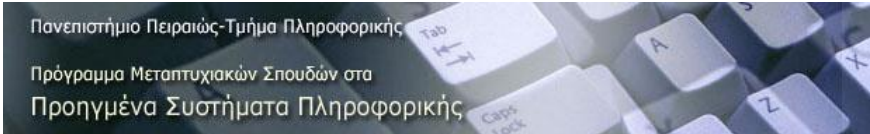




Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής  
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	<b>ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΜΑΘΗΣΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΑΠΟ ΜΑΘΗΤΕΣ ΤΗΣ Β' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ</b>
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	<b>Χόντζια Χρυσούλα του Χρυσούλα</b>
Αριθμός Μητρώου	<b>ΜΠΣΠ08040</b>
Κατεύθυνση	<b>Ευφυείς Τεχνολογίες Επικοινωνίας Ανθρώπου - Υπολογιστή</b>
Επιβλέπων	<b>Μαρία Βίβρου, Καθηγήτρια</b>

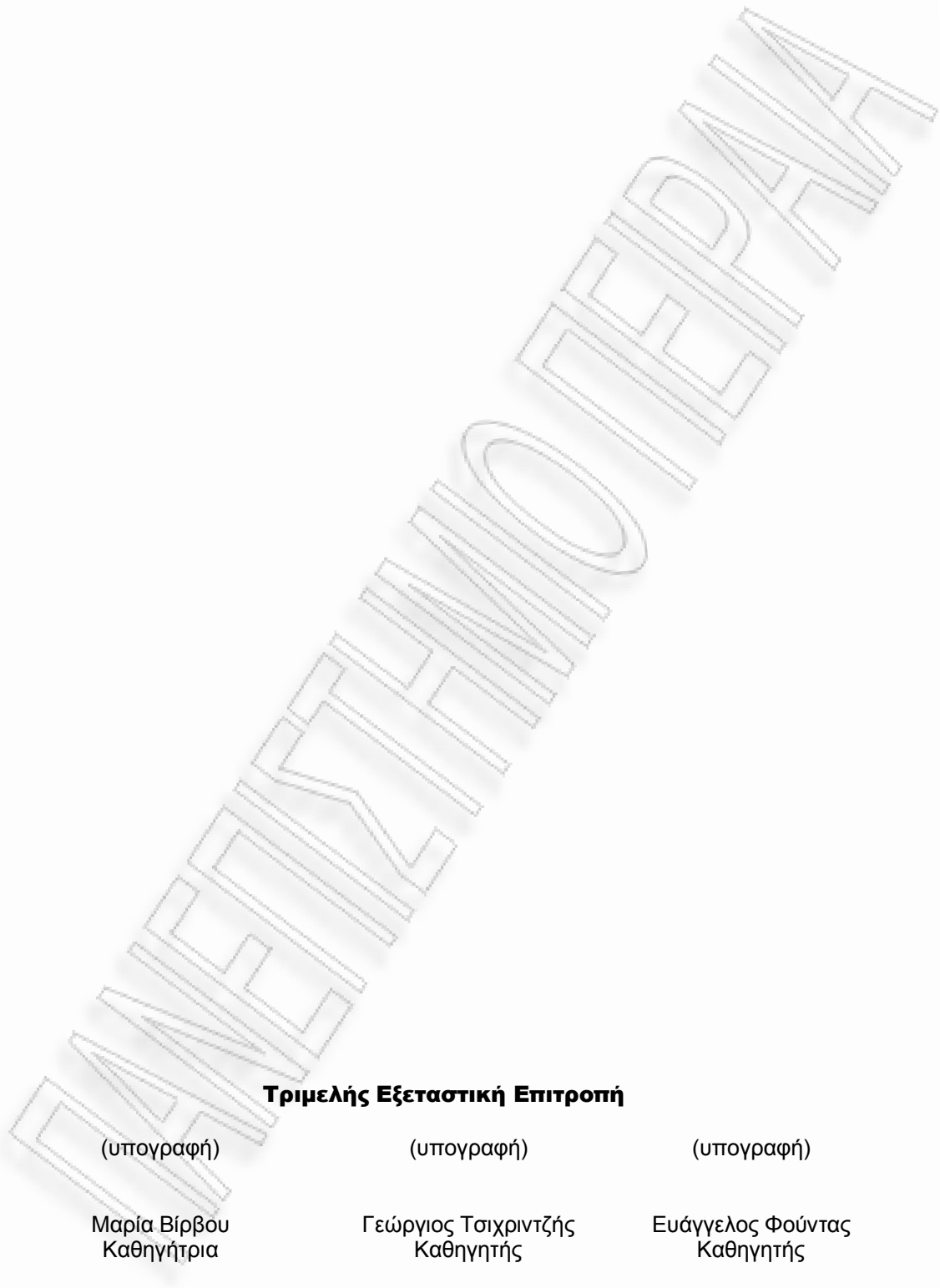


Πανεπιστήμιο Πειραιώς-Τμήμα Πληροφορικής  
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στα  
Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

Ημερομηνία Παράδοσης

Οκτώβριος 2011



**Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή**

(υπογραφή)

Μαρία Βίρβου  
Καθηγήτρια

(υπογραφή)

Γεώργιος Τσιχριντζής  
Καθηγητής

(υπογραφή)

Ευάγγελος Φούντας  
Καθηγητής

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	6
Abstract.....	7
Εισαγωγή.....	8
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:</b> Εισαγωγή στο Εκπαιδευτικό Λογισμικό.....	9
1. Εισαγωγή στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση.....	9
2. Ηλεκτρονική εξ αποστάσεως εκπαίδευση (e-learning).....	10
3. Χαρακτηριστικά της εκπαίδευσης από απόσταση.....	11
4. Δημιουργώντας ένα περιβάλλον στο WEB.....	12
5. Έλεγχος Ποιότητας Εκπαιδευτικού Λογισμικού.....	13
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:</b> Γενικές έννοιες για την ανάπτυξη ενός περιβάλλοντος εκμάθησης & αναφορά στα Εκπαιδευτικά Προσαρμοστικά Υπερμέσα.....	15
1. Εισαγωγή.....	15
1.1 Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων και η ανάγκη προσαρμογής.....	16
1.2 Τεχνικά Χαρακτηριστικά των Προσαρμοστικών Εκπαιδευτικών Υπερμέσων Στον Παγκόσμιο Ιστό.....	17
2. Η διάσταση της προσαρμογής στα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά συστήματα υπερμέσων.....	18
2.1 Χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου στα οποία προσαρμόζεται το σύστημα.....	19
2.2 Χαρακτηριστικά του Εκπαιδευτικού Συστήματος που προσαρμόζονται και τεχνολογίες προσαρμογής.....	20
2.3 Προσαρμοσιμότητα στα ΠΕΣΥ.....	21
3. Πρότυπο σχεδίασης ΠΕΣΥ.....	21
4. Αξιολόγηση ΠΕΣΥ και συμπεράσματα ΠΕΣΥ.....	22
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:</b> Εκπαιδευτικό Λογισμικό και το μάθημα Μελέτη Περιβάλλοντος.....	24
1. Εκπαιδευτικές εφαρμογές στη διδασκαλία της.....	24
2. Προϊόντα διδασκαλίας.....	24
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:</b> Η Εφαρμογή.....	26
1. Εισαγωγή.....	26
2. Ανάλυση απαιτήσεων.....	26
2.1 Για την Εφαρμογή.....	26
2.2 Αναλυτική Σχεδίαση και Διαγράμματα.....	26
2.3 Μοντέλο Οντοτήτων – Συσχετίσεων.....	34
2.4 Για τον Χρήστη.....	35
3. Αρχικοί Περιορισμοί του Συστήματός μας.....	36
4. Αρχικοί Στόχοι.....	37
5. Σχεδιασμός της εφαρμογής.....	37
5.1 Σκεπτικό σχεδιασμού – Σχεδιασμός.....	37
6. Σχεδιασμός βάσης δεδομένων.....	39
6.1 Περιορισμοί και παραδοχές.....	39
7. Επεξήγηση κυρίως προγράμματος.....	40
7.1 Γενικά Στοιχεία.....	40
7.2 Σκελετός του Προγράμματος.....	40
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:</b> Υλοποίηση Εφαρμογής.....	41
1. Εισαγωγή.....	41
2. Εγκατάσταση προγράμματος.....	41

3. Έναρξη εφαρμογής.....	42
3.1 Επόμενες φόρμες.....	42

<b>Συμπεράσματα – Προτάσεις.....</b>	<b>59</b>
<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>60</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Ασκήσεις εφαρμογής και σωστές απαντήσεις.....</b>	<b>61</b>

## Περιεχόμενα σχημάτων και εικόνων

Σχήμα 4.1: ΔΡΔ του χρήστη-μαθητή.....	27
Σχήμα 4.2: Λογικό διάγραμμα “εγγραφής”.....	29
Σχήμα 4.3: Λογικό διάγραμμα “εισαγωγής στο σύστημα”.....	30
Σχήμα 4.4: Γενική μορφή διαγράμματος δραστηριότητας.....	31
Σχήμα 4.5: Γενική μορφή διαγράμματος δεδομένων.....	32
Σχήμα 4.6: Γενική αναπαράσταση διαγράμματος δομών.....	33
Σχήμα 4.7: Διάγραμμα δομών “εγγραφής”.....	33
Σχήμα 4.8: Διάγραμμα δομών “αποτελεσμάτων”.....	34
Σχήμα 4.9: Μοντέλο οντοτήτων – συσχετίσεων.....	35
Εικόνα 5.1: Αρχική φόρμα εφαρμογής.....	42
Εικόνα 5.2: Φόρμα εισόδου στην εφαρμογή.....	42
Εικόνα 5.3: Φόρμα εγγραφής.....	43
Εικόνα 5.4: Προειδοποίηση.....	43
Εικόνα 5.5: Προειδοποίηση.....	44
Εικόνα 5.6: Επιβεβαίωση εγγραφής.....	44
Εικόνα 5.7: Προειδοποίηση.....	45
Εικόνα 5.8: Το φόντο της εφαρμογής για φύλλο ‘αγόρι’.....	45
Εικόνα 5.9: Η φόρμα περιεχόμενα.....	46
Εικόνα 5.10: Η φόρμα θεωρία.....	46
Εικόνα 5.11: Η θεωρία της πρώτης υποενότητας.....	47
Εικόνα 5.12: Η φόρμα Ασκήσεις.....	47
Εικόνα 5.13: Ασκήσεις.....	48
Εικόνα 5.14: Θετικά αποτελέσματα.....	49
Εικόνα 5.15: Αρνητικά αποτελέσματα.....	49
Εικόνα 5.16: Κριτήρια Αξιολόγησης.....	50
Εικόνα 5.17: Κριτήρια Αξιολόγησης.....	50
Εικόνα 5.18: Στατιστικά στοιχεία.....	51
Εικόνα 5.19: Στατιστικά στοιχεία.....	51
Εικόνα 5.20: Στατιστικά στοιχεία.....	52
Εικόνα 5.21: Φόρμα Βοήθειας.....	52
Εικόνα 5.22: Φόρμα Έξοδος.....	53

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η υλοποίηση του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού λογισμικού έχει ως σκοπό τη δημιουργία ενός ελκυστικού και προκλητικού μαθησιακού περιβάλλοντος που θα ευνοεί τη διερευνητική, την ενεργητική και τη δημιουργική μάθηση. Στόχος είναι η ποιοτική βελτίωση της διαδικασίας διδασκαλίας και μάθησης. Παρακάτω λοιπόν επεξηγούμε τη διαδικασία δημιουργίας ενός τέτοιου εκπαιδευτικού λογισμικού για την εκμάθηση του μαθήματος «Μλεέτη Περιβάλλοντος» για μαθητές της Β΄ Δημοτικού. Στα πρώτα κεφάλαια γίνεται ανάλυση των βασικών εννοιών της θεωρίας του εκπαιδευτικού λογισμικού καθώς αναλύονται και όλα τα βήματα κατασκευής της εφαρμογής, τόσο σε επίπεδο χρήστη, όσο και σε επίπεδο προγραμματιστή.

**Abstract**

The completion of this courseware is to create an attractive and challenging learning environment conducive to exploratory, active and creative learning. The aim is to improve the quality of teaching and learning process. Below we explain the process of creating such an educational software for teaching the course "Environmental Study" for students of elementary school. In the first chapters we analyze the basic concepts of the theory of educational software and after that you can find all steps of manufacture of enforcement activities at both user and developer level.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια διπλωματικής του Μεταπτυχιακού Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Θέμα της διπλωματικής εργασίας είναι η κατασκευή ενός εκπαιδευτικού λογισμικού που θα χρησιμοποιηθεί για την εκμάθηση του μαθήματος «Μελέτη Περιβάλλοντος». Θα αναλύσουμε λίγο τη δομή της εργασίας χωρίζοντάς την σε κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο θα περιγραφούν βασικές έννοιες του εκπαιδευτικού λογισμικού όπως αυτές έχουν αποτυπωθεί σε άλλες πηγές, ποιες είναι οι κατηγορίες ανθρώπων που εμπλέκονται σε μια διδασκαλία εξ' αποστάσεως και πως ελέγχεται και αξιολογείται η ποιότητα ενός εκπαιδευτικού λογισμικού. Στο δεύτερο κεφάλαιο θα αναλυθούν ποιες είναι οι βασικές αρχές που διέπουν τη δομή ενός εκπαιδευτικού λογισμικού και οι οποίες επικεντρώνονται στην αλληλεπίδραση με τον χρήστη και την προσαρμοστικότητα. Στο τρίτο κεφάλαιο θα εξηγηθεί πως μπορεί να εφαρμοστεί η δημιουργία ενός εκπαιδευτικού λογισμικού για την εκμάθηση του συγκεκριμένου μαθήματος δίνοντας και κάποια παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών. Στο τέταρτο κεφάλαιο θα αναλυθεί πλέον η εφαρμογή, η ανάλυση και οι απαιτήσεις του συστήματος, οι περιορισμοί που τέθηκαν και ο σχεδιασμός της βάσης δεδομένων. Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο περιλαμβάνεται η υλοποίηση της εφαρμογής.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Εισαγωγή στο Εκπαιδευτικό Λογισμικό

### 1. Εισαγωγή στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Στην εκπαιδευτική διαδικασία του συμβατικού συστήματος εκπαίδευσης υπάρχουν και λειτουργούν δύο βασικοί συντελεστές: ο διδάσκων και ο διδασκόμενος. Ο πρώτος διδάσκει και ο δεύτερος μαθαίνει. Αν τους ορίσουμε ως Α (διδάσκων) και Β (διδασκόμενος), θα δούμε ότι η επικοινωνιακή τους σχέση διαμορφώνεται σε μία δυαδική σχέση με αμφίδρομες κατευθύνσεις αλληλεπίδρασης που έρχονται μεταξύ τους σε μία εκπαιδευτική αρμονία ή τουλάχιστον θα πρέπει να έρχονται. Έχοντας ως βοηθήματα ορισμένα διδακτικά εργαλεία όπου στις περισσότερες περιπτώσεις είναι δικής του επιλογής (βιβλία, σημειώσεις, διαφάνειες κ.α.), ο διδάσκων μέσα στην αίθουσα διδάσκει μεταφέροντας στον διδασκόμενο τις ζητούμενες γνώσεις.

Η μάθηση εδώ έρχεται ως απόρροια της διδασκαλίας και εξαρτάται σε ένα μεγάλο βαθμό από τις ικανότητες του διδάσκοντα, από τις δεξιότητές του στο χειρισμό υποστηρικτικού διδακτικού υλικού όταν υπάρχει και ασφαλώς από τον τρόπο μελέτης του διδασκόμενου.

Σε ένα οργανωμένο σύστημα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης η δυαδική αυτή σχέση διαφοροποιείται και γίνεται τριαδική, λαμβάνοντας ένα τρίτο στοιχείο που είναι το εκπαιδευτικό (διδακτικό) υλικό. Ειδικότερα, η σχέση αυτή εμπλουτίζεται διαδικαστικά και έτσι καταλήγει να δομείται και από το Γ που αποτελεί το διδακτικό υλικό. Το τελευταίο είναι αυτό που ουσιαστικά διδάσκει τον διδασκόμενο Β που βρίσκεται σε διαδικασία αυτομάθησης. Έτσι, ο διδάσκων Α αποκτά έναν άλλο ρόλο, αυτόν που θα υποστηρίξει το Γ, και θα συμβουλευτεί και ενθαρρύνει τη μαθησιακή διαδικασία του διδασκόμενου Β.

Τα νέα αυτά δεδομένα της εξ αποστάσεως μάθησης φέρουν πλέον μια σειρά από αλλαγές ρόλων και μεθοδολογιών που το καθένα αναζητά τη θέση του στην εκπαιδευτική πράξη και στο νέο εκπαιδευτικό περιβάλλον. Σύμφωνα με τα προηγούμενα, οι διαδικασίες διδακτικής και μάθησης σε ένα σύστημα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης διαφοροποιούνται και αναπροσαρμόζονται για να μπορέσουν να λειτουργήσουν πιο αποτελεσματικά και προς όφελος του διδασκόμενου. Η ζητούμενη ευελιξία δημιουργεί ένα σύστημα παραμέτρων με τον μαθητή σε ρόλο κεντρικό που καθορίζει από τους νέους ρόλους.

- Η διδακτική αλλάζει χέρια και προσανατολισμό και από την ευθύνη του διδάσκοντα περνά στη σφαίρα ευθύνης του διδακτικού υλικού, το οποίο είναι πλέον διαμορφωμένο ως διδακτικό εγχειρίδιο, ανεξάρτητα από τον τύπο και τη μορφή που ακολουθεί. Η ευθύνη του διδάσκοντα ως προς τη διδακτική περιορίζεται τυπικά, αλλά συγχρόνως αναβαθμίζεται η εμπλοκή του σε ρόλο συμβουλευτικό, υποστηρικτικό και ενθαρρυντικό προς το διδασκόμενο.
- Το διδακτικό υλικό – εγχειρίδιο, επειδή αποτελεί τον κύριο μοχλό της διδασκαλίας σχεδιάζεται και δημιουργείται σύμφωνα με νέα ποιοτικά κριτήρια. Συμμετέχει στην εκπαιδευτική διαδικασία, ως ευέλικτο διδακτικό εργαλείο που αποσκοπεί στο να προσλάβει ένα μεγάλο, ίσως το μεγαλύτερο μέρος του ρόλου του διδάσκοντα. Το διδακτικό υλικό – εγχειρίδιο ενεργοποιείται και λειτουργεί μέσα από ένα σύνολο εργαλείων μεταφοράς της γνώσης που κυρίαρχο και πρωταρχικό ρόλο έχει το έντυπο. Η έντυπη μορφή του εκπαιδευτικού υλικού στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση έχει το πρωταγωνιστικό ρόλο ως ο κύριος κορμός του διδακτικού υλικού. Τα άλλα εργαλεία μεταφοράς που συνοδεύουν το βασικό κορμό και βρίσκονται σε ψηφιακή μορφή (οπτικοακουστικά, δίκτυο / διαδίκτυο και υπολογιστές) έχουν στόχο τον εμπλουτισμό του βασικού κορμού και την ανάπτυξη διδακτικών δεδομένων που η έντυπη μορφή δεν είναι ικανή να αποδώσει τόσο αποτελεσματικά.

- Η μάθηση διαφοροποιείται και αποκτά πολύ μεγαλύτερη αυτονομία στα χέρια του διδασκόμενου, ο οποίος λειτουργεί πολύ πιο ανεξάρτητα στο χώρο και το χρόνο. Η μάθηση δεν θεωρείται πλέον αυτονόητη διαδικασία και δεν λειτουργεί αυτόνομα και αυτεξούσια από τη διδασκαλία, αλλά έρχεται ως φυσική απόρροια της. Γίνεται ένα με τον διδασκόμενο και αποτελεί δυναμική αυτενέργεια του.

## 2. Ηλεκτρονική εξ αποστάσεως εκπαίδευση ( e-learning )

Ηλεκτρονική εξ αποστάσεως εκπαίδευση ή τηλεκατάρτιση είναι μία σύγχρονη μέθοδος εκμάθησης που βασίζεται στα εργαλεία της τεχνολογίας ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τα χαρακτηριστικά είναι:

- Δεν απαιτεί τη φυσική παρουσία εκπαιδευτή σε τάξη.
- Δεν εξαναγκάζει τον εκπαιδευόμενο να βρίσκεται σε συγκεκριμένο φυσικό χώρο.

Δηλαδή μπορεί να παρακολουθεί το μάθημα όπου και αν βρίσκεται, με την προϋπόθεση να διαθέτει τα κατάλληλα μέσα, όπως έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή με σύνδεση στο διαδίκτυο ή με το εκπαιδευτικό υλικό σε cd.

- Δε θέτει περιορισμούς στο χρόνο. Αυτό σημαίνει ότι η παρακολούθηση του μαθήματος μπορεί να γίνει οποιαδήποτε ώρα και για όσο χρονικό διάστημα επιθυμεί ο εκπαιδευόμενος.
- Το εκπαιδευτικό υλικό που είναι διαθέσιμο στο Διαδίκτυο υφίσταται αναβαθμίσεις, ανανεώσεις και προσθήκες έτσι ώστε να είναι πάντα συμβατό με τις τρέχουσες εκπαιδευτικές ανάγκες.
- Σε περίπτωση που τα ηλεκτρονικά μαθήματα φιλοξενούνται σε μια εκπαιδευτική πλατφόρμα LMS, προσφέρονται σημαντικές δυνατότητες στον εκπαιδευόμενο που ενισχύουν αποφασιστικά τη διαδικασία της μάθησης. Ορισμένες από αυτές τις δυνατότητες είναι να συμμετέχει σε τεστ αξιολόγησης, να αναλαμβάνει εργασίες, να συμμετέχει σε συζητήσεις, να επικοινωνεί ηλεκτρονικά με τον εκπαιδευτή του, να υποβάλλει απορίες καθώς και πολλές άλλες δραστηριότητες μέσω του Διαδικτύου.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι, η ηλεκτρονική εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι μια γρήγορη και ευέλικτη μέθοδος μάθησης που είναι απαραίτητη σε περιπτώσεις όπως:

- Εκπαίδευση ατόμων με περιορισμένο διαθέσιμο χρόνο, που βρίσκονται σε απομακρυσμένα σημεία.
- Συνεχής επιμόρφωση ανθρώπινου δυναμικού μίας εταιρείας ή σπουδαστών ενός εκπαιδευτικού οργανισμού σε γνωστικά αντικείμενα με διαρκώς εξελισσόμενο και ανανεούμενο περιεχόμενο ή με υψηλό βαθμό εξειδίκευσης.

Από το τελευταίο προκύπτει ότι η εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι πολύτιμο εργαλείο για τη διαδικασία της Δια Βίου Μάθησης( Life Long Learning ) που αποτελεί τη διαρκή, δια βίου κατάρτιση του ανθρώπινου δυναμικού η οποία επιβάλλεται σήμερα λόγω της μεγάλης ταχύτητας εξέλιξης και της εξειδίκευσης της Γνώσης.

Η ηλεκτρονική εκπαίδευση μπορεί να υπάρχει σε δύο μορφές:

### I. Ασύγχρονη μάθηση ( asynchronous learning )

Στην περίπτωση αυτή δεν υπάρχει άμεση, «σύγχρονη» επικοινωνία του εκπαιδευτή και του εκπαιδευόμενου σε πραγματικό χρόνο (real-time) κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Ο εκπαιδευτής μπορεί να προετοιμάσει το εκπαιδευτικό υλικό, να το αποθηκεύσει σε κάποιο ηλεκτρονικό μέσο (LMS) και ο εκπαιδευόμενος, μπορεί να πάρει αυτό το εκπαιδευτικό υλικό

οπουδήποτε και αν βρίσκεται και σε όποια χρονική στιγμή επιλέξει ο ίδιος. Τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία του εκπαιδευτή με τους εκπαιδευόμενους είναι η αποστολή και λήψη ηλεκτρονικών μηνυμάτων, οι ομάδες και οι πίνακες ανακοινώσεων.

## II. Σύγχρονη μάθηση ( synchronous learning )

Στον τύπο αυτό μάθησης, ο εκπαιδευόμενος συμμετέχει στην εκπαίδευση σε πραγματικό χρόνο μέσα από ένα Intranet ή το Internet. Η εκπαίδευση αυτού του τύπου έχει πολλά κοινά σημεία με την εκπαίδευση σε αίθουσα διδασκαλίας, με τη διαφορά ότι εδώ εκπαιδευτής και εκπαιδευόμενος βρίσκονται σε μια «εικονική» αίθουσα που δεν έχει γεωγραφικούς περιορισμούς. Με τη χρήση αυτού του τύπου τεχνολογίας e-learning, δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευτή να παρέχει εκπαίδευση σε οποιοδήποτε σημείο του κόσμου. Αυτού του τύπου η εκπαίδευση μπορεί να καταγραφεί σε ηλεκτρονική μορφή και να επαναληφθεί αργότερα αν χρειαστεί. Τα επικοινωνιακά μέσα που χρησιμοποιούνται είναι οι «Συνομιλίες» ( chat ), οι «εικονικές» αίθουσες διδασκαλίας ( virtual classrooms ) και η κοινή χρήση εφαρμογών ( application Sharing ).

Η ηλεκτρονική εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι δυνατό να:

- Αποτελέσει αποκλειστική μέθοδο εκμάθησης, ή να
- Παίξει ενισχυτικό και συμπληρωματικό ρόλο στις συμβατικές μορφές εκπαίδευσης σε τάξη.

Ο συνδυασμός μεθόδων ονομάζεται μικτή εκπαίδευση ( blended learning ).

## 3. Χαρακτηριστικά της εκπαίδευσης από απόσταση

Το ολοκληρωμένο μοντέλο της εκπαίδευσης από απόσταση που προτείνουν ορισμένοι από τους πιο βασικούς μελετητές της εκπαίδευσης από απόσταση διέπεται από τα ακόλουθα γενικά χαρακτηριστικά:

- Η μάθηση συντελείται κυρίως μέσα από την κατ' ιδίαν μελέτη διδακτικού υλικού, ειδικά διαμορφωμένου για τις ανάγκες της εκπαίδευσης από απόσταση.
- Το διδακτικό υλικό βρίσκεται σε σχέση αλληλεπίδρασης με τους εκπαιδευόμενους. Τους παρέχει εναύσματα για σκέψη και εμπέδωση, πολλαπλές πηγές μάθησης, συνεχείς δυνατότητες για μάθηση μέσω της πράξης ( απάντηση σε ερωτήματα, εκπόνηση ασκήσεων και εργασιών ), καθώς και ολοκληρωμένη ανατροφοδότηση στις ασκήσεις και εργασίες που εκπονούν.
- Οι εκπαιδευόμενοι καθοδηγούνται συστηματικά για να μελετούν. Αυτό γίνεται από κατάλληλα διαμορφωμένα στοιχεία του εκπαιδευτικού υλικού, από αναλυτικές οδηγίες και από αναλυτικό χρονοδιάγραμμα σπουδών.
- Ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο για την επιτυχία ενός προγράμματος είναι η λειτουργία των εκπαιδευτών. Οι εκπαιδευτές έχουν καταλυτικό ρόλο στο πρόγραμμα. Βρίσκονται σε στενή επαφή με τους εκπαιδευόμενους ( κυρίως μέσω επικοινωνίας με e-mail, ταχυδρομείο, τηλέφωνο, αλλά και μέσω ορισμένων συναντήσεων «πρόσωπο με πρόσωπο» ). Συμβουλεύουν επιστημονικά τους εκπαιδευόμενους, τους καθοδηγούν στη μελέτη, τους βοηθούν να αξιοποιούν αποτελεσματικά το διδακτικό υλικό, τους εμπυχώνουν στη μαθησιακή προσπάθειά τους. Συνάγεται, ότι ο ρόλος του εκπαιδευτή στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση διαφέρει από εκείνον της «πρόσωπο με πρόσωπο» εκπαίδευσης. Αυτό συμβολίζεται με την έννοια «εκπαιδευτής (ή καθηγητής) - σύμβουλος», που έχει επικρατήσει να χρησιμοποιείται στη διεθνή πρακτική, για να επισημάνει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του διδάσκοντος στην εκπαίδευση από απόσταση.

- Το εκπαιδευτικό υλικό, οι μορφές επικοινωνίας εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων, καθώς και η όλη λειτουργία ενός προγράμματος εκπαίδευσης από απόσταση, είναι προσαρμοσμένα στις εκπαιδευτικές ανάγκες, στο μορφωτικό επίπεδο και στις ατομικές και κοινωνικές ιδιαιτερότητες του πληθυσμού στόχου στον οποίο απευθύνεται.

- Το υλικό αυτό συνοδεύεται από δύο φυλλάδια:

A) λεπτομερή «Οδηγό Σπουδών» για τους εκπαιδευόμενους (περιέχει οδηγίες μελέτης, χρονοδιάγραμμα, βιβλιογραφία κ.ά.) και

B) «Εγχειρίδιο του Εκπαιδευτή» (περιέχει οδηγίες και παραδείγματα που βοηθούν τον εκπαιδευτή στην άσκηση του έργου του)

Το Γραφείο Πιστοποίησης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, σε ότι αφορά στα επιθυμητά χαρακτηριστικά ενός εκπαιδευτικού λογισμικού έχει καθορίσει:

Γενικές προδιαγραφές Ε.Λ. με βάση τους γενικούς στόχους:

- Να ευνοεί την ενεργοποίηση του μαθητή μέσω δημιουργικών δραστηριοτήτων, πειραματισμό και διερεύνηση.
- Να συμβάλλει στη βιωματική προσέγγιση της γνώσης και στη φιλικότερη, ελκυστικότερη και πολύπλευρη παρουσίαση της ύλης.

Να ευνοεί τη συνεργασία.

Οι προδιαγραφές που διατυπώθηκαν ταξινομούνται σε τέσσερις συσχετιζόμενες και στενά αλληλοεξαρτώμενες κατηγορίες:

Προδιαγραφές περιεχομένου.

- Προδιαγραφές διδακτικής και παιδαγωγικής μεθοδολογίας.
- Τεχνικές προδιαγραφές.

Προδιαγραφές αλληλεπίδρασης και περιβάλλοντος διεπαφής.

Ειδικές προδιαγραφές Ε.Λ ανά γνωστικό αντικείμενο με βάση τους εξής στόχους:

- Να αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της μαθησιακής διαδικασίας.
- Να συμπληρώνει το διδακτικό υλικό που χρησιμοποιείται για την επίτευξη των στόχων συγκεκριμένων Προγραμμάτων Σπουδών

#### **4. Δημιουργώντας ένα Εκπαιδευτικό Περιβάλλον στο WEB**

Το Εκπαιδευτικό Περιβάλλον του Web αποτελείται από οκτώ συνιστώσες οι οποίες μπορούν να διασπαστούν σε τέσσερις κατηγορίες ανθρώπων και σε τέσσερις κατηγορίες εξοπλισμού.

Οι κατηγορίες ανθρώπων είναι:

- Ο καθηγητής (Teacher).
- Ο μαθητής (Learner).
- Ο Τεχνικός υποστήριξης του συστήματος (Technical Support Officer).
- Ο Διαχειριστής (Administrator).

Οι κατηγορίες του εξοπλισμού είναι:

- Ο server.
- Ο υπολογιστής του καθηγητή (Teacher's Workstation).
- Ο υπολογιστής του μαθητή (Learner's Workstation).

Η προσπέλαση στο διαδίκτυο (Internet Access).

Μια άλλη λύση διασύνδεσης των εκπαιδευτικών τμημάτων με το Internet θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί χρησιμοποιώντας μια υψηλής ταχύτητας σύνδεση. Ο κεντρικός server συνδέεται

με το Internet μέσω ενός Internet Service Provider (ISP), με μια ISDN γραμμή. Τα γραφεία των καθηγητών καθώς και τα εργαστήρια των μαθητών βρίσκονται πάνω στο τοπικό δίκτυο το οποίο συνδέεται με τον κεντρικό server.

Ένας τρίτος τρόπος διασύνδεσης θα μπορούσε να ήταν αυτός όπου η σύνδεση στο διαδίκτυο γίνεται από το σπίτι. Οι μαθητές, όπως και οι καθηγητές, συνδέονται στο διαδίκτυο μέσω ενός Internet Provider ή μέσω του εκπαιδευτικού ιδρύματος.

## 5. Έλεγχος Ποιότητας Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Σε ότι αφορά στην αξιολόγηση τελικού προϊόντος, πριν την επιλογή της μεθοδολογίας και τον καθορισμό των κριτηρίων, θα πρέπει να έχουν καθορισθεί σαφώς οι στόχοι της αξιολόγησης. Το Γραφείο Πιστοποίησης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, έχει θέσει τους εξής τρεις σαφείς στόχους για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού.

1. Θα εστιάζεται σε θέματα σχετικά με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό.
2. Θα διευκολύνει την αναγνώριση και την αξιολόγηση των επιθυμητών χαρακτηριστικών του σχεδιασμού.

Θα είναι ευέλικτη για να διευκολύνει την αποκάλυψη καινοτομικών χαρακτηριστικών.

Όπως προαναφέρθηκε, οι μεθοδολογίες αξιολόγησης ποικίλουν και ομαδοποιούνται, ανάλογα με τους στόχους που έχουν τεθεί, σε διάφορες κατηγορίες όπως,

- επισκόπηση προϊόντων (product review),
- χρήση τυποποιημένων εργαλείων συλλογής δεδομένων όπως, ερωτηματολόγια, λίστες χαρακτηριστικών κ.ά,
- παρατήρηση κατά τη χρήση σε πραγματικές συνθήκες.

Γενικά, η αξιολόγηση που γίνεται από διάφορους αναγνωρισμένους φορείς του εξωτερικού, φαίνεται να διακρίνεται σε προκαταρκτική (predictive) και σε ερμηνευτική (interpretive). Η προκαταρκτική γίνεται από ειδικούς αξιολογητές πριν τη χρήση του λογισμικού σε πραγματικές συνθήκες, ενώ η ερμηνευτική γίνεται κατά τη χρήση του λογισμικού από τους μαθητές σε πραγματικές συνθήκες (ή που προσομοιάζουν με πραγματικές). Επίσης, τα επιθυμητά χαρακτηριστικά και κατ' επέκταση τα κριτήρια αξιολόγησης ποικίλουν κυρίως ανάλογα με την κατηγορία του Ε.Λ.

### I. Προκαταρκτική (predictive) αξιολόγηση

Γίνεται στο εργαστήριο από ειδικούς αξιολογητές. Στόχος αυτής της αξιολόγησης είναι ο ποιοτικός έλεγχος του λογισμικού με βάση τα επιθυμητά χαρακτηριστικά που έχουν καθορισθεί στις προδιαγραφές. Η ομάδα των αξιολογητών αποτελείται από εκπαιδευτικούς, από ειδικούς της διδακτικής και από τεχνικούς και εργονόμους του περιβάλλοντος διεπαφής. Τα εργαλεία αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται είναι ειδικά ερωτηματολόγια που έχουν δημιουργηθεί για το σκοπό αυτό.

### II. Ερμηνευτική (Interpretive) αξιολόγηση

Η ερμηνευτική αξιολόγηση εφαρμόζεται σε δύο φάσεις:

α) Σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο

Οι κύριοι στόχοι αυτής της αξιολόγησης είναι ο εντοπισμός προβλημάτων κατανόησης και δυσκολιών που πιθανόν να αντιμετωπίσουν οι μαθητές κατά τη χρήση του λογισμικού, ο έλεγχος της καταλληλότητας της διεπιφάνειας επικοινωνίας, η εκτίμηση της αποδοχής ή μη του λογισμικού από τους μαθητές, κλπ. Στη φάση αυτή συμμετέχει μικρός αριθμός μαθητών (δέκα το πολύ μαθητές που χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων), ένας εκπαιδευτικός, οι αξιολογητές και ένας συντονιστής. Ο χώρος που γίνεται η αξιολόγηση προσομοιάζει με σχολικό εργαστήριο υπολογιστών

αντίστοιχης βαθμίδας. Τα εργαλεία αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται είναι, σημειώσεις αξιολογητή, ηχογράφηση και βιντεοσκόπηση.

β) Στο σχολικό περιβάλλον

Ο κύριος στόχος αυτής της αξιολόγησης είναι να ελεγχθεί η δυνατότητα ένταξης του λογισμικού στην καθημερινή διδακτική πρακτική (π.χ. η δυνατότητα εργασίας στα πλαίσια της διδακτικής ώρας, η συμβατότητα με το Πρόγραμμα Σπουδών, η δυνατότητα εργασίας σε ομάδες, το ενδιαφέρον των μαθητών, κ.λπ). Το λογισμικό εγκαθίσταται και δοκιμάζεται σε πραγματικές συνθήκες σχολικού εργαστηρίου σε μικρό αριθμό σχολείων. Συμμετέχουν μαθητές, ο διδάσκων και παρατηρητές-αξιολογητές. Τα εργαλεία αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται είναι: πρωτόκολλο παρατήρησης της τάξης (από τους συμμετέχοντες παρατηρητές – αξιολογητές), ερωτηματολόγιο για το διδάσκοντα (μετά το τέλος της διδακτικής αξιοποίησης του λογισμικού αλλά και κατά τη διάρκεια για ορισμένα θέματα), ερωτηματολόγιο για τους μαθητές μετά το τέλος όλων των μαθημάτων (αλλά και κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης για ορισμένα θέματα), γνωστικά test για τους μαθητές, συνεντεύξεις με μαθητές και καθηγητές.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : Γενικές έννοιες για την ανάπτυξη ενός περιβάλλοντος εκμάθησης & αναφορά στα Εκπαιδευτικά Προσαρμοστικά Υπερμέσα**

### **1. Εισαγωγή**

Το Διαδίκτυο και ιδιαίτερα ο Παγκόσμιος Ιστός (World Wide Web) προσφέρουν νέες δυνατότητες για την ανάπτυξη ενός καινοτόμου συστήματος παροχής μαθημάτων διευκολύνοντας τόσο τη διακίνηση εκπαιδευτικού περιεχομένου όσο και τη δημιουργία μιας εικονικής τάξης με δυνατότητες αλληλεπίδρασης και συνεργασίας. Οι νέες αυτές δυνατότητες συνέβαλλαν σημαντικά στην ανάπτυξη της εκπαιδευτικής πρακτικής της Διαδικτυακής Εκπαίδευσης από Απόσταση (Web-based education).

Ωστόσο, τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματα της αξιοποίησης του Διαδικτύου ως εκπαιδευτικού μέσου στο πλαίσιο της ΔΕαΑ προκύπτουν από μια παιδαγωγική προσέγγιση η οποία αξιοποιεί την τεχνολογία για να ενισχύσει τη μαθησιακή εμπειρία. Ιδιαίτερα, σε ένα διαδικτυακό εκπαιδευτικό σύστημα υπερμέσων, η υπερμεσική μορφή παρουσίασης του εκπαιδευτικού περιεχομένου ανάγει τη μάθηση σε μια ενεργητική διεργασία, όπου οι εκπαιδευόμενοι κινητοποιούνται να διερευνήσουν εναλλακτικά μονοπάτια μέσα στο πεδίο γνώσης του συστήματος καθώς και σε διαφορετικές πηγές ανά τον κόσμο. Σε ένα τέτοιο όμως περιβάλλον, το εκπαιδευτικό περιεχόμενο παρουσιάζεται πάντα με τον ίδιο τρόπο σε όλους τους εκπαιδευόμενους ανεξάρτητα από την πρότερη γνώση τους, τους στόχους της πλοήγησής τους, την εμπειρία τους, την πρόοδό τους στη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το σύστημα, κλπ. Ένα θέμα επομένως που προκύπτει και θα πρέπει περαιτέρω να διερευνηθεί είναι η δυνατότητα παροχής εξατομικευμένης υποστήριξης στους εκπαιδευόμενους από το ίδιο το εκπαιδευτικό σύστημα. Το ερευνητικό αυτό ερώτημα είναι ιδιαίτερα σημαντικό στο πλαίσιο της ΔΕαΑ, όπου οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να αναλάβουν τη βασική ευθύνη της μάθησής τους και πολύ συχνά αποτελούν ένα ανομοιογενές κοινό.

Μια νέα γενιά Εκπαιδευτικών Συστημάτων Υπερμέσων (Educational Hypermedia Systems), η οποία έχει τη δυνατότητα να παίρνει νοήμονες αποφάσεις σχετικά με τις αλληλεπιδράσεις που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της μάθησης και να υποστηρίζει τροποποιήσεις από τον τελικό χρήστη (end-learner modifiability), απαιτεί νέες μορφές συνεργασίας και επικοινωνίας μεταξύ εκπαιδευτών, εκπαιδευόμενων, προγραμματιστών και υπολογιστών και τη διερεύνηση των τεχνικών δυνατοτήτων υλοποίησής τους. Προς αυτή την κατεύθυνση αναπτύχθηκαν τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων – ΠΕΣΥ (τα οποία προσαρμόζουν το περιεχόμενο ή την εμφάνιση των υπερμέσων σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου).

Τα ΠΕΣΥ απεικονίζουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου στο μοντέλο εκπαιδευόμενου το οποίο διατηρούν, ανανεώνουν και χρησιμοποιούν σε όλη τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης για να προσαρμόσουν διάφορα ορατά στοιχεία του συστήματος σε αυτόν. Για παράδειγμα, ένα ΠΕΣΥ μπορεί να παρέχει εξατομικευμένο εκπαιδευτικό υλικό το οποίο ανταποκρίνεται στο επίπεδο γνώσεων ή/και στις προτιμήσεις του εκπαιδευόμενου, ή να προτείνει στον εκπαιδευόμενο τους πιο σχετικούς γι αυτόν συνδέσμους στο διαθέσιμο εκπαιδευτικό υλικό. Σημαντικό θέμα στην ανάπτυξη ενός τέτοιου συστήματος αποτελεί και η σχεδίαση της εμπλοκής του εκπαιδευόμενου στην εκπαιδευτική διαδικασία ώστε να μπορεί, εφόσον το επιθυμεί, να ελέγξει ή/και να συμμετέχει στις αποφάσεις που λαμβάνει το σύστημα κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης.

Τα ΠΕΣΥ αποτελούν μια σχετικά νέα ερευνητική περιοχή που στοχεύει στον αποτελεσματικό συνδυασμό δύο αντίθετων προσεγγίσεων στο χώρο της υποστηριζόμενης από υπολογιστή μάθησης (computer assisted learning):

- την ευέλικτη μαθητο-κεντρική προσέγγιση της ελεύθερης πλοήγησης των Συστημάτων Υπερμέσων, και
- την κατευθυνόμενη δασκαλο-κεντρική προσέγγιση των Νοημόνων Εκπαιδευτικών Συστημάτων (Intelligent Tutoring Systems).

## 1.1 Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων και η ανάγκη της προσαρμογής

Η πρόκληση των υπερμέσων για την εκπαίδευση αφορά στη δυνατότητά τους να εμπλέκουν ενεργά τον εκπαιδευόμενο στην απόκτηση και εφαρμογή της γνώσης, να υποστηρίζουν ποικίλες εκπαιδευτικές χρήσεις (διδασκαλία, διερεύνηση, έρευνα, κλπ.) και διαφορετικά μαθησιακά στυλ, και να προωθούν την απόκτηση πολλαπλών αναπαραστάσεων που αποτελούν εναλλακτικές όψεις της ίδιας πληροφορίας και τη βάση της συλλογιστικής ειδικών σε σύνθετα, ημι-δομημένα πεδία.

Η εκπαιδευτική δυναμική των υπερμέσων συνίσταται σε τρεις σημαντικές τους αξίες. Η πιο γνωστή είναι αυτή της πηγής σύμφωνα με την οποία πληροφοριακό υλικό προσφέρεται στον εκπαιδευόμενο ως ένα αποκεντρωμένο δίκτυο πληροφοριών / κόμβων. Λιγότερο προφανείς είναι η επικοινωνιακή και διερευνητική τους αξία.

Τα υπερμέσα ως πληροφοριακές πηγές παρέχουν στον εκπαιδευόμενο τον έλεγχο της πρόσβασης σε μια ποικιλία μορφών πληροφορίας, γεγονός που παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα. Τα υπερμέσα παρέχουν δύο μορφές πληροφορίας για το συγκεκριμένο πεδίο που αναπαριστούν. Καταρχήν, το περιεχόμενο του κάθε κόμβου παρέχει ένα μέρος της συνολικής διαθέσιμης πληροφορίας για το πεδίο. Στη συνέχεια, οι σύνδεσμοι που διαμορφώνουν τη δομή του υπερχώρου (hyperpace) παρέχουν επιπλέον πληροφορία σχετικά με το πως ο κάθε κόμβος ενσωματώνεται στο υπόλοιπο πεδίο. Αναδεικνύεται επομένως η αυτονομία του μέρους και ταυτόχρονα η σχέση του με το όλο. Σχετικά με την επικοινωνιακή διάσταση των υπερμέσων, οι σύγχρονες επικοινωνιακές δυνατότητες που προσφέρει το Διαδίκτυο όπως ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, συνδιάλεξη, προωθούν την πραγματική διαπροσωπική επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευόμενων αλλά και εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτών. Ολοκληρώνοντας, ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα της διερευνητικής διάστασης των υπερμέσων αποτελούν οι προσομοιώσεις που βασίζονται σε υπολογιστή οι οποίες επιτρέπουν δραστικούς, και ευέλικτους χειρισμούς από τον εκπαιδευόμενο.

Οι δυνατότητες πειραματισμού και διερεύνησης εναλλακτικών υποθέσεων από τον εκπαιδευόμενο συμβάλλουν στη δημιουργία των προσωπικών του νοητικών μοντέλων. Η επικρατούσα τάση στα Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων (Educational Hypermedia Systems) ή ΕΣΥ είναι μαθητο-κεντρική, αντιμετωπίζει τον εκπαιδευόμενο ως ενεργό και αυτο-ελεγχόμενο μέτοχο στη μαθησιακή διαδικασία και όχι παθητικό δέκτη της πληροφορίας. Η σχεδιάσή τους βασίζεται στην ιδέα ότι η ενεργητική μάθηση είναι μια διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης από τον ίδιο τον εκπαιδευόμενο παρά μια υποβολή γνώσης μέσω της διδασκαλίας. Στα ΕΣΥ, ο εκπαιδευόμενος έχει συνήθως τη δυνατότητα ελεύθερης πλοήγησης μέσα σε ένα εκτεταμένο και αποκεντρωμένο δίκτυο πληροφορίας και γνώσης. Η ανοιχτή και ελεύθερης πλοήγησης φύση ενός τέτοιου περιβάλλοντος, μπορεί να υποστηρίξει σύγχρονα μοντέλα μάθησης, σύμφωνα με τα οποία ο εκπαιδευόμενος αναλαμβάνει τον κεντρικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Λόγω όμως των σύμφυτων προβλημάτων του αποπροσανατολισμού και της γνωστικής υπερφόρτωσης που συχνά αντιμετωπίζουν οι χρήστες σε ένα τέτοιο περιβάλλον, είναι αμφίβολο εάν η ελεύθερη πλοήγηση και αναζήτηση αρκεί για να οδηγήσει στη μάθηση, και στην επίτευξη των διδακτικών στόχων ενός μαθήματος. Πιο συγκεκριμένα υποστηρίζεται ότι οι εκπαιδευόμενοι τείνουν να χαθούν σε κατάσταση ελεύθερης πλοήγησης, ειδικά όταν το πεδίο είναι μεγάλο και/ή οι εκπαιδευόμενοι είναι αρχάριοι στο γνωστικό αντικείμενο, με αποτέλεσμα οι συνεχόμενες και πολλαπλές επιλογές να οδηγούν σε γνωστική υπερφόρτωση (cognitive overload).



## 1.2 Τεχνικά Χαρακτηριστικά των Προσαρμοστικών Εκπαιδευτικών Υπερμέσων Στον Παγκόσμιο Ιστό

Τα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά υπερμέσα δανείζονται χαρακτηριστικά των ευφυών συστημάτων διδασκαλίας. Έτσι συναντά κανείς στη δομή τους τμήματα που μπορούν να αντιστοιχηθούν σε αυτά των ευφυών συστημάτων διδασκαλίας, τη γνώση πεδίου, το μοντέλο χρήστη, το παιδαγωγικό μοντέλο διδασκαλίας και το μοντέλο επικοινωνίας (user interface).

Η γνώση πεδίου στα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά υπερμέσα πολύ συχνά αποτελείται από τρία επίπεδα: τις γνωστικές έννοιες, τις ιστοσελίδες (web pages) και τα μικρά γνωστικά τμήματα (fragments). Μία ή περισσότερες ιστοσελίδες αντιστοιχούν σε μία έννοια. Ένα μικρό γνωστικό τμήμα μπορεί να είναι ένα μικρό κείμενο, μία εικόνα, ένα video, ένα animation κ.α..

Πολλά από αυτά τα μικρά γνωστικά τμήματα απαρτίζουν μία σελίδα. Οι έννοιες συνδέονται μεταξύ τους με διάφορες σχέσεις σχηματίζοντας έτσι το δίκτυο εννοιών ενός θέματος. Το δίκτυο αυτό ορίζει την παιδαγωγική δομή του θέματος.

Στη γνώση πεδίου των προσαρμοστικών εκπαιδευτικών υπερμέσων που τρέχουν στον Παγκόσμιο Ιστό σπάνια συναντάμε διαδικαστική γνώση όπως συμβαίνει στα ευφυή συστήματα διδασκαλίας. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι ότι τα περισσότερα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά υπερμέσα δεν καθοδηγούν αλληλεπιδραστικά το χρήστη στην επίλυση ενός προβλήματος. Για να υποστηριχθεί αυτή η λειτουργία χρειάζεται το σύστημα να επιτηρεί συνεχώς τις ενέργειες του χρήστη, να τις καταλαβαίνει, να ενημερώνει το μοντέλο χρήστη και να δίνει βοήθεια όταν ο χρήστης τη χρειάζεται. Η τεχνολογική πραγματοποίηση αυτής της αλληλεπιδραστικής επίλυσης προβλημάτων ήταν μέχρι πρόσφατα αρκετά δύσκολη αφού τα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά υπερμέσα που τρέχουν στον Παγκόσμιο Ιστό στηριζόταν σε CGI scripts που εκτελούνταν στον εξυπηρετητή. Με την σημερινή διάδοση και ωρίμανση της Java τεχνολογίας (Java applets, Java Servlets) αναμένεται τα προσαρμοστικών εκπαιδευτικών υπερμέσων που τρέχουν στον Παγκόσμιο Ιστό να ενσωματώσουν περισσότερες αλληλεπιδραστικές λειτουργίες.

Το μοντέλο χρήστη περιέχει πληροφορίες σχετικές με το χρήστη που είναι απαραίτητες για να επιτευχθεί η προσαρμογή του συστήματος στις ανάγκες του.

Το μοντέλο χρήστη διατηρεί πληροφορίες σχετικά με το χρήστη με βάση τις οποίες γίνεται η προσαρμογή της λειτουργίας του συστήματος στις απαιτήσεις του. Υπάρχουν πολλά πιθανά χαρακτηριστικά του χρήστη που μπορούν να αποθηκευτούν στο μοντέλο χρήστη και ένα πρόβλημα είναι η επιλογή των πιο κατάλληλων από αυτά. Το μοντέλο χρήστη δεν πρέπει να είναι ούτε ελλιπές διότι η προσαρμοστικότητα του συστήματος θα είναι ανεπιτυχής αλλά ούτε και πολύπλοκο καθώς θα επιβαρύνει σημαντικά τη λειτουργία του συστήματος.

Βασικά χαρακτηριστικά που διατηρούνται στο μοντέλο χρήστη είναι τα ακόλουθα:

- Οι γνώσεις του σχετικά με το πεδίο γνώσης του συστήματος
- Οι στόχοι του χρήστη
- Υπόβαθρο και εμπειρίες
- Προτιμήσεις

Οι τιμές των χαρακτηριστικών του χρήστη προκύπτουν είτε κατά την αλληλεπίδρασή του με το σύστημα κατά την εκπαιδευτική διαδικασία είτε δίνονται απευθείας από αυτόν. Το σύστημα θα πρέπει να αναγνωρίζει τις όποιες αλλαγές που έχουν υποστεί τα χαρακτηριστικά του χρήστη κατά την αλληλεπίδρασή του με αυτό και να ενημερώνει κατάλληλα το μοντέλο χρήστη.

Το μοντέλο επικοινωνίας είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία ιστοσελίδων σύμφωνα με τις οδηγίες του παιδαγωγικού μοντέλου διδασκαλίας. Επιπλέον αλληλεπιδρά με το χρήστη και περνά δεδομένα που προκύπτουν από τις ενέργειές του στο μοντέλο χρήστη.

## 2. Η διάσταση της προσαρμογής στα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά συστήματα υπερμέσων

Τα Προσαρμοστικά Συστήματα Υπερμέσων (ΠΣΥ) αλλάζουν το περιεχόμενο ή την εμφάνιση των υπερμέσων ώστε να προσαρμόζονται σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του χρήστη. Σε αυτό το πλαίσιο, τα ΠΕΣΥ στοχεύουν στην ιδέα της εξατομικευμένης υποστήριξης των εκπαιδευόμενων παρέχοντας τους επιπλέον τη δυνατότητα εμπλοκής στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Ιδιαίτερα στο χώρο της ΔΕαΑ, η απεικόνιση των χαρακτηριστικών και των αναγκών του κάθε εκπαιδευόμενου στη σχεδίαση του εκπαιδευτικού συστήματος, το οποίο αποτελεί κοινό τόπο συνάντησης της ιδεατής τάξης, αποτελεί ένα σημαντικό και ενδιαφέρον ερευνητικό στόχο. Αυτό ισχύει μια και το κοινό στο χώρο της ΔΕαΑ είναι συνήθως ενήλικες, οι οποίοι συχνά χαρακτηρίζονται από έντονη ανομοιογένεια όσον αφορά στην πρότερη γνώση, στις εμπειρίες, στο πολιτισμικό υπόβαθρο, στα επαγγέλματα και στους στόχους τους (McCormack and Jones, 1998). Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι σε αυτό το πλαίσιο αναλαμβάνουν την κύρια ευθύνη της μάθησής τους, μελετώντας μόνοι τους σε χώρο και χρόνο της επιλογής τους.

Επίσης, είναι πλέον αποδεκτό από πολλούς επιστήμονες ότι οι εκπαιδευόμενοι συχνά ωφελούνται όταν αναλαμβάνουν τον έλεγχο της μαθησιακής διαδικασίας κατά την αλληλεπίδραση τους με το σύστημα, όπως όταν επιλέγουν το μαθησιακό στόχο με τον οποίο θα ασχοληθούν, το υλικό που θα μελετήσουν, τη δραστηριότητα που θα εκπονήσουν, όταν αναλαμβάνουν την επίλυση προβλημάτων. Βέβαια, εδώ επισημαίνουμε ότι διάφοροι παράγοντες όπως τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου, το γνωστικό αντικείμενο, το γενικότερο πλαίσιο, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και να μελετηθούν στη σχεδίαση του διαμοιρασμού του ελέγχου μεταξύ συστήματος και εκπαιδευόμενου. Ιδιαίτερα όμως στο πλαίσιο ενός μαθήματος που παρέχεται με τη μέθοδο της ΔΕαΑ, η εμπλοκή των εκπαιδευόμενων στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει ιδιαίτερη βαρύτητα μια και υποστηρίζει το αυτο-κατευθυνόμενο μοντέλο μάθησης (selfdirected learning mode) το οποίο συχνά συναντάτε στην εκπαίδευση ενηλίκων.

Τα ΠΕΣΥ μπορούν να υποστηρίξουν όλο το φάσμα μοντέλων μάθησης, από πλήρως ελεγχόμενη από το σύστημα (προσαρμοστικότητα) έως πλήρως ελεγχόμενη από τον εκπαιδευόμενο (προσαρμοσιμότητα). Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο των ΠΕΣΥ η προσαρμογή (adaptation) ορίζεται ως η υλοποίηση ρυθμίσεων σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον με βάση τη διαφορετικότητα των εκπαιδευτικών αναγκών και δυνατοτήτων των εκπαιδευόμενων. Διακρίνονται διάφορα επίπεδα προσαρμογής ανάλογα με το ποιος αναλαμβάνει την πρωτοβουλία της προσαρμογής: ο εκπαιδευόμενος ή το σύστημα. Ένα επομένως σημαντικό θέμα στη σχεδίαση ΠΕΣΥ είναι ο τρόπος με τον οποίο αξιοποιούνται και εξισορροπούνται οι δύο διαφορετικές μορφές προσαρμογής:

- η προσαρμοστικότητα (adaptivity) όπου το σύστημα προσαρμόζεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου με έναν τρόπο ελεγχόμενο από το σύστημα (system-controlled) και
- η προσαρμοσιμότητα (adaptability) όπου το σύστημα υποστηρίζει παρεμβάσεις από τον τελικό-χρήστη, δηλαδή τον εκπαιδευόμενο, προσφέροντάς του ακόμα και τον έλεγχο της εκπαιδευτικής διαδικασίας (learner-controlled).

Πιο αναλυτικά, η προσαρμοστικότητα σε ένα Εκπαιδευτικό Σύστημα Υπερμέσων στοχεύει να υποστηρίξει τον εκπαιδευόμενο στη διάρκεια της μελέτης του, προσδίδοντας στο σύστημα τη δυνατότητα να προσαρμόζεται δυναμικά στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε εκπαιδευόμενου και στην εξέλιξή του. Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται η λειτουργικότητα των υπερμέσων συνδυάζοντας την ελεύθερη πλοήγηση με την εξατομικευση. Ιδιαίτερα η προσαρμοστικότητα, η οποία αποτελεί γενικά ένα κοινό λειτουργικό στόχο των νοημόνων συστημάτων, είναι ελεγχόμενη από το σύστημα και συχνά στην περίπτωση των ΠΕΣΥ, επικεντρώνεται: (i) στην παρουσίαση του εκπαιδευτικού περιεχομένου, (ii) στην υποστήριξη της πλοήγησης στο πεδίο γνώσης, (iii) στη δημιουργία ομάδων εργασίας εκπαιδευόμενων, (iv) στη διαδικασία επιλογής εκπαιδευτικού περιεχομένου, (v) στην υποστήριξη της επίλυσης προβλημάτων.

Αντίστοιχα η διάσταση της προσαρμοσιμότητας ενός ΠΕΣΥ στοχεύει στο διαμοιρασμό του ελέγχου μεταξύ συστήματος και εκπαιδευόμενου παρέχοντας στον εκπαιδευόμενο δυνατότητες: (i) ελέγχου συγκεκριμένων στοιχείων/λειτουργιών του συστήματος, όπως την προσαρμοστικότητα του π.χ. επιλογή τεχνολογιών προσαρμογής, ενεργοποίηση-απενεργοποίηση προσαρμοστικότητας, (ii) παρέμβασης και συμμετοχής στις εκπαιδευτικές αποφάσεις του συστήματος όπως στην επιλογή του κατάλληλου υλικού για το επίπεδο γνώσης του εκπαιδευόμενου.

Στη συνέχεια θα προσεγγίσουμε τα ΠΕΣΥ μέσα από τρεις άξονες που διαμορφώνουν το γενικό πλαίσιο αλληλεπίδρασης εκπαιδευόμενου και συστήματος:

- τα χαρακτηριστικά του χρήστη τα οποία κατευθύνουν τη προσαρμοστικότητα του συστήματος, δηλαδή τα χαρακτηριστικά του χρήστη στα οποία το σύστημα προσαρμόζει τη συμπεριφορά του,
- τα χαρακτηριστικά του συστήματος τα οποία διαφοροποιούνται ανάλογα με το προφίλ του χρήστη και οι συγκεκριμένες τεχνολογίες προσαρμογής που υιοθετούνται για την υλοποίηση της προσαρμοστικότητας του συστήματος,
- η διάσταση της προσαρμοσιμότητας των ΠΕΣΥ.

## **2.1 Χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου στα οποία προσαρμόζεται το σύστημα**

Ένα σημαντικό θέμα στη σχεδίαση της προσαρμοστικότητας ενός ΠΕΣΥ είναι ο εντοπισμός και η αξιοποίηση των διακριτικών χαρακτηριστικών του εκπαιδευόμενου τα οποία υποστηρίζεται ότι είναι σημαντικά για τη μάθηση αλλά και την προσαρμογή του συστήματος.

Στην περιοχή των ΠΕΣΥ, χαρακτηριστικά των εκπαιδευόμενων που έχουν αξιοποιηθεί ως πηγή προσαρμοστικότητας είναι: στόχοι (goals), επίπεδο γνώσεων, υπόβαθρο (background), εμπειρία πλοήγησης στον υπερχώρο, προτιμήσεις (preferences), πρότερη γνώση, μαθησιακό / γνωσιακό στυλ. Επιπρόσθετα, στοιχεία της συμπεριφοράς του εκπαιδευόμενου όπως, το ιστορικό της πλοήγησής του στο σύστημα και οι επιδόσεις του σε τεστ αξιολόγησης, παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες για το επίπεδο και τις προτιμήσεις των εκπαιδευόμενων.

Όσον αφορά στους στόχους του εκπαιδευόμενου, αυτοί συνήθως αναφέρονται σε στόχους του εκπαιδευόμενου κατά την αλληλεπίδρασή του με το εκπαιδευτικό σύστημα και όχι γενικά σε προσωπικούς του στόχους. Στα ΠΕΣΥ οι στόχοι του εκπαιδευόμενου αναφέρονται συνήθως: (i) σε στόχους επίλυσης προβλημάτων (problem solving), οι οποίοι είναι χαμηλού επιπέδου δηλαδή αλλάζουν ανάλογα με το εκάστοτε πρόβλημα που καλείται να επιλύσει ο εκπαιδευόμενος, και (ii) μαθησιακούς στόχους (learning goals), οι οποίοι χαρακτηρίζονται ως υψηλού επιπέδου και παραμένουν σταθεροί στη διάρκεια της μελέτης του. Το σύστημα χρησιμοποιεί τους στόχους ως πηγή προσαρμοστικότητας ώστε να υποστηρίξει τους εκπαιδευόμενους στην επίτευξή τους. Ιδιαίτερα στη ΔΕαΑ, όπου το κοινό είναι συνήθως ενήλικες, οι οποίοι συχνά έχουν διαμορφωμένη άποψη για τις ανάγκες τους, η συμμετοχή τους στη διαμόρφωση του περιεχομένου της εκπαίδευσής τους ενισχύει τη μάθηση.

Ιδιαίτερα το επίπεδο γνώσεων του εκπαιδευόμενου χρησιμοποιείται ως η πιο σημαντική πηγή προσαρμοστικότητας. Εκπαιδευτικό υλικό που για έναν αρχάριο μπορεί να είναι δυσνόητο, είναι πιθανό για έναν έμπειρο να είναι ήδη γνωστό. Παράλληλα, ενώ ένας έμπειρος επιθυμεί να ελέγχει το χώρο πλοήγησής του χωρίς περιορισμούς, ένας αρχάριος είναι πιθανό να χρειάζεται υποστήριξη στην πλοήγηση διαφορετικά μπορεί να “χαθεί” στο περιβάλλον δυσχεραίνοντας τις συνθήκες μελέτης του.

Το υπόβαθρο του εκπαιδευόμενου, αφορά γενικά χαρακτηριστικά του όπως επάγγελμα, εμπειρία σε συναφείς περιοχές, πρότερη γνώση. Οι προτιμήσεις του εκπαιδευόμενου αφορούν: (i) στις μαθησιακές του προτιμήσεις σε σχέση με το είδος του εκπαιδευτικού υλικού, τον τρόπο και την αλληλουχία παρουσιάσής του, κ.λπ., και (ii) στη γενικότερη αλληλεπίδρασή του με το σύστημα όπως στις τεχνολογίες προσαρμογής και στον τρόπο πλοήγησής του στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο.

Σχετικά με την πρότερη γνώση των εκπαιδευόμενων, έχει πειραματικά διαπιστωθεί ότι επηρεάζει την αποτελεσματικότητα της προσαρμογής ενός ΠΕΣΥ.

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την αξιοποίηση των ιδιαίτερων γνωρισμάτων των εκπαιδευόμενων (individual traits) ως πηγή προσαρμογής. Ως ιδιαίτερα γνωρίσματα θεωρούνται χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν τον εκπαιδευόμενο ως ιδιαίτερο άτομο, όπως παράγοντες προσωπικότητας, μοντέλα γνωσιακών (cognitive styles) και μαθησιακών στυλ (learning styles).

Επίσης η δυνατότητα αναγνώρισης και μοντελοποίησης των συναισθημάτων και γενικότερα του θυμικού αποτελεί πρόσφατο πεδίο έρευνας, τα αποτελέσματα του οποίου θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν για τη σχεδίαση της προσαρμογής εκπαιδευτικών συστημάτων.

## **2.2 Χαρακτηριστικά του Εκπαιδευτικού Συστήματος που προσαρμόζονται και τεχνολογίες προσαρμογής**

Ένα σημαντικό θέμα στη σχεδίαση ενός ΠΕΣΥ αποτελεί το είδος της προσαρμοστικότητας που θα εφαρμόσει, και πιο συγκεκριμένα τα χαρακτηριστικά του συστήματος τα οποία διαφοροποιούνται ανάλογα με τον εκπαιδευόμενο.

Γενικά στα Προσαρμοστικά Συστήματα Υπερμέσων, η προσαρμοστικότητα στοχεύει στο επίπεδο του περιεχομένου (content level adaptivity) ή των συνδέσμων (link level adaptivity). Συγκεκριμένα, σε ένα ΠΕΣΥ, η προσαρμοστικότητα στο επίπεδο του περιεχομένου αφορά στη δυναμική δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού με βάση το μοντέλο εκπαιδευόμενου. Αντίστοιχα, η προσαρμοστικότητα στο επίπεδο των συνδέσμων (link level adaptivity) προϋποθέτει ένα στατικό περιεχόμενο και αλλάζει την εμφάνιση ή/και τη σημασία των συνδέσμων στα περιεχόμενα των μαθημάτων (τα οποία εμφανίζονται στον εκπαιδευόμενο με τη μορφή υπερχώρου) απεικονίζοντας συγκεκριμένου τύπου σχέσεις.

Ιδιαίτερα, στην περιοχή των ΠΕΣΥ έχουν εφαρμοστεί διάφορες τεχνολογίες προσαρμογής. Αυτές υποστηρίζουν την εξατομικευμένη μάθηση/διδασκαλία διαμορφώνοντας το ίδιο το περιεχόμενο της αλληλεπίδρασης εκπαιδευόμενου και συστήματος ή απλά υποστηρίζοντας τον εκπαιδευόμενο κατά τη διάρκεια της μελέτης του λειτουργώντας συμβουλευτικά. Έτσι, τεχνολογίες που έχουν υιοθετηθεί και προέρχονται από την περιοχή των Νοημόνων Εκπαιδευτικών Συστημάτων, είναι η αλληλουχία μαθημάτων και η υποστήριξη στην επίλυση προβλημάτων και αντίστοιχα τεχνολογίες από την περιοχή των Προσαρμοστικών Συστημάτων Υπερμέσων, είναι η προσαρμοστική παρουσίαση και η προσαρμοστική υποστήριξη πλοήγησης. Τελευταία, στο πλαίσιο των διαδικτυακών εκπαιδευτικών συστημάτων αναπτύχθηκε και η τεχνολογία της προσαρμοστικής υποστήριξης συνεργασίας.

Πιο αναλυτικά, οι τεχνολογίες προσαρμογής που σύμφωνα με τη βιβλιογραφία έχουν εφαρμοστεί στα ΠΕΣΥ είναι:

- Αλληλουχία μαθημάτων στο πλαίσιο του αναλυτικού προγράμματος (curriculum sequencing), σύμφωνα με την οποία το σύστημα παρέχει στον εκπαιδευόμενο την πιο κατάλληλη, ατομικά σχεδιασμένη, αλληλουχία εκπαιδευτικού περιεχομένου.
- Υποστήριξη στην επίλυση προβλημάτων (problem-solving support), όπου η βασική ιδέα είναι η υποστήριξη των εκπαιδευόμενων στην επίλυση εκπαιδευτικών προβλημάτων.
- Προσαρμοστική υποστήριξη συνεργασίας (adaptive collaboration support) όπου η γνώση του συστήματος για τους εκπαιδευόμενους αξιοποιείται για τη διαμόρφωση ομάδων εργασίας δηλαδή για την επιλογή των μελών της κάθε ομάδας.
- Προσαρμοστική παρουσίαση (adaptive presentation) σύμφωνα με την οποία το περιεχόμενο μιας σελίδας εκπαιδευτικού υλικού προσαρμόζεται στον εκπαιδευόμενο, δηλ. σελίδες εκπαιδευτικού υλικού δημιουργούνται ή συντίθενται από διαφορετικά τμήματα εκπαιδευτικού υλικού για τον κάθε εκπαιδευόμενο.

- Προσαρμοστική υποστήριξη πλοήγησης (adaptive navigation support), σύμφωνα με την οποία το σύστημα υποστηρίζει τον εκπαιδευόμενο να εντοπίσει το πιο σχετικό μονοπάτι στον υπερχώρο, δηλ. υποστηρίζει την πλοήγηση και τον προσανατολισμό των εκπαιδευόμενων, προσαρμόζοντας την εμφάνιση των ορατών συνδέσμων στο ιδιαίτερο προφίλ τους.

### 2.3 Προσαρμοσιμότητα στα ΠΕΣΥ

Η εμπλοκή του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία της προσαρμογής και γενικότερα στις λειτουργίες και αποφάσεις του συστήματος, απαιτεί μία σχεδίαση η οποία να καθιστά τις εσωτερικές λειτουργίες των συστημάτων διαφανείς στους εκπαιδευόμενους ή τις ενέργειες των συστημάτων προβλέψιμες από αυτούς. Στην περιοχή των ΠΕΣΥ διάφορες προσεγγίσεις έχουν υιοθετηθεί σχετικά με τη διάσταση της προσαρμοσιμότητας των συστημάτων. Τα επίπεδα προσαρμοσιμότητας που έχουν υιοθετηθεί ως προς τις δυνατότητες παρέμβασης που παρέχονται στον εκπαιδευόμενο, ποικίλουν από τη δυνατότητα επιλογής μαθησιακού στόχου/ενότητας ή συμμετοχής στις εκπαιδευτικές αποφάσεις του συστήματος μέχρι την πλήρη απενεργοποίηση της προσαρμοστικότητας.

## 3. Πρότυπο σχεδίασης ΠΕΣΥ

Στην περιοχή των υπερμέσων διάφορα πρότυπα μοντελοποίησης συστημάτων υπερμέσων έχουν αναπτυχθεί. Ωστόσο αυτά τα μοντέλα αναφέρονται σε στατικά συστήματα υπερμέσων και δεν περιλαμβάνουν τη διάσταση της προσαρμογής ενός ΠΕΣΥ. Η πρώτη προσπάθεια να μοντελοποιηθούν τα Προσαρμοστικά Συστήματα Υπερμέσων (ΠΣΥ) έγινε από τους Paul De Bra et al., οι οποίοι πρότειναν ένα γενικό πλαίσιο περιγραφής των βασικών μονάδων ενός ΠΕΣΥ το οποίο ονόμασε “AHAM: A Dexter-based Reference Model for Adaptive Hypermedia”. Το μοντέλο αυτό, το οποίο έχει μια εκπαιδευτική διάσταση αν και στόχος του είναι να μοντελοποιήσει συνολικά τα ΠΣΥ, επεκτείνει ουσιαστικά το Dexter μοντέλο προσθέτοντας σε αυτό χαρακτηριστικά που αφορούν την προσαρμογή του συστήματος. Μία σχετική προσέγγιση προτείνεται και στο.

Οι δομικές μονάδες ενός προσαρμοστικού εκπαιδευτικού συστήματος υπερμέσων παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Το μοντέλο πεδίου (domain model) περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο δομούνται οι πληροφορίες που περιλαμβάνει το πεδίο γνώσης του συστήματος σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο. Συχνά αποτελεί και τη βάση για την αναπαράσταση της γνώσης του εκπαιδευόμενου στο μοντέλο εκπαιδευόμενου (μοντέλο επικάλυψης – overlay model). Σε ένα ΠΕΣΥ η δόμηση και η αναπαράσταση του πεδίου γνώσης έχουν ιδιαίτερη βαρύτητα μια και θα πρέπει να υποστηρίζουν τη δυνατότητα του συστήματος να επιλέγει και να επαναχρησιμοποιεί το εκπαιδευτικό περιεχόμενο σε εναλλακτικές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις ανάλογα με το προφίλ του εκπαιδευόμενου. Το μοντέλο του πεδίου γνώσης εμπεριέχει μια υπονοούμενη αλληλουχία των εννοιών που το οικοδομούν, η οποία ουσιαστικά αναπαριστά ένα βέλτιστο μονοπάτι πλοήγησης μέσα στον εννοιολογικό χώρο (conceptual space) που διαμορφώνεται.

Σχετικά με τη δομή του πεδίου γνώσης, στην πιο απλοποιημένη μορφή του αποτελείται από ένα σύνολο εννοιών. Ωστόσο, η πλειοψηφία των ΠΕΣΥ υιοθετεί πιο προωθημένα μοντέλα πεδίου που περιλαμβάνουν διάφορους τύπους εννοιών που συνδέονται μεταξύ τους με διάφορα είδη σχέσεων. Εδώ θα πρέπει να επισημάνουμε ότι ο όρος “έννοια” χρησιμοποιείται ευρύτατα στην περιοχή και υποδηλώνει ένα στοιχειώδες τμήμα της γνώσης που διαθέτει το σύστημα για το γνωστικό αντικείμενο. Διάφοροι εναλλακτικοί όροι που έχουν χρησιμοποιηθεί σχεδόν ταυτόσημα σε διάφορα συστήματα είναι θέματα (topic), στοιχεία γνώσης (knowledge elements), αντικείμενα (objects).

Η αναπαράσταση των μονάδων που απαρτίζουν το πεδίο γνώσης ενδείκνυται να ακολουθεί συγκεκριμένα πρότυπα περιγραφής εκπαιδευτικού υλικού για το Διαδίκτυο. Τα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα ορίζουν ένα πλαίσιο περιγραφής των χαρακτηριστικών (attributes) του εκπαιδευτικού υλικού τα οποία πλήρως και επαρκώς περιγράφουν κάθε μαθησιακό του αντικείμενο

διευκολύνοντας την αναπαράστασή του στο σύστημα αλλά και γενικότερα την επαναχρησιμοποίησή του σε διαφορετικές συνθήκες μάθησης. Γενικότερα, η αξιοποίηση της έρευνας που διεξάγεται για την ανάπτυξη προτύπων περιγραφής εκπαιδευτικού περιεχομένου για το Διαδίκτυο μπορεί σημαντικά να συνεισφέρει στη σχεδίαση του πεδίου γνώσης και της προσαρμοστικής συμπεριφοράς ενός ΠΕΣΥ αλλά και της διαλειτουργικότητας των συστημάτων σε επίπεδο Διαδικτύου.

Το μοντέλο εκπαιδευόμενου (learner model) αναπαριστά την πληροφορία που διατηρεί το σύστημα για τον κάθε εκπαιδευόμενο. Κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης, το ΠΕΣΥ οικοδομεί το μοντέλο του κάθε εκπαιδευόμενου και διαρκώς το ενημερώνει ώστε μόνιμα να διατηρεί την τρέχουσα κατάσταση του εκπαιδευόμενου και να προσαρμόζεται σε αυτήν. Το μοντέλο εκπαιδευόμενου αποτελεί πηγή της προσαρμογής του συστήματος. Επομένως τα περιεχόμενα καθώς και η δομή του θα πρέπει να υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων από το σύστημα. Κρίσιμα σημεία κατά τη μοντελοποίηση εκπαιδευόμενου αποτελούν η επιλογή των χαρακτηριστικών του εκπαιδευόμενου που θα διατηρεί το μοντέλο, ο τρόπος αναπαράστασής τους στο σύστημα καθώς και η διαδικασία της διάγνωσής τους, η οποία αφορά στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με εσωτερικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου με βάση την παρατηρήσιμη συμπεριφορά του.

Το διδακτικό μοντέλο (teaching model) αποτελείται από ένα σύνολο παιδαγωγικών κανόνων που ορίζουν πως το πεδίο γνώσης και το μοντέλο εκπαιδευόμενου θα συνδυαστούν ώστε να υλοποιηθεί η προσαρμογή του συστήματος. Η προσαρμογή του συστήματος θα πρέπει να ακολουθεί ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο βάσει του οποίου το σύστημα να αναπροσαρμόζει το περιεχόμενο των μαθημάτων που προσφέρει στους εκπαιδευόμενους και να υποστηρίζει την πλοήγησή τους σε αυτό. Η εκπαιδευτική επομένως διάσταση ενός ΠΕΣΥ ενισχύεται όταν η σχεδίαση της προσαρμογής γίνεται στη βάση ενός ολοκληρωμένου εκπαιδευτικού σχεδιασμού ο οποίος επιπλέον κατευθύνει τις διαδικασίες μοντελοποίησης του πεδίου γνώσης και του εκπαιδευόμενου.

Η προσαρμοστική μηχανή (adaptive engine) υλοποιεί ουσιαστικά την προσαρμογή του συστήματος υιοθετώντας συγκεκριμένες μεθόδους και τεχνικές που στοχεύουν στη δυναμική δημιουργία του περιεχομένου των κόμβων του υπερχώρου του πεδίου γνώσης και του προορισμού των συνδέσμων που τους αναπαριστούν. Επιπρόσθετα ένα σημαντικό θέμα αποτελεί και η προσέγγιση που θα υιοθετηθεί για την υλοποίηση του διαμοιρασμού του ελέγχου μεταξύ εκπαιδευόμενου και συστήματος.

#### **4. Αξιολόγηση ΠΕΣΥ και συμπεράσματα**

Για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας, της αποδοτικότητας και της ευχρηστίας ενός συστήματος το οποίο χρησιμοποιεί τεχνικές AI σε πραγματικές καταστάσεις, η εμπειρική έρευνα είναι απαραίτητη. Ιδιαίτερα η αξιολόγηση των ΠΕΣΥ αποτελεί ανοιχτό ερευνητικό θέμα τόσο ως προς τη χρησιμότητα (usefulness) όσο και την ευχρηστία (usability) των συστημάτων. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας μπορούν σημαντικά να συμβάλλουν και προς την κατεύθυνση της αξιοποίησης των ΠΕΣΥ σε πραγματικές συνθήκες στο χώρο της εκπαίδευσης.

Τα περισσότερα πειράματα που έχουν πραγματοποιηθεί με στόχο την αξιολόγηση των ΠΕΣΥ αποτελούν συγκριτικές μελέτες μεταξύ προσαρμοστικών και μη προσαρμοστικών εκδόσεων των σχετικών συστημάτων. Συνήθως, αρχικά αναπτύσσεται η προσαρμοστική έκδοση του συστήματος και στη συνέχεια δημιουργείται μια δεύτερη έκδοση όπου απλά απενεργοποιούνται όλα ή κάποια από τα προσαρμοστικά χαρακτηριστικά της πρώτης ανάλογα με το αντικείμενο της έρευνας. Στη συνέχεια οι δύο εκδόσεις συγκρίνονται μέσω πειραματικής αξιολόγησης με πραγματικούς χρήστες. Ωστόσο η συγκεκριμένη μέθοδος δε θεωρείται “δίκαιη” για τα αντίστοιχα συστήματα αλλά ούτε και αποτελεσματική. Η πιο σημαντική κριτική που έχει δεχθεί η συγκεκριμένη προσέγγιση, υποστηρίζει ότι η μη προσαρμοστική έκδοση σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να είναι σωστά σχεδιασμένη, επομένως και κατάλληλη για να συγκριθεί με την προσαρμοστική έκδοση του συστήματος, εφόσον

η προσαρμογή είναι ενσωματωμένη στο σύστημα και αποτελεί εγγενές χαρακτηριστικό του. Ένα επίσης σημαντικό πρόβλημα είναι ότι η αξιολόγηση αυτής της μορφής, είναι δύσκολο να οδηγήσει σε συμπεράσματα σχετικά με τα αίτια της επιτυχίας ή της αποτυχίας της προσαρμογής.

Μια νέα τάση που αναπτύσσεται τελευταία υποστηρίζει ότι η αξιολόγηση των προσαρμοστικών συστημάτων δεν θα πρέπει να αντιμετωπίζει την προσαρμογή ως μία “μονολιθική” / ιδιότυπη διαδικασία, αλλά θα πρέπει να την αποσυνθέτει στα συστατικά της στοιχεία, και κάθε ένα από αυτά να αξιολογείται ξεχωριστά όπου αυτό θεωρείται απαραίτητο και εφικτό.

Επίσης η πρόταση των σχετικά με το θέμα της ευχρηστίας των ΠΕΣΥ περιλαμβάνει συγκεκριμένους άξονες που βασίζονται στις αρχές του Nielsen, βάσει των οποίων προτείνεται να γίνει η μελέτη της ευχρηστίας τέτοιων συστημάτων.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Εκπαιδευτικό Λογισμικό και μάθημα «Μελέτη Περιβάλλοντος»**

### **1. Εκπαιδευτικές εφαρμογές στη διδασκαλία**

Με το εκπαιδευτικό λογισμικό επιδιώκεται η αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (διασύνδεση της πληροφορίας, πολλαπλή αναπαράσταση της πληροφορίας, διερεύνηση, πειραματισμός, κ.λπ.) για τη δημιουργία ενός πλούσιου, ελκυστικού και προκλητικού μαθησιακού περιβάλλοντος που θα ευνοεί τη διερευνητική, την ενεργητική και τη δημιουργική μάθηση. Επιδιώκεται δηλαδή, το εκπαιδευτικό λογισμικό να αποτελέσει ένα επιπλέον μέσο για την επίτευξη των στόχων που θέτουν τα πληροφοριακά συστήματα και για την ποιοτική βελτίωση της διαδικασίας διδασκαλίας και μάθησης.

Ειδικότερα, το εκπαιδευτικό λογισμικό αναμένεται να συμβάλει:

- 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 κόππου 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).

### **2. Προϊόντα διδασκαλίας**

Τα προϊόντα εκπαιδευτικού λογισμικού αναπτύχθηκαν ή εξελληνίστηκαν και προσαρμόστηκαν στο Ελληνικό Εκπαιδευτικό σύστημα είναι:

- Μελέτη Περιβάλλοντος Α' έως Δ' Δημοτικού: το εκπαιδευτικό λογισμικό «Μελέτη Περιβάλλοντος» απευθύνεται στους μαθητές της Α', Β', Γ' και Δ' Δημοτικού και αποτελεί συμπληρωματικό υλικό της διδακτέας ύλης. Μέσα από πρωτότυπες διαδραστικές ασκήσεις και δραστηριότητες, οι μαθητές εξοικειώνονται με έννοιες και ζητήματα που τίθενται στο εκπαιδευτικό εγχειρίδιο ενώ συγχρόνως αναπτύσσουν τις δεξιότητές τους που σχετίζονται με τη χρήση Η/Υ. Το λογισμικό συνοδεύεται από οδηγίες προς τον γονέα ή εκπαιδευτικό, τόσο για την εγκατάστασή του όσο και για την παιδαγωγική του αξιοποίηση.

Σκοπός του λογισμικού είναι να εμπλουτίσει εποικοδομητικά τη μαθησιακή διαδικασία και να ενισχύσει τη συνεργατική και τη βιωματική μάθηση στην ενεργοποίηση του μαθητή μέσα από δημιουργικές-διερευνητικές, αλληλεπιδραστικές δραστηριότητες.

Η εκπαιδευτική διαδρομή είναι ευέλικτη, καθώς οι μαθητές / μαθήτριες μπορούν να ξεκινήσουν από όποια ενότητα και δραστηριότητα επιθυμούν. Με αυτό τον τρόπο, έχουν τη δυνατότητα να προσδιορίσουν τη δική τους μαθησιακή πορεία.

- Μελέτη Περιβάλλοντος Β' Δημοτικού: Είναι ένα εκπαιδευτικό λογισμικό που συνδυάζει με επιτυχία την εκπαίδευση με το παιχνίδι. Μέσα από μια ποικιλία ασκήσεων τύπου Βρες τη λέξη, Κατάταξη σε στήλες, Αντιστοίχιση, Διάλεξε το σωστό, Σωστό – Λάθος, Τοποθέτηση στη σωστή θέση, Σταυρόλεξο, βοηθά στην εξοικείωση των μαθητών με την ύλη της Μελέτης Περιβάλλοντος για τη Β' τάξη Δημοτικού. Καλύπτει σχεδόν όλες τις ενότητες του βιβλίου και τα κύρια χαρακτηριστικά του είναι:

- φιλικό και ευχάριστο περιβάλλον
- καλοσχεδιασμένα και ελκυστικά γραφικά



- τετράδιο μαθητή με φύλλα εργασιών βασισμένα στο περιεχόμενό του εκπαιδευτικού τίτλου
- αυτοαξιολόγηση του μαθητή
- εργαλείο διαχείρισης περιεχομένου και αξιολόγησης προόδου του μαθητή και όλης της τάξης στη διάρκεια του χρόνου
- προσθήκη νέου περιεχομένου και επιλογή των ασκήσεων που θα εμφανιστούν στο λογισμικό
- αναλυτικό εγχειρίδιο δασκάλου για την εκπαιδευτική αξιοποίηση του τίτλου
- δυνατότητα αναβάθμισης μέσω internet.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : Η Εφαρμογή

### 1. Εισαγωγή

Όπως προαναφέρθηκε η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια διπλωματικής του Μεταπτυχιακού Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό εκμάθησης του μαθήματος μελέτη περιβάλλοντος απευθύνεται κυρίως σε χρήστες από 7 έως 8 ετών (μαθητές Β' Δημοτικού).

### 2. Ανάλυση απαιτήσεων

#### 2.1 Για την Εφαρμογή

Στην εφαρμογή μας πρέπει να υλοποιηθούν οι παρακάτω απαιτήσεις.

- Το πρόγραμμα αυτό πρέπει καταρχάς να περιέχει την εκμάθηση κάποιας στοιχειώδους θεωρίας. Για να γίνει πιο ευχάριστη η παράδοση του μαθήματος χρησιμοποιούνται κατανοητά κείμενα.
- Οι χρήστες-μαθητές θα έχουν την δυνατότητα αλληλεπίδρασης με την εφαρμογή ασκήσεων, μέσω των οποίων θα γίνεται η εξέταση του διδαχθέντος υλικού και τέλος η αξιολόγηση τους.
- Στο πρόγραμμα θα έχουν πρόσβαση συγκεκριμένοι μόνο μαθητές, οι οποίοι έχουν εγγραφεί και για τους οποίους θα κρατούνται και στατιστικά στοιχεία των επιδόσεών τους τα οποία και θα παρουσιάζονται για την παρακολούθηση της πορείας του μαθητή.

Το λογισμικό έπρεπε λοιπόν να σχεδιαστεί και να υλοποιηθεί έτσι ώστε να προσφέρει στους χρήστες τόσο το θεωρητικό υπόβαθρο, όσο και την δυνατότητα εξέτασης, όσων ο χρήστης έχει διδαχθεί.

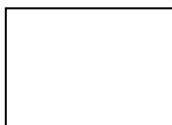
Έτσι ενδεικτικά βάλαμε πέντε μαθήματα και τα αντίστοιχα τεστ και δύο κριτήρια αξιολόγησης που αφορούν το σύνολο των μαθημάτων. Στο τέλος κάθε μαθήματος, υπάρχουν ασκήσεις για να διαπιστωθεί κατά πόσο ο μαθητής κατάλαβε το μάθημα. Αναλόγως με την πρόοδο του, παίρνεται η απόφαση αν θα πάει παρακάτω, ή αν θα πρέπει να επαναλάβει το μάθημα

#### 2.2 Αναλυτική Σχεδίαση και Διαγράμματα

Για την καλύτερη ανάλυση και βαθύτερη κατανόηση του συστήματος δημιουργήθηκαν κάποια διαγράμματα. Αυτά είναι Διαγράμματα Ροής Δεδομένων (ΔΡΔ), Διαγράμματα Δραστηριοτήτων και Δεδομένων, Διαγράμματα Δεδομένων, Διαγράμματα Δομών και Λογικά Διαγράμματα.

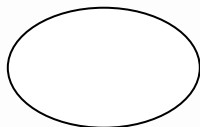
##### Διαγράμματα Ροής Δεδομένων

Τα Διαγράμματα Ροής Δεδομένων (ΔΡΔ) χρησιμοποιούν τα ακόλουθα σύμβολα για την περιγραφή των συστημάτων :

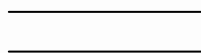


: Πηγές ή προορισμοί δεδομένων,

ονομάζονται οι οντότητες που ευρίσκονται εκτός του υπό μελέτη συστήματος και που παράγουν ή δέχονται, αντίστοιχα, ροές δεδομένων.



: *Επεξεργασίες δεδομένων*,  
ονομάζονται οι διαδικασίες μετασχηματισμού των δεδομένων.

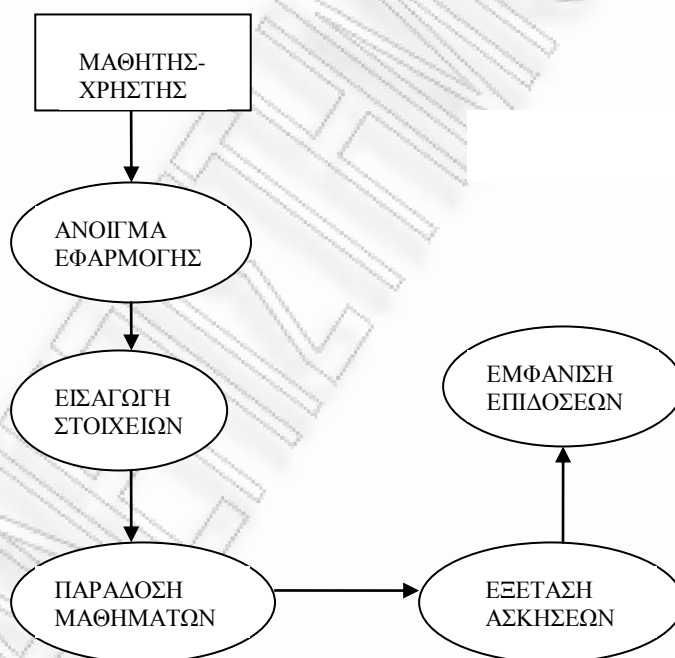


: *Αποθηκεύσεις δεδομένων*,  
ονομάζονται οι συλλογές δεδομένων που προέρχονται ή χρησιμοποιούνται από κάποιες επεξεργασίες.



: *Ροές δεδομένων*,  
ονομάζονται τα εισερχόμενα και/ή εξερχόμενα δεδομένα των επεξεργασιών και/ή των εξωτερικών οντοτήτων.

Έτσι, λοιπόν έχουμε το παρακάτω διάγραμμα που αφορά τους χρήστες του συστήματος. Στο διάγραμμα αυτό, φαίνονται όλες οι λειτουργίες του συστήματός μας. Δηλαδή το τι μπορεί να κάνει ο κάθε χρήστης κατά την περιήγησή του σ' αυτό.



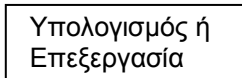
**Σχήμα 4.1: ΔΡΔ του χρήστη-μαθητή**

#### Λογικά Διαγράμματα

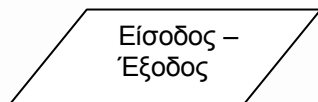
Το λογικό διάγραμμα ή διάγραμμα ροής, είναι η παλαιότερη μέθοδος παράστασης αλγορίθμων. Το λογικό διάγραμμα, με τη χρήση ειδικών συμβόλων παριστά τη ροή, το χειρισμό των δεδομένων και τις επεξεργασίες οι οποίες είναι απαραίτητες σε ένα πρόγραμμα. Τα κυριότερα χρησιμοποιούμενα σχήματα είναι:



Παριστάνεται η αρχή ή το τέλος μιας διαδικασίας.



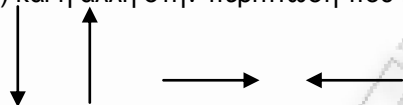
Το ορθογώνιο παριστάνει ένα υπολογισμό ή μια επεξεργασία για τα οποία δεν υπάρχει παρά μόνο μία είσοδος και μία έξοδος.



Το πλάγιο παραλληλόγραμμο δηλώνει διαδικασία εισόδου ή εξόδου.



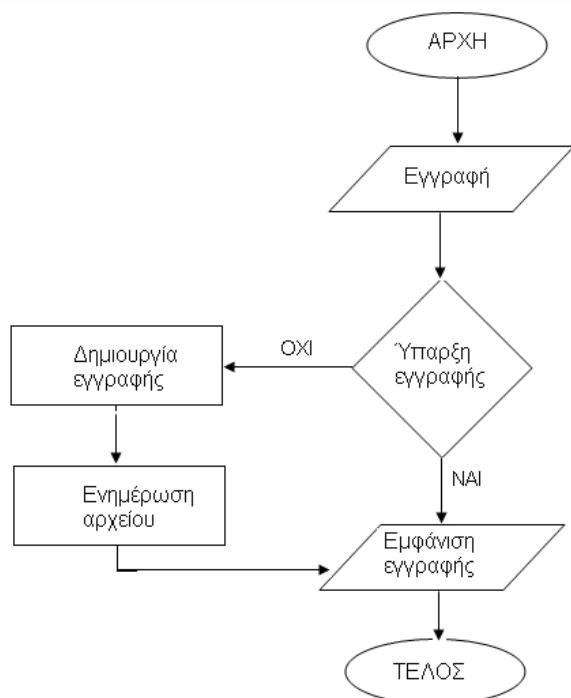
Ο ρόμβος παριστάνει μία συνθήκη ή μία επιλογή. Έχει μία μόνο είσοδο και ο υπολογισμός της συνθήκης οδηγεί σε δύο εξόδους. Η μία αντιστοιχεί στην περίπτωση που η συνθήκη είναι αληθής (ΝΑΙ) και η άλλη στην περίπτωση που η συνθήκη είναι ψευδής (ΟΧΙ).



Τα βέλη δείχνουν τη ροή εκτέλεσης των διαδικασιών.

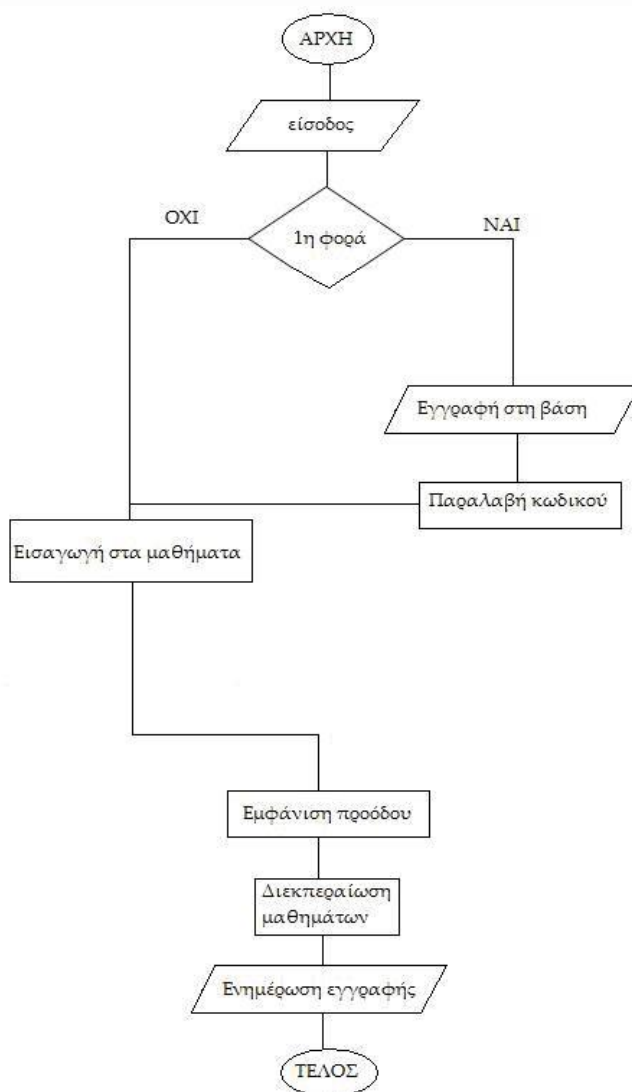
Τα λογικά διαγράμματα που σχηματίζονται αφορούν τις εγγραφές και τη βαθμολογία και τα μαθήματα.

Το λογικό διάγραμμα που αναφέρεται στις εγγραφές αρχίζει όπως όλα χρησιμοποιώντας το σύμβολο της αρχής, στη συνέχεια χρησιμοποιείται σαν είσοδος η εκάστοτε εγγραφή. Έπειτα έχουμε την ύπαρξη μιας συνθήκης με δύο εξόδους, η οποία ελέγχει αν υπάρχει η εγγραφή που δόθηκε. Αν ναι τότε προχωρά στην έξοδο “εμφάνισε εγγραφή”, αν όχι τότε χρησιμοποιεί την επεξεργασία “Δημιουργία εγγραφής” και μετά την επεξεργασία “Ενημέρωση αρχείου” και έπειτα πηγαίνει στην έξοδο “εμφάνισε εγγραφή”. Εφόσον έχει ολοκληρωθεί η όλη διαδικασία το διάγραμμα ολοκληρώνεται με το σύμβολο του τέλους. Το λογικό διάγραμμα παρουσιάζεται παρακάτω:



**Σχήμα 4.2: Λογικό διάγραμμα “εγγραφής”**

Τέλος, το λογικό διάγραμμα που αναφέρεται στο μάθημα αρχίζει και αυτό χρησιμοποιώντας το σύμβολο της αρχής, στη συνέχεια χρησιμοποιείται σαν είσοδος η είσοδος του χρήστη. Έπειτα έχουμε την ύπαρξη μιας συνθήκης με δύο εξόδους, η οποία ελέγχει αν ο χρήστης έχει ξαναχρησιμοποιήσει την εφαρμογή. Αν ναι τότε προχωρά στην έξοδο “Εισαγωγή στα μαθήματα”, αν όχι τότε προχωρά στην έξοδο “εγγραφή στη βάση” και “Παραλαβή κωδικού”. Από εκεί μπορεί να πάει στην έξοδο “Εισαγωγή στα μαθήματα”. Η έξοδος “Εισαγωγή στα μαθήματα” στην “Εμφάνιση προόδου” και “Διεκπεραίωση μαθημάτων”. Η έξοδος “Διεκπεραίωση μαθημάτων” οδηγεί στην επεξεργασία “ενημέρωση εγγραφής”. Εφόσον έχει ολοκληρωθεί η όλη διαδικασία το διάγραμμα ολοκληρώνεται με το σύμβολο του τέλους. Το λογικό διάγραμμα παρουσιάζεται παρακάτω:



**Σχήμα 4.3: Λογικό διάγραμμα “εισαγωγής στο σύστημα”**

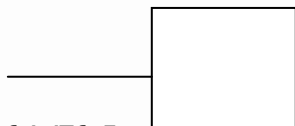
#### Διαγράμματα δραστηριοτήτων και δεδομένων

Η δομημένη τεχνική ανάλυσης και σχεδιασμού - ΔΤΑΣ αποτελεί ένα μέσο παραστατικής περιγραφής συστημάτων. Παράλληλα, όμως, αποτελεί και μία ολοκληρωμένη μεθοδολογία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις φάσεις ανάπτυξης ενός πληροφοριακού συστήματος.

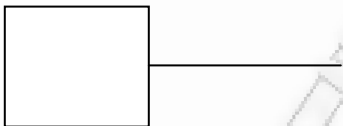
Η ΔΤΑΣ χρησιμοποιεί δύο επιμέρους τύπους διαγραμμάτων: τα διαγράμματα δραστηριοτήτων (activity diagrams) και τα διαγράμματα δεδομένων (data diagrams). Τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή τους είναι το τετράγωνο και το βέλος.

Έχουμε 4 είδη βελών στις γενικές μορφές και των διαγραμμάτων δραστηριότητας και των διαγραμμάτων δεδομένων.

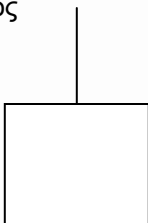
Αριστερά από έναν κόμβο: Είσοδος



Βέλη που φεύγουν από δεξιά: Έξοδος



Βέλη που έρχονται από πάνω: Έλεγχος

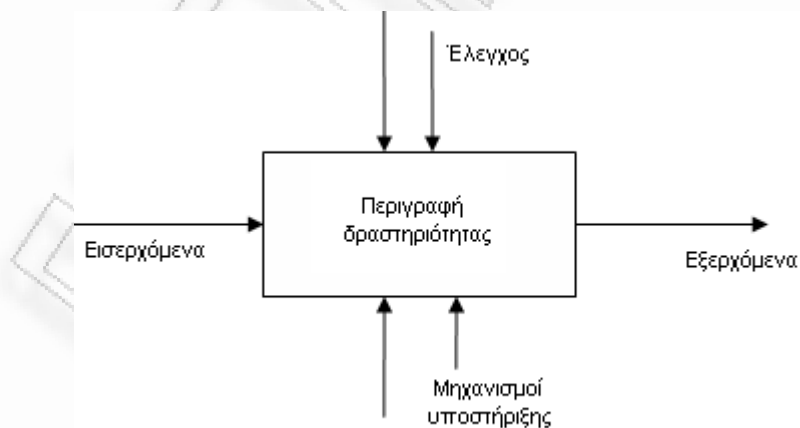


Βέλη που έρχονται από κάτω: Μηχανισμοί



Σε ένα διάγραμμα δραστηριοτήτων της ΔΤΑΣ, τα τετράγωνα αναπαριστούν τις δραστηριότητες που αναλαμβάνονται κατά τη λειτουργία του οργανισμού ενώ τα βέλη αναπαριστούν τις ροές δεδομένων, τους ελέγχους και τους μηχανισμούς υποστήριξης.

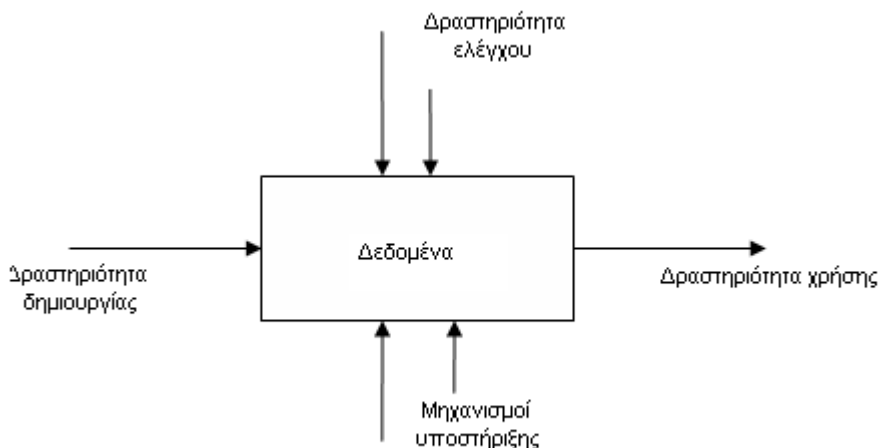
Οι ροές δεδομένων εκφράζουν τα εισερχόμενα και εξερχόμενα δεδομένα μιας δραστηριότητας, οι έλεγχοι αφορούν τις συνθήκες ή περιορισμούς που διέπουν την εκτέλεση κάθε δραστηριότητας και οι μηχανισμοί υποστήριξης τους πόρους (π.χ. ανθρώπινο δυναμικό, χρήματα και εξοπλισμός) που χρησιμοποιούνται κατά οργανωμένο τρόπο για την εκτέλεση κάθε δραστηριότητας. Η γενική μορφή ενός διαγράμματος δραστηριότητας είναι η εξής :



**Σχήμα 4.4:** Γενική μορφή διαγράμματος δραστηριότητας

### Διαγράμματα δεδομένων

Σε ένα διάγραμμα δεδομένων τα τετράγωνα αναπαριστούν συλλογές δεδομένων ενώ τα βέλη αναπαριστούν τις δραστηριότητες που αφορούν τη δημιουργία των δεδομένων, τη χρήση τους, τους ελέγχους που γίνονται σε αυτά και τους μηχανισμούς υποστήριξής τους.



**Σχήμα 4.5: Γενική μορφή διαγράμματος δεδομένων**

Οι δραστηριότητες δημιουργίας και χρήσης των δεδομένων αναφέρονται στις διαδικασίες παραγωγής τους και στις διαδικασίες χρησιμοποίησής τους στην επιθυμητή μορφή, αντίστοιχα. Οι δραστηριότητες ελέγχου των δεδομένων αναφέρονται στους περιορισμούς που διέπουν τη δημιουργία και τη χρήση τους. Οι μηχανισμοί υποστήριξης των δεδομένων αφορούν, συνήθως, την ομαδοποίηση και οργάνωση τους (π.χ. αρχεία δεδομένων).

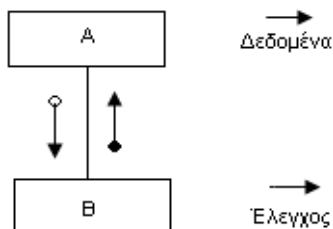
Η κύρια διαφορά μεταξύ των διαγραμμάτων δραστηριοτήτων και των διαγραμμάτων δεδομένων είναι ότι τα πρώτα αναπαριστούν τις δραστηριότητες που αναλαμβάνονται στον οργανισμό και τις σχέσεις μεταξύ τους σε διάφορα επίπεδα λεπτομέρειας, ενώ τα δεύτερα απεικονίζουν τις δομές των δεδομένων του οργανισμού.

### Διάγραμμα Δομών

Τα διαγράμματα δομών (structure charts) χρησιμοποιούνται για τη λειτουργική διάσπαση ενός συστήματος σε κύριες περιοχές δραστηριοτήτων. Έτσι, ένα διάγραμμα δομών μπορεί να αναπαραστήσει τη συνολική αρχιτεκτονική ενός προγράμματος εφαρμογής δείχνοντας τα λογικά τμήματα από τα οποία αποτελείται καθώς και τις σχέσεις μεταξύ τους.

Κάθε λογικό τμήμα αναπαρίσταται με ένα τετράγωνο στο οποίο επισυνάπτεται ένα όνομα για την περιγραφή της εργασίας που εκτελεί. Η σύνδεση μεταξύ δύο τετραγώνων αναπαριστά την κλήση του ενός λογικού τμήματος από το αμέσως προηγούμενό του. Η μεταβίβαση του ελέγχου και η μεταφορά των δεδομένων μεταξύ δύο λογικών τμημάτων δείχνεται με μικρά βέλη στα οποία αναγράφονται τα ονόματα των ελέγχων που μεταβιβάζονται και των δεδομένων που μεταφέρονται αντίστοιχα.

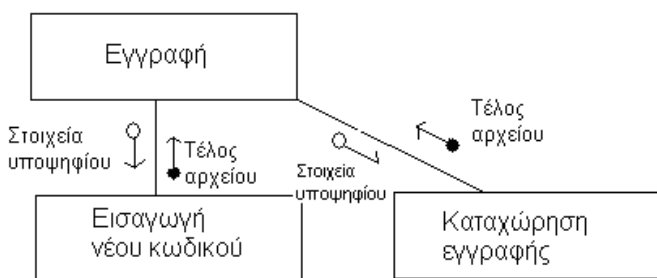




**Σχήμα 4.6:** Γενική αναπαράσταση διαγράμματος δομών

Η λειτουργική διάσπαση του συστήματος μας σε κύριες περιοχές δραστηριοτήτων γίνεται χρησιμοποιώντας δύο διαγράμματα δομών τα οποία αναφέρονται στις εγγραφές και στα αποτελέσματα.

Η εγγραφή διασπάται σε δύο λογικά τμήματα τα οποία είναι Εισαγωγή νέου κωδικού και Καταχώρηση εγγραφής. Το διάγραμμα δομών συμπληρωμένο με τις μεταβάσεις των ελέγχων και των δεδομένων παρουσιάζεται παρακάτω.



**Σχήμα 4.7:** Διάγραμμα δομών “εγγραφής”

Τα αποτελέσματα διασπώνται σε τέσσερα λογικά τμήματα τα οποία είναι Στοιχεία μαθητή, Στοιχεία μαθήματος, Ανάλυση βαθμολογίας και Εκτύπωση αποτελεσμάτων. Επίσης η Ανάλυση βαθμολογίας διασπάται στα λογικά τμήματα Σύγκριση με προηγούμενους βαθμούς και Αντιστοίχιση προόδου. Το διάγραμμα δομών συμπληρωμένο με τις μεταβάσεις των ελέγχων και των δεδομένων παρουσιάζεται παρακάτω.



Σχήμα 4.8: Διάγραμμα δομών “αποτελεσμάτων”

### 2.3 Μοντέλο Οντοτήτων – Συσχετίσεων

Στο μοντέλο οντοτήτων – σχέσεων χρησιμοποιούνται τύποι οντοτήτων και τύποι σχέσεων.

Τύπος οντότητας ονομάζεται κάτι (πραγματικό ή αφηρημένο) που αναγνωρίζεται από τον οργανισμό ότι μπορεί να υπάρχει ανεξάρτητα και ότι μπορεί να προσδιοριστεί μονοσήμαντα.

Τύπος σχέσης ονομάζεται μία λογική σύνδεση μεταξύ δύο ή περισσότερων τύπων οντοτήτων. Ενώ οι τύποι οντοτήτων έχουν αυτοτελή ύπαρξη, οι τύποι σχέσεων ορίζονται μόνο σε συνδυασμό με τύπους οντοτήτων.

Σε ένα διάγραμμα οντοτήτων σχέσεων χρησιμοποιούνται ορθογώνια παραλληλόγραμμα για την αναπαράσταση των οντοτήτων και ρόμβοι για την αναπαράσταση σχέσεων. Παραλληλόγραμμα και ρόμβοι συνδέονται μεταξύ τους με γραμμές που δηλώνουν ποιές οντότητες συνδέει κάθε σχέση. Μια σχέση μεταξύ δύο οντοτήτων μπορεί να θεωρηθεί ως μια απεικόνιση μεταξύ τους, αν οι οντότητες εκληφθούν ως σύνολα από πραγματοποιήσεις τους. Η απεικόνιση αυτή μπορεί να είναι ένα-προς-ένα (1:1), ένα-προς-πολλά (1:N) ή πολλά-προς-ένα (N:1) και πολλά-προς-πολλά (M:N). Μία σχέση 1:1 μεταξύ δύο οντοτήτων συνδέει κάθε πραγματοποίηση της μιας οντότητας με μία το πολύ πραγματοποίηση της άλλης. Μια σχέση 1:N μεταξύ δύο οντοτήτων συνδέει κάθε πραγματοποίηση της μιας οντότητας με καμία, μία ή πολλές πραγματοποιήσεις της δεύτερης και κάθε πραγματοποίηση της δεύτερης οντότητας με ακριβώς μία πραγματοποίηση της πρώτης. Μία σχέση M:N μεταξύ δύο οντοτήτων συνδέει κάθε πραγματοποίηση της μιας με καμία, μία ή πολλές πραγματοποιήσεις της άλλης.

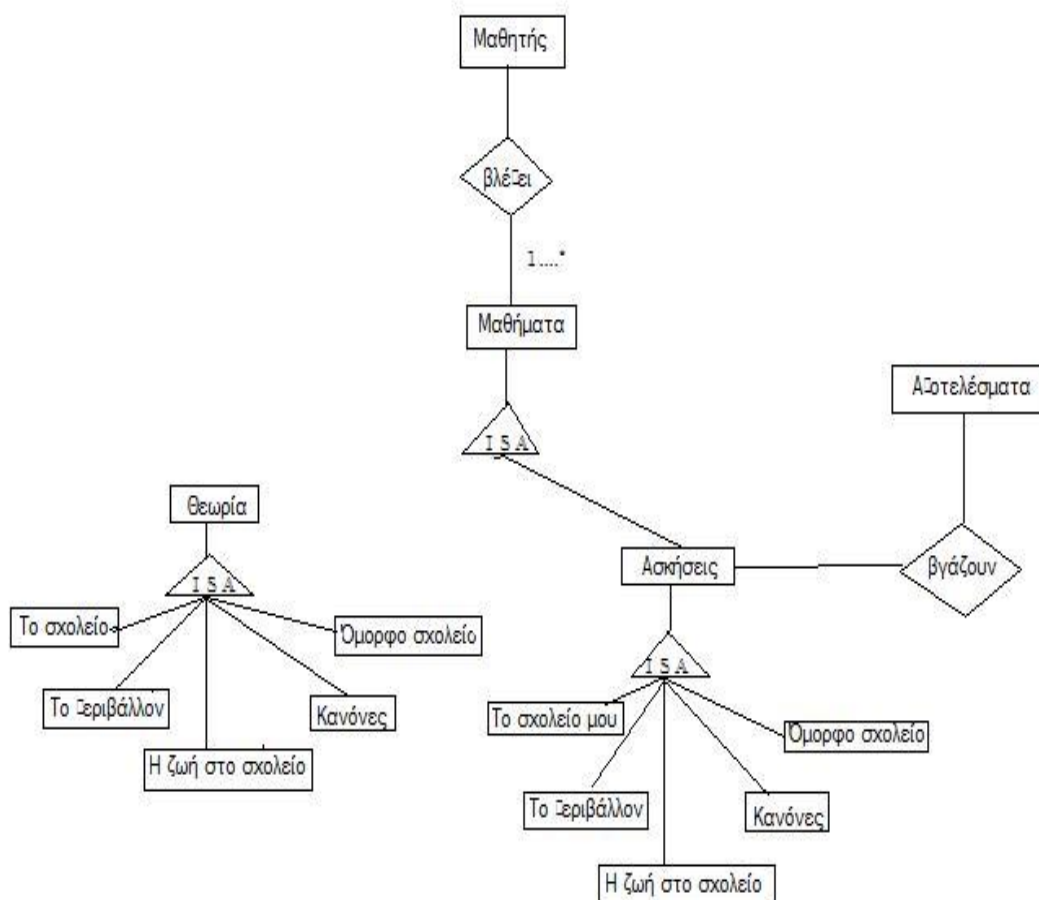
Το διάγραμμα οντοτήτων – σχέσεων που δημιουργείται στην συγκεκριμένη εφαρμογή περιέχει τις εξής οντότητες:

μαθητής, μαθήματα, Το σχολείο, Το περιβάλλον του σχολείου, Όμορφο σχολείο, Η ζωή στο σχολείο, Κανόνες, ασκήσεις 1, ασκήσεις 2, ασκήσεις 3, ασκήσεις 4, ασκήσεις 5, Κρ. Αξιολ.1, Κρ. Αξιολ.1, συγκριτικά στοιχεία και αποτελέσματα

και τις εξής σχέσης:

βλέπει, ενημερώνει, βγάζει.

Χρησιμοποιείται ακόμα η σχέση ISA τρεις φορές για να διακρίνει την οντότητα θεωρία στις 5 αντίστοιχες θεωρίες, την οντότητα ασκήσεις σε άσκηση 1, άσκηση 2, άσκηση 3, άσκηση 4 και άσκηση 5 και την οντότητα Κριτήρια Αξιολόγησης στα δύο Κριτήρια αξιολόγησης. Το διάγραμμα οντοτήτων σχέσεων μαζί με την πολλαπλότητα μεταξύ τους παρουσιάζεται παρακάτω.



Σχήμα 4.9: Μοντέλο οντοτήτων – συσχετίσεων

## 2.4 Για τον Χρήστη

Ο κύριος στόχος πάνω στον σχεδιασμό ενός συστήματος διεπαφής (interface) είναι η μέγιστη δυνατή χρησιμοποίησιμότητα. Οι κανόνες σχεδιασμού ενός συστήματος στηρίζονται πάνω στις τρεις βασικές αρχές της χρησιμοποίησιμότητας. Αυτές είναι:

- ✓ **Ευκολία εκμάθησης**
- ✓ **Ευκαμψία**
- ✓ **Ανθεκτικότητα**

Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω, το σύστημα πρέπει να εκπληρώνει τους κανόνες σχεδιασμού που ακολουθούν. Όσον αφορά την αρχή της **ευκολίας εκμάθησης** θα πρέπει να δώσουμε ιδιαίτερη προσοχή στους εξής κανόνες:

- Το σύστημα μας πρέπει να είναι **συνεπές**. Αυτό με άλλα λόγια, σημαίνει ότι το σύστημα πρέπει να είναι συνεπές στις δομές που χρησιμοποιεί καθ' όλη την έκταση του. Δηλαδή, η δομή δεν πρέπει να αλλάζει εύκολα και σημαντικά. Επιπλέον, τα χρώματα, αλλά και τα εικονίδια πρέπει να διατηρούν την μορφή τους. Με αυτόν τον τρόπο η αίσθηση της όρασης συνηθίζει σε ένα μοντέλο που είναι μετά δύσκολο να ξεχάσει, και έτσι δεν δημιουργείται καμία σύγχυση στον χρήστη.

- Να **δίνει απαντήσεις που βγάζουν νόημα**. Τα μηνύματα, δηλαδή, που δέχεται ένας χρήστης μετά από κάποια ενέργεια πρέπει να είναι περιεκτικά και να έχουν όλη την πληροφορία που χρειάζεται. Ιδιαίτερα αν το μήνυμα που δέχεται είναι μήνυμα λάθους.
- Να **ελαττώνει τις πληροφορίες που χρειάζονται απομνημόνευση**. Ο χρήστης δεν θα πρέπει να αναγκάζεται να θυμάται μια σειρά από στοιχεία για να ολοκληρώσει μια ενέργεια. Η μετάβαση από μία ενέργεια στο αποτέλεσμα της δεν πρέπει να γίνεται με έντονη χρήση της μνήμης μικρής διάρκειας και φυσικά είναι απαγορευτική η χρήση της μνήμης μεγάλης διάρκειας του ανθρώπου.
- Να **οργανώνει με λογικό τρόπο την γεωγραφία της οθόνης**. Η τυχαία σειρά κουμπιών, εικονιδίων και άλλων χρήσιμων αντικειμένων στην οθόνη, που αλληλεπιδρούν με τον χρήστη, ελαττώνει τόσο την ικανότητα διαχωρισμού όσο και την αφαιρετική ικανότητα του χρήστη. Αυτό το σημείο δεν βοηθά καθόλου στην ευκολία εκμάθησης.
- Να υπάρχει **κείμενο ενεργής βοήθειας**. Το εγχειρίδιο χρήσης και η on-line βοήθεια εδώ παίζουν το σημαντικότερο ρόλο στην αρχή ευκολίας στην εκμάθηση.

Η δεύτερη κατηγορία κανόνων που ακολουθούν αναφέρεται στην αρχή της ***ευκαμψίας***. Οι κανόνες είναι οι παρακάτω:

- Καταρχήν ο χρήστης θα πρέπει να έχει την άνεση να **επικοινωνήσει με πολλούς τρόπους** με το σύστημα. Το ιδανικό θα ήταν να μπορεί να ενεργήσει όπως θέλει είτε με το ποντίκι είτε με το πληκτρολόγιο.
- Η εφαρμογή θα πρέπει να **κατηγοριοποιεί τους χρήστες**. Αυτό σημαίνει ότι οι ασκήσεις για τους αρχάριους χρήστες θα πρέπει να είναι πιο εύκολες από αυτές των έμπειρων χρηστών.
- Επιπλέον, ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να περάσει από μία εργασία σε μια άλλη με **ευκολία** και με **πολλούς τρόπους**. Αυτό δίνει την δυνατότητα για γρηγορότερα μονοπάτια μεταξύ των εργασιών και συνεπώς, εξοικονόμηση χρόνου εργασίας.

Η τρίτη κατηγορία κανόνων είναι οι κανόνες που ελέγχουν τον χρήστη και τον σταματούν πριν από μια καταστροφική πράξη που θα σβήσει πολλά αναγκαία δεδομένα. Εδώ κρίνεται η ***ικανότητα ανθεκτικότητας*** ενός συστήματος σύμφωνα με τους ακόλουθους κανόνες:

- Να ζητά **επαλήθευση** πριν από κάθε καταστροφική εντολή. Αυτή η συζήτηση χρήστη και συστήματος μέσω μηνυμάτων διαλόγου βοηθά τον χρήστη να αντιληφθεί πριν είναι πολύ αργά την καταστροφική ενέργεια του, το αντίστοιχο αποτέλεσμα της και να προσπαθήσει έστω και για τελευταία στιγμή να το αποτρέψει.
- Να επιτρέπει την **αντιστροφή εντολών**. Οι εντολές τύπου «Undo» παίζουν τα τελευταία χρόνια ένα σημαντικό παράγοντα για την ανθεκτικότητα μιας εφαρμογής. Ακόμα, και να εκτελεστεί μια καταστροφική πράξη για το σύστημα, μπορούν να το επαναφέρουν στην προηγούμενη κατάσταση του σώζοντας πολλές φορές πολύτιμα δεδομένα. Στην συγκεκριμένη εφαρμογή η αντιστροφή εντολών θεωρείται ότι είναι η εκαθάριση των πεδίων στις ασκήσεις.

Αυτοί οι κανόνες μας βοηθούν να σχηματίσουμε στο νου μας το βασικό κορμό σχεδιασμού ενός συστήματος διεπαφής χρήστη. Στην συνέχεια θα δούμε την υλοποίηση του δικού μας συστήματος σε συνδυασμό με αυτούς τους κανόνες των τριών βασικών αρχών.

### **3. Αρχικοί Περιορισμοί του Συστήματός μας**

Αρχικά, οι πρώτοι περιορισμοί που τέθηκαν ήταν ότι το υπό κατασκευή σύστημα δεν πρέπει κατά τη λειτουργία του να καταναλώνει όλους τους πόρους του συστήματος. Αυτό θα βοηθήσει στο να μην καταρρέει εύκολα το σύστημα και στο να μην περιορίζει το χρήστη. Για παράδειγμα, η αποθήκευση των δεδομένων δεν πρέπει να τον καθυστερεί από τις υπόλοιπες εργασίες του.

Επιπλέον, έπρεπε να θυμόμαστε σε κάθε στάδιο υλοποίησης της εφαρμογής ότι ο χρήστης δεν είχε ιδιαίτερες γνώσεις υπολογιστών. Για να καταφέρουμε να δημιουργήσουμε ένα καλό και

ολοκληρωμένο σύστημα έπρεπε να ορίσουμε κάποιους αρχικούς στόχους, κάτι το οποίο παραθέτουμε πιο κάτω.

#### 4. Αρχικοί Στόχοι

Έτσι, λοιπόν, σύμφωνα με τα παραπάνω, ένας από τους πρώτους και βασικότερους στόχους για τον σχεδιασμό του συστήματος ήταν να είναι ένα σύστημα απλό και κυρίως φιλικό προς το χρήστη. Για αυτό τον λόγο έπρεπε να δημιουργηθεί ένα σύστημα σε περιβάλλον που είναι διαδεδομένο και που είναι εύκολο στην εκμάθηση. Το καταλληλότερο περιβάλλον για να καλύψει την απαίτηση αυτή, είναι αδιαμφισβήτητα αυτό των Windows XP. Έτσι λοιπόν αποφασίσαμε ότι το σύστημα θα αλληλεπιδρά με το χρήστη με θόκες – παράθρα.

Άλλοι στόχοι που τέθηκαν ήταν :

- Η μεταφερισιμότητα της εφαρμογής : Δηλαδή, η ευκολία με την οποία το λογισμικό μπορεί να μεταφερθεί από έναν υπολογιστή σε άλλο ή από ένα περιβάλλον σε άλλο.
- Η αξιοπιστία : Το πρόγραμμα πρέπει να είναι ικανό να εκτελεί τις λειτουργίες για τις οποίες σχεδιάστηκε πληρώντας ορισμένες προϋποθέσεις, με ασφάλεια για τα δεδομένα και χωρίς να ξεπερνά τον προδιαγεγραμμένο χρόνο.
- Η αποδοτικότητα : Το λογισμικό πέρα από την ταχύτητα θα πρέπει να είναι ικανό να εκτελέσει τις λειτουργίες του καταναλώνοντας όσο το δυνατόν λιγότερους πόρους. Εφόσον μας ενδιαφέρει η μεταφερισιμότητα θα πρέπει το πρόγραμμα να μπορεί να εκτελείται και σε υπολογιστές με λιγότερες δυνατότητες σε hardware.
- Η ακρίβεια : Σε αυτή περιλαμβάνονται η εκτίμηση της μη ύπαρξης λαθών και το ποσοτικό μέτρο του μεγέθους ενός λάθους. Το λογισμικό πρέπει να είναι ικανό να αναγνωρίζει μία ασυμβατότητα μεταξύ μιας τιμής ή συνθήκης όπως έχει προκύψει από τον υπολογιστή και της πραγματικής, καθορισμένης ή θεωρητικά σωστής τιμής ή συνθήκης.
- Η ευρωστία : δηλαδή ο βαθμός στον οποίο το λογισμικό μπορεί να λειτουργήσει σωστά παρά την εισαγωγή μη έγκυρων δεδομένων.
- Η ορθότητα : Η ορθότητα αποτελείται από τρία επιμέρους στοιχεία
  - τον βαθμό στον οποίο το λογισμικό είναι απαλλαγμένο από σχεδιαστικές ατέλειες και ατέλειες κωδικοποίησης,
  - τον βαθμό στον οποίο το λογισμικό επιτυγχάνει τις καθορισμένες απαιτήσεις και τέλος
  - τον βαθμό στον οποίο το λογισμικό ικανοποιεί τις προσδοκίες του χρήστη.
- Τέλος, το κόστος : Ο υπολογισμός του κόστους είναι μία από τις πιο βασικές και πιο δύσκολες δουλειές κατά το σχεδιασμό του έργου, για αυτό και θα πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί. Ο υπολογισμός κόστους είναι αναγκαίος για να γίνει ανάληψη ενός έργου, για αυτό και αποτελεί βασικό κριτήριο αποδοχής του συστήματος. Οι παράγοντες που καθορίζουν το κόστος είναι :
  - η ικανότητα των προγραμματιστών
  - η πολυπλοκότητα του προϊόντος
  - το μέγεθος του προϊόντος
  - ο διαθέσιμος χρόνος
  - η απαιτούμενη αξιοπιστία
  - το επίπεδο τεχνολογίας

## 5. Σχεδιασμός της εφαρμογής

Στο πρώτο στάδιο της δημιουργίας σχεδιάστηκε το λογισμικό περιβάλλον της εφαρμογής.

### 5.1 Σκεπτικό σχεδιασμού - Σχεδιασμός

Σαν αρχή υπήρχε η δημιουργία μιας εφαρμογής φιλικής προς τον χρήστη. Αυτό έγινε εφικτό με τους παρακάτω τρόπους:

- Βάζοντας αρκετές φωτογραφίες, ωραία και ευχάριστα χρώματα, τόσο στη παρουσίαση της θεωρίας όσο και στις ασκήσεις.  
Τα χρώματα χρησιμεύουν για να προσελκύσουν την προσοχή και να προδιαθέσουν το χρήστη, να μεταδώσουν συγκεκριμένα μηνύματα, να αναπαραστήσουν έννοιες, να τονίσουν έννοιες και μηνύματα. Κάθε χρώμα που προσλαμβάνεται από το ανθρώπινο μάτι συνδέεται συνειρμικά με συγκεκριμένες έννοιες και προκαλεί συγκεκριμένα συναισθήματα.
  - Για φόντο χρησιμοποιούνται ουδέτερα ή απαλών τόνων (pal) χρώματα.
  - Σε όλο το πρόγραμμα πρέπει να διατηρείται η ίδια χρωματική αισθητική.
  - Τα εικονίδια και τα χειριστήρια πρέπει να διατηρούν την ίδια χρωματική αισθητική σε όλη την εφαρμογή.
  - Το χρώμα υψηλής καθαρότητας (κορεσμένο) και φωτεινότητας προσελκύει την προσοχή του χρήστη.
  - Η χρήση μόνο ουδέτερων χρωμάτων (άσπρο, μαύρο, γκρι) απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή, για να μην κουράσει και δημιουργήσει πλήξη στο χρήστη. Ομοίως, η χρήση ενός και μοναδικού χρώματος με πολλές αποχρώσεις δημιουργεί αίσθημα πλήξης και μονοτονίας.
  - Οι μεγάλες επιφάνειες-τμήματα της εικόνας δεν πρέπει να καλύπτονται από χρώματα υψηλής φωτεινότητας.
- Επιδιώχθηκε η θεωρία να είναι μικρή και περιεκτική σε κάθε κεφάλαιο και να παρουσιάζεται μέσα από κατανοητά κείμενα.
  - Το περιεχόμενο πρέπει να διαθέτει επιστημονικότητα και πληρότητα.
  - Οι έννοιες να παρουσιάζονται με αμεροληψία και σαφήνεια, με γλώσσα κατανοητή από την ομάδα-στόχο.
  - Το ύφος της παρουσίασης του περιεχομένου πρέπει να διατηρείται σταθερό σε όλη την εφαρμογή. Το ίδιο πρέπει να συμβαίνει και με τη γραμματοσειρά γραφής.
  - Ο «βομβαρδισμός» του χρήστη με πληροφορία έχει ως αποτέλεσμα κόπωση και αποδιοργάνωση.
  - Το περιεχόμενο πρέπει να παρουσιάζεται έτσι ώστε να συνδέει τις έννοιες που παρατίθενται με καταστάσεις από την πραγματικότητα και την εμπειρία του χρήστη.
  - Η αναζήτηση της πληροφορίας και η πρόσβαση σ'αυτή πρέπει να γίνεται σύντομα και εύκολα.
  - Για μεγάλης έκτασης κείμενα μπορούν να χρησιμοποιηθούν αναδυόμενα μηνύματα (pop-up messages) ή κυλιόμενα μηνύματα (scrolling texts).
- Ακόμα, οι ασκήσεις που ακολουθούν κάθε κομμάτι θεωρίας (και βοηθούν στην μάθησή της) είναι κυρίως πολλαπλής επιλογής,
- Σε κάθε σελίδα υπάρχουν κουμπιά, τα οποία με την επιλογή τους μπορούν να περιηγήσουν τον χρήστη στην επόμενη ή προηγούμενη φόρμα της εφαρμογής καθώς επίσης και στην προηγούμενη και επόμενη ενότητά της. Επιπλέον, υπάρχουν κουμπιά εμφάνισης των αποτελεσμάτων από τις ασκήσεις που έκανε ο χρήστης.

## 6. Σχεδιασμός βάσης δεδομένων

Ένα από τα σημαντικότερα κομμάτια, αν όχι το σημαντικότερο, κάθε λογισμικού, είναι αναμφίβολα η βάση δεδομένων στην οποία καταχωρούνται όλα όσα χρειάζονται για την εύρυθμη λειτουργία ενός εκπαιδευτικού λογισμικού.

Στον τομέα του εκπαιδευτικού λογισμικού, τα δεδομένα είναι το ότι πιο πολύτιμο έχουν! Είναι λοιπόν απαραίτητο, αυτά να οργανωθούν με το πιο σωστό τρόπο ώστε:

- ✓ Να μην υπάρχει ούτε καν υποψία απώλειας δεδομένων
- ✓ Να αποφεύγεται η ύπαρξη περιττών δεδομένων
- ✓ Η αναζήτησή τους μέσα στη βάση να γίνεται με τον ταχύτερο τρόπο
- ✓ Και φυσικά να εμφανίζονται πάντα τα ζητούμενα από το χρήστη

Η βάση δεδομένων για την εφαρμογή μας κατασκευάστηκε στο περιβάλλον της MySQL στο Wamp Server. Η βάση δεδομένων αποτελείται από τρεις πίνακες, οι οποίοι μαζί με τα πεδία τους αναλύονται παρακάτω:

- Πίνακας USERS: είναι ο πίνακας που αποθηκεύει όλους τους εγγεγραμένους χρήστες με τα απαραίτητα στοιχεία τους. Τα πεδία του συγκεκριμένου πίνακα είναι τα εξής:
  - user\_id: κωδικός χρήστη (πρωτεύον κλειδί)
  - name: το όνομα του μαθητή
  - surname: το επώνυμο του μαθητή
  - address: η διεύθυνση κατοικίας του μαθητή
  - phone: το τηλέφωνο του μαθητή
  - class: η τάξη του μαθητή
  - sex: το φύλλο του μαθητή
  - username: το όνομα χρήστη
  - password: ο κωδικός χρήστη
  - date: η ημερομηνία εγγραφής του χρήστη στο σύστημα
- Πίνακας LOGIN: είναι ο πίνακας που αποθηκεύει όλες τις εισόδους ενός χρήστη στο σύστημα. Τα πεδία του συγκεκριμένου πίνακα είναι τα εξής:
  - login\_id: ο κωδικός (πρωτεύον κλειδί)
  - user\_id: κωδικός χρήστη
  - login\_date: η ημερομηνία εισόδου στο σύστημα
- Πίνακας TEST: είναι ο πίνακας που αποθηκεύει τα αποτελέσματα των ασκήσεων όλων των χρηστών. Τα πεδία του συγκεκριμένου πίνακα είναι τα εξής:
  - test\_id: ο κωδικός (πρωτεύον κλειδί)
  - user\_id: κωδικός χρήστη
  - test\_id: ο αριθμός του τεστ
  - correct: σωστές απαντήσεις σε κάθε test
  - login\_id: ημερομηνία που έγινε το τεστ

## 6.1 Περιορισμοί και παραδοχές

- ✓ Κάθε φορά θα γίνεται χρήση της εφαρμογής από έναν μαθητή-χρήστη.
- ✓ Δεν είναι δυνατό ένας χρήστης να κάνει τα τεστ αξιολόγησης αν δεν είναι εγγεγραμμένος χρήστης.
- ✓ Δεν είναι δυνατό ένας μαθητής να δει το αποτέλεσμα του διαγωνίσματος κάποιου άλλου μαθητή. Τα αποτελέσματα είναι αυστηρώς προσωπικά.

## 7. Επεξήγηση κυρίως προγράμματος

### 7.1 Γενικά Στοιχεία

Όπως προαναφέρθηκε, καθ' όλη την διάρκεια υλοποίησης του προγράμματος, ακολουθήθηκαν κάποιες κατευθυντήριες γραμμές. Αυτές ήταν :

Σαφής ονοματολογία μεταβλητών : Κάθε αντικείμενο που χρησιμοποιήθηκε στο πρόγραμμα έχει όσο το δυνατόν πιο σαφές και αντιπροσωπευτικό όνομα της λειτουργίας που αυτό επιτελεί. Αυτό αποτελεί μεγάλη βοήθεια για όσους θέλουν να παρατηρήσουν τις διάφορες προγραμματιστικές τεχνικές που έχουν χρησιμοποιηθεί αλλά αποδείχθηκε επίσης σημαντικό εφόδιο στον ίδιο το δημιουργό του προγράμματος κυρίως στο μέρος της διόρθωσης ή βελτίωσης κάποιων λεπτομερειών.

Τα χρώματα, που χρησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή επιλέχθηκαν με βάση του τι κρίναμε ότι ήταν περισσότερο ξεκούραστο αλλά και περισσότερο ευχάριστο στο μάτι για τον χρήστη, ώστε να μπορεί να παρακολουθεί άνετα την εφαρμογή και να απομνημονεύει ό,τι χρειάζεται με όσο πιο ενδιαφέρον τρόπο γίνεται.

### 7.2 Σκελετός του Προγράμματος

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, το πρόγραμμα αποτελείται από φόρμες. Αυτές είναι :

- Η φόρμα εκκίνησης
- Η φόρμα εγγραφής και εισαγωγής του χρήστη στο πρόγραμμα
- Η φόρμα της θεωρίας και των ασκήσεων
- Οι φόρμες των θεωριών
- Οι φόρμες των ασκήσεων
- Η φόρμα των αποτελεσμάτων
- Η φόρμα των στατιστικών στοιχείων
- Η φόρμα εξόδου από το σύστημα



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

### 1. Εισαγωγή

Η εφαρμογή αυτή έχει ως σκοπό την εκμάθηση του 1<sup>ου</sup> κεφαλαίου του μαθήματος Μελέτη Περιβάλλοντος, το οποίο αποτελείται από τις εξής 5 ενότητες: «Το σχολείο», «Το περιβάλλον του σχολείου», «Η ζωή στο σχολείο», «Όμορφο σχολείο», «Οι κανόνες του σχολείου». Ο χρήστης διαβάζει τη θεωρία και λύνει τις αντίστοιχες ασκήσεις. Το πρόγραμμα απευθύνεται σε μαθητές της Β΄ Δημοτικού.

Το πρόγραμμα είναι ιδιαίτερα φιλικό στο χρήστη αφού σε κάθε επιλογή υπάρχουν ενδείξεις που τον βοηθούν να καταλάβει τι ακριβώς πρέπει να κάνει για να πάρει τις πληροφορίες που θέλει. Οι περισσότερες λειτουργίες γίνονται με το πάτημα ενός μόνο κουμπιού. Είναι αρκετά εργονομικό και εύχρηστο.

### 2. Εγκατάσταση προγράμματος

*Για να εγκατασταθεί η εφαρμογή πρέπει:*

- *Να γίνει εγκατάσταση του Wamp Server και να μεταφερθεί ο φάκελος της εφαρμογής από το cd απευθείας στο path 'C:\Program Files\wamp\www'*
- *Να γίνει εισαγωγή της βάσης στο PhpMyAdmin από το cd.*

Η εφαρμογή υλοποιήθηκε στο περιβάλλον του Dreamweaver με γλώσσα προγραμματισμού την php. Καθ' όλη την διάρκεια υλοποίησης του προγράμματος, ακολουθήθηκαν κάποιες κατευθυντήριες γραμμές. Αυτές ήταν οι παρακάτω: Σαφής ονοματολογία μεταβλητών. Κάθε αντικείμενο (label, textbox, image κτλ. ) που χρησιμοποιήθηκε στο πρόγραμμα έχει όσο το δυνατόν πιο σαφές και αντιπροσωπευτικό όνομα της λειτουργίας που αυτό επιτελεί. Αυτό αποτελεί μεγάλη βοήθεια για όσους θέλουν να παρατηρήσουν τις διάφορες προγραμματιστικές τεχνικές που έχουν χρησιμοποιηθεί αλλά αποδείχθηκε επίσης σημαντικό εφόδιο στους ίδιους τους δημιουργούς του προγράμματος κυρίως στο μέρος της διόρθωσης ή βελτίωσης κάποιων λεπτομερειών. Επίσης, τα χρώματα που χρησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή επιλέχθηκαν με βάση του τι κρίναμε ότι ήταν περισσότερο ξεκούραστο στο μάτι για τον χρήστη. Σε όλα τα σημεία του προγράμματος υπάρχει βοήθεια για να διευκολύνει τον χρήστη στην κατανόηση και την εκτέλεση όλων των λειτουργιών.

### 3. Έναρξη εφαρμογής

Η πρώτη φόρμα της εφαρμογής είναι η παρακάτω και μας πληροφορεί για το μάθημα το οποίο θα διδαχθεί ο χρήστης:

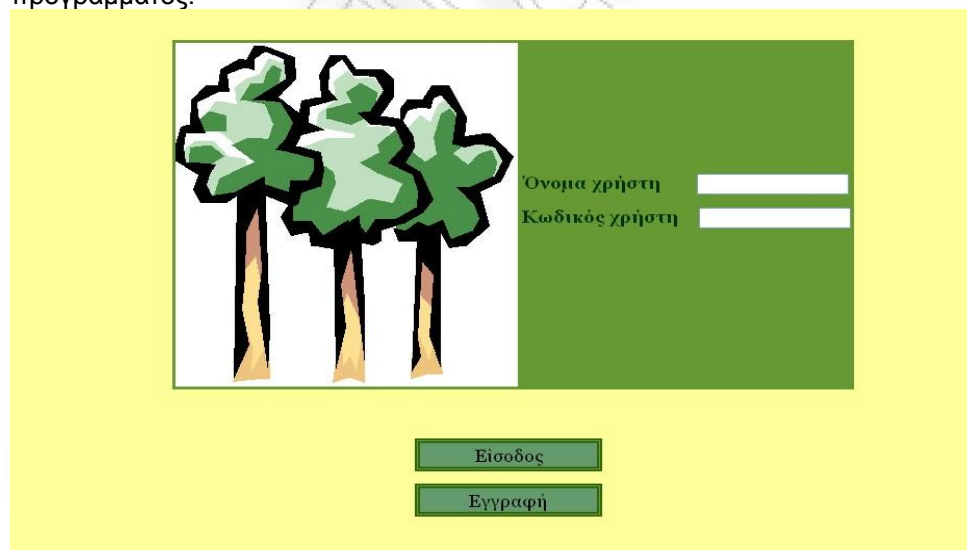


Εικόνα 5.1: Αρχική φόρμα εφαρμογής

Πατώντας το κουμπί είσοδος ο χρήστης εισέρχεται στο κυρίως μέρος της εφαρμογής.

#### 3.1 Επόμενες φόρμες


Σε αυτή τη σελίδα του προγράμματος υπάρχει μια φόρμα εισαγωγής στοιχείων που ζητάει από τον χρήστη να εισάγει το Όνομα Χρήστη και τον Κωδικό του. Αφού έχει γίνει η εισαγωγή των στοιχείων του χρήστη, πρέπει να πατηθεί το κουμπί «Είσοδος» για να γίνει η εισαγωγή στο κυρίως μενού του προγράμματος.



Εικόνα 5.2: Φόρμα εισόδου στην εφαρμογή

Εάν είναι η πρώτη φορά που εισέρχεστε στο σύστημα και επομένως δεν έχετε όνομα χρήστη και κωδικό, μπορείτε να δημιουργήσετε μία νέα εγγραφή πατώντας το κουμπί «Εγγραφή». Η φόρμα στην οποία θα βρεθείτε είναι η παρακάτω.

**ΕΓΓΡΑΦΗ ΧΡΗΣΤΗ**



Όνομα (\*)

Επίθετο (\*)

Τάξη (\*)

Διεύθυνση

Τηλέφωνο

Φύλο (\*)  Αγόρι  Κορίτσι

Όνομα χρήστη (\*)

Κωδικός πρόσβασης (\*)

\*Τα πεδία που έχουν αστεράκι είναι υποχρεωτικά

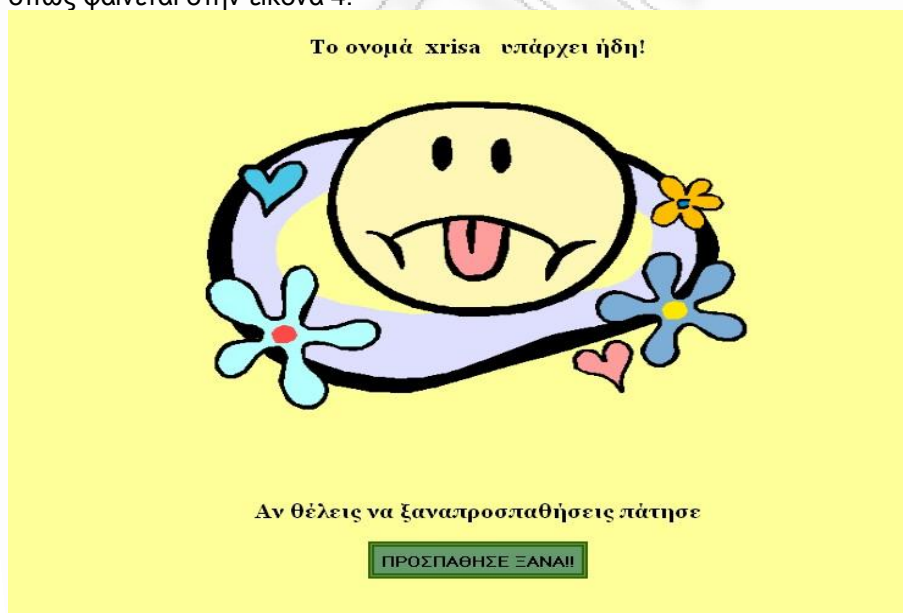
**ΚΑΛΩΣΗΡΘΕΣ**

**ΕΙΣΟΔΟΣ**

**Εικόνα 5.3: Φόρμα εγγραφής στην εφαρμογή**

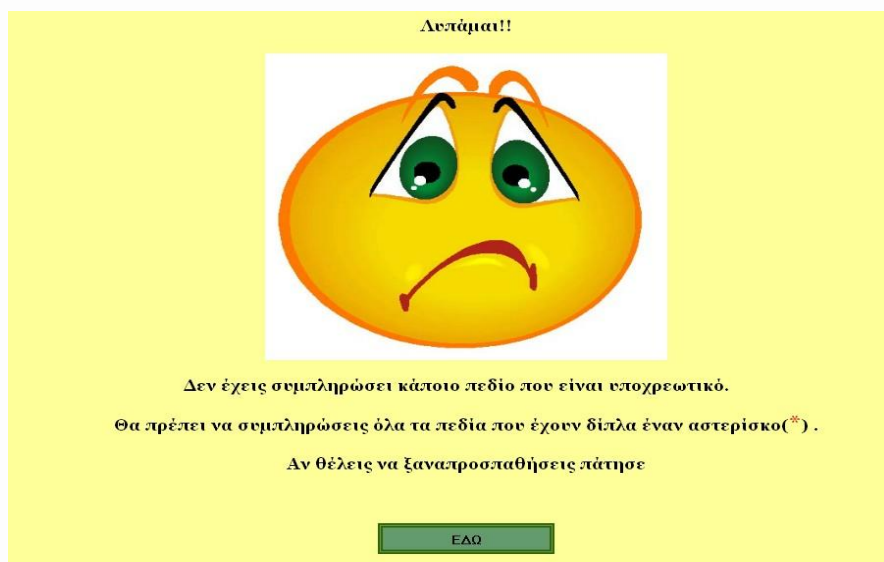
Το σύστημα σας προτρέπει να συμπληρώσετε τα στοιχεία σας. Μετά την εισαγωγή των στοιχείων στα κατάλληλα πεδία, πατήστε στο κουμπί «Εγγραφή». Όπως παρατηρείτε ο σύστημα ζητάει την εισαγωγή του φύλλου του μαθητή. Αυτό έχει προστεθεί για λόγους προσαρμοστικότητας, γιατί το χρώμα του φόντου διαφέρει ανάλογα με το φύλο του χρήστη.

Εάν το όνομα χρήστη ή/και ο κωδικός χρησιμοποιούνται ήδη από κάποιον άλλο χρήστη, το σύστημα θα σας ενημερώσει και θα απαιτήσει να εισάγεται κάποιο διαφορετικό όνομα ή/και κωδικό, όπως φαίνεται στην εικόνα 4.



**Εικόνα 5.4: Προειδοποίηση**

Εάν ο χρήστης δεν συμπληρώσει κάποιο από τα υποχρεωτικά πεδία, που είναι αυτά που έχουν δίπλα έναν αστερίσκο (\*) τότε εμφανίζεται η προειδοποίηση που φαίνεται στην εικόνα 5.



Εικόνα 5.5: Προειδοποίηση

Μετά από μία επιτυχημένη εγγραφή, το σύστημα θα σας παραπέμψει σε μία ενδιάμεση σελίδα, όπου σας υπενθυμίζει το Όνομα Χρήστη και τον Κωδικό σας.



Εικόνα 5.6: Επιβεβαίωση εγγραφής

Με το κουμπί «ΣΥΝΔΕΣΗ ΧΡΗΣΤΗ», επιστρέφουμε πάλι στην πρώτη σελίδα (Εικόνα 2), όπου θα πρέπει να εισάγετε το όνομα χρήστη και τον κωδικό για να μπορέσετε να μπείτε στο σύστημα.

Εάν ο χρήστης εισάγει κάποιο στοιχείο λάθος τότε εμφανίζεται ένα προειδοποιητικό μήνυμα και πατώντας το κουμπί «ΕΙΣΟΔΟΣ» ξαναγυρνάει στην Login για να εισάγει τα στοιχεία του.



Εικόνα 5.7: Προειδοποίηση

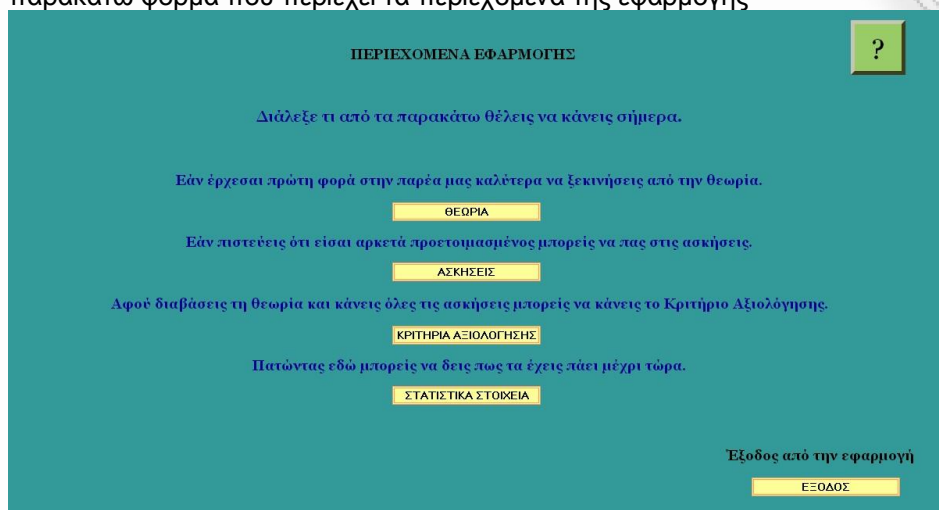
Εάν ο χρήστης εισάγει κάποιο στοιχείο λάθος τότε δεν του επιτρέπει να μπει στην εφαρμογή πατώντας το κουμπί «Πατησέ με!» και θα πρέπει να ξανασυμπληρώσει τα πεδία.

Αφού ο χρήστης εισάγει σωστά τα στοιχεία του εισέρχεται στην εφαρμογή. Εάν ο χρήστης είναι αγόρι το φόντο της εφαρμογής είναι μπλε και εάν είναι κορίτσι ροζ. Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε την περίπτωση που ο χρήστης είναι αγόρι.



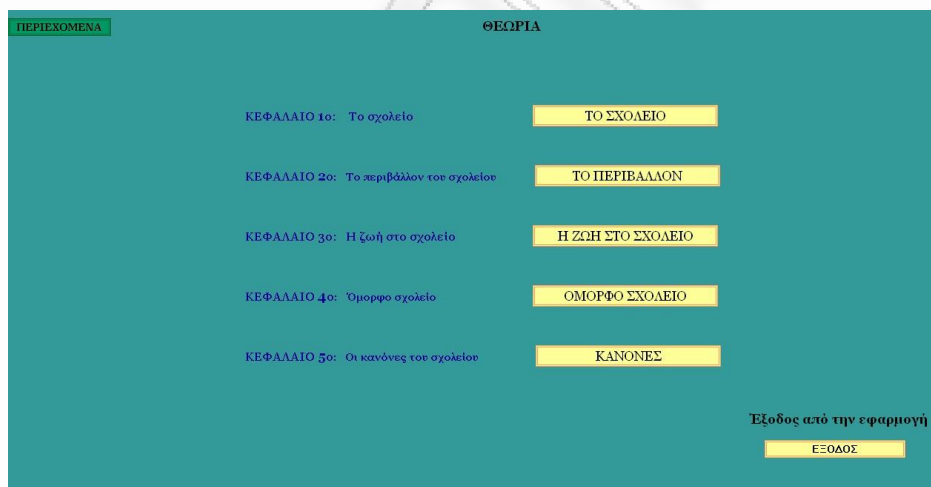
Εικόνα 5.8: Το φόντο της εφαρμογής για φύλλο 'αγόρι'

Αυτή η σελίδα καλωσορίζει τον χρήστη με το όνομα χρήστη του και τον ενημερώνει για το πόσες φορές έχει εισέλθει στο σύστημα. Με το κουμπί «ΠΑΜΕ ΓΙΑ ΜΑΘΗΜΑ» μπορεί ο χρήστης να προχωρήσει στις περαιτέρω λειτουργίες του συστήματος. Σε κάθε φόρμα υπάρχει επίσης η επιλογή να αφήσει την εφαρμογή με το κουμπί «ΕΞΟΔΟΣ» που βρίσκεται κάθε φορά στο κάτω δεξί μέρος της σελίδας. Με το πάτημα του κουμπιού «ΠΑΜΕ ΓΙΑ ΜΑΘΗΜΑ», ο χρήστης θα βρεθεί στην παρακάτω φόρμα που περιέχει τα περιεχόμενα της εφαρμογής



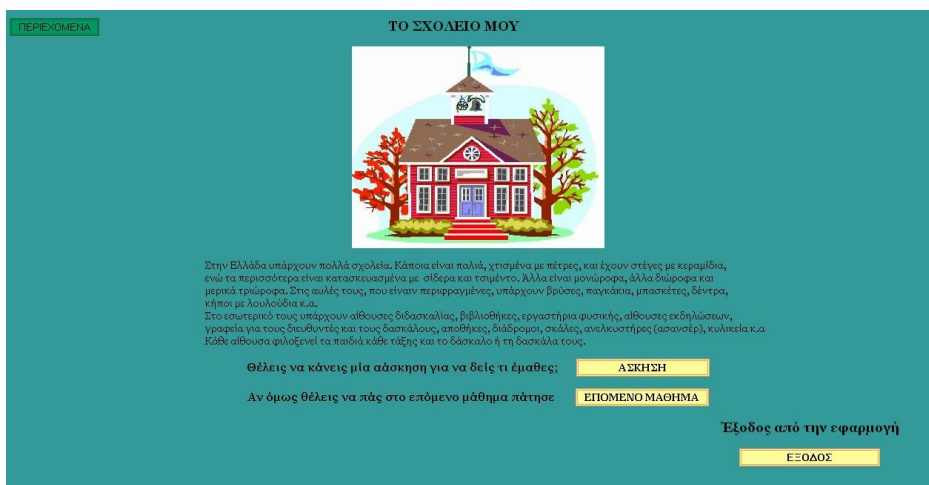
Εικόνα 5.9 Η φόρμα περιεχόμενα

Υπάρχουν 4 επιλογές. Η πρώτη είναι το κουμπί «ΘΕΩΡΙΑ», όπου μόλις πατηθεί εμφανίζεται η εικόνα 10, στην οποία μπορεί α επιλέξει ο χρήστης ποιο μάθημα θεωρίας θέλει να διαβάσει .



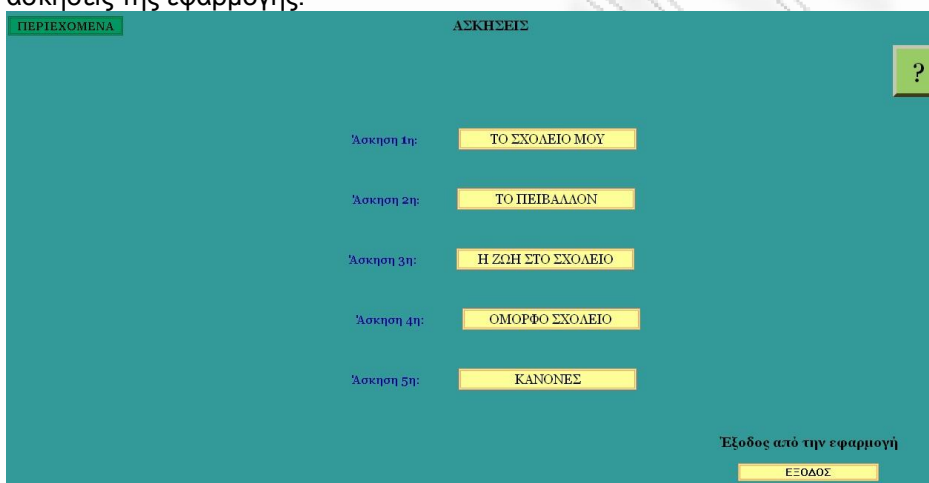
Εικόνα 5.10: Η φόρμα 'Θεωρία'

Επιλέγοντας ένα από τα 5 μαθήματα θεωρίας η φόρμα που θα εμφανιστεί είναι η παρακάτω. Σε αυτή ο χρήστης αφού διαβάσει το μάθημα μπορεί να διαλέξει είτε να κάνει την αντίστοιχη άσκηση είτε να πάει στο επόμενο μάθημα. Κατά τον ίδιο τρόπο λειτουργούν όλες οι φόρμες θεωρίας.



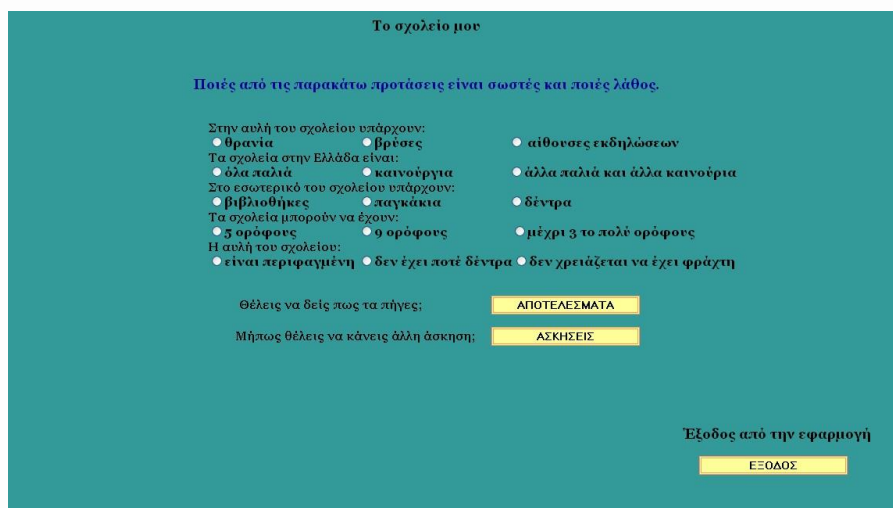
Εικόνα 5.11: Η θεωρία της πρώτης υποενότητας

Με τη δεύτερη επιλογή «ΑΣΚΗΣΕΙΣ», ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να δει τη λίστα με τις ασκήσεις της εφαρμογής.



Εικόνα 5.12: Η φόρμα 'Άσκησης'

Κάθε άσκηση αντιστοιχεί σε μία θεωρία, γι' αυτό και τα κουμπιά έχουν τα ίδια ονόματα. Έστω ότι επιλέγουμε την άσκηση 1 «ΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ», εμφανίζεται η παρακάτω φόρμα.



**Το σχολείο μου**

Ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιές λάθος.

Στην αυλή του σχολείου υπάρχουν:

- θρανία
- βρύσες
- αίθουσες εκδηλώσεων

Τα σχολεία στην Ελλάδα είναι:

- όλα παλιά
- καινούργια
- άλλα παλιά και άλλα καινούργια

Στο εσωτερικό του σχολείου υπάρχουν:

- βιβλιοθήκες
- παγκάκια
- δέντρα

Τα σχολεία μπορούν να έχουν:

- 3 ορόφους
- 9 ορόφους
- μέχρι 3 το πολύ ορόφους

Η αυλή του σχολείου:

- είναι περιφραγμένη
- δεν έχει ποτέ δέντρα
- δεν χρειάζεται να έχει φράχτη

Θέλεις να δεις πως τα πήγες;

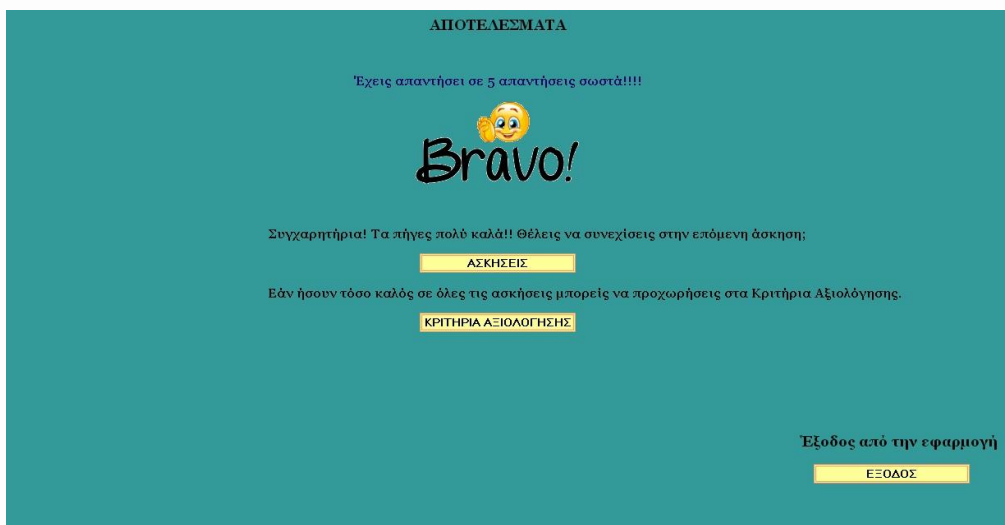
Μήπως θέλεις να κάνεις άλλη άσκηση;

Εξόδος από την εφαρμογή

Εικόνα 5.13: Άσκηση

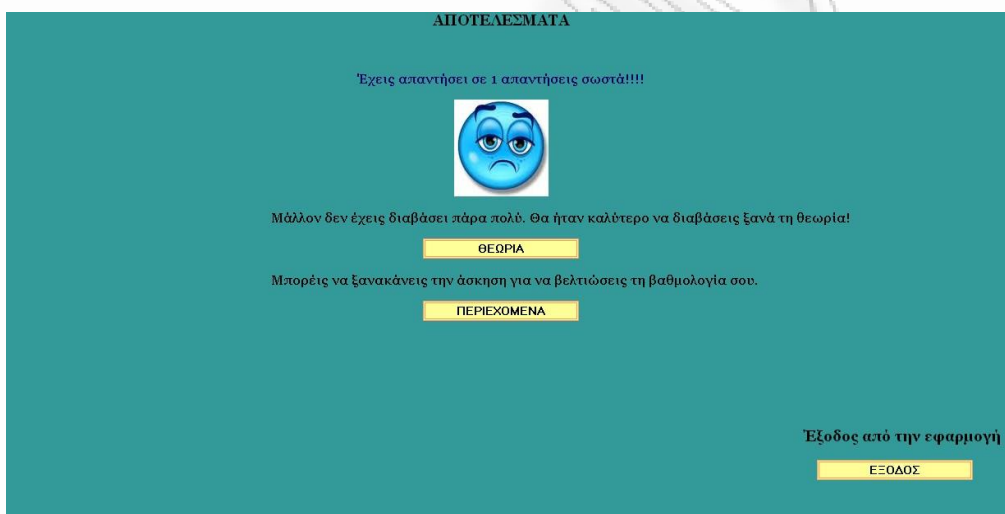
Αφού ο χρήστης κάνει την άσκηση πατάει το κουμπί «ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ» για να δει τη βαθμολογία του. Έχει πάντα βέβαια την επιλογή εάν το μετάνιωσε να κάνει κάτι άλλο. Έστω λοιπόν ότι θέλει να δει τη βαθμολογία του, εμφανίζεται η εξής φόρμα εάν η βαθμολογία είναι επάνω από 80%. Από εκεί ο χρήστης μπορεί είτε να πάει στο επόμενο μάθημα ή άσκηση ή να δοκιμάσει να κάνει τα κριτήρια αξιολόγησης.





Εικόνα 5.14: Θετικά αποτελέσματα

Σε περίπτωση όμως που η βαθμολογία του είναι χαμηλή εμφανίζεται η εξής φόρμα:



Εικόνα 5.15: Αρνητικά αποτελέσματα

Με την τρίτη επιλογή ση φόρμα των περιεχομένων «ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ», ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προχωρήσει λίγο παραπέρα σε επίπεδο ασκήσεων και να κάνει δύο ασκήσεις που αφορούν όλη την ύλη συνολικά. Υπάρχει όμως ένας περιορισμός. Εάν ο χρήστης δεν έχει κάνει όλες τις ασκήσεις και με πολύ καλή βαθμολογία τότε το σύστημα δεν θα του επιτρέψει να προχωρήσει παρακάτω. Στις εικόνες που ακολουθούν φαίνονται και οι δύο περιπτώσεις.

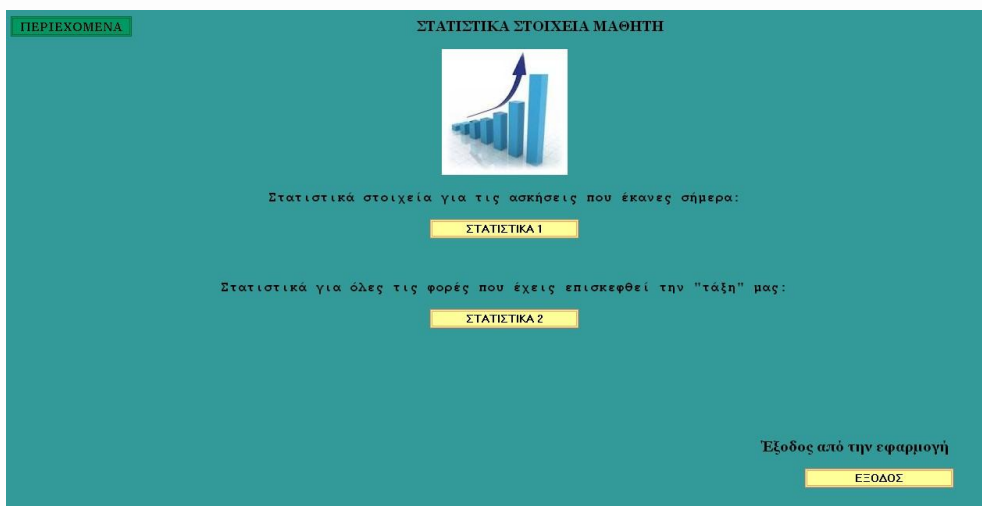


Εικόνα 5.16: Κριτήρια Αξιολόγησης



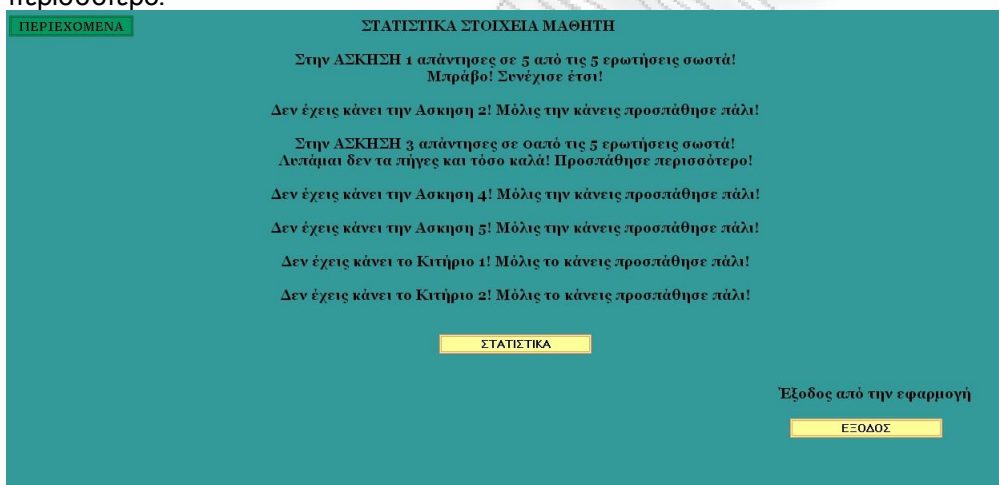
Εικόνα 5.17: Κριτήρια Αξιολόγησης

Με την τέταρτη και τελευταία επιλογή «ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ» ο χρήστης μπορεί να δει στατιστικά στοιχεία για τις επιδόσεις του. Η φόρμα που εμφανίζεται σε αυτή την περίπτωση είναι:

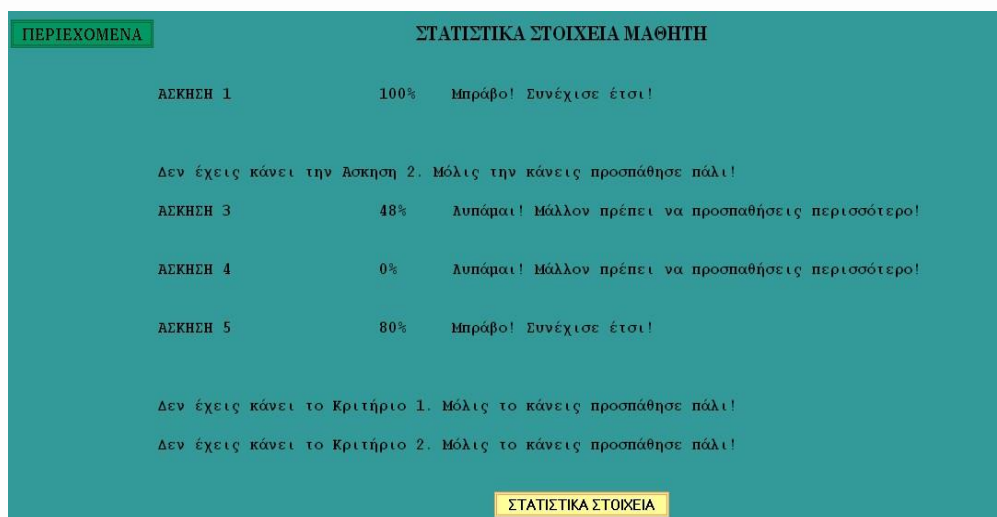


Εικόνα 5.18: Στατιστικά στοιχεία

Με το πάτημα του κουμπιού «ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ 1» ο χρήστης βλέπει πως τα πήγε στις ασκήσεις που έκανε σήμερα (Εικόνα 18), ενώ πατώντας το κουμπί «ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ 2», ο χρήστης βλέπει στατιστικά που αφορούν τη συνολική του πορεία στην εφαρμογή(Εικόνα 19). Ανάλογα με τις επιδόσεις του μαθητή, το σύστημα επιβραβεύει ή συστήνει στον χρήστη να προσπαθήσει περισσότερο.

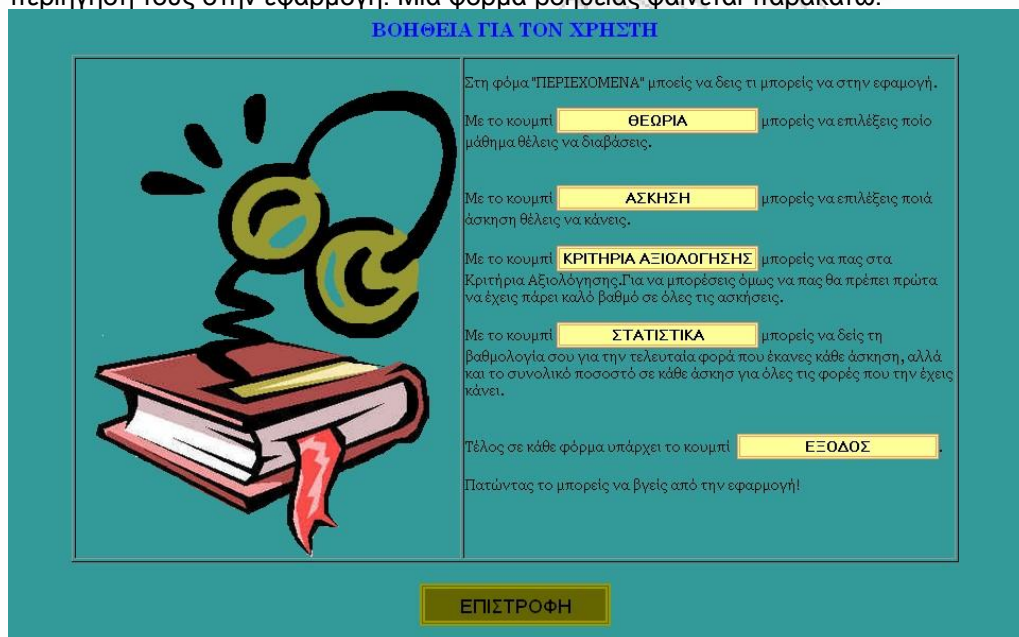


Εικόνα 5.19: Στατιστικά στοιχεία



Εικόνα 5.20: Στατιστικά στοιχεία

Ακόμη, υπάρχουν οι φόρμες “help”, στις οποίες οι χρήστες μπορούν να λάβουν βοήθεια για την περιήγηση τους στην εφαρμογή. Μία φόρμα βοήθειας φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 5.21: Φόρμα Βοήθειας

Τέλος ο χρήστης σε όποιο σημείο και αν επιλέξει το κουμπί «ΕΞΟΔΟΣ» θα του εμφανιστεί η παρακάτω φόρμα, στην οποία όταν πατήσει το κουμπί «ΕΞΟΔΟΣ» βγαίνει από την εφαρμογή και αν το μετάνιωσε μπορεί να πατήσει το κουμπί «ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ» και να συνεχίσει να διαβάζει και να λύνει ασκήσεις.



Εικόνα 5.22: Φόρμα Έξοδος

**Ακολουθεί ενδεικτικά ο κώδικας υλοποίησης της εφαρμογής:**

Η πρώτη φόρμα, **φόρμα login**, όπου ο χρήστης εισάγει τα στοιχεία του για να μπει στο σύστημα λειτουργεί με βάση τον κώδικα:

```
<?php
error_reporting(E_ALL);
ini_set('display_errors', '1');
$link = mysql_connect("127.0.0.1","root", "") or die("error");
mysql_select_db("dbperivallon");
?>
<html> <head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-7">
<title>Untitled Document</title>
<style type="text/css">
<!--
.style9 {
    font-family: Georgia, "Times New Roman", Times, serif;
    font-size: 14px;
}
body {
    background-color: #FFFF99;
}
.style17 {font-family: Georgia, "Times New Roman", Times, serif; font-size: 18px; font-weight: bold;
color: #003300; }
    > </style>
<link href="arxiki.css" rel="stylesheet" type="text/css"> </head>
<body>
<form name="form1" method="post" action="welcome.php">
<pre>&nbsp; </pre>
<table width="200" border="0" align="center" bgcolor="#669933">
<tr>
<td></td>
<td><pre><span class="style17">Όνομα χρήστη </span><input name="username" type="text"
id="username"></pre>
<pre><span class="style17">Κωδικός χρήστη </span><input name="password" type="text"
id="password"> </pre>
<pre><span class="style9"> </span> </pre> </td> </tr> </table>
<p>&nbsp; </p>
<div align="center">
<pre><input name="LoginSubmit" type="submit" class="arxiki" id="LoginSubmit" value="Είσοδος">
</pre> </div> </form>
<form name="form2" method="post" action="register.php">
<div align="center">
<pre><input name="ToRegisterSubmit" type="submit" class="arxiki" id="ToRegisterSubmit"
value="Εγγραφή"> </pre> </div> </form>
<p>&nbsp; </p>
</body> </html>
<?php mysql_close($link); ?>
```

Ένα μέρος του κώδικα των ασκήσεων είναι είναι ο εξής:

```
<? php include 'link.php'; ?>
<html> <head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-7">
<title>Untitled Document</title>
<style type="text/css">
<!--
h1 {
    color: #F0F0F0;
}
.style5 {
    font-family: Georgia, "Times New Roman", Times, serif;
    font-size: 16px;
}
.style6 {font-family: Georgia, "Times New Roman", Times, serif;
    font-size: 18px;
    font-weight: bold;
}
.but1 { font-family: Georgia, "Times New Roman", Times, serif;
    font-size: 18px;
    background-color: #99CCFF;
}
-->
</style>
<link href="button_style.css" rel="stylesheet" type="text/css">
<style type="text/css">
<!--
.style8 {color: #000099;
    font-weight: bold;
}
.style9 {color: #FFFFFF}
.style10 {font-size: 18px}
.style11 {font-size: 17px}
.style12 {font-family: Georgia, "Times New Roman", Times, serif}
-->
</style></head>
<body bgcolor="#<?php echo $color; ?>">
<form name="form1" method="post" action="apotelesmata1.php?color=<?php echo $color?>">
<div align="center">
<pre class="style5"><span class="style6">Το σχολείο μου</span></pre>
<p>&nbsp;</p>
</div>
<div align="center">
<pre class="style5 style10"><span class="style8">Ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές
και ποιές λάθος.</span></pre>
</div>
<pre class="style5">
```

<strong>

Στην αυλή του σχολείου υπάρχουν:

```
<label><input name="radio1" type="radio" value="0"><span
class="style11">θρανία</span></label>
name="radio1" type="radio" value="1">βρύσες</span>
```

```
class="style11"><input name="radio1" type="radio" value="0"><span class="style12"> αίθουσες
εκδηλώσεων </span></span>
```

Τα

σχολεία στην Ελλάδα είναι:

```
<label><input name="radio2" type="radio" value="0"></label><span class="style11">όλα
παλιά <input name="radio2" type="radio" value="0"><span
class="style12">καινούργια </span></span></strong> <span
class="style11"><strong><input name="radio2" type="radio" value="1"><span class="style12">άλλα
παλιά και άλλα καινούργια </span></strong></span><strong>
```

Στο

εσωτερικό του σχολείου υπάρχουν:

```
<label><input name="radio3" type="radio" value="1"></label><span
class="style11">βιβλιοθήκες <input name="radio3" type="radio" value="0">παγκάκια
<input name="radio3" type="radio" value="0"><span class="style12">δέντρα
</span></span>
```

Τα

σχολεία μπορούν να έχουν:

```
<label><input name="radio4" type="radio" value="0"></label><span class="style11">5
ορόφους <input name="radio4" type="radio" value="0">9 ορόφους
<input name="radio4" type="radio" value="1"><span class="style12">μέχρι 3 το πολύ
ορόφους </span></span>
```

Η αυλή

του σχολείου:

```
<label><input name="radio5" type="radio" value="1"></label><span class="style11">είναι
περιφαγμένη <input name="radio5" type="radio" value="0">δεν έχει ποτέ δέντρα<input
name="radio5" type="radio" value="1">δεν χρειάζεται να έχει φράχτη</span></strong>
```

```
</pre>
```

```
<div align="center">
```

```
<pre class="style5"><strong> Θέλεις να δεις πως τα πήγες; </strong><input
name="Submit" type="submit" class="buttons" value="ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ">
```

```
</pre>
```

```
</div> </form>
```

```
<form name="form2" method="post" action="askiseis.php?color=<?php echo $color?>">
```

```
<div align="center">
```

```
<pre class="style5"><strong> Μήπως θέλεις να κάνεις άλλη άσκηση; </strong><input
name="Submit2" type="submit" class="buttons" value="ΑΣΚΗΣΕΙΣ">
```

```
</pre>
```

```
</div> </form>
```

```
<form name="form2" method="post" action="logout.php?color=<?php echo $color?>">
```

```
<pre class="style6" align="right">
```

```
<span class="style9"> </span>
```

```
Έξοδος από την εφαρμογή</pre>
```

```
<div align="center"> <pre align="left">
```

```
<input name="Submit23" type="submit"
```

```
class="buttons" value="ΕΞΟΔΟΣ">
```

```
</pre> </div> </form>
```

```
<pre class="style5">&nbsp; </pre> </body> </html>
```

```
<?php mysql_close($link); ?>
```



Ένα μέρος του κώδικα για τη **φόρμα των αποτελεσμάτων** παρατίθεται παρακάτω:

```
<?php
include 'link.php';
include 'function_check.php';
$login_id = $_SESSION['login_id'];
$temp_oliko= $temp1 + $temp2 + $temp3 + $temp4 + $temp5;
$query = mysql_query("INSERT INTO test VALUES ('', '$user_id1', '1', '$temp_oliko', '$login_id')");
?>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-7" />
<title>Untitled Document</title>
<style type="text/css">
<!--
.style1 {
    font-family: Georgia, "Times New Roman", Times, serif;
    font-size: 16px;
}
.style3 {font-family: Georgia, "Times New Roman", Times, serif;
    font-size: 18px;
    font-weight: bold;
}
-->
</style>
<link href="button_style.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
<style type="text/css">
<!--
.style4 {font-size: 18px}
.style5 {
    color: #000066;
    font-size: 18;
}
-->
</style>
</head>
<body bgcolor="#<?php echo $color; ?>">
<div align="center"><span class="style1" style4"><strong>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</strong></span></div>
<p align="center" class="style1 style5">&nbsp;</p>
<p align="center" class="style1 style5"><strong>Έχεις απαντήσει σε <?php echo $temp_oliko; ?>
απαντήσεις σωστά!!!! </strong></p>
<?php
    $test1 = mysql_query("SELECT * FROM test WHERE user_id=$user_id1 AND
test_num=1 AND correct>=4");
    $num1= mysql_num_rows($test1);

    if ($temp_oliko>=4 and $num1>0) {
?>
</p>
<div align="center">
</div>
<p>&nbsp;</p>
<pre class="style1"><strong>
    Συγχαρητήρια! Τα πήγες πολύ καλά!! Θέλεις να συνεχίσεις στην επόμενη άσκηση;
</strong></pre>
<form id="form1" name="form1" method="post" action="askiseis.php?color=<?php echo $color?>">
```

```

<p align="center">
<input name="Submit" type="submit" class="buttons" value="ΑΣΚΗΣΕΙΣ" />
</p>
</form>
<pre class="style1"><strong>
Εάν ήσουν τόσο καλός σε όλες τις ασκήσεις μπορείς να προχωρήσεις στα Κριτήρια
Αξιολόγησης.</strong></pre>
<form id="form1" name="form1" method="post" action="kritiria_aksiologisis.php?color=<?php echo
$color?>">
<div align="center">
<input name="Submit" type="submit" class="buttons" value="ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ" />
</div>
</form>
<p>
<?php
    }
    elseif ($temp_oliko<=3)    {    ?>

</p>
<p align="center"> </p>
<pre class="style1"><strong>
Μάλλον δεν έχεις διαβάσει πάρα πολύ. Θα ήταν καλύτερο να διαβάσεις ξανά τη
θεωρία! </strong></pre>
<form id="form2" name="form2" method="post" action="theory.php?color=<?php echo $color?>">
<div align="center">
<input name="Submit2" type="submit" class="buttons" value="ΘΕΩΡΙΑ" />
</div>
</form>
<pre class="style1">
<strong>
Μπορείς να ξανακάνεις την άσκηση για να βελτιώσεις τη βαθμολογία σου</strong>.
</pre>
<form id="form1" name="form1" method="post" action="perioxomena.php?color=<?php echo
$color?>">
<p align="center">
<input name="Submit3" type="submit" class="buttons" value="ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ" />
</p>
</form>
<p>
<?php
    }    ?>

</p>
<p>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</p>
<p>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</p>
<p>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</p>
<form action="logout.php?color=<?php echo $color?>" method="post" name="form2" id="form2">
<pre class="style3" align="right">
    Έξοδος από την εφαρμογή</pre>
<div align="center">
<pre align="left">
value="ΕΞΟΔΟΣ" /> </pre> </div>
</form> </body> </html>
<?php $mysql_close($link);    ?>

```

## Συμπεράσματα – Προτάσεις

Στον επίλογο αυτής της εργασίας θα ήθελα να παρουσιάσω κάποιες προτάσεις σχετικά με την εισαγωγή του εκπαιδευτικού λογισμικού στην ελληνική πραγματικότητα.

Η πρόταση της παρούσας εργασίας για σχεδίαση και ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού είναι τα ανοικτά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα υποστηριζόμενα από την τεχνολογία των υπερμέσων και πολυμέσων. Τέτοιοι είδους περιβάλλοντα σχεδιάζονται σε γενικό επίπεδο από διεπιστημονική ομάδα ειδικών, και παρέχουν τη δυνατότητα σε εκπαιδευτικό και μαθητή να μεταβάλλει το πλαίσιο, το περιεχόμενο και τις δράσεις και αλληλεπιδράσεις που υποστηρίζουν. Το είδος που ενδείκνυται σε κάθε περίπτωση εξαρτάται εκτός από το επίπεδο των μαθητών, τις γνώσεις του εκπαιδευτικού και άλλους τεχνικούς περιορισμούς, από το γνωστικό αντικείμενο που μελετάται. Επίσης δεν πρέπει να παραβλέπεται το γεγονός ότι η πληροφορική τεχνολογία οφείλει να χρησιμοποιείται κατ' ελάχιστο ή στο μέγιστο ανάλογα με την κάθε περίπτωση, και σε περιστάσεις όπου η άμεση διδασκαλία είναι αδύνατη ή δύσκολη. Παραδείγματα προέρχονται από χώρο-χρονικούς περιορισμούς, όπως φαινόμενα στο μικρόκοσμο ή μακρόκοσμο, εξαιρετικά μικρής ή μεγάλης χρονικής διάρκειας.

## Βιβλιογραφία

### Βιβλιογραφικές Αναφορές

- [1] Virvou, M. & Kabassi K. (2000), An Empirical Study Concerning Graphical User Interfaces that Manipulate Files'. *Proceedings of ED-MEDIA 2000, World Conferences on Educational Multimedia and Educational Telecommunications*.
- [2] Virvou M. & Kabassi K. (2001), Evaluation of the advice generator of an intelligent learning environment, *Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2001)*, IEEE Computer Society, 339-342.
- [3] Grigoriadou M., Papanikolaou K., Cotronis Y., Velentzas Ch. And Filokyprou G. *Designing and Implementing a Web-based course*, In Proc. of Int. Conf. of Computer Based Learning In Science, Enschede, Netherlands, H5, 1999
- [4] Papanikolaou, K.A., Magoulas, G.D. and Grigoriadou, M. A Connectionist Approach for Supporting Personalized Learning in a Webbased Learning Environment. In: Brusilovsky, P., Stock, O., Strapparava, C. (eds.): Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-based Systems. *Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 1892. Springer-Verlag, Berlin, 189-201, 2000
- [6] Δ. Πρέντζας, Ι. Χατζηλυγερούδης *Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Υπερμέσα: Αρχές και Υπηρεσίες* Πανεπιστήμιο Πατρών, Πολυτεχνική Σχολή Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής

### Διαδουκτιακές Αναφορές

- [1] [http://www.conta.uom.gr/conta/ekpaideysh/seminaria/common/tele\\_education/WWW.htm](http://www.conta.uom.gr/conta/ekpaideysh/seminaria/common/tele_education/WWW.htm)
- [2] [http://hermes.di.uoa.gr/papanikolaou/papers%5CChapter9\\_Papanikolaou.pdf](http://hermes.di.uoa.gr/papanikolaou/papers%5CChapter9_Papanikolaou.pdf)
- [3] [http://conta.uom.gr/conta/ekpaideysh/seminaria/common/tele\\_education/creating.htm](http://conta.uom.gr/conta/ekpaideysh/seminaria/common/tele_education/creating.htm)
- [4] <http://www.etpe.gr/files/proceedings/uploads/papadopoulos2128.pdf>
- [5] [http://hermes.di.uoa.gr/papanikolaou/papers%5CChapter9\\_Papanikolaou.pdf](http://hermes.di.uoa.gr/papanikolaou/papers%5CChapter9_Papanikolaou.pdf)
- [6] <http://www.etpe.gr/files/proceedings/uploads/e6.pdf>
- [7] <http://www.ermesnet.org> (HERMES-European Multimedia Educational Software)
- [8] [www.uoa.gr](http://www.uoa.gr)

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Ασκήσεις εφαρμογής και σωστές απαντήσεις****Για το 1<sup>ο</sup> μάθημα «Το σχολείο μου»**

1. Στην αυλή του σχολείου υπάρχουν:
2. Τα σχολεία στην Ελλάδα είναι:
3. Στο εσωτερικό του σχολείου υπάρχουν:
4. Τα σχολεία μπορούν να έχουν:
5. Η αυλή του σχολείου:

**ΣΩΣΤΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:**

1. βρύσες
2. άλλα παλιά και άλλα καινούρια
3. βιβλιοθήκες
4. μέχρι 3 το πολύ ορόφους
5. είναι περιφραγμένα

**Για το 2<sup>ο</sup> μάθημα «Το περιβάλλον του σχολείου»**

1. Παγκάκια
2. Θρανία
3. Πίνακας
4. Καρέκλες
5. Παρτέρια
6. Κρεμάστρες
7. Βρύσες
8. Δέντρα
9. Μπασκέτες
10. Ζωγραφιές

**ΣΩΣΤΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:**

1. Αυλή
2. Τάξη
3. Τάξη
4. Τάξη
5. Αυλή
6. Τάξη
7. Αυλή
8. Αυλή
9. Αυλή
10. Τάξη

**Για το 3ο μάθημα «Η ζωή στο σχολείο»**

1. Στην τάξη μας δεν είναι όλα τα παιδιά από την ίδια χώρα.
2. Εγώ μαζί με τους συμμαθητές μου και το δάσκαλό μας αποτελούμε μία ομάδα.
3. Με τους συμμαθητές μας είμαστε όλοι ίδιοι στην εμφάνιση.
4. Η τάξη μας έχει αγόρια και κορίτσια.
5. Στα διαλείμματα κάθεται ο καθένας μόνος του και δεν μιλάμε μεταξύ μας.

**ΣΩΣΤΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:**

1. ΣΩΣΤΟ
2. ΣΩΣΤΟ
3. ΛΑΘΟΣ
4. ΣΩΣΤΟ
5. ΛΑΘΟΣ

**Για το 4ο μάθημα «Όμορφο σχολείο»**

1. Πετάμε πάντα τα σκουπίδια στο πάτωμα ή στην αυλή.
2. Φυτεύουμε φυτά στον κήπο του σχολείου μας.
3. Αφού χρησιμοποιήσουμε τους χάρτες του σχολείου τους τοποθετούμε πάλι στη θέση τους.
4. Δεν χρειάζεται να τοποθετούμε τα βιβλία που διαβάζουμε ξανά στη βιβλιοθήκη.
5. Φέρνουμε λουλούδια για το βάζο της τάξης μας.

**ΣΩΣΤΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:**

1. ΣΩΣΤΟ
2. ΣΩΣΤΟ
3. ΣΩΣΤΟ
4. ΛΑΘΟΣ
5. ΣΩΣΤΟ

**Για το 5ο μάθημα «Κανόνες»**

1. Κρατάμε όλοι το σχολείο καθαρό.
2. Αφήνουμε τις μπάλες της γυμναστικής στην αυλή.
3. Στο σχολείο ερχόμαστε και φεύγουμε όλοι στην ώρα μας.
4. Στο διάλειμμα παίζουμε και προσέχουμε να μη χτυπήσουμε τους συμμαθητές μας.
5. Όταν θέλουμε να μιλήσουμε στην τάξη, σηκώνουμε το χέρι.

**ΣΩΣΤΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:**

1. ΣΥΜΦΩΝΩ
2. ΔΙΑΦΩΝΩ
3. ΣΥΜΦΩΝΩ
4. ΣΥΜΦΩΝΩ
5. ΣΥΜΦΩΝΩ