολύ εύκολο το μάθημα με αυτόν τον τρόπο και ενδιαφέρον.

Ήταν κάτι διαφορετικό από τα συνηθισμένα και με αυτό τον τρόπο το κατανοήσαμε καλύτερα.

Βρήκα αυτόν τον τρόπο αρκετά εύκολο αν και ήταν πρώτη φορά που ασχολήθηκα με τέτοιο τρόπο διδασκαλίας.

Αυτός ο τρόπος διδασκαλίας μου φάνηκε απλός και κατανοητός, ανεξάρτητα βέβαια με κάποια σημεία στα οποία δυσκολεύτηκα.

Πιο ευχάριστο και διασκεδαστικό το μάθημα, περισσότερο κατανοητό, συγκρατώ περισσότερα πράγματα.

Στην τρίτη ερώτηση αν ήταν εύκολο να διαχειριστείς το εργαλείο με το οποίο έγινε το μάθημα, όλοι οι μαθητές απάντησαν ότι δεν δυσκολεύτηκαν ιδιαίτερα, αφού ακολουθούσαν τις οδηγίες της καθηγήτριας.

Στην τέταρτη ερώτηση αν βρίσκουν ότι βοηθάει αυτό το εργαλείο για καλύτερη κατανόηση των εννοιών σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία δεκατέσσερις μαθητές που είναι αδύνατοι έως και μέτριοι απάντησαν ότι το μάθημα αυτό τους βοήθησε πολύ να καταλάβουν καλύτερα τις έννοιες, η εικόνα συμβάλλει επίσης στην καλύτερη κατανόηση των εννοιών και εύρεση λύσεων, κάνει το μάθημα ευχάριστο και ότι το προτιμούν από την παραδοσιακή διδασκαλία.

Οι πάνω του μετρίου οκτώ μαθητές βρίσκουν ότι θα είχαν όφελος αν χρησιμοποιούν κάποιες φορές τον υπολογιστή για το μάθημα, σε κάποιες έννοιες βοηθά σε άλλες πάλι με την παραδοσιακή διδασκαλία καταλαβαίνουν καλύτερα.

Οι μαθητές εντόπισαν διαφορές με την παραδοσιακή διδασκαλία όπως:

Ότι αλλάζει ο ρόλος του καθηγητή, ενώ στην παραδοσιακή διδασκαλία υπαγορεύει και γράφει στον πίνακα, στη διδασκαλία με Η/Υ ότι χρειαζόμαστε είναι στον υπολογιστή ενώ η συμβολή του καθηγητή δεν είναι τόσο άμεση. Το μάθημα είναι πιο ενδιαφέρον και δύσκολα μπορεί κάποιος να βαρεθεί. Επιπλέον αυτός ο τρόπος διδασκαλίας μπορεί να ωθήσει και τους λιγότερο μελετηρούς μαθητές να διαβάσουν. Το κάθε παιδί προσέχει τον δικό του υπολογιστή και συμμετέχει σε αντίθεση με τον παραδοσιακό πίνακα. Αντί για τα τετράδια χρησιμοποιούμε τον Η/Υ. Είναι πιο διασκεδαστικό. Από μόνα τους τα μαθηματικά είναι ένα δύσκολο μάθημα. Έτσι η παραδοσιακή διδασκαλία φοβίζει περισσότερο τα παιδιά τους δημιουργεί άγχος και έτσι το θεωρούν το χειρότερο μάθημα. Επίσης στο σημερινό μάθημα υπήρχε συμμετοχή και ενδιαφέρον όπου στην κοινή παραδοσιακή διδασκαλία δεν υπάρχει. Στην παραδοσιακή διδασκαλία τα παιδιά είναι αναγκασμένα να παρακολουθούν τον καθηγητή τους με αποτέλεσμα πολλές φορές να βαριούνται και να μην παρακολουθούν, ενώ με αυτόν τον τρόπο συμμετέχουν και αυτά ενεργά στο μάθημα με την βοήθεια της τεχνολογίας. Επίσης αυτός ο τρόπος βοηθάει τα παιδιά που είναι οπτικοί τύποι, να συγκρατούν ακόμα περισσότερα πράγματα.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

---

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή μας μπορούν αν κινηθούν στους εξής άξονες:

### **Όσον αφορά τον προγραμματισμό**

Όσον αφορά το προγραμματιστικό κομμάτι, τα σχόλια που μπορούν να γίνουν είναι τα εξής: Κάνοντας ορθή χρήση της UML πριν ξεκινήσει το κομμάτι της υλοποίησης, αποφεύγονται πολλά ακούσια λάθη, καθώς χάρη στην επαναληπτικότητα των κύκλων της UML, τα λάθη γίνονται εμφανή και διορθώνονται πιο εύκολα.

Έπειτα, με τη χρήση των φορμών, το περιβάλλον εργασίας γίνεται απλοϊκό, αλλά συνάμα αποδοτικό καθώς τα visual components προσδίδουν μια αμεσότητα στον προγραμματιστή να δει αυτό που οραματίστηκε να γίνει πράξη κατευθείαν.

### **Όσον αφορά το περιεχόμενο**

Ο αριθμός των ενότητων για ανάγνωση και αφομοίωση της ύλης (7 ενότητες) επιλέχθηκε έτσι ώστε να καλύπτει ένα ευρύ φάσμα κεφαλαίων ύλης της πληροφορικής και είναι δομημένες έτσι ώστε να έχουν μια λογική συνέχεια. Ο χρήστης με αυτόν τον τρόπο δεν υποχρεώνεται σε μεγάλα λογικά άλματα και συγκεντρώνεται στο θέμα της ενότητας,

Ο αριθμός των όρων του λεξικού επιλέχθηκε να είναι αρκετά μεγάλος, ώστε να καλύπτει αρκετό φάσμα των όρων πληροφορικής.

Ο αριθμός των ασκήσεων επιλέχθηκε έτσι ώστε να μην είναι λίγες (και το αποτέλεσμα να είναι αντιπροσωπευτικό του αν ο χρήστης έχει αφομοιώσει την ύλη), αλλά ούτε και υπερβολικά πολλές (ώστε ο χρήστης να κουραστεί από τις πολλές ασκήσεις και να χάσει το ενδιαφέρον του).

### **Όσον αφορά το impact του λογισμικού σαν προϊόν στην αγορά.**

Το λογισμικό που παρουσιάζουμε στην παρούσα εργασία είναι ένα ολοκληρωμένο πακέτο για διδασκαλία όρων πληροφορικής.

Καλύπτει αρκετά κεφάλαια της ύλης που παρουσιάζονται στο νεαρό χρήστη όχι σε ένα πλαίσιο αυστηρό και κλειστό, αλλά με εύθυμο και απλοϊκό τρόπο, μέσα από εικόνες χρώματα και πολλές φωτογραφίες, ώστε ο χρήστης να μπορεί να βλέπει οπτικοποιημένο αυτό για το οποίο διαβάζει.

Επίσης το λογισμικό μας προσφέρει έναν πλήρη κατάλογο όρων πληροφορικής στον οποίο ο χρήστης μπορεί να ανατρέχει ανά πάσα στιγμή αν αισθανθεί ότι πάσχει στη μετάφραση κάποιου όρου. Το ενσωματωμένο λεξικό πληροφορικής προσθέτει added value στο συνολικό προϊόν, καθώς κάλλιστα θα μπορούσε να υπάρχει μόνο του ως ξεχωριστό προϊόν. Και το ότι είναι embedded στο πρόγραμμα και όχι εκ των υστέρων added on, μεγαλώνει την αξία του λογισμικού πακέτου ως σύνολο.

Το πακέτο των ασκήσεων που περιλαμβάνεται στο λογισμικό κρίνεται επαρκές, καλύπτει και τις 7 ενότητες και μάλιστα στο scoring system του περιλαμβάνεται module που ελέγχει σε ποια ενότητα ο χρήστης τα πήγε χειρότερα και το λογισμικό των ειδοποιεί γι' αυτό, ώστε να του επιστήσει την προσοχή και να την ξαναδιαβάσει για να την εμπεδώσει καλύτερα.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

---

1. Μαρία Βίρβου «Πληροφορική στην Εκπαίδευση» Πανεπιστήμιο Πειραιά 2008-2010
2. Babbie, E (1989). *The practice of Social Research*. CA : Wadsworth Publishing Company
3. Bates T. (1981) Towards a better research framework for evaluating the effectiveness of educational media. *British Journal of Educational Technology*, 12(3), 215 – 233
4. Bell, A., Costello J., Kunhemann D. (1983). *Research on Learning and Teaching*. Part A. London : NFER – Nelson
5. Bliss J. (1994). *From Mental Models to Modelling. , Learning with Artificial Words : Computer Based Modelling in the Curriculum* (pp 27-32). London : The Falmer Press
6. Borba M., Confrey G. (1996). A student's construction of transformations of functions in a multirepresentational environment. *Educational Studies in Mathematics*, 31, 319-337
7. Carpenter T.P. (1976). Analysis and Synthesis of Existing Research on Measurement. In R.A. Lesh (Eds), *Number and Measurement* (pp 47-83). EPIC/SMEAK Science, Mathematics, and Environmental Education Information Analysis center.
8. Cobb P., Steffe L.P. (1983). The constructivist Researcher as teacher and model builder. *Journal for Research in Mathematics Education*, 14(2), 83-94.
9. Cohen L, Manion L. (1989). *Research Methods in Education*. London : Routledge. Cole M. (1995).
10. Cox R.K., Clark D. (1994). Computing Modules that Empower Students. *Computers and Education*, 23(4), 277-284
11. Edwards L.D. (1992). A Logo Microworld for transformation Geometry. In C. Hoyles and R. Noss (Eds), *Learning Mathematics and Logo*. Cambridge, Ma: MIT Press
12. Gunn C. (1995). Usability and beyond: Evaluating Educational effectiveness of computer-based learning. In G. Gibbs (Eds), *Improving Student Educational Through Assesment and Evaluation* (pp 168-190). Oxford Centre for Staff Development
13. Hoyles C., Noss R. (1989). The Computer as a Catalyst in Children's Proportion Strategies. *Journal of Mathematical behavior*, 8, 53-75
14. Hoyles C., Sutherland R., Noss R. (1991). Evaluating a computer – based microworld: what do pupils learn and why?. *Proceedings of the 15<sup>th</sup> of PME Conference*, (pp 197-204). Assisi, Italy
15. Kaput J.J. (1987). Representation systems and mathematics. In C. Janvier (Eds), *Problems of representation in teaching and learning mathematics* (pp 19-26). London: Lawrence Erlbaum associates.
16. Tselios N., Avouris N., Kordaki M. (2002). Task modeling to support Design and Evaluation of Open Problem Solving Enviroments. *Journal of Research in Information Technology*



17. Maher C.A., Beattys C.B. (1986). Examining the Construction of area and its Measurement by Ten to Fourteen Year old Children. Proceedings of 8<sup>th</sup> PME Conference, (pp 163-168). N.A.
18. Microsoft Corporation (1984). Microsoft Visual Basic Programmer's Guide
19. Nielsen J., (1994) Usability inspection methods, in J.Nielsen, R.L. Mark (ed.), Usability Inspection Methods, John Willey, New York, 1994
20. Papert S. (1980). Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. New York: Basic Books
21. Reigeluth C.M. (1991). Reflections on the implications of Constructivism for Educational Technology. Education Technology, Sep 1991, 34-37
22. Schueckler M.L., Shuell J.Y. (1989). A Comparison of Software Evaluation Forms and Reviews. Journal of Educational Computing Research, 5(1), 17-33
23. Strasser R., Capponi B. (1991). Drawing- Computer model- Figure. Proceedings of the 15<sup>th</sup> of PME Conference, (pp 302-309). Assisi, Italy
24. Αβούρης Ν., (2000). Εισαγωγή στην επικοινωνία ανθρώπου υπολογιστή. Αθήνα: Εκδόσεις Δίαυλος
25. Vygotsky L. (1988). Σκέψη και Γλώσσα. Αθήνα: Εκδόσεις Γνώση
26. Χ. Παναγιωτακόπουλος, Χ. Πιερρακέας, Π. Πιντέλας (2003). Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγηση του. Αθήνα: Εκδόσεις ΜΕΤΑΙΧΜΙΟ
27. Α. Μικρόπουλος, (2000). Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Αθήνα: Εκδόσεις ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ
28. Α. Γιαννούλας, (2009). Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Αθήνα: Εκδόσεις ΚΑΥΚΑΣ
29. Π. Πρέζας, (2003). Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Αθήνα: Εκδόσεις ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΤΗ

Πατώντας διπλό κλικ πάνω στο εκπαιδευτικό λογισμικό ανοίγει η φόρμα για την εισαγωγή των στοιχείων του χρήστη.



Αν ο χρήστης δεν είναι εγγεγραμμένος τη βάση μπορεί να γραφεί γράφοντας το όνομα χρήστη και το συνθηματικό (κωδικός) και πατώντας εγγραφή. Εάν είναι ήδη εγγεγραμμένος στη βάση απλά βάζει τα στοιχεία του. Εφόσον βάλει τα στοιχεία του πατάει το κουμπί ΕΙΣΟΔΟΣ. Στην συνέχεια ανοίγει η φόρμα με τις ενότητες. Το λογισμικό αποτελείται από επτά ενότητες, λεξικό όρων πληροφορικής και από την ενότητα με τις ασκήσεις. Σε κάθε φόρμα υπάρχουν κουμπιά που διευκολύνουν την πλοήγηση του χρήστη και έτσι κάνουν πιο εύκολη την πλοήγηση στο λογισμικό. Παρακάτω θα παρουσιαστούν οι φόρμες από όλες τις ενότητες.

Παρακαλώ εισάγετε όνομα χρήστη και συνθηματικό



ΟΝΟΜΑ ΧΡΗΣΤΗ:

ΣΥΝΘΗΜΑΤΙΚΟ:

**ERGASIA**

Welcome Mr(s) maria



Ενότητα 1

## ΠΡΦΥΛΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΣΩΣΤΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Η/Υ

**ΣΩΣΤΗ ΣΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Το κυριότερο που πρέπει να σκεφτόμαστε όταν δουλεύουμε σε έναν υπολογιστή είναι ο τρόπος που καθόμαστε. Δηλαδή, να έχουμε την σωστή θέση εργασίας.

**ΔΙΑΛΕΙΜΜΑΤΑ:** Οποδήποτε για πολλές ώρες είναι κουραστικό. Έτσι και στον υπολογιστή, η πολύωρη προσύλωση μπορεί να μας επιφέρει πόνους στο κεφάλι, στα μάτια και πιάσιμο στο σώμα.

Ενότητα 1

### ΠΩΣ ΝΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΣΟΥΜΕ ΤΑ CD ΚΑΙ ΠΣ ΜΣΚΕΤΕΣ

Οι δισκέτες και τα cd παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες. Για να μην καταστραφούν τα περιεχόμενά τους πρέπει να είμαστε προσεκτικοί με τον τρόπο που τα χρησιμοποιούμε και τα φυλάξουμε. Πρέπει να μην τοποθετούμε τις δισκέτες δίπλα σε μαγνήτες ή συσκευές που παράγουν μαγνήτη, όπως τα ηχεία. Πά μην βάζουμε τις δισκέτες στον ήλιο ή κοντά στο καλοριφέρ. Δεν πιάουμε τον πλαστικό δίσκο στο εσωτερικό της δισκέτας. Πιάουμε ένα CD πάντα από τις άκρες. Διότι δεν το πιάουμε από τη κάτω μεριά που είναι γραμμένα τα δεδομένα. Σε ένα CD γράφουμε πάντα με ένα ειδικό μαρκαδορολογητό σπείρι πλάνο, αυτή με την σπείρα. Τοποθετούμε τις δισκέτες και τα CD στην θήκη τους μετά τη χρήση.




### ΠΩΣ ΝΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΣΟΥΜΕ ΤΟ ΥΛΙΚΟ ΤΟΥ ΗΥ

Το υλικό, δηλαδή τα εξαρτήματα και οι ηλεκτρονικές συσκευές που υπολογιστή είναι ευαίσθητα και μπορούν να καταστραφούν εύκολα. Για το λόγο αυτό πρέπει να είμαστε προσεκτικοί με τον τρόπο που τα χειρίζμαστε. Πιο συγκεκριμένα δεν ακουούμε τη μονάδα του συστήματος ή οποιαδήποτε άλλη συσκευή. Σε περίπτωση προβλήματος καλούμε έναν εξειδικευμένο τεχνικό. Δεν τραβάμε το χαρτί από τον υπολογιστή την ώρα που τυπώνω. Δεν τοποθετούμε άλλα αντικείμενα στη μονάδα δισκετών ή CD-ROM. Καθαρίζουμε τακτικά την οθόνη και το πληκτρολόγιο με ειδικά προϊόντα.

Ενότητα 2

Ο πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής κατασκευάστηκε το 1981 από την εταιρία IBM. Ονομάστηκε Personal Computer (PC) στα αγγλικά. Οι προσωπικοί υπολογιστές όταν πρωτοεμφανίστηκαν ήταν πολύ ακριβά μηχανήματα. Γι' αυτό και οι πρώτοι χρήστες ήταν επιστήμονες, τράπεζες και μεγάλες επιχειρήσεις. Με την πάροδο του χρόνου το κόστος τους μειώθηκε, ενώ η ταχύτητα και οι δυνατότητες τους αυξήθηκαν. Οι προσωπικοί υπολογιστές είναι σήμερα βοηθητικά μηχανήματα και χρήσιμα εργαλεία για όλους και βρίσκονται παντού τόσο στο χώρο εργασίας όσο και στο σπίτι.




Ένας υπολογιστής αποτελείται από 2 μέρη:

1. Το υλικό (HARDWARE) που αποτελείται από τα εξαρτήματα και τις ηλεκτρικές συσκευές
2. Το λογισμικό (SOFTWARE) που αποτελείται από τα προγράμματα (εφαρμογές) και το λειτουργικό σύστημα





Ενότητα 2



- Μονάδα Συστήματος
- Οθόνη
- Πληκτρολόγιο
- Ποντίκι
- Ηχεία


### Φορητοί Υπολογιστές

Ένας φορητός υπολογιστής έχει σχεδόν τις ίδιες λειτουργίες και δυνατότητες με έναν υπολογιστή γραφείου. Η κυριότερη διαφορά είναι ότι ο φορητός μπορεί να μεταφερθεί εύκολα γιατί είναι μικρότερος σε μέγεθος από τον υπολογιστή γραφείου, ζυγίζει λιγότερο από τον υπολογιστή γραφείου και έχει την δυνατότητα να λειτουργεί για κάποιο χρονικό διάστημα με μπαταρία (συνήθως 2 έως 3 ώρες).





Ενότητα 3





## Τα περιεχόμενα της μονάδας συστήματος

Οι κυριότερες συσκευές ενός προσωπικού υπολογιστή βρίσκονται μέσα στη μονάδα του συστήματος. Η μονάδα συστήματος ονομάζεται και "κουτί" του υπολογιστή.


Μερικά από τα βασικά περιεχόμενα της μονάδας συστήματος είναι:



- Η μητρική κάρτα
- Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας (cpu) ή επεξεργαστής
- Η μνήμη RAM
- Ο σκληρός δίσκος
- Η κάρτα γραφικών

### Μητρική Κάρτα

Η μητρική κάρτα είναι η βάση στην οποία χτίζεται ένας προσωπικός υπολογιστής. Αυτό γιατί επάνω της τοποθετούνται και συνδέονται μεταξύ τους τα πιο βασικά μέρη του υπολογιστή σε ειδικές υποδοχές. Η μητρική κάρτα δεν συνδέει μόνο τα εσωτερικά μέρη της μονάδας συστήματος, αλλά και τις περιφερειακές συσκευές με ειδικές θύρες τις οποίες βλέπουμε στην πίσω πλευρά της μονάδας συστήματος. Οι πιο συνηθισμένες είναι οι θύρες στις οποίες συνδέουμε το πληκτρολόγιο, το ποντίκι, την οθόνη και τον εκτυπωτή.



Ενότητα 3

### Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU)

Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU) είναι ο "ηλεκτρονικός εγκέφαλος" ενός υπολογιστή, αφού εκτελεί και έλεγχει όλες τις εργασίες του συστήματος και βρίσκεται πάνω στη μητρική κάρτα. Θα μπορούσαμε να τον παρομοιάσουμε με τον εγκέφαλο στο ανθρώπινο σώμα. Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας του υπολογιστή λέγεται επίσης και μικροεπεξεργαστής. Η κεντρική μονάδα επεξεργασία παίρνει τα δεδομένα που εισάγει ο χρήστης μέσω περιφερειακών συσκευών και τα επεξεργάζεται.



### Μνήμη RAM

Ο βασικότερος συνεργάτης του επεξεργαστή είναι η μνήμη RAM. Σε αυτή αποθηκεύονται προσωρινά τα προγράμματα και τα δεδομένα τα οποία επεξεργάζεται ο επεξεργαστής. Και η μνήμη RAM είναι ενσωματωμένη στη μητρική κάρτα. Όταν δημιουργούμε ένα έγγραφο ή κάποια άλλη εργασία στον υπολογιστή μας, αυτή αποθηκεύεται προσωρινά στη μνήμη RAM. Δηλαδή, τα περιεχόμενα της χάνονται αν σβήσουμε τον υπολογιστή και αν για οποιαδήποτε λόγο διακοπεί η λειτουργία του υπολογιστή. Για να προστατεύσουμε λοιπόν τις εργασίες μας και να μπορούμε να τις χρησιμοποιούμε στο μέλλον, πρέπει να τις αποθηκεύουμε σε συσκευές μόνιμης αποθήκευσης όπως μια δισκέτα, ένα CD, ένα DVD ή ένας σκληρός δίσκος.



### Κάρτα Γραφικών


Η κάρτα γραφικών είναι μία κάρτα που συνδέει τη μονάδα συστήματος με την οθόνη. Τοποθετείται πάνω στη μητρική κάρτα, αφήνοντας στο πίσω μέρος της κεντρικής μονάδας μια ειδική θύρα στην οποία συνδέεται το καλώδιο της οθόνης. Η κάρτα γραφικών δημιουργεί και επεξεργάζεται την εικόνα που βλέπουμε στην οθόνη του υπολογιστή μας.









Ενότητα 4




### Λογισμικό (Software)

Τα μέρη ενός υπολογιστή, δηλαδή το υλικό, είναι απλώς διάφορες συσκευές που μόνες τους δεν μπορούν να κάνουν τίποτε χρήσιμο. Για να μπορέσουν να εκτελέσουν μια εργασία και να επικοινωνήσουν με το χρήστη, χρειάζονται τη βοήθεια του λογισμικού (software), δηλαδή προγραμμάτων (εφαρμογών) που αναλαμβάνουν τη σωστή λειτουργία και την αξιοποίηση του υλικού. Άρα, λογισμικό είναι όλα εκείνα τα προγράμματα που βάζουν σε λειτουργία τον υπολογιστή μας και μας επιτρέπουν να κάνουμε διαφόρων ειδών εργασίες.



Πιο συγκεκριμένα, το λογισμικό χωρίζεται σε δύο κατηγορίες:

1. Τα λειτουργικά συστήματα, τα οποία είναι το βασικότερο λογισμικό ενός υπολογιστή.
2. Τις εφαρμογές που χρησιμεύουν για την εκτέλεση συγκεκριμένων εργασιών.






Για να μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε το λογισμικό, πρέπει πρώτα να το εγκαταστήσουμε στο σκληρό δίσκο του υπολογιστή μας.

### Λειτουργικά Συστήματα

Το λειτουργικό σύστημα είναι αυτό που "δίνει ζωή" στον υπολογιστή μας. Ένα σύγχρονο λειτουργικό σύστημα, που υπάρχει στους περισσότερους σημερινούς υπολογιστές είναι τα Windows XP, Windows Vista.





Ενότητα 4

Όταν ο υπολογιστής δε λειτουργεί το λειτουργικό σύστημα βρίσκεται στο σκληρό δίσκο. Όταν ξεκινήσουμε τον υπολογιστή, ένα μέρος του λειτουργικού συστήματος αντιγράφεται από το σκληρό δίσκο στη μνήμη RAM. Ένα λειτουργικό σύστημα είναι το βασικότερο λογισμικό ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή επειδή: ξεκινάει τον υπολογιστή, εξασφαλίζει την επικοινωνία μεταξύ του υπολογιστή και του χρήστη, χρειάζεται τα μέρη του υπολογιστή, ελέγχει και διαχειρίζεται όλες τις ανοικτές εφαρμογές.



MS-DOS, το πρώτο λειτουργικό σύστημα

Το πρώτο λειτουργικό σύστημα για τους προσωπικούς υπολογιστές (PC) ήταν το MS-DOS. Ο χρήστης έπρεπε να πληκτρολογήσει όλες τις εντολές που θα εκτελούσε ο υπολογιστής. Το παραμικρό λάθος στην πληκτρολόγηση είχε ως αποτέλεσμα να μην εκτελείται η εντολή. Γι'αυτό, χρήση ενός υπολογιστή με το λειτουργικό σύστημα MS-DOS απαιτούσε πολλές γνώσεις από το χρήστη.



**Ενότητα 4**

### Περιβάλλον γραφικών

Επειδή, το MS-DOS ήταν δύσκολο στην χρήση του, η εταιρεία Microsoft δημιούργησε μια σειρά από λειτουργικά συστήματα σε περιβάλλον γραφικών, τα γνωστά Windows. Στα λειτουργικά συστήματα αυτά ο χρήστης δεν πληκτρολογεί τις εντολές αλλά χρησιμοποιεί συσκευές όπως το ποντίκι για να τις εμφανίσει στην οθόνη του υπολογιστή και να τις επιλέξει.



Οι κυριότερες εκδόσεις των Windows, που έχουν κυκλοφορήσει στην αγορά τα τελευταία χρόνια, είναι οι παρακάτω:

1. Windows 95
2. Windows 98
3. Windows NT
4. Windows Me
5. Windows 2000
6. Windows XP
7. Windows Vista





**Ενότητα 4**

## Εφαρμογές

Οι εφαρμογές βοηθούν το χρήστη να κάνει διάφορα πράγματα με τον υπολογιστή. Πιο συγκεκριμένα, οι εφαρμογές μας βοηθούν να εκτελέσουμε εργασίες όπως: ηλεκτρονική και επεξεργασία κειμένου, σχεδίαση γραφικών, περιήγηση στον παγκόσμιο ιστό (World Wide Web), αποστολή και λήψη μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail).


### Επεξεργασία κειμένου

Με τις εφαρμογές επεξεργασίας κειμένου μπορούμε να δημιουργήσουμε και να μορφοποιήσουμε έγγραφα: να γράψουμε γράμμα, μια σχολική εργασία και πολλά άλλα. Τα έγγραφα αυτά μπορούν να περιέχουν κείμενο, εικόνες και άλλα γραφικά. Αν έχουμε εγκατεστημένο το λειτουργικό σύστημα Windows XP στον υπολογιστή μας, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εφαρμογή Wordpad. Για να χρησιμοποιήσουμε την εφαρμογή επεξεργασίας κειμένου Microsoft Word, πρέπει να αγοράσουμε και να την εγκαταστήσουμε στον υπολογιστή μας.




### Σχεδίαση Γραφικών

Με τις εφαρμογές σχεδίασης γραφικών μπορούμε να δημιουργήσουμε και να τροποποιήσουμε εικόνες και σχήματα. Μια εφαρμογή σχεδίασης γραφικών είναι η ΖΩΓΡΑΦΙΚΗ. Αν έχουμε εγκατεστημένο το λειτουργικό σύστημα Windows XP στον υπολογιστή μας, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εφαρμογή ΖΩΓΡΑΦΙΚΗ.





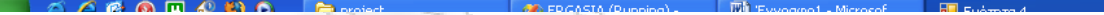
### Περιήγηση στον Παγκόσμιο Ιστό

Οι εφαρμογές περιήγησης στον Παγκόσμιο Ιστό (World Wide Web) χρησιμοποιούνται για να μπορούμε να ανοίγουμε ιστοσελίδες και να διαβάσουμε τα περιεχόμενά τους. Στον Παγκόσμιο Ιστό μπορούμε να αναζητήσουμε πληροφορίες για οτιδήποτε θέλουμε για παράδειγμα, πληροφορίες σχετικά με μια σχολική εργασία που μας ενδιαφέρει.



### Διαχείριση Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου (e-mail)

Με μια εφαρμογή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, μπορούμε να στείλουμε και να λάβουμε μηνύματα σε ηλεκτρονική μορφή. Δε χρειαζόμαστε δηλαδή φακέλους, καρτί γραμματόσημο και ταχυδρόμο.


Ενότητα 5

## Εκκίνηση του Υπολογιστή

Για να ξεκινήσουμε τον υπολογιστή πατάμε το κουμπί ενεργοποίησης της μονάξιας συστήματος και μετά πατάμε το αντίστοιχο κουμπί της οθόνης.


### Φόρτωση των Windows XP

Όταν ξεκινάμε έναν υπολογιστή, αυτός ελέγχει αν τα βασικά μέρη του λειτουργούν σωστά. Στη συνέχεια ξεκινάει η φόρτωση του λειτουργικού συστήματος των Windows XP. Πριν ολοκληρωθεί η φόρτωση του λειτουργικού συστήματος, μπορεί να εμφανιστεί στην οθόνη μας το παράθυρο σύνδεση χρήστη.






### Σβήσιμο Υπολογιστή



Ο σωστός τρόπος για να σβήσουμε τον υπολογιστή είναι ο παρακάτω:  
 Πατάμε το κουμπί Έναρξη και μετά το κουμπί Τερματισμός. Εμφανίζεται το παράθυρο Τερματισμός Λειτουργίας των Windows και πατάμε OK.



### Επιφάνεια Εργασίας

Η επιφάνεια εργασίας είναι αυτό που βλέπουμε στην οθόνη μετά την εκκίνηση του υπολογιστή και τη φόρτωση του λειτουργικού συστήματος. Επάνω στην επιφάνεια εργασίας υπάρχουν διάφορα εικονίδια. Χρησιμοποιούμε τα εικονίδια αυτά για να ξεκινήσουμε προγράμματα και να εμφανίσουμε πληροφορίες για τον υπολογιστή μας.

**Ενότητα 5**

### Συνήθη εικονίδια της επιφάνειας εργασίας

Τα εικονίδια που εμφανίζονται στην επιφάνεια εργασίας διαφέρουν από υπολογιστή σε υπολογιστή. Τα τυπικά εικονίδια της επιφάνειας εργασίας των Windows XP είναι τα εξής:


**Τα έγγραφά μου**  
Στο φάκελο Τα έγγραφά μου αποθηκεύουμε τις προσωπικές εργασίες που δημιουργούμε στον υπολογιστή

**Ο Υπολογιστής μου**  
Το εικονίδιο του φακέλου Ο Υπολογιστής μου περιέχει τα βασικά μέρη του υπολογιστή μας.

**Κάδος Ανακύκλωσης**  
Ο Κάδος Ανακύκλωσης είναι ο "σκουπίδοστενεκός" του υπολογιστή μας. Όταν δημιουργούμε κάποια εργασία, αυτή δε χάνεται οριστικά αλλά αρχικά μεταφέρεται στον Κάδο Ανακύκλωσης.

**Internet Explorer**  
Το εικονίδιο Internet Explorer ξεκινάει ένα πρόγραμμα με το οποίο μπορούμε να περιηγηθούμε στο Διαδίκτυο (Internet). Δηλαδή, χρησιμοποιούμε το πρόγραμμα Internet Explorer για να εμφανίσουμε ιστοσελίδες στην οθόνη μας.

**Θέσεις Δικτύου**  
Με το εικονίδιο Θέσεις Δικτύου μπορούμε να επικοινωνήσουμε με άλλους υπολογιστές που βρίσκονται στον ίδιο ή σε άλλο χώρο και ανήκουν στην ίδια ομάδα, δηλαδή στο ίδιο δίκτυο. Ένα δίκτυο είναι πολλοί υπολογιστές συνδεδεμένοι μεταξύ τους με ειδικά καλώδια. Η χρήση αυτού του εικονιδίου μας δίνει τη δυνατότητα να δούμε τις εργασίες που βρίσκονται σε άλλους υπολογιστές ενός δικτύου.







Ενότητα 6




### Χρήση του Ποντικιού

Το ποντίκι είναι μια συσκευή κατάδειξης. Χρησιμοποιούμε το ποντίκι για να επικοινωνήσουμε με τον υπολογιστή σε ένα περιβάλλον γραφικών όπως αυτό των Microsoft Windows Χρ. Τα παλιότερα ποντίκια στο κάτω μέρος του έχουν μπίλια. Τα σύγχρονα ποντίκια αντί να έχουν μπίλια εκπέμπουν μια φωτεινή ακτινά (οπτικά ποντίκια) τα οποία είναι ενσύρματα. Τα πιο σύγχρονα ποντίκια είναι τα ασύρματα. Όταν σύρουμε το ποντίκι στην οθόνη μετακινείται ένα μικρό βέλος. Το βελάκι αυτό λέγεται δείκτης ποντικιού.



### Πληκτρολόγιο

Το πληκτρολόγιο είναι μία συσκευή εισόδου του υπολογιστή. Η βασική λειτουργία του πληκτρολογίου είναι η εισαγωγή χαρακτήρων (κειμένου) στον υπολογιστή. Επιπλέον, περιλαμβάνει αρκετά πλήκτρα που βοηθούν στην ευκολότερη πλοήγηση του υπολογιστή.



**Ενότητα 6**

Χρησιμοποιούμε το ποντίκι για τους εξής σκοπούς:



**Να επιλέξουμε εικονίδια**  
Για επιλέξουμε ένα εικονίδιο, πατάμε μία φορά σε αυτό με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού.

**Να ενεργοποιήσουμε εικονίδια**  
Για να ξεκινήσουμε ένα πρόγραμμα ή να ανοίξουμε ένα παράθυρο στα Windows, διπλοπατημένο εικονίδιο του. Δηλαδή, πατάμε δύο φορές γρήγορα το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού όταν ο δείκτης του βρίσκεται επάνω στο εικονίδιο. Όταν ο υπολογιστής ξεκινάει ένα πρόγραμμα, δηλαδή είναι απασχολημένος έχει τη μορφή κλειψύδρας.

**Να μετακινήσουμε εικονίδια**  
Για να μετακινήσουμε ένα εικονίδιο, τοποθετούμε το δείκτη του ποντικιού επάνω του. Πατάμε και κρατώντας πατημένο το αριστερό πλήκτρο σύρουμε το δείκτη και το εικονίδιο μέχρι τη θέση που θέλουμε να το μετακινήσουμε.

**Να εμφανίσουμε το μενού συντόμευσης**  
Πατώντας με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού μία φορά, εμφανίζουμε το μενού συντόμευσης. Το μενού συντόμευσης είναι ένα μενού που περιέχει τις πιο χρήσιμες εντολές για το επίλεγμένο στοιχείο. Για να κλείσουμε το μενού συντόμευσης πατάμε με το αριστερό πλήκτρο σε ένα σημείο έξω από αυτό.

**Επιλογή πολλών εικονιδίων**  
Για να χειριστούμε πολλά εικονίδια ταυτόχρονα για παράδειγμα να ανοίξουμε πολλά παράθυρα μαζί πρέπει πρώτα να τα επικέξουμε. Η επιλογή πολλών εικονιδίων μπορεί να γίνει με δύο τρόπους. Αν τα εικονίδια είναι το ένα δίπλα στο άλλο μπορούν να κλειστούν σε ένα ορθογώνιο, πατάμε το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού σε μια γωνία του ορθογωνίου και σύρουμε για να το σχεδιάσουμε. Αν τα εικονίδια δεν είναι γειτονικά κρατάμε πατημένο το πλήκτρο CTRL και πατάμε σε κάθε εικονίδιο που θέλουμε να επιλέξουμε με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού.




**Ενότητα 7**

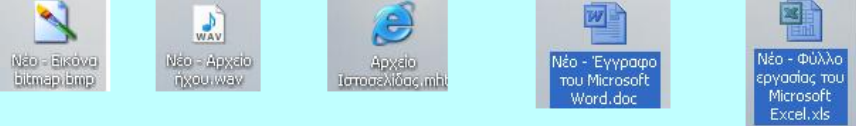
## Αρχεία και φάκελοι

Όλες τις εργασίες που δημιουργούμε στον υπολογιστή μας, τις αποθηκεύουμε ως αρχεία για να μπορέσουμε να τις επεξεργαστούμε αργότερα. Κάθε αρχείο αποθηκεύεται σε ένα φάκελο. Φάκελος είναι ένα μέρος μιας δισκέτας ή ενός σκληρού δίσκου και μπορεί να περιέχει αρχεία και άλλους φακέλους ή υποφακέλους.

Άνοιγμα φακέλου με το εικονίδιο του  
 Διπλοπατώντας σε ένα εικονίδιο φακέλου, ανοίγουμε ένα παράθυρο με τα περιεχόμενα του φακέλου αυτού.




Τι μας δείχνει το εικονίδιο ενός αρχείου  
 Τα εικονίδια των αρχείων έχουν διαφορετική μορφή, ανάλογα με το πρόγραμμα με το οποίο δημιουργήθηκαν. Με αυτόν το τρόπο μπορούμε πιο εύκολα να ενημερωθούμε για τα περιεχόμενα των αρχείων. Αν διπλοπατήσουμε σε ένα εικονίδιο αρχείου, ξεκινάει η εφαρμογή με την οποία δημιουργήθηκε το αρχείο και εμφανίζονται τα περιεχόμενα του.

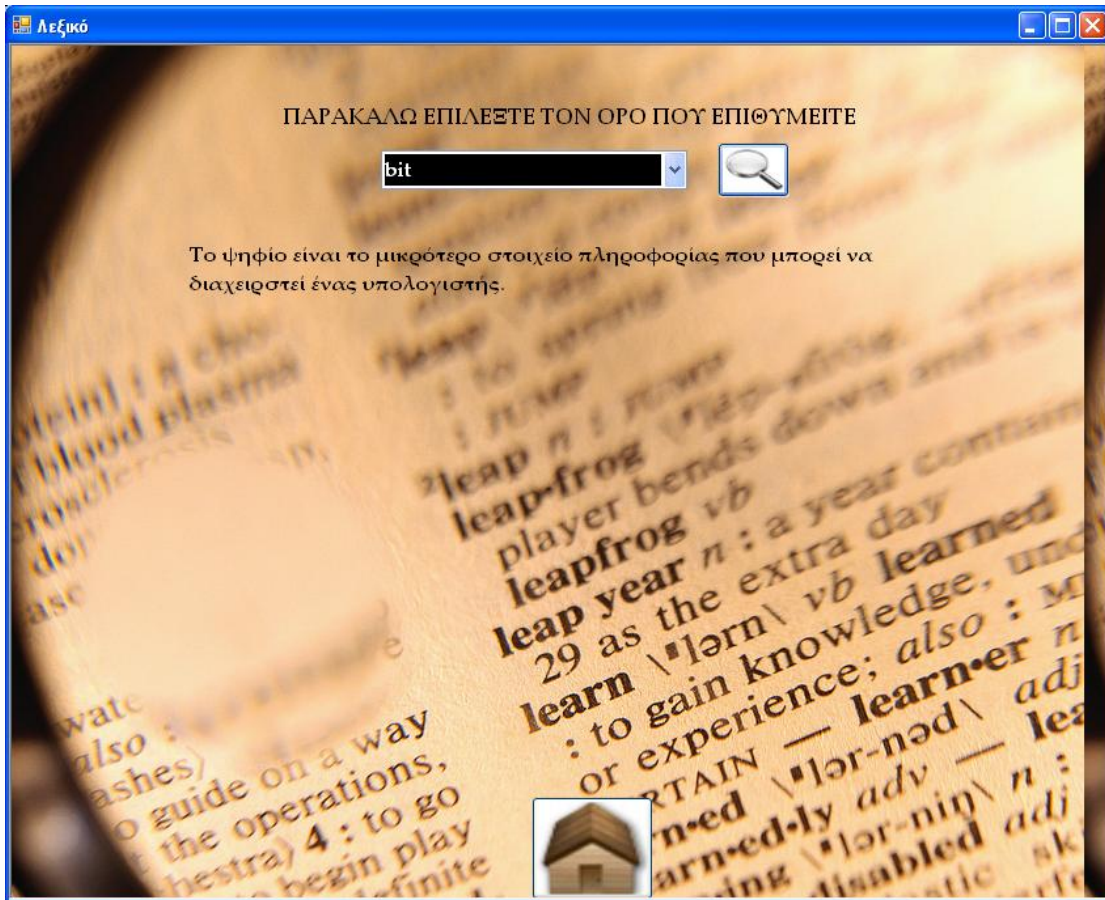


Μεταφορά σε φακέλους και υποφακέλους  
 Ένας φάκελος μπορεί να περιέχει πολλούς υποφακέλους και κάθε υποφάκελος, με τη σειρά του, μπορεί να περιέχει αρχεία ή άλλα και άλλους υποφακέλους. Για να μετακινηθούμε μεταξύ των φακέλων, χρησιμοποιούμε τα κουμπιά της γραμμής εργαλείων του παραθύρου.

Μας μεταφέρει στο προηγούμενο παράθυρο      Μας μεταφέρει στο επόμενο παράθυρο      Μας μεταφέρει ένα επίπεδο επάνω



Αυτές είναι οι ενότητες του λογισμικού καθώς και η ύλη που περιέχει. Το λογισμικό παρέχει τη δυνατότητα εύρεσης σημασίας ορών πληροφορικής. Η φόρμα παρουσιάζεται παρακάτω.



Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι ασκήσεις που έχει το λογισμικό και πρέπει ο χρήστης να απαντήσει εφόσον έχει διαβάσει την θεωρία.

Φύλλο Ασκήσεων 1



**ΜΕΡΙΚΑ ΠΑΙΔΙΑ, ΟΤΑΝ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΣΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ ΤΟΥΣ, ΚΑΘΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΑ ΓΟΝΑΤΑ ΕΠΑΝΩ ΣΤΗΝ ΚΑΡΕΚΛΑ. ΤΙ ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΘΑ ΤΟΥΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΕΣ;**

**Α) ΣΩΣΤΗ Η ΣΤΑΣΗ ΠΟΥ ΚΑΘΕΣΑΙ  
Β) ΒΓΑΛΕ ΤΗ ΚΑΡΕΚΛΑ ΣΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΣΕ ΟΡΘΙΟΣ  
Γ) ΚΑΤΣΕ ΣΩΣΤΑ ΣΤΗΝ ΚΑΡΕΚΛΑ ΣΟΥ ΚΑΙ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 70 ΕΚ. ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΘΟΝΗ  
Δ) ΤΟ ΣΩΜΑ ΣΟΥ ΣΕ ΟΡΘΙΑ ΣΤΑΣΗ**

**ΕΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΑΤΑ ΤΟ ΚΟΥΤΑΚΙ ΓΙΑ ΟΣΕΣ ΘΕΩΡΕΙΣ ΕΩΣΤΕΣ**

- Πίνω την ποτοκαλάδα μου όταν δουλεύω στον υπολογιστή μου
- Τρώω και πίνω πριν καθίσω στον υπολογιστή μου
- Με τσούζουν τα μάτια μου αλλά δεν κάνω διάλειμμα γιατί βιάζομαι να τελειώσω
- Κάθε 2 ώρες εργασίας στον υπολογιστή κάνω διάλειμμα για ξεκούραση και αναψυκτικό



**ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΤΕ ΤΟΥΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥΣ ΟΡΟΥΣ ΜΕ ΤΟΥΣ ΑΓΓΛΙΚΟΥΣ**

Υλικό

Πύργος

Επιτραπέζιος

Λογισμικό

Προσωπικός Υπολογ.



Φύλλο Ασκήσεων 1



**ΜΕΡΙΚΑ ΠΑΙΔΙΑ, ΟΤΑΝ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΣΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ ΤΟΥΣ, ΚΑΘΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΑ ΓΟΝΑΤΑ ΕΠΑΝΩ ΣΤΗΝ ΚΑΡΕΚΛΑ. ΤΙ ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΘΑ ΤΟΥΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΕΣ;**

**Α) ΣΩΣΤΗ Η ΣΤΑΣΗ ΠΟΥ ΚΑΘΕΣΑΙ  
Β) ΒΓΑΛΕ ΤΗ ΚΑΡΕΚΛΑ ΣΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΣΕ ΟΡΘΙΟΣ  
Γ) ΚΑΤΣΕ ΣΩΣΤΑ ΣΤΗΝ ΚΑΡΕΚΛΑ ΣΟΥ ΚΑΙ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 70 ΕΚ. ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΘΟΝΗ  
Δ) ΤΟ ΣΩΜΑ ΣΟΥ ΣΕ ΟΡΘΙΑ ΣΤΑΣΗ**

**ΕΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΑΤΑ ΤΟ ΚΟΥΤΑΚΙ ΓΙΑ ΟΣΕΣ ΘΕΩΡΕΙΣ ΕΩΣΤΕΣ**

- Πίνω την ποτοκαλάδα μου όταν δουλεύω στον υπολογιστή μου
- Τρώω και πίνω πριν καθίσω στον υπολογιστή μου
- Με τσούζουν τα μάτια μου αλλά δεν κάνω διάλειμμα γιατί βιάζομαι να τελειώσω
- Κάθε 2 ώρες εργασίας στον υπολογιστή κάνω διάλειμμα για ξεκούραση και αναψυκτικό



**ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΤΕ ΤΟΥΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥΣ ΟΡΟΥΣ ΜΕ ΤΟΥΣ ΑΓΓΛΙΚΟΥΣ**

Υλικό

Πύργος

Επιτραπέζιος

Λογισμικό

Προσωπικός Υπολογ.



Φύλλο Ασκήσεων 3



ΓΙΑ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΕΙΔΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΠΕΛΕΞΕ ΤΗΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΑΝΗΚΟΥΝ

Εκτυπωτής	<input type="text"/>	Κάρτα Γραφικών	<input type="text"/>
Μητρική Κάρτα	<input type="text"/>	Ηχεία	<input type="text"/>
Σαρωτής	<input type="text"/>	Μνήμη RAM	<input type="text"/>
Σκληρός Δίσκος	<input type="text"/>	Πληκτρολόγιο	<input type="text"/>
Ποντίκι	<input type="text"/>	Οθόνη	<input type="text"/>

Label19

7

ΓΙΑ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΕΙΔΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΠΕΛΕΞΕ ΤΗ ΣΩΣΤΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥΣ

Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας	<input type="text"/>
Μνήμη RAM	<input type="text"/>
Σκληρός Δίσκος	<input type="text"/>
Κάρτα Γραφικών	<input type="text"/>
Μητρική Κάρτα	<input type="text"/>

➔

Φύλλο Ασκήσεων 4



ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΕ ΤΗΝ ΕΙΚΟΝΑ ΜΕ ΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΕΙ

	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>

➔



Διάλεμμα

Καιρός για λίγη ξεκούραση. Κάντε το διάλειμά σας και διατάξτε τόνια στα γραμμάτα για συνέχεια

Φύλλο Ασκήσεων 5

**ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΕ ΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΤΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΜΕ ΤΟ ΣΩΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΤΑ ΔΕΞΙΑ**

Επεξεργασία Κειμένου

Σχεδίαση Γραφικών

Περιήγηση στον Παγκόσμιο Ιστό

Διαχείριση Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου

**ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΕ ΤΟ ΕΙΚΟΝΟΔΙΑ ΣΤΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΜΕ ΤΗ ΣΩΣΤΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΤΑ ΔΕΞΙΑ**















Φύλλο Ασκήσεων 6
☰ ☱ ☲



**ΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΡΟΣΕΧΟΥΜΕ ΟΤΑΝ ΚΑΘΟΜΑΣΤΕ ΣΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ;**

- Να κάνουμε διαλείμματα μακριά από τον υπολογιστή
- Πιάνουμε τα CD πάντα από την κάτω πλευρά
- Σε περίπτωση προβλήματος ανοίγουμε μόνοι μας τη Μονάδα Συστήματος
- Καθαρίζουμε τακτικά την οθόνη και το πληκτρολόγιο

**ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΕ ΤΟ ΚΑΘΕ ΎΛΙΚΟ ΜΕ ΤΗΝ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ**



ΠΟΝΤΙΚΙ  
ΣΑΡΩΤΗΣ  
ΟΘΟΝΗ



ΠΟΝΤΙΚΙ  
ΣΑΡΩΤΗΣ  
ΟΘΟΝΗ





ΠΟΝΤΙΚΙ  
ΣΑΡΩΤΗΣ  
ΟΘΟΝΗ



ΠΟΝΤΙΚΙ  
ΣΑΡΩΤΗΣ  
ΟΘΟΝΗ



ΠΟΝΤΙΚΙ  
ΣΑΡΩΤΗΣ  
ΟΘΟΝΗ



ΠΟΝΤΙΚΙ  
ΣΑΡΩΤΗΣ  
ΟΘΟΝΗ



---

Φύλλο Ασκήσεων 7
☰ ☱ ☲



**ΕΠΕΛΕΞΕ ΤΙΣ ΣΩΣΤΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

- Ο φορητός υπολογιστής μπορεί να μεταφερθεί πιο εύκολα από τον υπολογιστή γραφείου
- Οι υπολογιστές γραφείου κοστίζουν περισσότερο από τους φορητούς υπολογιστές
- Οι φορητοί υπολογιστές μπορούν να μεταφερθούν πιο εύκολα
- Οι υπολογιστές γραφείου διαθέτουν μπαταρία

**ΕΠΕΛΕΞΕ ΤΗ ΣΩΣΤΗ ΕΚΔΟΣΗ ΤΩΝ WINDOWS**



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_




\_\_\_\_\_





Φύλλο Ασκήσεων 8



ΤΑ ΤΥΠΙΚΑ ΕΙΚΟΝΙΔΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΤΩΝ WINDOWS ΕΙΝΑΙ:



- Ο Υπολογιστής μου
- Program Files
- Windows
- Κάδος Ανακύκλωσης


ΕΠΕΛΕΞΕ ΤΙΣ ΣΩΣΤΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:

- Όταν διαγράψουμε ένα αρχείο, αυτό μεταφέρεται στα Έγγραφα μου
- Με το πρόγραμμα Internet Explorer μπορούμε να περιηγηθούμε στο Internet
- Το εικονίδιο Θέσεις Δικτύου περιέχει τα βασικά μέρη του υπολογιστή μας
- Η Επιφάνεια Εργασίας είναι αυτό που βλέπουμε στην οθόνη μετά την εκκίνηση του Λειτουργικού Συστήματος

Φύλλο Ασκήσεων 8



ΤΑ ΤΥΠΙΚΑ ΕΙΚΟΝΙΔΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΤΩΝ WINDOWS ΕΙΝΑΙ:



- Ο Υπολογιστής μου
- Program Files
- Windows
- Κάδος Ανακύκλωσης

ΕΠΕΛΕΞΕ ΤΙΣ ΣΩΣΤΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:

- Όταν διαγράψουμε ένα αρχείο, αυτό μεταφέρεται στα Έγγραφα μου
- Με το πρόγραμμα Internet Explorer μπορούμε να περιηγηθούμε στο Internet
- Το εικονίδιο Θέσεις Δικτύου περιέχει τα βασικά μέρη του υπολογιστή μας
- Η Επιφάνεια Εργασίας είναι αυτό που βλέπουμε στην οθόνη μετά την εκκίνηση του Λειτουργικού Συστήματος

Αφού ο χρήστης ολοκληρώσει την λύση των ασκήσεων η επόμενη φόρμα που εμφανίζεται είναι η φόρμα με τα αποτελέσματα.



Πατώντας πάνω στα ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ εμφανίζεται η φόρμα με το σκορ και την επίδοση του χρήστη και αν ο χρήστης κάνει δύο φορές τις ασκήσεις του λείει την προηγούμενη με την τρέχουσα απόδοση και σε ποια ενότητα θα πρέπει να ξαναδιαβάσει.

Φόρμα αποτελεσμάτων


Φόρμα Αποτελεσμάτων

ΤΡΕΧΟΥΣΑ ΕΠΙΔΟΣΗ:  
Η επίδοσή σας είναι: 18

ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΕΠΙΔΟΣΗ:  
Το καλύτερο σκορ σας μέχρι στιγμής σας ήταν: 63

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ:  
Δυστυχώς δεν ξεπεράσατε το μέγιστο βαθμό σας ο οποίος είναι: 63

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:  
Καλό θα ήταν να ξαναδιάβαζες την 3η ενότητα



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II – ΚΩΔΙΚΑΣ

```
Public Class results
```

```
Private Sub PictureBox1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal  
e As System.EventArgs) Handles PictureBox1.Click
```

```
Dim sum As Integer
```

```
sum = 0
```

```
Dim en1flt As Integer
```

```
Dim en2flt As Integer
```

```
Dim en3flt As Integer
```

```
Dim en4flt As Integer
```

```
Dim en5flt As Integer
```

```
Dim en6flt As Integer
```

```
Dim en7flt As Integer
```

```
en1flt = 0
```

```
en2flt = 0
```

```
en3flt = 0
```

```
en4flt = 0
```

```
en5flt = 0
```

```
en6flt = 0
```

```
en7flt = 0
```

```
Dim en1cnt As Integer
```

```
Dim en2cnt As Integer
```

```
Dim en3cnt As Integer
```

```
Dim en4cnt As Integer
```

```
Dim en5cnt As Integer
```

```
Dim en6cnt As Integer
Dim en7cnt As Integer

en1cnt = 0
en2cnt = 0
en3cnt = 0
en4cnt = 0
en5cnt = 0
en6cnt = 0
en7cnt = 0

'quiz 1
If quiz.ListBox1.SelectedItem = "Γ) ΚΑΤΣΕ ΣΩΣΤΑ ΣΤΗΝ ΚΑΡΕΚΛΑ
ΣΟΥ ΚΑΙ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 70 ΕΚ. ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΘΟΝΗ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en1flt = en1flt + 1
End If
en1cnt = en1cnt + 1

If Not (quiz.CheckBox1.Checked) Then
    sum = sum + 1
Else
    en1flt = en1flt + 1
End If

If (quiz.CheckBox2.Checked) Then
    sum = sum + 1
Else
    en1flt = en1flt + 1
```

```
End If

If Not (quiz.CheckBox3.Checked) Then

    sum = sum + 1

Else

    en1flt = en1flt + 1

End If

If (quiz.CheckBox4.Checked) Then

    sum = sum + 1

Else

    en1flt = en1flt + 1

End If

en1cnt = en1cnt + 4

If (quiz.ComboBox1.Text = "Hardware") Then

    sum = sum + 1

Else

    en2flt = en2flt + 1

End If

If (quiz.ComboBox5.Text = "Tower") Then

    sum = sum + 1

Else

    en2flt = en2flt + 1

End If

If (quiz.ComboBox4.Text = "Desktop") Then

    sum = sum + 1

Else

    en2flt = en2flt + 1

End If

If (quiz.ComboBox3.Text = "Software") Then
```



```
        sum = sum + 1

    Else

        en2flt = en2flt + 1

    End If

    If (quiz.ComboBox2.Text = "PC") Then

        sum = sum + 1

    Else

        en2flt = en2flt + 1

    End If

    en2cnt = en2cnt + 5

'quiz 2

    If Not (quiz2.CheckBox1.Checked) Then

        sum = sum + 1

    Else

        en3flt = en3flt + 1

    End If

    If (quiz2.CheckBox2.Checked) Then

        sum = sum + 1

    Else

        en3flt = en3flt + 1

    End If

    If Not (quiz2.CheckBox3.Checked) Then

        sum = sum + 1

    Else

        en3flt = en3flt + 1

    End If

    If (quiz2.CheckBox4.Checked) Then

        sum = sum + 1
```

```
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If

If (quiz2.CheckBox5.Checked) Then
    sum = sum + 1
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If

en3cnt = en3cnt + 5

If Not (quiz2.CheckBox6.Checked) Then
    sum = sum + 1
Else
    en4flt = en4flt + 1
End If

If (quiz2.CheckBox7.Checked) Then
    sum = sum + 1
Else
    en4flt = en4flt + 1
End If

If Not (quiz2.CheckBox8.Checked) Then
    sum = sum + 1
Else
    en4flt = en4flt + 1
End If

If (quiz2.CheckBox9.Checked) Then
    sum = sum + 1
Else
```

```
        en4flt = en4flt + 1

    End If

    If Not (quiz2.CheckBox10.Checked) Then

        sum = sum + 1

    Else

        en4flt = en4flt + 1

    End If

    If (quiz2.CheckBox11.Checked) Then

        sum = sum + 1

    Else

        en4flt = en4flt + 1

    End If

    en4cnt = en4cnt + 6

'quiz 3

    If quiz4.ComboBox1.Text = "ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ" Then

        sum = sum + 1

    Else

        en3flt = en3flt + 1

    End If

    If quiz4.ComboBox2.Text = "ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΤΗΣ ΜΟΝ. ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ" Then

        sum = sum + 1

    Else

        en3flt = en3flt + 1

    End If

    If quiz4.ComboBox3.Text = "ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ" Then

        sum = sum + 1

    Else
```

```
en3flt = en3flt + 1

End If

If quiz4.ComboBox4.Text = "ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΤΗΣ ΜΟΝ. ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If

If quiz4.ComboBox5.Text = "ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If

If quiz4.ComboBox6.Text = "ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΤΗΣ ΜΟΝ. ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If

If quiz4.ComboBox7.Text = "ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If

If quiz4.ComboBox8.Text = "ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΤΗΣ ΜΟΝ. ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If

If quiz4.ComboBox9.Text = "ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ" Then
    sum = sum + 1
```

```
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If
If quiz4.ComboBox10.Text = "ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If
en3cnt = en3cnt + 10

If quiz4.ListBox1.SelectedItem = "Ο ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ ΤΟΥ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If
If quiz4.ListBox2.SelectedItem = "ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If
If quiz4.ListBox3.SelectedItem = "ΣΥΣΚΕΥΗ ΜΟΝΙΜΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ"
Then
    sum = sum + 1
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If

If quiz4.ListBox4.SelectedItem = "ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ
ΤΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ" Then
    sum = sum + 1
```

```
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If
If quiz4.ListBox5.SelectedItem = "Η ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If
en3cnt = en3cnt + 5

'quiz 4
If quiz5.ComboBox1.Text = "ΜΗΤΡΙΚΗ ΚΑΡΤΑ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If
If quiz5.ComboBox2.Text = "ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If
If quiz5.ComboBox3.Text = "ΜΝΗΜΗ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If
If quiz5.ComboBox4.Text = "ΣΚΛΗΡΟΣ ΔΙΣΚΟΣ" Then
    sum = sum + 1
```

```
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If

If quiz5.ComboBox5.Text = "ΚΑΡΤΑ ΓΡΑΦΙΚΩΝ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en3flt = en3flt + 1
End If

en3cnt = en3cnt + 5

'quiz 5
If quiz6.ComboBox1.Text = "Microsoft Word" Then
    sum = sum + 1
Else
    en4flt = en4flt + 1
End If

If quiz6.ComboBox2.Text = "Ζωγραφική" Then
    sum = sum + 1
Else
    en4flt = en4flt + 1
End If

If quiz6.ComboBox3.Text = "Microsoft Internet Explorer" Then
    sum = sum + 1
Else
    en4flt = en4flt + 1
End If

If quiz6.ComboBox4.Text = "Microsoft Outlook Express" Then
```

```
        sum = sum + 1

Else

    en4flt = en4flt + 1

End If

en4cnt = en4cnt + 4

If quiz6.ComboBox5.Text = "Τα έγγραφά μου" Then

    sum = sum + 1

Else

    en5flt = en5flt + 1

End If

If quiz6.ComboBox6.Text = "Ο Υπολογιστής μου" Then

    sum = sum + 1

Else

    en5flt = en5flt + 1

End If

If quiz6.ComboBox7.Text = "Κάδος Ανακύκλωσης" Then

    sum = sum + 1

Else

    en5flt = en5flt + 1

End If

If quiz6.ComboBox8.Text = "Internet Explorer" Then

    sum = sum + 1

Else

    en5flt = en5flt + 1

End If

If quiz6.ComboBox9.Text = "Θέσεις Δικτύου" Then

    sum = sum + 1

Else
```



```
en5flt = en5flt + 1

End If

en5cnt = en5cnt + 5

'quiz 6

If (quiz7.CheckBox1.Checked) Then

    sum = sum + 1

Else

    en1flt = en1flt + 1

End If

If Not (quiz7.CheckBox2.Checked) Then

    sum = sum + 1

Else

    en1flt = en1flt + 1

End If

If Not (quiz7.CheckBox3.Checked) Then

    sum = sum + 1

Else

    en1flt = en1flt + 1

End If

If quiz7.CheckBox4.Checked Then

    sum = sum + 1

Else

    en1flt = en1flt + 1

End If

en1cnt = en1cnt + 4

If quiz7.ListBox1.SelectedItem = "ΣΑΡΩΤΗΣ" Then

    sum = sum + 1
```

```
Else
    en2flt = en2flt + 1
End If
If quiz7.ListBox2.SelectedItem = "ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en2flt = en2flt + 1
End If
If quiz7.ListBox3.SelectedItem = "ΗΧΕΙΑ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en2flt = en2flt + 1
End If
If quiz7.ListBox4.SelectedItem = "ΠΟΝΤΙΚΙ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en2flt = en2flt + 1
End If
If quiz7.ListBox5.SelectedItem = "ΠΑΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en2flt = en2flt + 1
End If
If quiz7.ListBox6.SelectedItem = "ΘΘΟΝΗ" Then
    sum = sum + 1
Else
    en2flt = en2flt + 1
End If
en2cnt = en2cnt + 6
```

```
'quiz 7
If quiz8.CheckBox1.Checked Then
    sum = sum + 1
Else
    en2flt = en2flt + 1
End If
If Not (quiz8.CheckBox2.Checked) Then
    sum = sum + 1
Else
    en2flt = en2flt + 1
End If
If quiz8.CheckBox3.Checked Then
    sum = sum + 1
Else
    en2flt = en2flt + 1
End If
If Not (quiz8.CheckBox4.Checked) Then
    sum = sum + 1
Else
    en2flt = en2flt + 1
End If
en2cnt = en2cnt + 4

If quiz8.ComboBox1.Text = "Windows 95" Then
    sum = sum + 1
Else
```

```
        en4flt = en4flt + 1

    End If

    If quiz8.ComboBox2.Text = "Windows 98" Then

        sum = sum + 1

    Else

        en4flt = en4flt + 1

    End If

    If quiz8.ComboBox3.Text = "Windows 2000" Then

        sum = sum + 1

    Else

        en4flt = en4flt + 1

    End If

    If quiz8.ComboBox4.Text = "Windows XP" Then

        sum = sum + 1

    Else

        en4flt = en4flt + 1

    End If

    en4cnt = en4cnt + 4

'quiz 8

    If quiz9.CheckBox1.Checked Then

        sum = sum + 1

    Else

        en5flt = en5flt + 1

    End If

    If Not (quiz9.CheckBox2.Checked) Then

        sum = sum + 1

    Else
```

```
        en5flt = en5flt + 1
    End If

    If Not (quiz9.CheckBox3.Checked) Then
        sum = sum + 1
    Else
        en5flt = en5flt + 1
    End If

    If quiz9.CheckBox4.Checked Then
        sum = sum + 1
    Else
        en5flt = en5flt + 1
    End If

    en5cnt = en5cnt + 4

    If Not (quiz9.CheckBox5.Checked) Then
        sum = sum + 1
    Else
        en5flt = en5flt + 1
    End If

    If (quiz9.CheckBox6.Checked) Then
        sum = sum + 1
    Else
        en5flt = en5flt + 1
    End If

    If Not (quiz9.CheckBox7.Checked) Then
        sum = sum + 1
    Else
        en5flt = en5flt + 1
    End If
```

```
If quiz9.CheckBox8.Checked Then
    sum = sum + 1
Else
    en5flt = en5flt + 1
End If
en5cnt = en5cnt + 4

'quiz 9
If quiz10.CheckBox1.Checked Then
    sum = sum + 1
Else
    en6flt = en6flt + 1
End If
If quiz10.CheckBox2.Checked Then
    sum = sum + 1
Else
    en6flt = en6flt + 1
End If
If Not (quiz10.CheckBox3.Checked) Then
    sum = sum + 1
Else
    en6flt = en6flt + 1
End If
If quiz10.CheckBox4.Checked Then
    sum = sum + 1
Else
    en6flt = en6flt + 1
End If
en6cnt = en6cnt + 4
```

```
If quiz10.CheckBox5.Checked Then
    sum = sum + 1
Else
    en7flt = en7flt + 1
End If

If Not (quiz10.CheckBox6.Checked) Then
    sum = sum + 1
Else
    en7flt = en7flt + 1
End If

If Not (quiz10.CheckBox7.Checked) Then
    sum = sum + 1
Else
    en7flt = en7flt + 1
End If

If quiz10.CheckBox8.Checked Then
    sum = sum + 1
Else
    en7flt = en7flt + 1
End If

en7cnt = en7cnt + 4

Dim en1pos As Double
Dim en2pos As Double
Dim en3pos As Double
Dim en4pos As Double
Dim en5pos As Double
```

```
Dim en6pos As Double

Dim en7pos As Double

en1pos = en1flt / en1cnt
en2pos = en2flt / en2cnt
en3pos = en3flt / en3cnt
en4pos = en4flt / en4cnt
en5pos = en5flt / en5cnt
en6pos = en6flt / en7cnt
en7pos = en6flt / en7cnt

'MessageBox.Show(en1flt.ToString() + " " + en1cnt.ToString() +
" " + en1pos.ToString())

'MessageBox.Show(en2flt.ToString() + " " + en2cnt.ToString() +
" " + en2pos.ToString())

'MessageBox.Show(en3flt.ToString() + " " + en3cnt.ToString() +
" " + en3pos.ToString())

'MessageBox.Show(en4flt.ToString() + " " + en4cnt.ToString() +
" " + en4pos.ToString())

'MessageBox.Show(en5flt.ToString() + " " + en5cnt.ToString() +
" " + en5pos.ToString())

'MessageBox.Show(en6flt.ToString() + " " + en6cnt.ToString() +
" " + en6pos.ToString())

'MessageBox.Show(en7flt.ToString() + " " + en7cnt.ToString() +
" " + en7pos.ToString())

Dim maxpos As Double

maxpos = 0

If (en1pos > maxpos) Then
    maxpos = en1pos
```



```
End If

If (en2pos > maxpos) Then
    maxpos = en2pos
End If

If (en3pos > maxpos) Then
    maxpos = en3pos
End If

If (en4pos > maxpos) Then
    maxpos = en4pos
End If

If (en5pos > maxpos) Then
    maxpos = en5pos
End If

If (en6pos > maxpos) Then
    maxpos = en6pos
End If

If (en7pos > maxpos) Then
    maxpos = en7pos
End If

'MessageBox.Show("ΤΟ ΣΚΟΡ ΣΑΣ ΕΙΝΑΙ: " + sum.ToString(),
"ΣΚΟΡ")
'results2.Label6.Text = "ΤΟ ΣΚΟΡ ΣΑΣ ΕΙΝΑΙ: " + sum.ToString()
results2.Label6.Text = "Η επίδοσή σας είναι: " +
sum.ToString()

Dim connString As String =
"server=PC0;database=giota;Trusted_Connection=yes"

Dim sql As String = "select Best_Rank From Register where
Username='" + Form1.TextBox1.Text + "'"
```

```

Dim conn As SqlConnection = New SqlConnection(connString)
Dim command As SqlCommand = New SqlCommand(sql, conn)
conn.Open()
Dim br As Integer = command.ExecuteScalar()

'MessageBox.Show("ΤΟ ΚΑΛΥΤΕΡΟ ΣΚΟΡ ΣΑΣ ΜΕΧΡΙ ΣΤΙΓΜΗΣ ΣΑΣ ΗΤΑΝ: " + br.ToString(), "ΚΑΛΥΤΕΡΟ ΣΚΟΡ")
'results2.Label7.Text = "ΤΟ ΚΑΛΥΤΕΡΟ ΣΚΟΡ ΣΑΣ ΜΕΧΡΙ ΣΤΙΓΜΗΣ ΣΑΣ ΗΤΑΝ: " + br.ToString()

results2.Label7.Text = "Το καλύτερο σκορ σας μέχρι στιγμής σας ήταν: " + br.ToString()

If (sum > br) Then
    'MsgBox("ΜΠΡΑΒΟ! ΞΕΠΕΡΑΣΑΤΕ ΤΟΝ ΚΑΛΥΤΕΡΟ ΣΑΣ ΒΑΘΜΟ ΚΑΤΑ: " + (sum - br).ToString())
    'results2.Label8.Text = "ΜΠΡΑΒΟ! ΞΕΠΕΡΑΣΑΤΕ ΤΟΝ ΚΑΛΥΤΕΡΟ ΣΑΣ ΒΑΘΜΟ ΚΑΤΑ: " + (sum - br).ToString()
    results2.Label8.Text = "Μπράβο! Ξεπεράσατε τον καλύτερο σας βαθμό κατά: " + (sum - br).ToString()

    Dim sql2a As String = "UPDATE Register set Best_Rank='" + sum.ToString() + "' where Username='" + Form1.TextBox1.Text + "'"
    Dim sql2b As String = "UPDATE Register set Rank='" + sum.ToString() + "' where Username='" + Form1.TextBox1.Text + "'"
    Dim conn2 As SqlConnection = New SqlConnection(connString)
    Dim command2a As SqlCommand = New SqlCommand(sql2a, conn2)
    Dim command2b As SqlCommand = New SqlCommand(sql2b, conn2)
    conn2.Open()
    command2a.ExecuteNonQuery()
    command2b.ExecuteNonQuery()

End If

```

```

    If (sum <= br) Then

        'MsgBox("ΔΥΣΤΥΧΩΣ ΔΕΝ ΞΕΠΕΡΑΣΑΤΕ ΤΟΝ ΜΕΓΙΣΤΟ ΒΑΘΜΟ ΣΑΣ Ο
        ΟΠΟΙΟΣ ΕΙΝΑΙ: " + br.ToString())

        'results2.Label8.Text = "ΔΥΣΤΥΧΩΣ ΔΕΝ ΞΕΠΕΡΑΣΑΤΕ ΤΟΝ
        ΜΕΓΙΣΤΟ ΒΑΘΜΟ ΣΑΣ Ο ΟΠΟΙΟΣ ΕΙΝΑΙ: " + br.ToString()

        results2.Label8.Text = "Δυστυχώς δεν ξεπεράσατε το μέγιστο
        βαθμό σας ο οποίος είναι: " + br.ToString()

        Dim sql3 As String = "UPDATE Register set Rank='" +
        sum.ToString() + "' where Username='" + Form1.TextBox1.Text + "' "

        Dim conn3 As SqlConnection = New SqlConnection(connString)

        Dim command3 As SqlCommand = New SqlCommand(sql3, conn3)

        conn3.Open()

        command3.ExecuteNonQuery()

    End If

    If Not (maxpos = 0) Then

        If (maxpos = en1pos) Then

            'MessageBox.Show("ΚΑΛΟ ΘΑ ΗΤΑΝ ΝΑ ΞΑΝΑΔΙΑΒΑΣΕΣ ΤΗΝ 1Η
            ΕΝΟΤΗΤΑ")

            'results2.Label9.Text = "ΚΑΛΟ ΘΑ ΗΤΑΝ ΝΑ ΞΑΝΑΔΙΑΒΑΣΕΣ
            ΤΗΝ 1Η ΕΝΟΤΗΤΑ"

            results2.Label9.Text = "Καλό θα ήταν να ξαναδιάβασες
            την 1η ενότητα"

        End If

        If (maxpos = en2pos) Then

            'MessageBox.Show("ΚΑΛΟ ΘΑ ΗΤΑΝ ΝΑ ΞΑΝΑΔΙΑΒΑΣΕΣ ΤΗ 2Η
            ΕΝΟΤΗΤΑ")

            'results2.Label9.Text = "ΚΑΛΟ ΘΑ ΗΤΑΝ ΝΑ ΞΑΝΑΔΙΑΒΑΣΕΣ
            ΤΗΝ 2Η ΕΝΟΤΗΤΑ"

            results2.Label9.Text = "Καλό θα ήταν να ξαναδιάβασες
            τη 2η ενότητα"

        End If
    
```

```
    If (maxpos = en3pos) Then
        'MessageBox.Show("ΚΑΛΟ ΘΑ ΗΤΑΝ ΝΑ ΞΑΝΑΔΙΑΒΑΣΕΣ ΤΗΝ 3Η
ΕΝΟΤΗΤΑ")
        'results2.Label9.Text = "ΚΑΛΟ ΘΑ ΗΤΑΝ ΝΑ ΞΑΝΑΔΙΑΒΑΣΕΣ
ΤΗΝ 3Η ΕΝΟΤΗΤΑ"
        results2.Label9.Text = "Καλό θα ήταν να ξαναδιάβασες
την 3η ενότητα"
    End If
    If (maxpos = en4pos) Then
        'MessageBox.Show("ΚΑΛΟ ΘΑ ΗΤΑΝ ΝΑ ΞΑΝΑΔΙΑΒΑΣΕΣ ΤΗΝ 4Η
ΕΝΟΤΗΤΑ")
        'results2.Label9.Text = "ΚΑΛΟ ΘΑ ΗΤΑΝ ΝΑ ΞΑΝΑΔΙΑΒΑΣΕΣ
ΤΗΝ 4Η ΕΝΟΤΗΤΑ"
        results2.Label9.Text = "Καλό θα ήταν να ξαναδιάβασες
την 4η ενότητα"
    End If
    If (maxpos = en5pos) Then
        'MessageBox.Show("ΚΑΛΟ ΘΑ ΗΤΑΝ ΝΑ ΞΑΝΑΔΙΑΒΑΣΕΣ ΤΗΝ 5Η
ΕΝΟΤΗΤΑ")
        'results2.Label9.Text = "ΚΑΛΟ ΘΑ ΗΤΑΝ ΝΑ ΞΑΝΑΔΙΑΒΑΣΕΣ
ΤΗΝ 5Η ΕΝΟΤΗΤΑ"
        results2.Label9.Text = "Καλό θα ήταν να ξαναδιάβασες
την 5η ενότητα"
    End If
    If (maxpos = en6pos) Then
        'MessageBox.Show("ΚΑΛΟ ΘΑ ΗΤΑΝ ΝΑ ΞΑΝΑΔΙΑΒΑΣΕΣ ΤΗΝ 6Η
ΕΝΟΤΗΤΑ")
        'results2.Label9.Text = "ΚΑΛΟ ΘΑ ΗΤΑΝ ΝΑ ΞΑΝΑΔΙΑΒΑΣΕΣ
ΤΗΝ 6Η ΕΝΟΤΗΤΑ"
        results2.Label9.Text = "Καλό θα ήταν να ξαναδιάβασες
την 6η ενότητα"
    End If
    If (maxpos = en7pos) Then
```

```
'MessageBox.Show("ΚΑΛΟ ΘΑ ΗΤΑΝ ΝΑ ΞΑΝΑΔΙΑΒΑΣΕΣ ΤΗΝ 7Η
ΕΝΟΤΗΤΑ")

'results2.Label9.Text = "ΚΑΛΟ ΘΑ ΗΤΑΝ ΝΑ ΞΑΝΑΔΙΑΒΑΣΕΣ
ΤΗΝ 7Η ΕΝΟΤΗΤΑ"

results2.Label9.Text = "Καλό θα ήταν να ξαναδιάβασες
την 7η ενότητα"

    End If

End If

If (maxpos = 0) Then
    results2.Label9.Text = "Μπράβο! Είσαι αλάνθαστος!"
End If

Me.Close()
results2.Show()
'Main.Show()

End Sub

Private Sub Label1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Label1.Click

End Sub

End Class
```