

Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Υλοποίηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού Για Εκμάθηση της Ελληνικής Γεωγραφίας
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Μιχάλης Συριακάκης
Πατρώνυμο	Γεώργιος
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΣΠ/ 09048
Επιβλέπων	Μαρία Βίρβου
Ημερομηνία Παράδοσης	Οκτώβριος 2012

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

(υπογραφή)

(υπογραφή)

Μαρία Βίρβου
Καθηγήτρια Πληροφορικής Παν.
Πειραιώς

Τσιχριντζής Γεώργιος
Καθηγητής Πληροφορικής Παν.
Πειραιώς

Φούντας Ευάγγελος
Καθηγητής Πληροφορικής
Παν. Πειραιώς

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού «Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής» που λαμβάνει χώρα στο Πανεπιστήμιο του Πειραιά για το ακαδημαϊκό έτος 2009-2010.

Παρουσιάζει τη διαδικασία σχεδιασμού, υλοποίησης και αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού «Μαθαίνω Γεωγραφία». Το λογισμικό αυτό απευθύνεται σε παιδιά δημοτικού καθώς και σε μαθητές των πρώτων τάξεων του γυμνασίου και στοχεύει στην διδασκαλία της Ελληνικής γεωγραφίας.

Η εφαρμογή αυτή δεν απαιτεί ιδιαίτερες γνώσεις για τη χρήση της και έτσι μπορεί να απευθυνθεί σε μεγάλη μερίδα της εκπαιδευτικής κοινότητας. Διαθέτει θεωρία διαφορετικών επίπεδων καθώς και αντίστοιχες ασκήσεις. Επίσης παρέχει στατιστικά στοιχεία σε κάθε χρήστη. Καλύπτει την διδακτέα ύλη του δημοτικού και του γυμνασίου για την γεωγραφία της Ελλάδας, έχοντας όμως εμπλουτιστεί και με επιπλέον θεωρία.

Τέλος παρουσιάζετε η αναλυτική χρήση της εφαρμογής και παρατίθενται τα συμπεράσματα τους συγγραφέα της παρούσας μελέτης.

Abstract

Current thesis introduces the whole software cycle of educational software called "Learning Geography". It includes the process of analysis, design, implementation and evaluation of this educational software. The software usage regards to primary school students and, generally children at similar ages. It's suitable for training students in the first grade of school in Greek geography.

The application requires no special skills to use it and has extended appeal to a wide range of the educational community. Theory is developed on different difficulty levels, as so, for exercises. Every user is able to watch his performance produced statistically. The course content consists of primary and secondary schools Greek geography lesson and it has been enriched with additional theory.

The thesis documentation also includes ended description for the application use and the author's final conclusions.

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Abstract.....	4
1 Εισαγωγή	9
1.1 Ανασκόπηση πεδίου	9
1.2 Πληροφορική Στην Εκπαίδευση.....	10
2 Εκπαιδευτικό Λογισμικό.....	14
2.1 Ορισμός.....	14
2.2 Τα είδη του εκπαιδευτικού Λογισμικού	14
2.3 Συμβατικά Μοντέλα Ανάπτυξης Εκπαιδευτικού Λογισμικού.....	18
2.3.1 Μοντέλο Καταρράκτη.....	18
2.3.2 Ελικοειδές ή Σπιράλ.....	19
2.3.3 Αστεροειδές Μοντέλο	20
2.3.4 Μοντέλο πρωτυποποίησης	21
2.3.5 Μοντέλο Επαναχρησιμοποίησης Λογισμικού.....	22
2.4 Το Κατάλληλο Μοντέλο για Εκπαιδευτικό Λογισμικό.....	23
2.5 Οι βασικές αρχές σχεδίασης του Εκπαιδευτικού Λογισμικού	24
2.5.1 Η θεώρηση του εκπαιδευτικού λογισμικού ως εκπαιδευτικού εργαλείου	25
2.5.2 Η επικέντρωση σε συγκεκριμένους στόχους	25
2.5.3 Η παροχή ελευθερίας στην έκφραση του χρήστη	25
2.5.4 Στρατηγικές Σχεδίασης.....	26
2.6 Το Μοντέλο Ανάπτυξης της εφαρμογής.....	27
2.7 Ανάλυση Σχεδιασμός	29
2.7 Ανάλυση	31
2.8 UML διαγράμματα	32
2.8.1 Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης (Use Case Diagrams)	32
2.8.2 Διαγράμματα Τάξεων(Class Diagrams)	34
2.8.3 Διαγράμματα Καταστάσεων (State) Και Δραστηριοτήτων (Activities).....	37
2.8.4 Διαγράμματα Διανομής (Deployments Diagrams).....	45
2.9 Σχήμα: Αναπαράσταση πόρου υλικού.....	46

2.10 Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων (E-R)	47
2.11 Άλλα εκπαιδευτικά λογισμικά γεωγραφίας	49
3 Εργαλεία Ανάπτυξης Εκπαιδευτικού Λογισμικού	52
3.1 Η Βάση Δεδομένων	52
3.2 Η γλώσσα προγραμματισμού	52
3.3 Πλατφόρμα .NET	53
3.4 Λογισμικό TTS.....	55
4 Σχεδιασμός του Περιβάλλοντος Διεπαφής	56
4.1 Εισαγωγή – Το Graphical User Interface (G.U.I.)	56
4.2 Βασικές Αρχές Σχεδίασης Περιβάλλοντος Διεπαφής	57
4.3 Σχεδίαση του Περιβάλλοντος Διεπαφής	59
4.4 Η Εργονομία στην εμφάνιση και στην πλοήγηση.....	60
4.5 Ήχος και Περιβάλλον Διεπαφής.....	65
4.6 Αξιολόγηση User Interface Design	66
4.7 Ειδικά για το Εκπαιδευτικό Λογισμικό.....	67
5 Συμπεράσματα.....	70
5.1 Εξέλιξη της εφαρμογής	71
5.2 Παράθεση χαρακτηριστικών εκπαιδευτικών λογισμικών.....	72
Παράρτημα Α	73
6 Το εκπαιδευτικό λογισμικό «Μαθαίνω Γεωγραφία».....	73
6.1 Εισαγωγή.....	73
6.2 Ένταξη της Δραστηριότητας.....	73
6.3 Προδιαγραφές που Απαιτούνται για τη Σωστή Λειτουργία του «Μαθαίνω Γεωγραφία»	73
6.4 Εγκατάσταση της Εφαρμογής	74
6.5 Είσοδος στην εφαρμογή	74
6.6 Εγγραφή νέου χρήστη, ορισμός αρχικού επιπέδου	75
6.7 Είσοδος Χρήστη.....	77
6.8 Κεντρικό Μενού	78
6.9 Θεωρία	79
6.10 Ασκήσεις.....	81
6.10.1 Ερωτήσεις Πολλαπλής επιλογής.....	82

6.10.2 Ερωτήσεις σχετικές με τις τοποθεσίες.....	84
6.10 Νομοί.....	86
6.12 Στατιστικά.....	87
6.13 Επεξεργασία προφίλ.....	88
7 Βιβλιογραφία.....	90

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1 – Μοντέλο Καταρράκτη	18
Εικόνα 2: Ελικοειδές Μοντέλο	19
Εικόνα 3: Αστεροειδές Μοντέλο ανάπτυξης διαδραστικών συστημάτων σύμφωνα με τους Hix-Hartson93	20
Εικόνα 4: Διάγραμμα E-R	48
Εικόνα 5: Αρχική οθόνη εφαρμογής.....	75
Εικόνα 6: Φόρμα Εγγραφής.....	76
Εικόνα 7: Φόρμα ορισμού αρχικού επιπέδου.....	76
Εικόνα 8: Φόρμα εισόδου στην εφαρμογή	77
Εικόνα 9: Φόρμα υπενθύμισης κωδικού	78
Εικόνα 10: Φόρμα κεντρικού μενού	79
Εικόνα 11: Παράθυρο ενημέρωσης λάθος θεωρίας	80
Εικόνα 12 Φόρμα θεωρίας	81
Εικόνα 13 Ασκήσεις Πολλαπλής Επιλογής	82
Εικόνα 14 Σωστή Απάντηση Σε Ερώτηση Πολλαπλής Επιλογής	83
Εικόνα 15 Λάθος Απάντηση Σε Ερώτηση Πολλαπλής Επιλογής	84
Εικόνα 16 Ασκήσεις για την εύρεση της τοποθεσίας πάνω στο χάρτη.....	85
Εικόνα 17 Λάθος απάντηση και κουμπί επόμενης ερώτησης	86
Εικόνα 18 Ασκήσεις για νομούς.....	87
Εικόνα 19 Φόρμα στατιστικών	88
Εικόνα 20 Φόρμα Επεξεργασίας προφίλ.....	89

1 Εισαγωγή

1.1 Ανασκόπηση πεδίου

Η παρακάτω διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού «Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής» που λαμβάνει χώρα στο Πανεπιστήμιο του Πειραιά για το ακαδημαϊκό έτος 2009-2010. Η εφαρμογή η οποία θα αναλυθεί με περισσότερες λεπτομέρειες στη συνέχεια. Πρόκειται για ένα λογισμικό το οποίο απευθύνεται σε νεαρές ηλικίες, μαθητές δημοτικού και γυμνασίου, και έχει ως στόχο τη εκμάθηση γεωγραφία.

Η Πληροφορική στα Ελληνικά σχολεία (δημοτικά και γυμνάσια) αποτελεί μέχρι σήμερα μόνο γνωστικό αντικείμενο, παρά την ύπαρξη εξοπλισμού στα περισσότερα σχολεία της χώρας. Από το σχολικό έτος 1998-99 έχει εισαχθεί το μάθημα στο Ενιαίο Λύκειο, ενώ παράλληλα οργανώνεται η εφαρμογή της Πληροφορικής και των Νέων Τεχνολογιών ως εκπαιδευτικού εργαλείου για την υποστήριξη της διδασκαλίας των άλλων μαθημάτων. Ήδη το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο έχει θεσπίσει τις προδιαγραφές και έχει προχωρήσει στην προκήρυξη διαγωνισμών για την ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού για διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Η ένταξη της Πληροφορικής ως βασικού εκπαιδευτικού εργαλείου και η παράλληλη εκμετάλλευση του υπάρχοντος επιστημονικού τεχνικού δυναμικού θα αποτελέσει σημαντικό βήμα για την ενσωμάτωση και εφαρμογή της στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Σε τομείς όπως το περιβάλλον και η οικολογία, που δεν έχουν θεσπισθεί ως γνωστικά αντικείμενα στα Προγράμματα Σπουδών, η ενημέρωση και μετάδοση των πληροφοριών γίνεται κυρίως από τα ΜΜΕ. Τα τελευταία χρόνια αναπτύσσεται σημαντικά ο ρόλος της Πληροφορικής και των Νέων Τεχνολογιών (πολυμέσα, εικονική πραγματικότητα, Διαδίκτυο κ.λπ.) με εφαρμογές που προέρχονται από ερευνητικά-ακαδημαϊκά ιδρύματα και από ιδιωτικούς φορείς. Όμως τα προϊόντα λογισμικού που προέρχονται από τον ιδιωτικό τομέα δεν περιέχουν συνήθως το σημαντικό στοιχείο της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης ή στερούνται παιδαγωγικού υποβάθρου.

Σημαντικό ρόλο στην επιτυχία ενός εκπαιδευτικού συστήματος βασισμένου σε υπολογιστή φαίνεται να διαδραματίζει η αποτελεσματική σχεδίαση της διασύνδεσης (interface), που αποτελεί και το μέσο επικοινωνίας του χρήστη με το σύστημα και αντιστρόφως, και πολλές φορές αυτή αναφέρεται σε όρους ευχρηστίας. Ωστόσο αν και υπάρχουν εδραιωμένες πια αντιλήψεις που στηρίζονται

σε έρευνες για την ανάπτυξη μάθησης μέσω υπολογιστή καθώς και το επιστημονικό πεδίο που ασχολείται με τις αλληλεπιδράσεις ανθρώπου και υπολογιστή (ΑΑΥ), δεν υπάρχει ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των μελετητών των τομέων αυτών, ούτε προσπάθεια αλληλοσυμπλήρωσης των ερευνών αυτών ενώ πολλοί συγγραφείς κρίνονται ως αδαείς σχετικά με τις σημαντικές εξελίξεις που έχουν λάβει χώρα τα τελευταία χρόνια στις θεωρίες μάθησης (Squires, 1999).

Το ζήτημα της αξιοποίησης των λογισμικών στην εκπαιδευτική διαδικασία προσδιορίζεται από ποικίλους παράγοντες, που σχετίζονται περισσότερο με τη φιλοσοφική προσέγγιση του κάθε εκπαιδευτικού και το εκπαιδευτικό πλαίσιο, παρά με τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ). Για το λόγο αυτό, κατά τη διάρκεια αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού πρέπει να έχει γνωστοποιηθεί ο προτιθέμενος τρόπος χρήσης και ενσωμάτωσης του λογισμικού στη διαδικασία μάθησης, οι στόχοι - απαιτήσεις που πρέπει να πληρούνται από το σύστημα, ποιος είναι ο σκοπός της αξιολόγησης και που αυτή αναφέρεται

Η ανάγκη για τη σχεδίαση, ανάπτυξη και υλοποίηση μιας εφαρμογής στον τομέα της γεωγραφίας, που εμπεριέχει τις γνώσεις και την εμπειρία, παιδαγωγών και ειδικών της Πληροφορικής, είναι εμφανής. Η παρούσα εφαρμογή αποτελεί μια προσπάθεια που να παρέχει την άμεση δυνατότητα εκμετάλλευσης -έστω σε πρώτο επίπεδο- του υπάρχοντος εξοπλισμού, σε ζωτικά θέματα διδακτικής πρακτικής.

1.2 Πληροφορική Στην Εκπαίδευση

Όταν χρησιμοποιούμε την φράση πληροφορική στην εκπαίδευση εννοούμε τους διάφορους τρόπους που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την τεχνολογία για να εξυπηρετηθεί ο στόχος της εκπαίδευσης. Στη ουσία μιλάμε για ένα εκπαιδευτικό λογισμικό δηλαδή για προγράμματα και περιβάλλοντα ανάπτυξης λογισμικού που έχουν να κάνουν με εκπαίδευση. Με άλλα λόγια η ερώτηση που μας απασχολεί είναι πώς μπορεί ο υπολογιστής να διδάξει κάτι στον χρήστη.

Οι πρωταρχικές έννοιες με τις οποίες σχετίζεται το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι:

1. Η αλληλεπίδραση ανθρώπου υπολογιστή
2. Το πεδίο γνώσης που πρέπει να μεταδοθεί στον χρήστη από τον υπολογιστή.
3. Ο Χρήστης που σ'αυτή την περίπτωση θεωρείται μαθητής, διότι διδάσκεται κάτι από τον υπολογιστή.

4. Η στρατηγική που ακολουθεί ο υπολογιστής για να μεταδώσει τη γνώση στον μαθητή-χρήστη.

Ο στόχος των έξυπνων διδακτικών Συστημάτων δεν είναι να αντικαταστήσει τον άνθρωπο στην διδασκαλία ενός θέματος και το οποίο δεν είναι δυνατόν να γίνει. Ένα τέτοιο σύστημα μπορεί να λειτουργήσει σαν ένα «ζωντανό» βιβλίο το οποίο μπορεί να επικοινωνεί και να αλληλεπιδρά με τον αναγνώστη, να θέτει ερωτήσεις, να απαντά σε ερωτήσεις, να προσαρμόζει το περιεχόμενο του στο επίπεδο του αναγνώστη.

Αποτελεί γενική παραδοχή ότι η εκπαίδευση είναι "καταδικασμένη να συνεργαστεί και να δεχθεί τη βοήθεια της σύγχρονης τεχνολογίας. Η τελευταία έχει ανατρέψει τις παραδοσιακές δομές και συνθήκες της εργασίας δημιουργώντας ταυτόχρονα ένα νέο τύπο εργαζόμενου ανθρώπου με υψηλό προσόντα. Γι' αυτό και η κοινωνική ευθύνη του εκπαιδευτικού συστήματος ως μέσου εξασφάλισης των εφοδίων σ' όλα τα άτομα για το σύγχρονο τρόπο ζωής, αποκτά και μεγαλύτερη σημασία.

Το εκπαιδευτικό σύστημα δεν καλείται απλώς να αναμεταδώσει κάποιες γνώσεις αλλά και να πλάσει - μέχρι το σημείο που είναι δυνατόν - ένα νέο χαρακτήρα των ατόμων που θα μπορούν να διεκδικούν το μέλλον τους σύμφωνα με τα σύγχρονα κοινωνικά δεδομένα.

Ο τρόπος λοιπόν διδασκαλίας χρειάζεται να είναι περισσότερος ενεργητικός, ζωντανός και συγκεκριμένος. Έτσι τα τελευταία χρόνια το σχολείο προσανατολίζεται προς τη χρήση σύγχρονων διδακτικών μέσων, των οπτικοακουστικών μέσων διδασκαλίας. Η αποκαλούμενη και εκπαιδευτική τεχνολογία όπως οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και διάφορες οπτικοακουστικές συσκευές, θεωρείται ότι είναι απαραίτητος πλέον βοηθός διδασκόντων και διδασκομένων και ότι συμβάλλει στον εκσυγχρονισμό της εκπαίδευσης.

Με τα συγκεκριμένα μέσα ενεργοποιούνται όλα τα αισθητήρια όργανα του μαθητή κάτι που οδηγεί στην προαγωγή της μάθησης και στη γρήγορη μετάδοση των γνώσεων.

Βεβαίως, τα οπτικοακουστικά μέσα δεν αποτελούν ένα νέο διδακτικό βοήθημα. Ήδη σε προηγμένες χώρες έχουν χρησιμοποιηθεί σ' όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης εδώ και πολλά χρόνια με μεγάλη επιτυχία. Η ανταπόκρισή τους στους μαθητές ήταν αξιόλογη όπως και στους εκπαιδευτικούς.

Πολλοί εκπαιδευτικοί τα χρησιμοποίησαν συνειδητοποιώντας ότι δεν υποκαθιστούν το έργο τους αλλά αντίθετα τους βοηθούν ν' ασκήσουν καλύτερα τη διδασκαλία τους. Άλλωστε κανένα τεχνολογικό μέσο δεν έχει αποτελεσματικότητα αν ο ίδιος ο άνθρωπος δεν ενεργοποιηθεί και αφομοιώσει οτιδήποτε καινούριο εμφανίζεται στη ζωή του.

Πάντως η εμπειρία του παρελθόντος δείχνει ότι τα οπτικοακουστικά μέσα διδασκαλίας προκαλούν το έντονο ενδιαφέρον των μαθητών και ενισχύουν την έφεσή τους για μάθηση. Το σπουδαιότερο δε είναι ότι εξασφαλίζεται η διάρκεια αυτού του ενδιαφέροντος. Το μάθημα στηριζόμενο κυρίως στη δύναμη της εικόνας δημιουργεί ζωντανές παραστάσεις στο μαθητή, γίνεται περισσότερο κατανοητό σ' αυτόν και κρατάει αμείωτο το ενδιαφέρον του. Συγχρόνως, οι γνώσεις που παίρνει ο μαθητής ύστερα από μια "ζωντανή" διδασκαλία, διατηρούνται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στη μνήμη του απ' ότι αν διδασκόταν μόνο προφορικά το μάθημα.

Τα οπτικοακουστικά μέσα επίσης, δίνουν κίνητρο ώστε οι μαθητές να διατηρούν την προσοχή τους στη διάρκεια της διδασκαλίας και να επιτυγχάνουν μεγαλύτερη πνευματική συγκέντρωση, πράγμα που οδηγεί σε μεγαλύτερες επιδόσεις. Εξουδετερώνεται έτσι το μειονέκτημα της μονότονης προφορικής παράδοσης του μαθήματος που δημιουργεί αισθήματα αποστροφής των διδασκομένων προς το σχολείο και την εκπαίδευση.

Αν δεχτούμε ότι η μάθηση είναι προϊόν όλων των αισθήσεων, τότε η προφορική διδασκαλία που απευθύνεται σε μια μόνο αίσθηση, την ακοή, φαντάζει τουλάχιστον ανεπαρκής.

Από την άλλη πλευρά εξασφαλίζεται η αυτενέργεια του μαθητή καθώς ο ίδιος δεν παραμένει παθητικός δέκτης των γνώσεων αλλά συμμετέχει ενεργά για την απόκτησή τους. Με τα οπτικοακουστικά μέσα αφυπνίζονται πολλές δυνατότητες των μαθητών: συναίσθημα, παρατήρηση, προσοχή, αντίληψη, κριτική ικανότητα στις οποίες βασίζεται η αυτενέργεια.

Την ίδιο στιγμή διευκολύνεται η προσαρμογή της διδασκαλίας στον ατομικό ρυθμό του κάθε μαθητή, ο οποίος σχηματίζει τις απαιτούμενες παραστάσεις ανάλογα με την αφομοιωτική του ικανότητα και ανάλογα με την ατομική του ιδιοσυγκρασία. Ακόμα, με τα οπτικοακουστικά μέσα εξοικονομείται πολύτιμος χρόνος, η γνώση μεταδίδεται γρήγορα και η διδασκαλία εκσυγχρονίζεται. Το ζητούμενο για κάθε εκπαιδευτικό σύστημα είναι το κατά πόσο το σχολείο συμβαδίζει με το κοινωνικό περιβάλλον και "συλλαμβάνει" τα μηνύματα των καιρών.

Η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και άλλων σύγχρονων τεχνολογικών μέσων από το μαθητή, καθιστά τη διδασκαλία επίκαιρη καθώς εξοικειώνεται με τις απαιτήσεις της καθημερινής ζωής και παίρνει τα εφόδια που θα του χρειαστούν μελλοντικά για την επαγγελματική του σταδιοδρομία.

Έτσι ο εκσυγχρονισμός του σχολείου γίνεται πράξη εφ' όσον το σχολείο είναι "συνδεδεμένο με τη ζωή". Τα οπτικοακουστικά μέσα βοηθούν γενικότερα στον προγραμματισμό και στην στρατηγική της οργάνωσης του μαθήματος αλλά δεν αποτελούν "πανάκεια" για τα προβλήματα της παιδείας.

Χρειάζεται η αρμονική συνύπαρξή τους με τον διδάσκοντα και κατά δεύτερο λόγο η θετική στάση των διδασκομένων απέναντί τους. Το βασικότερο ζήτημα είναι ο εκπαιδευτικός να μπορέσει ν' ανταποκριθεί στο νέο του ρόλο. Γι' αυτό είναι απαραίτητη η συστηματική επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για τα οπτικοακουστικά μέσα και τα πλεονεκτήματα που έχουν.

Είναι ανάγκη να γίνει κατανοητό και με την κατάλληλη συνδρομή της Πολιτείας ότι τα σύγχρονα μέσα σε καμία περίπτωση δεν υποκαθιστούν την προσωπικότητα του εκπαιδευτικού μετατρέποντας τη διδασκαλία σε απρόσωπη επικοινωνία με τους μαθητές. Αντίθετα, μπορούν να βοηθήσουν το σχολείο να εκσυγχρονισθεί και αυτό με τη σειρά του θα βοηθήσει τους αυριανούς πολίτες ν' αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις του μέλλοντος μέσα σ' ένα ιδιαίτερα ανταγωνιστικό κόσμο.

2 Εκπαιδευτικό Λογισμικό

2.1 Ορισμός

Σε μια προσπάθεια να ορίσουμε τον όρο εκπαιδευτικό λογισμικό παραθέτουμε την άποψη του Μικρόπουλου (2000), πως εκπαιδευτικό λογισμικό θεωρείται το λογισμικό που περιέχει διδακτικούς στόχους, ολοκληρωμένα σενάρια, αλληγορίες με παιδαγωγική σημασία και κυρίως επιφέρει συγκεκριμένα διδακτικά και μαθησιακά αποτελέσματα. Το εκπαιδευτικό λογισμικό ως τεχνολογικό προϊόν με έμμεσα εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά απευθύνεται συνήθως σε χρήστες μη ειδικούς στις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ), αλλά αφοσιωμένους στη διδασκαλία, τη μάθηση και την οικοδόμηση της γνώσης.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό κατασκευάζεται, προκειμένου με τη χρήση του να εκπληρωθούν συγκεκριμένοι μαθησιακοί στόχοι. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συμπληρωματικό μέσο διδασκαλίας από τον εκπαιδευτή ή ως υποστηρικτικό μέσο αυτοδιδασκαλίας από τον εκπαιδευόμενο. Αποτελεί μέσο αξιολόγησης ή αυτοαξιολόγησης του εκπαιδευόμενου, χωρίς βέβαια αυτό να αποτελεί κύριο σκοπό για την κατασκευή του.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό προσφέρει στον εκπαιδευόμενο τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης και χρήσης πολλαπλών αναπαραστάσεων για καλύτερη κατανόηση και εμπέδωση της εκπαιδευτικής ενότητας. Μέσα από προσεκτικά σχεδιασμένες και μελετημένες διαδικασίες, ο χρήστης ανακαλύπτει από μόνος του και αποκτά την επιθυμητή γνώση.

Τέλος, η διδασκαλία η οποία παρέχει τη δυνατότητα εξερεύνησης (exploratory), δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα εξερεύνησης διαφόρων θεμάτων, ώστε να εμπεδωθεί η νέα γνώση.

Πολλοί θεωρούν ως εκπαιδευτικό λογισμικό τους κειμενογράφους, τις εφαρμογές δημιουργίας παρουσιάσεων κ.τ. λ. Οι εφαρμογές αυτές, παρόλο που χρησιμοποιούνται ευρέως στην εκπαιδευτική διαδικασία, δεν ανήκουν στην κατηγορία του εκπαιδευτικού λογισμικού μιας και δεν πληρούν τον παραπάνω ορισμό.

2.2 Τα είδη του εκπαιδευτικού Λογισμικού

Το εκπαιδευτικό λογισμικό χωρίζεται σε κατηγορίες αναλόγως με την χρησιμότητα και το σκοπό δημιουργίας του. Έτσι έχουμε τις παρακάτω κατηγορίες :

- Εξάσκησης-εκγύμνασης (drill and practice)
- Εκπαίδευσης-φροντιστηρίου (tutorial)
- Λύσης προβλημάτων (problem solving)
- Προσομοιώσεων (simulations)
- Εκπαιδευτικών παιχνιδιών (educational computer games)
- Μοντελοποίησης (modeling)
- Συστήματα Ηλεκτρονικής Αξιολόγησης

Εκπαιδευτικό λογισμικό εξάσκησης-εκγύμνασης (drill and practice)

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

Εκπαιδευτικό λογισμικό εκπαίδευσης-φροντιστηρίου (tutorial)

Στα λογισμικά αυτά στοχεύουν στην παρουσίαση της πληροφορίας και την καθοδήγηση του μαθητή για την επίτευξη ενός μαθησιακού αποτελέσματος. Βασικό χαρακτηριστικό των εκπαιδευτικών λογισμικών αυτού του τύπου είναι η προσπάθεια για εξατομίκευση της μάθησης (δεδομένου ότι κάθε μαθητής έχει ξεχωριστές γνώσεις και ακολουθεί τη δική του μαθησιακή πορεία) και η ατομική χρήση που συνακόλουθα ευνοούν. Κυριότερο χαρακτηριστικό των λογισμικών αυτών είναι η παρουσίαση σε οθόνες υπολογιστή, με ή χωρίς τη χρήση πολυμέσων (δηλαδή εικόνων, ήχων και βίντεο), πληροφορίας σε μορφή γεγονότων ή κανόνων και η διατύπωση ερωτήσεων σχετικών με αυτή την πληροφορία με προκατασκευασμένες απαντήσεις. Στα λογισμικά αυτά έχουν δεχτεί και δέχονται σκληρή κριτική. Στη σύγχρονη μορφή τους, τα προγράμματα διδασκαλίας (ή εκμάθησης) και καθοδήγησης με υπολογιστές οργανώνονται με τη μορφή πολυμέσων (κάνοντας χρήση πολλών μορφών παρουσίασης της πληροφορίας) ενώ προσφέρουν ένα προκαθορισμένο δρόμο μάθησης καθοδηγώντας το μαθητή.

Εκπαιδευτικό λογισμικό λύσης προβλημάτων (problem solving)

Τα προγράμματα του τύπου αυτού, ζητούν από τους χρήστες να επιλύσουν ασκήσεις και προβλήματα, στηριζόμενοι σε γνώσεις που έχουν αποκτηθεί σε προηγούμενη φάση. Συνήθως εμπεριέχονται σε εφαρμογές άλλου τύπου, όπως π.χ.

σε προσομοιώσεις. Ευνοούν τη διερευνητική μάθηση και συνήθως, στοχεύουν στην ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης. Το λογισμικό του τύπου αυτού, δίνει στον εκπαιδευόμενο τη δυνατότητα να δημιουργήσει ή να αναλύσει παραλλαγές του προβλήματος μέσω αλλαγών των δεδομένων του, η εφαρμογή του είναι κυρίως στα Μαθηματικά και στις Φυσικές Επιστήμες.

Εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοιώσεων (simulations)

Η προσομοίωση (simulation) ως τεχνική μίμησης της συμπεριφοράς ενός συστήματος από ένα άλλο σύστημα, καταλαμβάνει περίοπτη θέση στα πλαίσια των εκπαιδευτικών εφαρμογών των ΤΠΕ. Μπορούμε να ορίσουμε την προσομοίωση ως μια μέθοδο μελέτης ενός συστήματος (ενός αντικειμένου, ενός φαινομένου, μιας δραστηριότητας, μιας διαδικασίας) με τη βοήθεια ενός άλλου συστήματος. Η προσομοίωση δηλαδή είναι μία αναπαράσταση ή ένα μοντέλο που έχει κατασκευαστεί για να αναπαραστήσει και να επιτρέψει την κατανόηση της λειτουργίας ενός συστήματος. Το σύστημα προσομοίωσης "μιμείται" τη συμπεριφορά αυτού που αναπαριστά και συνεπώς επιτρέπει εξοικείωση με τα χαρακτηριστικά του και κατανόηση των λειτουργιών του. Μια προσομοίωση με υπολογιστές είναι υπολογιστικό μοντέλο που χρησιμοποιείται για να πειραματιστούμε πάνω σε ένα πραγματικό σύστημα χωρίς να έχουμε άμεση επαφή μαζί του. Στόχος ενός συστήματος προσομοίωσης είναι η μελέτη, η κατανόηση και ο πειραματισμός με πολύπλοκα συστήματα (στα οποία συνήθως δεν έχουμε απευθείας πρόσβαση). Οι χρήστες χειρίζονται τα συστατικά του συστήματος με πλήρως αλληλεπιδραστικό τρόπο, όπως είναι για παράδειγμα η προσομοίωση χειρισμού ενός πολεμικού αεροπλάνου. Οι προσομοιώσεις χρησιμοποιούνται για τη μελέτη και την κατανόηση αρχών λειτουργίας πολλών φυσικών, βιολογικών και κοινωνικών διαδικασιών.

Λογισμικό εκπαιδευτικών παιχνιδιών (educational computer games)

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

Εκπαιδευτικό λογισμικό μοντελοποίησης (modeling)

Μια μεγάλη κατηγορία εκπαιδευτικού λογισμικού που εμπερικλείει στις λειτουργίες του δραστηριότητες χειρισμού εικονικών και συμβολικών παραστάσεων που

αναπαριστούν αντικείμενα, έννοιες, ιδιότητες ή πράξεις πάνω στον πραγματικό κόσμο καθώς και τη δυνατότητα σύνδεσής τους, επιτρέποντας την έκφραση της δομής και των αλληλεξαρτήσεών τους, είναι το λογισμικό μοντελοποίησης. Δεδομένου ότι τα μοντέλα είναι αναπαραστάσεις της δομής ενός συστήματος, χρειάζονται εργαλεία μοντελοποίησης τα οποία να κατασκευάζουν αυτές τις αναπαραστάσεις.

Συστήματα Ηλεκτρονικής Αξιολόγησης

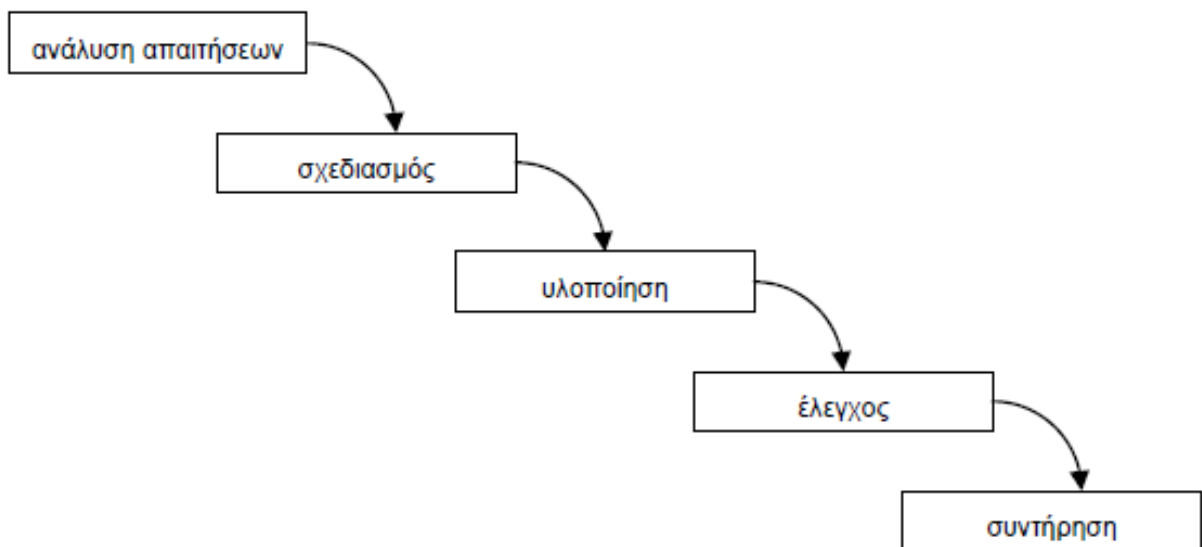
Τα συστήματα αυτά επιτρέπουν τη δημιουργία και επεξεργασία ασκήσεων με επιλογή κατηγορίας: πολλαπλής επιλογή ή αντιστοίχισης, σωστού λάθους ή ελεύθερου κειμένου, αριθμητικού αποτελέσματος ή και συνδυασμό αυτών. Επιτρέπουν ακόμα τη δημιουργία, την επεξεργασία, την αυτοαξιολόγηση και την εξέταση. Ο Πρέζας (2003) θεωρεί πως τα πακέτα εξάσκησης και πρακτικής προσφέρονται για εστιασμένες προσεγγίσεις, μιας και τέτοιου είδους προσεγγίσεις έχουν πολύ περισσότερες δυνατότητες εφαρμογής στη σχολική πρακτική, γιατί χαρακτηρίζονται ως βραχύχρονες, απαιτούν λιγότερο από μια διδακτική ώρα και εμφανίζουν μεγάλη προσαρμοστικότητα στους σχεδιασμούς των εκπαιδευτικών. Επιπρόσθετα, παρέχουν τη δυνατότητα αυτόνομης και εξατομικευμένης μάθησης. Ο Μικρόπουλος αναφέρει πως ένα μεγάλο τμήμα του πιστοποιημένου από το Υπουργείο Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων (ΥΠΔΒΜΘ) και το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (ΠΙ) εκπαιδευτικού λογισμικού έχει σχεδιαστεί στη βάση της συμπεριφοριστικής προσέγγισης. Όπως αναλύει περαιτέρω, τα λογισμικά αυτά είναι σχεδιαστικά "κλειστά", αφού δεν υπάρχει η δυνατότητα μετασχηματισμού τους από τους χρήστες και είναι δυο βασικών κατηγοριών, τα λογισμικά καθοδήγησης και διδασκαλίας (tutorials) και τα λογισμικά εξάσκησης και πρακτικής (drill and practice). Συμπληρώνει ακόμα πως στο πλαίσιο της συμπεριφοριστικής διδακτικής μεθοδολογίας, οι μαθητές πραγματοποιούν δραστηριότητες στις οποίες έχει προκαθοριστεί η μοναδική "σωστή" απάντηση από τους σχεδιαστές των λογισμικών αυτών, υπό την επίβλεψη του εκπαιδευτικού. Οι πληροφορίες-γνώσεις παρέχονται στους μαθητές γραμμικά και σειριακά, μέσω δραστηριοτήτων τύπου "σωστό-λάθος", "αντιστοιχίσεις", "συμπληρώσεις", "ακροστιχίδες" κλπ. Αυτά τα λογισμικά, λοιπόν, αναφέρει πως θεωρούνται κατάλληλα για την εξάσκηση δεξιοτήτων χαμηλού επιπέδου, για την αξιολόγηση των μαθητών, για εποπτική διδασκαλία και προτείνονται ιδιαίτερα για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (ΑμεΑ) και άτομα με αναπηρίες (ΑμΑ). Τέλος, διευκρινίζει πως αν και η συμπεριφοριστική προσέγγιση μπορεί να αποτελεί τη βάση του σχεδιασμού των "κλειστών" εκπαιδευτικών λογισμικών, ο τρόπος που θα αξιοποιηθούν στην τάξη ή στο εργαστήριο είναι στην αποκλειστική αρμοδιότητα του εκπαιδευτικού. Αυτό το υποστηρίζει αναφέροντας πως ο εκπαιδευτικός, ανάλογα με το γνωσιακό του ενδιαφέρον, μπορεί να αξιοποιήσει δασκαλοκεντρικές ή μαθητοκεντρικές

στρατηγικές διδασκαλίας, αυστηρά καθοδηγούμενες ή σε ένα πλαίσιο φθίνουσας καθοδήγησης, ανάλογα με τις εκπαιδευτικές του ικανότητες και το μαθησιακό στυλ του κάθε μαθητή.

2.3 Συμβατικά Μοντέλα Ανάπτυξης Εκπαιδευτικού Λογισμικού

2.3.1 Μοντέλο Καταρράκτη

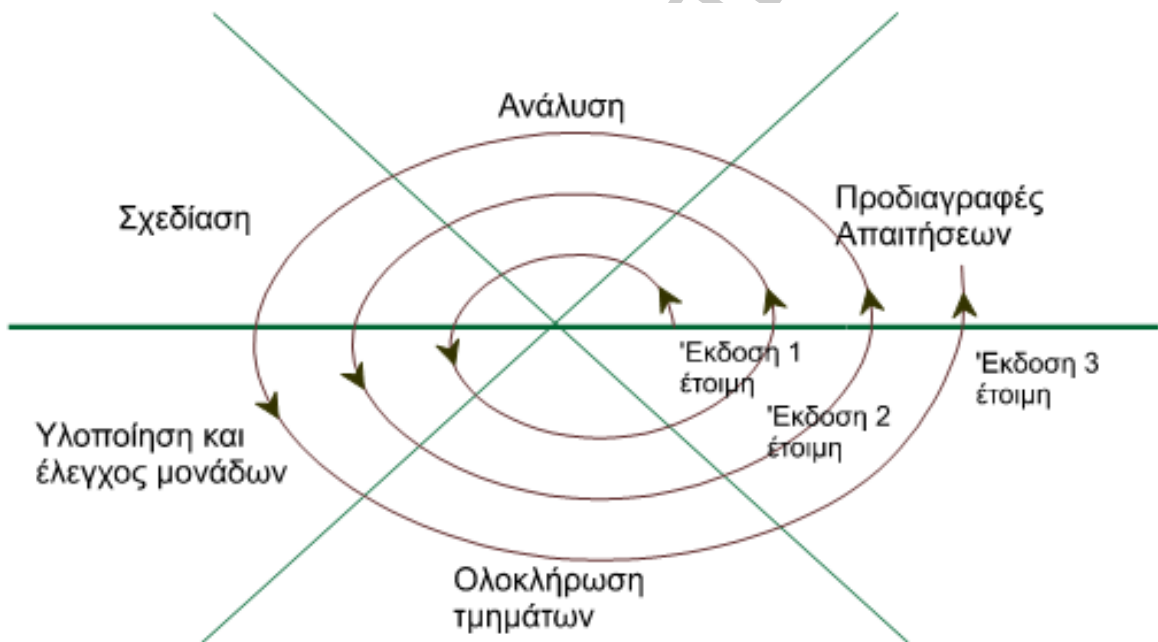
Αναφέρεται σε σειριακό μοντέλο. Οι διαδικασίες που επιβάλλονται από το μοντέλο εκτελούνται η μία μετά την άλλη. Έτσι σε πρώτο στάδιο έχουμε την αρχική σύλληψη για την εφαρμογή. Στη συνέχεια, έχουμε τη συλλογή των απαιτήσεων και τον ορισμό των προδιαγραφών του συστήματος. Μετά από αυτήν την διαδικασία προκύπτει το τελικό προϊόν, το οποίο υποβάλλεται σε ελέγχους για το αν πληροί τις προδιαγραφές και τους στόχους που τέθηκαν αρχικά (Αβούρης 2000).



Εικόνα 1 – Μοντέλο Καταρράκτη

2.3.2 Ελικοειδές ή Σπирάλ

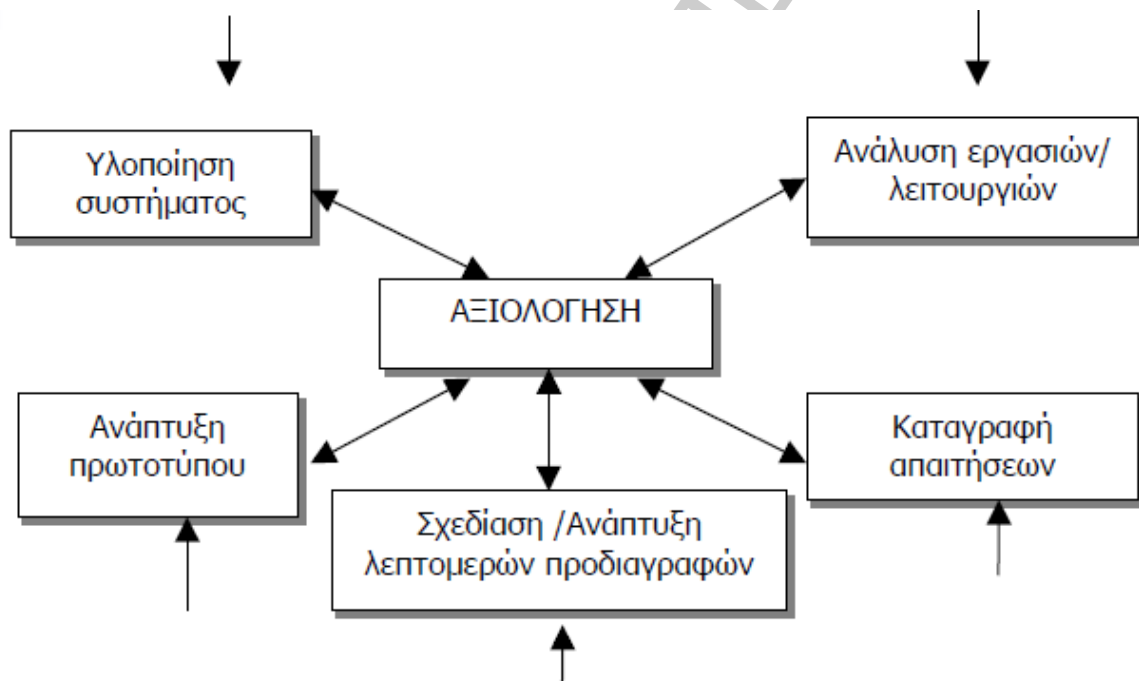
Σε αυτό το μοντέλο η ανάπτυξη μιας εφαρμογής είναι μια διαδικασία επαναληπτική, όπου κάθε φορά βελτιώνεται ένα πρωτότυπο μέχρι να προκύψει η τελική εφαρμογή. Έτσι οι φάσεις συλλογής απαιτήσεων, σχεδιασμού, υλοποίησης, αξιολόγησης γίνονται πολλές φορές μέχρι να βρεθεί η ιδανική μορφή της εφαρμογής. Δεν παρουσιάζει τόσο σφιχτή δομή όσο του καταρράκτη. Το σημείο αυτό αποτελεί από μια άποψη και το πλεονέκτημα του, γιατί παρέχει την ευελιξία στο σχεδιαστή να τροποποιήσει όσες αποφάσεις κρίνει πως πρέπει να αλλάξουν. Το μεγαλύτερο ποσοστό διαδραστικών συστημάτων και δικτυακών τόπων, αναπτύσσεται σήμερα με τη χρήση του μοντέλου αυτού.



Εικόνα 2: Ελικοειδές Μοντέλο

2.3.3 Αστεροειδές Μοντέλο

Στο μοντέλο αυτό, δεν υπάρχει προκαθορισμένη σειρά στις φάσεις ανάπτυξης, δηλαδή αποτελεί το πιο ευέλικτο μοντέλο από πλευράς δομής. Ο κεντρικός άξονας του μοντέλου είναι η φάση της αξιολόγησης. Μετά από οποιαδήποτε άλλη φάση (συλλογής προδιαγραφών, [48] ανάλυσης εργασιών, δημιουργίας πρωτοτύπου) ακολουθεί πάντα η αξιολόγηση. Αποτελεί καλή εναλλακτική λύση για την ανάπτυξη εύχρηστων και λειτουργικών εφαρμογών. Εμπλέκει σε σημαντικό βαθμό τους τελικούς χρήστες και βοηθά στον εντοπισμό και την έγκαιρη διόρθωση των λαθών. Επειδή όμως, ακριβώς έχει αυτή τη χαλαρή δομή, με τη παράλληλη εκτέλεση εργασιών που επικαλύπτουν μερικώς και αλληλεπιδρούν η μια με την άλλη, απαιτείται μεγάλη εμπειρία σε θέματα οργάνωσης εργασιών ώστε να ολοκληρωθεί μια εφαρμογή σε ένα εύλογο χρονικό διάστημα.



Εικόνα 3: Αστεροειδές Μοντέλο ανάπτυξης διαδραστικών συστημάτων σύμφωνα με τους Hix-Hartson93

2.3.4 Μοντέλο πρωτυποποίησης

Συχνά όμως κατά το σχεδιασμό ενός λογισμικού είναι δύσκολο να προσδιοριστεί αυτό που είναι ακριβώς επιθυμητό για τη λειτουργία του συστήματος. Επίσης, είναι σχεδόν αδύνατον να προβλέψει κανείς τη συμπεριφορά του συστήματος όταν λειτουργήσει σε συνδυασμό με άλλα συστήματα, όπως και το ποιες λειτουργίες πρέπει να αυτοματοποιηθούν και ποιες να αφεθούν για τον χρήστη. Συχνά, μια λειτουργία θεωρητικά λειτουργεί σωστά, αλλά στην πράξη σε συνδυασμό με κάποιες άλλες δίνει λάθος αποτελέσματα. Ο λεπτομερής καθορισμός των προδιαγραφών, μπορεί να μειώσει την αβεβαιότητα σε ορισμένους τομείς. Παρ' όλα αυτά, ορισμένες συμπεριφορές είναι αδύνατον να προβλεφτούν. Γι' αυτό, καλύτερη λύση είναι η δημιουργία ενός πρωτότυπου (prototype) και με αυτό τον τρόπο λειτουργεί το μοντέλο της πρωτοτυποποίησης (prototyping model).

Στην πρωτοτυποποίηση λογισμικού (software prototyping), σκοπός είναι η ανάπτυξη και ο έλεγχος των πραγματικών προδιαγραφών του συστήματος και είναι συνήθως διαφορετικό από το τελικό προϊόν και όχι η επαλήθευση της σχεδίασης, όπως συνήθως γίνεται με την πρωτοτυποποίηση υλικού (hardware prototyping). Τα πλεονεκτήματα της χρήσης πρωτότυπου είναι ότι ανακαλύπτονται και διορθώνονται:

- Παρεξηγήσεις μεταξύ των χρηστών και των δημιουργών.
- Παραλειπόμενες υπηρεσίες στο σύστημα.
- Δυσκολίες στη χρήση.
- Ασυνέχειες και κενά στις προδιαγραφές. Επιπλέον,
- Μαθαίνουμε κατά πόσον είναι εφικτό να δημιουργηθεί το όλο σύστημα.
- Παρουσιάζεται ένα μοντέλο του συστήματος που λειτουργεί (έστω και περιορισμένα) και επιδεικνύεται έτσι η χρησιμότητα και η λειτουργικότητα του συστήματος στον πελάτη.
- Το πρωτότυπο λειτουργεί σαν βάση για την καταγραφή των προδιαγραφών για την παραγωγή ενός ποιοτικού συστήματος.

Μέσω της πρωτοτυποποίησης λαμβάνουμε τις πληροφορίες που θέλουμε πολύ πιο γρήγορα, σε σχέση με το μοντέλο του καταρράκτη. Η πρωτοτυποποίηση, επιπλέον, χρησιμεύει και για άλλους σκοπούς, όπως στην εκπαίδευση των χρηστών και τον έλεγχο του συστήματος. Μέσω αυτής μειώνονται τα ρίσκα, αφού περιορίζονται τα λάθη και οι παραλείψεις. Αν τα λάθη αφεθούν για διόρθωση στις τελευταίες φάσεις του κύκλου ζωής το κόστος αυξάνεται κατακόρυφα. Οι στόχοι του πρωτότυπου πρέπει να γίνονται σαφείς σε αυτό. Οι στόχοι μπορεί να είναι η κατασκευή του περιβάλλοντος, ο έλεγχος άλλων λειτουργιών κ.τ.λ. Ένα πρωτότυπο δεν μπορεί να

καλύπτει όλες τις απαιτήσεις του συστήματος. Γι' αυτό και κάθε φορά πρέπει να ορίζονται πλήρως, αλλιώς μπορεί τελικά να μη λάβουμε τα πλεονεκτήματα που μας προσφέρει το πρωτότυπο. Η τελευταία φάση είναι η επαλήθευση του πρωτοτύπου και ίσως αποτελεί την πιο σημαντική φάση. Θα πρέπει να καταγραφούν συμπεράσματα για το πώς νιώθουν οι χρήστες με το σύστημα, αν γίνεται κατανοητό το περιβάλλον και η λειτουργία του και να βρεθούν τυχόν λάθη και προβλήματα.

2.3.5 Μοντέλο Επαναχρησιμοποίησης Λογισμικού

Με το μοντέλο επαναχρησιμοποίησης λογισμικού (software reusability model) γίνεται χρήση ήδη υπάρχοντος και δοκιμασμένου λογισμικού, σχεδίων και κώδικα. Οι υπάρχουσες ψηφίδες λογισμικού (με ελεγμένη ορθότητα) ενσωματώνονται σε νέα προϊόντα λογισμικού.

Η διαδικασία αυτή δεν είναι εύκολη, αφού παρουσιάζονται δυσκολίες, λόγω της ανυπαρξίας εργαλείων και τεχνικών καταλλήλων για αυτή τη δουλειά, αλλά και της έλλειψης προτύπων κατασκευής ψηφίδων λογισμικού που να μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν.

Τα βασικά πλεονεκτήματα του μοντέλου είναι η συντόμευση του χρονικού διαστήματος κατασκευής λογισμικού αλλά και η βελτίωση της αξιοπιστίας του αφού στηρίζεται σε έτοιμα, δοκιμασμένα και άρα αξιόπιστα τμήματα λογισμικού. Τα συστατικά λογισμικού που θα επαναχρησιμοποιηθούν μπορεί να είναι πολλών και διαφόρων μεγεθών, όπως για παράδειγμα :

- Επαναχρησιμοποίηση ολόκληρων συστημάτων εφαρμογών (application system reuse) τα οποία είτε ενσωματώνονται στο καινούριο σύστημα χωρίς αλλαγή είτε δημιουργούνται ολόκληρες οικογένειες εφαρμογών που μπορούν να τρέξουν σε διαφορετικές πλατφόρμες ώστε να ικανοποιήσουν συγκεκριμένες ανάγκες.
- Επαναχρησιμοποίηση ψηφίδων (component reuse) όπου διάφορα 'συστατικά' μιας εφαρμογής από ένα υποσύστημα μέχρι ένα μεμονωμένο αντικείμενο μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν. Για παράδειγμα αντικείμενο τύπου 'χρονόμετρο' μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί πολλές φορές στην ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού λογισμικού φυσικής, χημείας κλπ.

- Επαναχρησιμοποίηση κάποιας λειτουργίας ή συνάρτησης (function reuse) όπου συστατικά (συναρτήσεις, διαδικασίες) που υλοποιούν μια απλή λειτουργία όπως μια μαθηματική συνάρτηση επαναχρησιμοποιούνται σε άλλες εφαρμογές. Αυτού του είδους η επαναχρησιμοποίηση που βασίζεται στις βιβλιοθήκες είναι και η πιο διαδεδομένη.

Το προφανές κέρδος από την επαναχρησιμοποίηση είναι η μείωση του κόστους ανάπτυξης δεδομένου ότι λιγότερα συστατικά του συστήματος χρειάζεται να προσδιοριστούν, να σχεδιαστούν, να υλοποιηθούν και να αξιολογηθούν. Εκτός όμως από την μείωση του κόστους ανάπτυξης υπάρχει και ένα σύνολο άλλων πλεονεκτημάτων όπως τα:

- Αύξηση της αξιοπιστίας του συστήματος
- Μείωση του επεξεργαστικού ρίσκου
- Χρησιμοποίηση των ειδικών πιο αποτελεσματικά
- Ομογενοποίηση των standards
- Επιτάχυνση της διαδικασίας ανάπτυξης

2.4 Το Κατάλληλο Μοντέλο για Εκπαιδευτικό Λογισμικό

Από όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, η επιλογή του κατάλληλου μοντέλου ανάπτυξης του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι λογικό να μην περιλαμβάνει τα μοντέλα αυτόματου προγραμματισμού. Και αυτό, γιατί η ανάπτυξη του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι μια δημιουργική διαδικασία που εμπλέκει πολλών περιοχών ειδικούς και όχι μια αυτόματη διαδικασία. Πολλά επίσης μοντέλα, όπως το λειτουργικό, χρησιμοποιούνται για ειδικές περιπτώσεις λογισμικών.

Το μοντέλο του καταρράκτη, και όλα τα μοντέλα αυτής της μορφής, αν και είναι δημοφιλής επιλογή, είναι μάλλον απορριπτέο γιατί, όπως έχει αναφερθεί, ξέρουμε εάν έχουμε κατασκευάσει αυτό που θέλαμε μόνο όταν η διαδικασία ανάπτυξης έχει ολοκληρωθεί. Επίσης, δεδομένου ότι το προϊόν κάθε φάσης θεωρείται τελικό, είναι σχεδόν αδύνατο να παρέμβουμε σε αυτό, όταν βρισκόμαστε σε αρκετά μεταγενέστερο στάδιο ανάπτυξης στο οποίο θα παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα ή λάθος. Και αυτό γιατί αυξάνεται γεωμετρικά το κόστος της διόρθωσης.

Το μοντέλο προτυποποίησης με βάση τα όσα αναφέρθηκαν στην αντίστοιχη ενότητα θα μπορούσε να δώσει έναν τρόπο ανάπτυξης, δεδομένου ότι, ειδικά στην εξελικτική του μορφή, μπορεί να δώσει πληροφορίες που βοηθούν στην ανάπτυξη πολύ πιο γρήγορα από το μοντέλο του καταρράκτη, ως προς την εφικτότητα κατασκευής του τελικού συστήματος και την ακρίβεια των προδιαγραφών των απαιτήσεων από το λογισμικό κυρίως εκείνων που σχετίζονται με το user interface.

Επίσης, δεν υπάρχει διακριτότητα στα στάδια ανάπτυξης αφού κάθε φορά μπορεί να αλλάζει οποιαδήποτε παράμετρος ανάπτυξης. Είναι όμως δαπανηρό και δεν είναι σίγουρο το πότε θα ολοκληρωθεί τελικά ένα ικανοποιητικό προϊόν. Το μοντέλο επαναχρησιμοποίησης λογισμικού δεν θα μπορούσε να οδηγήσει σε ολοκληρωμένη υλοποίηση Ε.Λ. Είναι δυνατό μέσα στα πλαίσια της ανάπτυξης να συμπεριλάβουμε έτοιμα και δοκιμασμένα components αλλά οπωσδήποτε θα χρειαστεί και αυτόνομη ανάπτυξη κώδικα και δεδομένων.

Το σπειροειδές μοντέλο ανάπτυξης διαφέρει από όλα τα προηγούμενα κυρίως στο ότι σε κάθε φάση ανάπτυξης υπάρχει μια άμεση εκτίμηση του ρίσκου. Καταρχάς, σε αυτό καθορίζονται οι στόχοι, οι εναλλακτικές λύσεις και οι περιορισμοί τους και στη συνέχεια αξιολογούνται αυτές οι λύσεις και καθορίζονται στρατηγικές επίλυσης του ρίσκου, εάν αυτό είναι μεγάλο. Με αυτό τον τρόπο είναι δυνατό να αναπτυχθεί το λογισμικό χωρίς να διακινδυνεύουμε το να μη μπορεί να ολοκληρωθεί μια φάση ανάπτυξής του και συγχρόνως, μετά από κάθε φάση έχουμε ένα ενδιάμεσο πρωτότυπο που μπορεί σταδιακά να αξιολογείται. Συμπερασματικά, ένα τέτοιο μοντέλο μπορεί να αποτελέσει βάση για την ανάπτυξη Ε. Λ. με ορισμένες παραλλαγές.

2.5 Οι βασικές αρχές σχεδίασης του Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Το σύγχρονο και καλά σχεδιασμένο εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να συνδυάζει τις προόδους της διδακτικής, τις τεχνολογικές εξελίξεις και τις προόδους στα παρεμφερή με την εκπαίδευση επιστημονικά πεδία. Η σχεδίασή του διέπεται από κανόνες οι οποίοι ενδεχομένως να μεταβάλλονται ποιοτικά ή ως προς το πλήθος ανάλογα με το είδος του λογισμικού, τον τρόπο λειτουργίας του και τον τρόπο εφαρμογής του. Μερικοί κανόνες που εφαρμόζονται πιο συχνά στο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού λογισμικού και αποκτούν χαρακτήρα βασικών αρχών σχεδίασης, είναι:

2.5.1 Η θεώρηση του εκπαιδευτικού λογισμικού ως εκπαιδευτικού εργαλείου

Η αρχή αυτή θα λέγαμε πως προκύπτει άμεσα από τον ορισμό του εκπαιδευτικού λογισμικού. Το εκπαιδευτικό λογισμικό κατασκευάζεται έτσι ώστε να αποτελεί ένα αποτελεσματικό μέσο, ένα αποτελεσματικό εκπαιδευτικό εργαλείο για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου διδακτικού στόχου και πρέπει να ξεπερνά τη συνηθισμένη έκταση της μαθησιακής διαδικασίας με τη χρήση πίνακα, χαρτιού και μολυβιού. Η αναπαραγωγή και αναπαραστάση του περιεχομένου ενός σχολικού βιβλίου μέσα από την οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή, δεν αυξάνει τις μαθησιακές δυνατότητες που θα είχαμε αν χρησιμοποιούσαμε το βιβλίο στη διδακτική πράξη. Ωστόσο, στην πράξη αυτό μερικές φορές δεν τηρείται, κυρίως για λόγους κόστους.

2.5.2 Η επικέντρωση σε συγκεκριμένους στόχους

Το εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να στοχεύει στην επικέντρωση του χρήστη κάθε φορά στο αντικείμενο που μελετά με τη χρήση του. Να απομακρύνει τους "θορύβους" που υπεισέρχονται με δευτερεύουσας σημασίας ενέργειες, όπως π.χ. η διενέργεια απλών υπολογισμών με χρήση συμβατικών μέσων (χαρτί και μολύβι) κατά τη διάρκεια της μελέτης. Έτσι, π.χ. αν ένα πρόγραμμα έχει κατασκευαστεί για τη μελέτη των βολών με τη χρήση προσομοίωσης, η αλλαγή μιας παραμέτρου δεν πρέπει να απαιτεί χρήση πράξεων εκ μέρους του μαθητή εκτός περιβάλλοντος προκειμένου να υπολογιστεί π.χ. το βεληνεκές της βολής. Κάτι τέτοιο θα απομάκρυνε το χρήστη από το κύριο θέμα της μελέτης του. Αν εντέλει, χρειαστεί κάτι τέτοιο, εδώ θα ήταν χρήσιμο ένα ενσωματωμένο calculator

2.5.3 Η παροχή ελευθερίας στην έκφραση του χρήστη

Το εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να μην επιβάλλει: (α) τις απόψεις του συγγραφέα του περιεχομένου του,

(β) την κατεύθυνση που θα πρέπει να ακολουθήσει ο χρήστης για τη λύση κάποιου προβλήματος.

Ο χρήστης πρέπει να αισθάνεται πως έχει ελευθερία κινήσεων, πως έχει τη δυνατότητα να "πει" τη γνώμη του όταν του ζητηθεί (ασχέτως αν αυτή είναι αντικειμενικά ορθή ή όχι). Η αντιμετώπιση και η επισήμανση της λανθασμένης άποψης του χρήστη π.χ. για τη λύση μιας άσκησης, πρέπει να γίνεται ακριβώς στην

πορεία επίλυσής της και όχι εξαρχής. Η πραγματική και σε βάθος κατανόηση του λάθους, ενδεχομένως θα βοηθήσει το χρήστη να μην το επαναλάβει την επόμενη φορά.

2.5.4 Στρατηγικές Σχεδίασης

Μια στρατηγική μερικών βασικών σημείων που διατύπωσε ο Gagne (1985) για το σχεδιασμό εκπαιδευτικού λογισμικού, αποτελεί προσφιλή τακτική των σχεδιαστών. Σύμφωνα, λοιπόν, με τον Gagne το εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να:

- προσελκύει την προσοχή του χρήστη
- πληροφορεί το χρήστη για τους στόχους του μαθήματος
- παρέχει κίνητρα χρήσης
- προκαλεί ανάκληση της αποκτηθείσας γνώσης,
- παρουσιάζει αποτελεσματικά το περιεχόμενο,
- καθοδηγεί το χρήστη,
- παρέχει ανατροφοδότηση,
- βοηθά στην εξαγωγή αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων,
- βοηθά στην αξιολόγηση αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων,
- αναπτύσσει τη μνήμη και
- μεταφέρει γνώση.

Στο μεταξύ η ανάπτυξη των πολυμέσων, η εξάπλωση του διαδικτύου και η εξέλιξη του λογισμικού επέβαλλαν τον εμπλουτισμό των προηγούμενων σημείων. Αρκετοί ερευνητές προσέθεσαν στα προηγούμενα κι άλλα στοιχεία "καλού" σχεδιασμού (εξαιρουμένης της αλληλεπιδραστικότητας η οποία ούτως ή άλλως πρέπει να υπάρχει), υποστηρίζοντας πως το εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει:

- Να δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη και στον δάσκαλο να ελέγχουν το ρυθμό και τη σειρά της παρουσίασης της πληροφορίας (στο πλαίσιο όμως πάντα του σχεδιασμού του λογισμικού).
- Να δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη και στον δάσκαλο να ελέγχουν το επίπεδο δυσκολίας της πληροφορίας (στα πλαίσια του σχεδιασμού του λογισμικού).
- Να διευκολύνει την εξατομικευμένη διδασκαλία αλλά και την συνεργατική μάθηση.
- Να δίνει τη δυνατότητα επικοινωνίας με ενσωματωμένα εργαλεία σύνδεσης σε τοπικό δίκτυο ή στο διαδίκτυο.
- Να παρέχει τη δυνατότητα επανάληψης στην παρουσίαση τμήματος του γνωστικού αντικειμένου, το οποίο δεν έγινε κατανοητό από το χρήστη.

- Να παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας σύνοψης και ανακεφαλαίωσης της πληροφορίας.
- Να καταγράφει και να παρέχει στο δάσκαλο το ιστορικό της μαθησιακής πορείας του χρήστη.
- Να δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να ξεκινήσει από το σημείο που σταμάτησε.
- Να παρέχει βοήθεια σε συγκεκριμένα σημεία προς το χρήστη προκειμένου αυτός να συνεχίσει.
- Να είναι θεμελιωμένο παιδαγωγικά.
- Να εμπειριέχει και να χρησιμοποιεί αποδοτικά την σύγχρονη εκπαιδευτική έρευνα.
- Να προωθεί την δημιουργικότητα, την επίλυση προβλημάτων και την ανάπτυξη πνευματικών δεξιοτήτων.
- Να δίνει τη δυνατότητα εναλλακτικών τρόπων παρουσίασης της πληροφορίας ανάλογα με τον τύπο της γνώσης που προσπαθεί να μεταφέρει.
- Να παρουσιάζει την πληροφορία με χρήση πλήθους αναπαραστάσεων, ήχων και χρωμάτων. Μάλιστα, η λεπτομέρεια στην παρουσίαση πρέπει να είναι ανάλογη με το επίπεδο του χρήστη.
- Να μπορεί να χρησιμοποιηθεί απλά, χωρίς πολλές γνώσεις χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών και το περιβάλλον εργασίας να μη δυσκολεύει το χρήστη.
- Να καλύπτει ποικίλες απαιτήσεις του χρήστη παρέχοντάς του κατάλληλα διδακτικά εργαλεία.
- Να χρησιμοποιεί τα πολυμέσα όχι για εντυπωσιασμό αλλά για μαθησιακή βοήθεια.
- Να παρέχει τη δυνατότητα εκτύπωσης τετραδίων εργασιών και άλλου έντυπου υλικού για χρήση κατά την διάρκεια ή μετά από την διδασκαλία.
- Να καταβάλλει προσπάθεια διαλεύκανσης των παρανοήσεων (misconceptions) των χρηστών.
- Να διατηρεί την ακολουθία ενός συνόλου μαθημάτων παρουσιάζοντας το περιεχόμενο σε αλληλουχία ενοτήτων.

2.6 Το Μοντέλο Ανάπτυξης της εφαρμογής

Το μοντέλο που ακολουθήθηκε για την ανάπτυξη του προγράμματος σε γενικές γραμμές ήταν το Σπειροειδές ή Ελικοειδές μοντέλο ή αλλιώς μοντέλο του Boehm. Ακολουθήθηκαν όμως και αρχές τόσο του μοντέλου Επαναχρησιμοποίησης Λογισμικού όσο και του μοντέλου Πρωτοτυποποίησης (Prototyping).

Σύμφωνα με το σπειροειδές μοντέλο πρόγραμμα δημιουργήθηκε με επαναληπτική εκτέλεση ενός κύκλου φάσεων. Κάθε γύρος στη σπείρα αναπαριστά μία φάση όπου δημιουργούνταν μια ενδιάμεση έκδοση του τελικού προϊόντος. Σε κάθε γύρο γινόταν η ανάλυση και διερεύνηση συγκεκριμένων στοιχείων για τη συνέχιση και βελτίωση του προϊόντος:

1. Σκοποί (Objectives): Οι στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν.
2. Περιορισμοί: Οι παράγοντες που μας περιορίζουν (π.χ. το κόστος, ο χρόνος, οι γλώσσες προγραμματισμού κ.τ.λ).
3. Εναλλακτικές Λύσεις: Διαφορετικοί τρόποι προσέγγισης του στόχου σε περίπτωση που αποτύχουμε στους άλλους.
4. Ρίσκα: Πιθανά ρίσκα με εναλλακτικές λύσεις.
5. Επίλυση Ρίσκων: Στρατηγικές μείωσης ρίσκων.
6. Αποτελέσματα: Τα αποτελέσματα των στρατηγικών μείωσης των ρίσκων.
7. Σχεδιασμός: Σχέδια για την επόμενη φάση.
8. Δέσμευση: Αποφάσεις της διεύθυνσης για τη συνέχεια.

Η δομή του προγράμματος είναι τέτοια που το μοντέλο Πρωτοτυποποίησης λειτουργούσε σε κάθε φάση. Σε κάθε γύρο της σπείρας, μπορούμε να θεωρήσουμε, ότι δημιουργούσαμε ένα πρωτότυπο το οποίο εξελισσόταν προς το τελικό προϊόν. Μπορούμε ακόμη να θεωρήσουμε και ολόκληρο το πρόγραμμα ως ένα πρωτότυπο για τη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού λογισμικού για τη γεωγραφία ολόκληρου του κόσμου που θα περιλαμβάνει περισσότερα στοιχεία για κάθε χώρα, όπως πολιτιστικά και λαογραφικά στοιχεία, στοιχεία οικονομίας καθώς και τεχνολογίας και επιστήμης.

Τέλος, τα περισσότερα τμήματα του προγράμματος, ενώ υποστηρίζουν την αρχή της ανεξαρτησίας, υλοποιήθηκαν με τη μέθοδο Επαναχρησιμοποίησης Λογισμικού καθώς η δομή των χωρών και των χαρτών είναι ίδια για κάθε μία, η δομή των σεναρίων είναι επίσης ίδια και η δομή των τμημάτων που αφορούν στην αξιολόγηση είναι όμοια για κάθε περίπτωση. Με την επαναχρησιμοποίηση του λογισμικού είναι σχετικά εύκολη η περαιτέρω επέκτασή του ώστε να συμπεριλάβει όλες τις χώρες του κόσμου αλλά και νέα τεστ αξιολόγησης για να καλύψει τις ανάγκες κάθε μαθητή και καθηγητή.

Βασικό πλεονέκτημα του παραπάνω συνδυασμού μοντέλων ανάπτυξης είναι ότι δόθηκε η δυνατότητα και στους χρήστες, δηλαδή σε μαθητές και καθηγητές, να αξιολογήσουν κάθε ενδιάμεσο προϊόν, με αποτέλεσμα, το τελικό προϊόν να

ανταποκρίνεται κατά το καλύτερο δυνατόν στις απαιτήσεις τους. Τέλος έγιναν δοκιμές από παιδιά του δημοτικού και γυμνασίου.

2.7 Ανάλυση Σχεδιασμός

Όπως είναι γνωστό η ανάλυση διαδραματίζει πάρα πού σημαντικό ρόλο όσον αφορά τη σωστή σχεδίαση μιας εφαρμογής. Μέσω της ανάλυσης αντλούμε σωστές πληροφορίες σχετικά με τις ανάγκες της εκπαίδευσης και αυτό μας βοηθάει ώστε να έχουμε ένα πιο ολοκληρωμένο και όσο το δυνατόν λιγότερες έλλειψης σύστημα εκπαιδευτικού χαρακτήρα. Περιλαμβάνει τους εξής άξονες:

- *Καταγραφή των Προδιαγραφών των Απαιτήσεων.* Οι απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιεί ένα λογισμικό πρέπει να είναι εκ των προτέρων καθορισμένες. Η καταγραφή τους αποτελεί τον οδηγό για την κατασκευή του. Στο συγκεκριμένο πρόγραμμα αυτό που επιθυμείται είναι να διδάσκει μέσω της υπάρχουσας θεωρίας, να δίνει στους χρήστες την δυνατότητα να ελέγξουμε τις γνώσεις τους σχετικά με ότι έχουν διδαχθεί μέχρι την συγκεκριμένη χρονική στιγμή από το πρόγραμμα και τέλος το ίδιο το πρόγραμμα να μπορεί να αξιολογεί τον κάθε μαθητή και ανάλογα με την εξέλιξη την οποία θα έχει θα λαμβάνει και τις ανάλογες αποφάσεις.
- *Δραστηριότητες.* Προσδιορίζονται τα δεδομένα που είναι απαραίτητα για να αυτοματοποιηθεί η επιθυμητή εργασία των περιορισμών του λογισμικού. Καθορίζεται το περιβάλλον του λογισμικού και ο τρόπος αλληλεπίδρασης των χρηστών με αυτό. Στην συγκεκριμένη εργασία τα δεδομένα που χρειαζόμαστε σε αρχική βάση είναι το γνωστικό επίπεδο που έχει ο χρήστης κατά την διάρκεια της εγγραφής του στην εφαρμογή. Στη συνέχεια έχοντας σαν βάση και τα διάφορα διαγωνίσματα τα οποία εκτελεί μπορούμε να παρακολουθήσουμε την βελτίωση που έχει και άμα κάνει βήματα προόδου και πόσο γρήγορα γίνονται αυτά. Υπάρχει στην ουσία μια άμεση αλληλεπίδραση του υπολογιστή με τον χρήστη διότι του δίνονται οδηγίες για την εξέλιξη που έχει.
- *Προβλήματα.* Η λύση του προβλήματος διαμορφώνεται με βάση τον άνθρωπο που θα την αξιοποιήσει. Δεν λαμβάνονται υπόψη τεχνολογικοί περιορισμοί, δυσκολίες στη συγκέντρωση δεδομένων, συντονισμός διαδικασιών κλπ. Δηλαδή η λύση προτείνεται σε ιδεατό χώρο αλλά κατά την υλοποίησή της πρέπει να λυθούν όλα τα προβλήματα που παρουσιάζονται. Για να μπορέσουμε να περιορίσουμε όσο το δυνατόν τα προβλήματα αυτά

μπορέσαμε και περιορίσαμε το κοινό στο οποίο απευθύνεται η εφαρμογή αυτή. Η εφαρμογή σχεδιάστηκε για παιδιά μικρής ηλικίας και όχι για όλες τις ηλικίες ώστε να μπορέσουμε να πετύχουμε μια ομοιογένεια όσο το δυνατόν στα αποτελέσματα της εφαρμογής. Ταυτόχρονα ο χρήστης μπορεί να εξεταστεί σε ένα διαγώνισμα όσες φορές επιθυμεί έτσι ώστε άμα για κάποιους εξωτερικούς παράγοντες τα αποτελέσματα αλλοιώθηκαν να μπορεί να ανατρέψει αυτήν την κατάσταση επαναλαμβάνοντας το τεστ. Τέλος και το ίδιο το πρόγραμμα μέσω του του αλγορίθμου περιλαμβάνει μπορεί να βγάλει κάποια συμπεράσματα και να αποκλείσει κάποια δεδομένα τα οποία θεωρεί περιέργα π.χ. 2 χειρότερα και δύο καλύτερα τεστ από όσα συνολικά έχουν εκτελεσθεί.

- *Εγγενείς Δυσκολίες.* Για να είναι σε θέση ο ηλεκτρονικός υπολογιστής να υλοποιήσει τον προγραμματισμό πρέπει να είναι γνωστά τα δεδομένα με εξαντλητικό και λεπτομερή τρόπο έτσι ώστε να μην υπάρχει η παραμικρή υπόνοια ασάφειας. Αυτό έχει πραγματοποιηθεί σε μεγάλο βαθμό αλλά ταυτόχρονα μπορεί να υπάρχει και άμεση επικοινωνία με τους διαχειριστές σε περίπτωση που κάτι δεν πάει καλά ή υπάρξει η παραμικρή ασάφεια.

Όσο αφορά τώρα τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών εφαρμογών γνωρίζουμε ότι πρέπει να εκμεταλλεύεται και να αξιοποιεί τα χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματα των πολυμεσικών στοιχείων και των υπερμεσικών δομών, δίχως να αποπροσανατολίζει το χρήστη και να τον αποσπά από το περιεχόμενο. Για να πραγματοποιηθούν αυτοί οι στόχοι που έχουν τεθεί η εφαρμογή ακολούθησε κάποιους βασικούς κανόνες σχεδίασης εκπαιδευτικών εφαρμογών.

- i. Η δομή της εφαρμογής έχει πραγματοποιηθεί σε δομή δενδρικών σελίδων. Ο χρήστης μπορεί να έχει άμεση πρόσβαση σε όποια υπηρεσία της εφαρμογής θέλει χωρίς να προϋποθέτει να ακολουθήσει μια συγκεκριμένη διαδρομή ή ένα συγκεκριμένο μονοπάτι.
- ii. Όσον αφορά τον τομέα της διδακτικής σχεδίασης εκεί που δώθηκε μεγαλύτερη βαρύτητα ήταν το πώς θα παρουσιάζονται τα δεδομένα στους χρήστες της εφαρμογής. όσον αφορά την θεωρία για παράδειγμα μετά από κάθε κεφάλαιο υπάρχουν και οι ανάλογες εικόνες έτσι ώστε ο μαθητής να έχει μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα για αυτά που έχει διαβάσει προηγουμένως. Ταυτόχρονα μετά το πέρας κάθε εφαρμογής το πρόγραμμα μπορεί και εξάγει συμπεράσματα και αποτελέσματα τα οποία κάνει φανερά και στον χρήστη ώστε να μπορέσει να κατανοήσει το που και γιατί έκανε λάθη. Τέλος δόθηκε μεγάλη σημασία και στη

Αξιολόγηση συμπερασμάτων και αποτελεσμάτων. Το πρόγραμμα μέσω των αλγορίθμων που περιλαμβάνει μπορεί να εξάγει συμπεράσματα τα οποία σχετίζονται με τον μαθητή και κυρίως με την πρόοδο που παρουσιάζει. Αυτά δεν είναι αυθαίρετα συμπεράσματα αλλά στηρίζονται στα αποτελέσματα των ασκήσεων που πραγματοποιεί ο μαθητής.

- iii. Όσον αφορά τις στρατηγικές ώθησης του χρήστη τα δεδομένα δεν έχουν καταταχθεί σειριακά αλλά με μια δενδροειδή μορφή(Θεωρία-κατηγορίες θεωρίας- λεπτομέρειες). Στόχος αυτής της στρατηγικής είναι οι πληροφορίες να μην παρουσιάζονται σε γραμμική μορφή, αλλά να αποκτιούνται μέσα από εξερεύνηση και ταυτόχρονα να τμηματοποιείται το περιεχόμενο και να υπάρχουν ερωτήσεις με άμεση ανάδραση και ανακεφαλαιώσεις.
- iv. Ταυτόχρονα δόθηκε μεγάλη βάση και στην ανάδραση που παρουσιάζεται μεταξύ του χρήστη και του προγράμματος. Μέσω των δύο ειδών τεστ που έχουμε παρουσιάζονται στον χρήστη ερωτήματα τα οποία χρειάζονται απάντηση. Ταυτόχρονα το τέλος του κάθε τεστ παρουσιάζονται όλες οι ερωτήσεις που τέθηκαν καθώς και οι απαντήσεις που δόθηκαν από τον χρήστη. Το πρόγραμμα λέει στον χρήστη που έχει κάνει λάθος και του λέει τη να προσέξει την επομένη φορά. Δεν παρουσιάζονται απλά μηνύματα αλλά δίδονται και συμβουλές από το σύστημα. Δηλαδή λειτουργεί και σαν καθηγητής.
- v. Τέλος όσον αφορά την πλοήγηση μέσα στην εφαρμογή είναι αρκετά εύκολη ακόμα και για κάποιον αρχάριο ενώ ταυτόχρονα και η χρήση εικονιδίων κάνουν την πλοήγηση ακόμα ευκολότερη.

2.7 Ανάλυση

Σκοπός της ανάλυσης είναι ο προσδιορισμός των προδιαγραφών των απαιτήσεων για την ανάπτυξη του λογισμικού. Περιλαμβάνει τους εξής άξονες:

- Καταγραφή των Προδιαγραφών των Απαιτήσεων. Οι απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιεί ένα λογισμικό πρέπει να είναι εκ των προτέρων καθορισμένες. Η καταγραφή τους αποτελεί τον οδηγό για την κατασκευή του.
- Δραστηριότητες. Προσδιορίζονται τα δεδομένα που είναι απαραίτητα για να αυτοματοποιηθεί η επιθυμητή εργασία των

περιορισμών του λογισμικού. Καθορίζεται το περιβάλλον του λογισμικού και ο τρόπος αλληλεπίδρασης των χρηστών με αυτό.

- Προβλήματα. Η λύση του προβλήματος διαμορφώνεται με βάση τον άνθρωπο που θα την αξιοποιήσει. Δεν λαμβάνονται υπόψη τεχνολογικοί περιορισμοί, δυσκολίες στη συγκέντρωση δεδομένων, συντονισμός διαδικασιών κλπ. Δηλαδή η λύση προτείνεται σε ιδεατό χώρο αλλά κατά την υλοποίησή της πρέπει να λυθούν όλα τα προβλήματα που παρουσιάζονται.
- Εγγενείς Δυσκολίες. Για να είναι σε θέση ο ηλεκτρονικός υπολογιστής να υλοποιήσει τον προγραμματισμό πρέπει να είναι γνωστά τα δεδομένα με εξαντλητικό και λεπτομερή τρόπο έτσι ώστε να μην υπάρχει η παραμικρή υπόνοια ασάφειας.

2.8 UML διαγράμματα

2.8.1 Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης (Use Case Diagrams)

Ξεκινώντας την ανάπτυξη της εφαρμογής και προσπαθώντας να προσδιορίσουμε τις απαιτήσεις θα χρησιμοποιήσουμε την τεχνική των μοντέλων περιπτώσεων χρήσης. Οι περιπτώσεις χρήσης περιγράφουν την συμπεριφορά του συστήματος από την οπτική γωνία του χρήστη και επιτρέπουν τον ορισμό των ορίων του συστήματος και του περιβάλλοντος. Μια περίπτωση χρήσης αντιστοιχεί σ' ένα συγκεκριμένο είδος χρήσης του συστήματος. Είναι μια εικόνα της λειτουργικότητας του συστήματος το οποίο ενεργοποιείται για να ανταποκριθεί σε έναν εξωτερικό ενεργοποιό (actor)

Το μοντέλο περιπτώσεων χρήσης περιλαμβάνει:

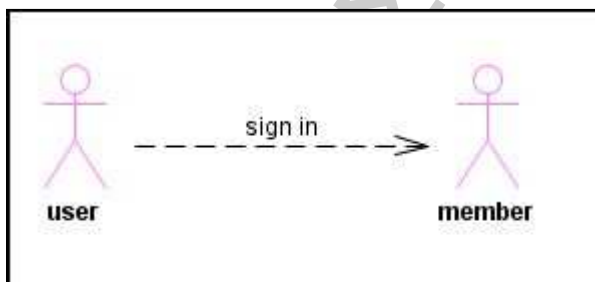
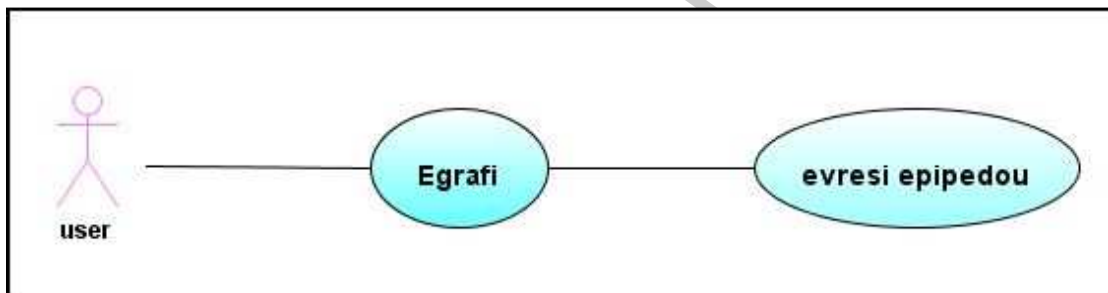
- 1) Τις ίδιες τις περιπτώσεις χρήσης
- 2) Τους ενεργοποιούς (actors)

Ένας ενεργοποιός αναπαριστά το ρόλο που παίζεται από ένα άτομο ή πράγμα που αλληλεπιδρά με το σύστημα. Οι ενεργοποιοί προσδιορίζονται εύκολα αν παρατηρήσουμε τους άμεσους χρήστες του συστήματος καθώς και κάθε άλλο σύστημα που αλληλεπιδρά με αυτό που αναπτύσσεται. Επιπλέον οι περιπτώσεις χρήσης ορίζονται παρατηρώντας τις σειρές αλληλεπίδρασης για κάθε ενεργοποιό. Οι συμβολισμοί όπως θα δούμε και στο διάγραμμα που ακολουθεί είναι:

- i. ένα ανθρωπάκι για τον ενεργοποιό
- ii. και ένα οβάλ σχήμα όπου μέσα αναγράφεται η χρήση για την περίπτωση χρήσης.

Αρχικά παραθέτουμε τα παρακάτω διαγράμματα χρήσης χωρίς πολλές λεπτομέρειες και παίρνουμε μια πρώτη εικόνα για τις απαιτήσεις του συστήματος. Στη συνέχεια της ανάπτυξης θα χρησιμοποιήσουμε πάλι τέτοια διαγράμματα έχοντας όμως κάνει τις απαραίτητες εκλεπτύνσεις και έχοντας ανεβάσει το επίπεδο λεπτομέρειας.

Στο παρακάτω διάγραμμα βλέπουμε την περίπτωση χρήσης από την οπτική γωνία ενός απλού χρήστη (επισκέπτης). Ο χρήστης αυτός δεν μπορεί να έχει πρόσβαση στην εφαρμογή. Έτσι λοιπόν όταν ενεργοποιός του συστήματος δεν είναι μέλος του συστήματος πρέπει να κάνει εγγραφή ή εάν έχει κάνει να κάνει σύνδεση με το σύστημα.

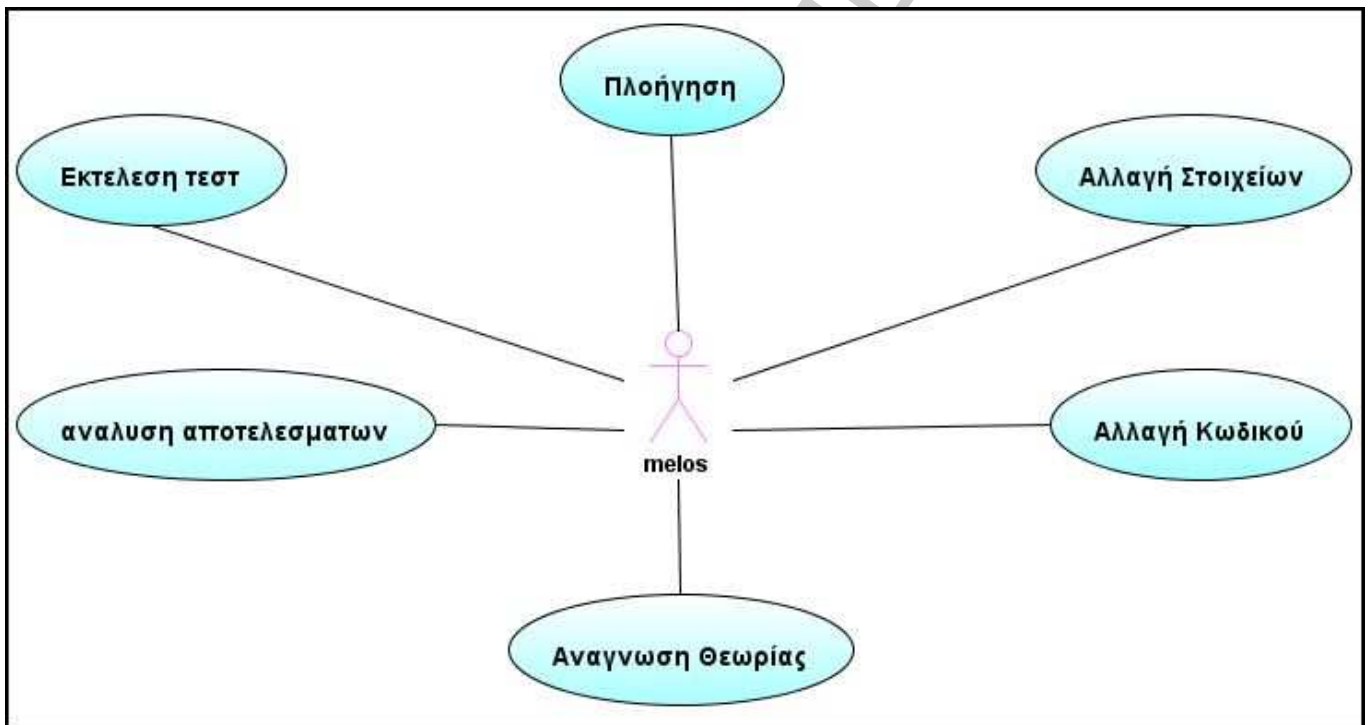


Όταν ο χρήστης μπορέσει και μπει μέσα στο πρόγραμμα τότε του δίνονται πολλές διαδικασίες τις οποίες μπορεί να πραγματοποιήσει. Μπορεί ταυτόχρονα να κάνει αλλαγές στα στοιχεία που έχει δώσει όπως όνομα επώνυμο και τα λοιπά ενώ ταυτόχρονα μπορεί και να αλλάξει και τον κωδικό πρόσβασης. Ταυτόχρονα μπορεί να επιλέξει να μπει μέσα στα κεφάλαια της θεωρίας για να διαβάσει ενώ στη συνέχεια μπορεί να εξασκήσει τις γνώσεις του μέσω των δύο εφαρμογών που ελέγχουν τις γνώσεις του πάνω στην θεωρία την οποία έχει προηγουμένως

διαβάσει. Τέλος έχει την δυνατότητα να δει και τα αποτελέσματα όλων των διαγωνισμάτων που έχει εκτελέσει με την δεδομένη χρονική στιγμή, δηλαδή τα στατιστικά του.

2.8.2 Διαγράμματα Τάξεων(Class Diagrams)

Τα διαγράμματα τάξεων αναπαριστούν τη στατική δομή των τάξεων και τη σχέση τους . Οι τάξεις αναπαρίστανται ως ορθογώνια που περιέχουν τρεις διαχωρισμούς. Στο πρώτο τμήμα του ορθογωνίου περιέχεται το όνομα της τάξης, στο δεύτερο τα χαρακτηριστικά της και στο τρίτο οι λειτουργίες της . Τρία είδη σχέσεων μπορούν να υπάρχουν μεταξύ των τάξεων και είναι:

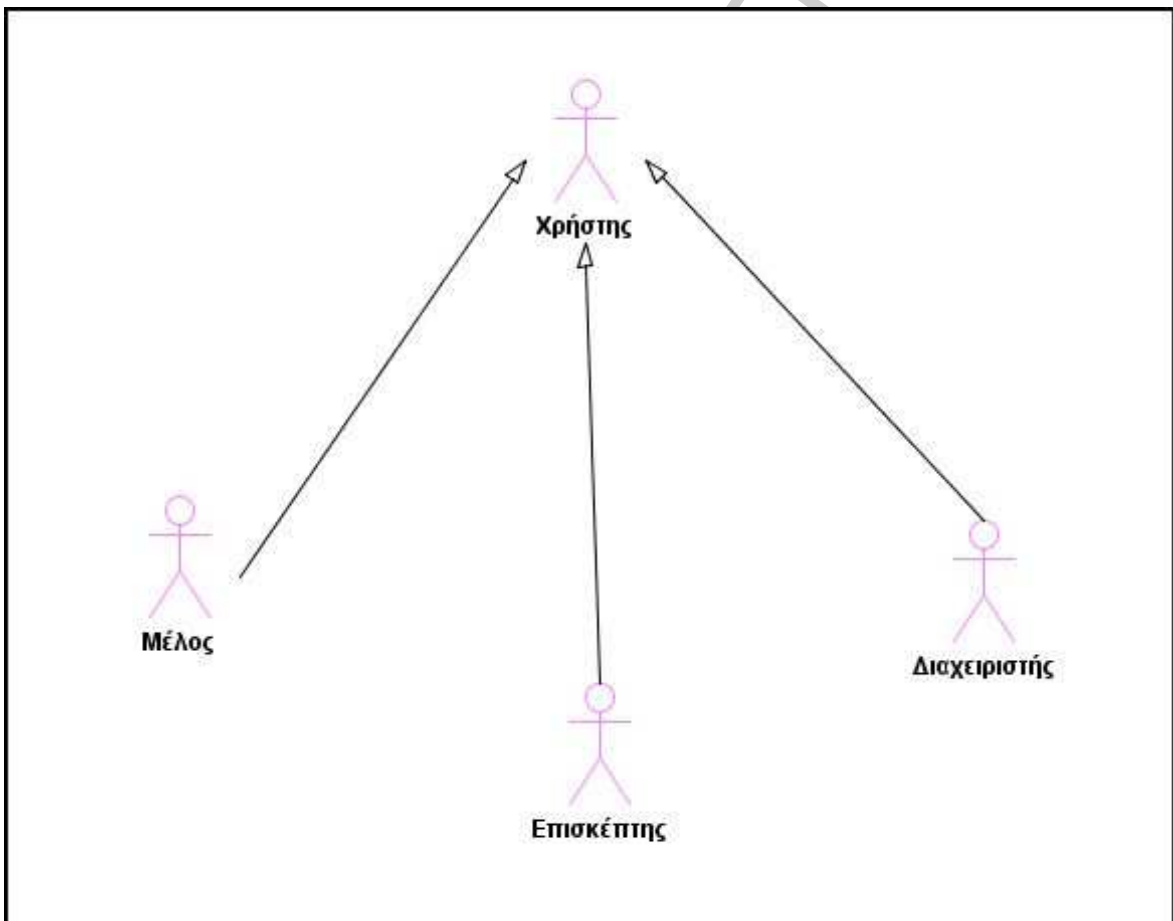


1. Οι συσχετισμοί , οι οποίοι αναπαριστούν δομικές σχέσεις μεταξύ τάξεων των αντικειμένων και συμβολίζονται με ευθείες γραμμές.
2. Οι συναθροίσεις , οι οποίες αναπαριστούν έναν ασύμμετρο συσχετισμό όπου το ένα άκρο παίζει σημαντικότερο ρόλο από το άλλο άκρο και συμβολίζονται με ένα μικρό ρόμβο δίπλα στην τάξη που συναθροίζει .

3. Οι γενικεύσεις οι οποίες προσδιορίζουν μια ταξινόμηση μεταξύ ενός γενικού στοιχείου και ενός πιο ειδικού και συμβολίζονται από ένα μικρό τρίγωνο δίπλα στην τάξη που αποτελεί το γενικό στοιχείο.

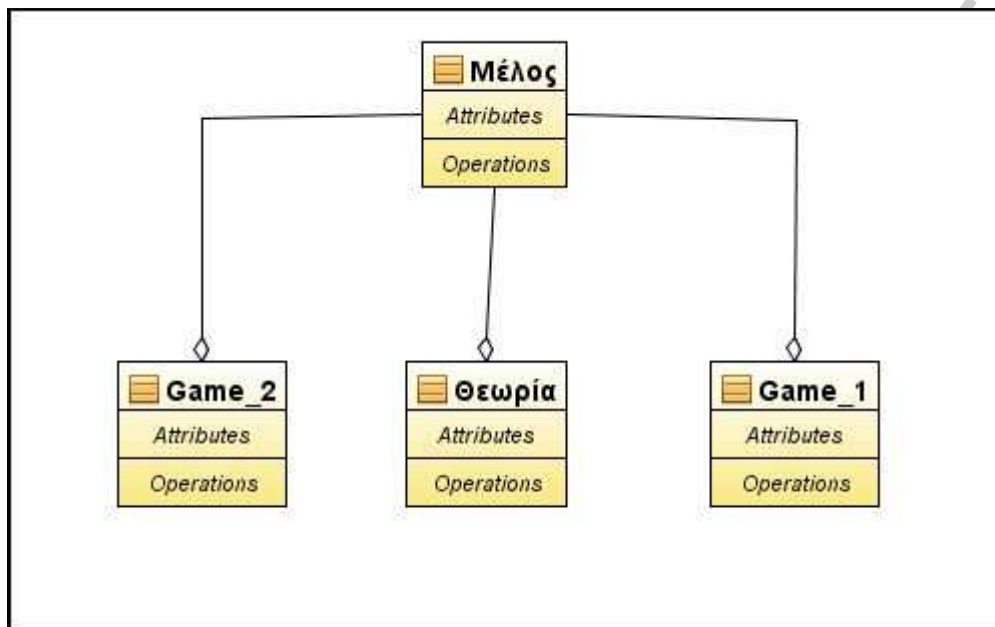
Τα διαγράμματα που ακολουθούν είναι πολύ απλά και γενικευμένα και γι' αυτό έχουν παραληφθεί τα χαρακτηριστικά και οι λειτουργίες τους, τα οποία θα τα δούμε παρακάτω στη φάση της εκπόνησης.

Ένα από τα πρώτα διαγράμματα τάξεων είναι αυτό στο οποίο ορίζονται οι σχέσεις μεταξύ των ενεργοποιών του συστήματος. Έτσι, έχουμε την υπερκλάση χρήστη με την οποία σχετίζονται με σχέση γενίκευσης όλες οι περιπτώσεις των ενεργοποιών (επισκέπτης, μέλος, διαχειριστής). Έτσι, προκύπτει το ακόλουθο διάγραμμα.

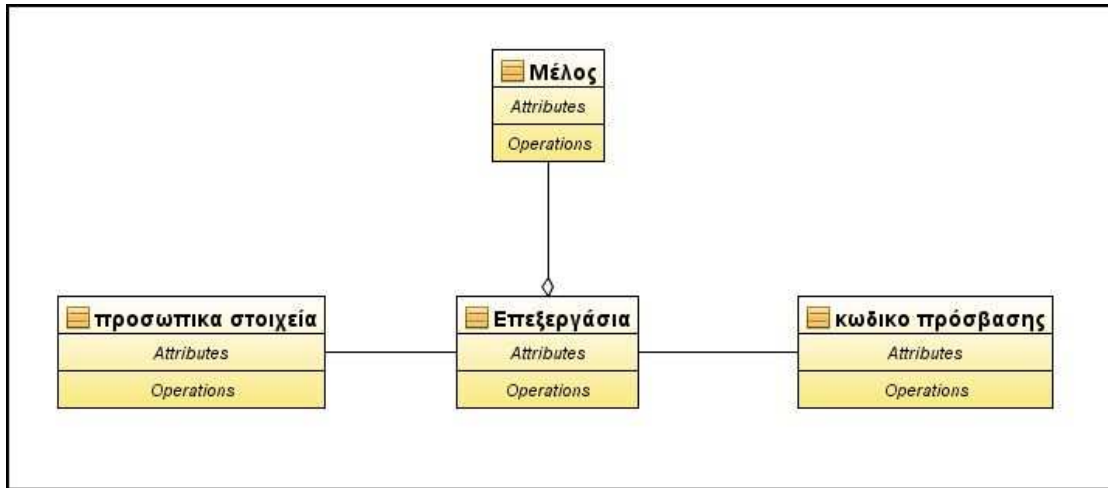


Στο επόμενο διάγραμμα παριστάνονται οι λειτουργίες του χρήστη. Ένας χρήστης μπορεί να ελέγξει τις γνώσεις του πραγματοποιώντας ένα ή περισσότερα τεστ σε μια από τις εφαρμογές-ασκήσεις που σχεδιάστηκαν για το έλεγχο της γνώσης. Παράλληλα μπορεί κάποιος αν θέλει να βρει διάφορα κεφάλαια θεωρίας τα οποία

υπάρχουν στην εφαρμογή και μελετώντας τα έχει δυνατότητα να διευρύνει τις γνώσεις του για να έχει καλύτερες αποδόσεις στις ασκήσεις.



Εκτός από τις παραπάνω διεργασίες κάθε μέλος μπορεί να αλλάζει είτε τα προσωπικά του στοιχεία που έχει δώσει κατά τη διάρκεια της εγγραφής είτε να επεξεργαστεί τον κωδικό πρόσβασης και να το αλλάξει αν το κρίνει ότι είναι απαραίτητο.



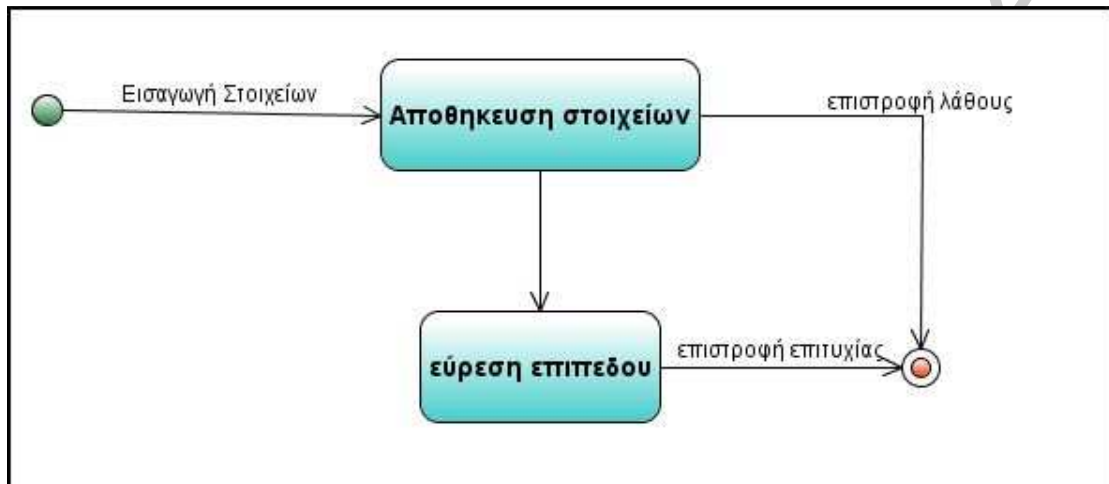
2.8.3 Διαγράμματα Καταστάσεων (State) Και Δραστηριοτήτων (Activities)

Τα διαγράμματα καταστάσεων αναπαριστούν τη συμπεριφορά μιας τάξης όσον αφορά τις καταστάσεις που αυτή μπορεί να περιέλθει. Υπάρχουν τριών ειδών καταστάσεις, η αρχική η ενδιάμεση και η τελική.

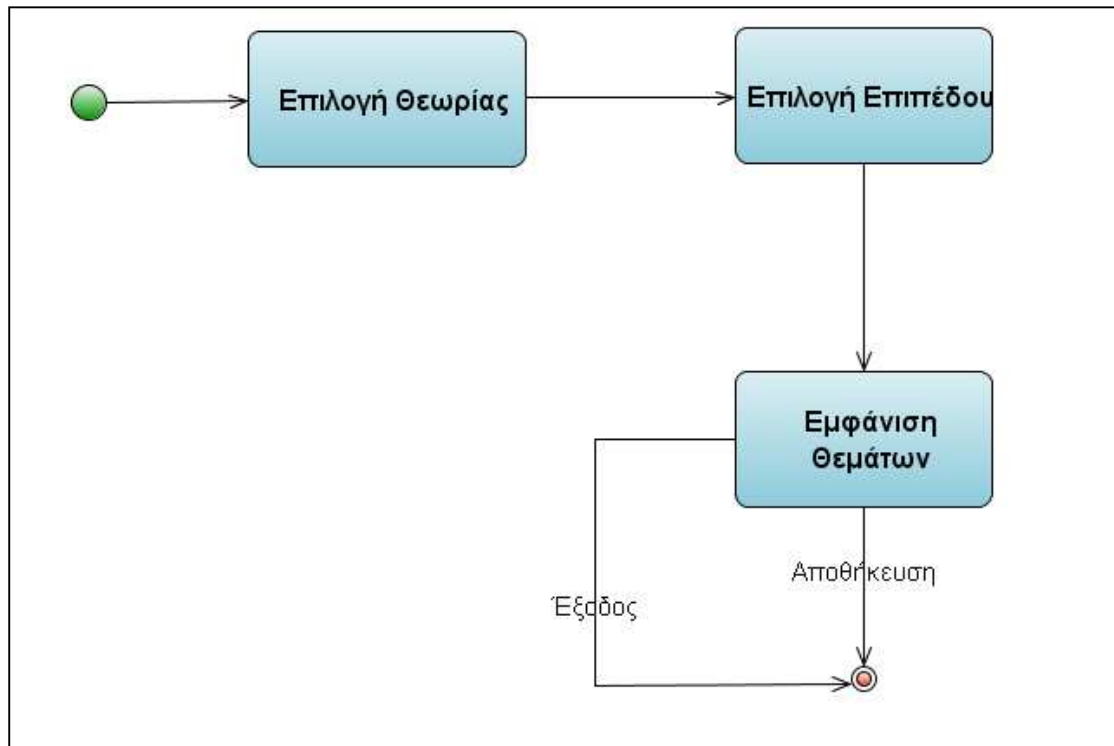
Τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή αυτών των διαγραμμάτων είναι:

- i. η αρχική κατάσταση αναπαρίσταται με μια μαύρη τελεία
- ii. η τελική με μία μαύρη τελεία που την περιβάλλει ένας κύκλος.
- iii. οι ενδιάμεσες καταστάσεις αναπαρίστανται με παραλληλόγραμμα όπου μέσα αναγράφεται η κατάσταση που περιέρχεται το αντικείμενο.
- iv. οι καταστάσεις συνδέονται με βέλη που καλούνται μεταβάσεις και ενεργοποιούνται από διάφορα γεγονότα τα οποία μας καθορίζουν ποια μονοπάτια πρέπει να ακολουθηθούν.

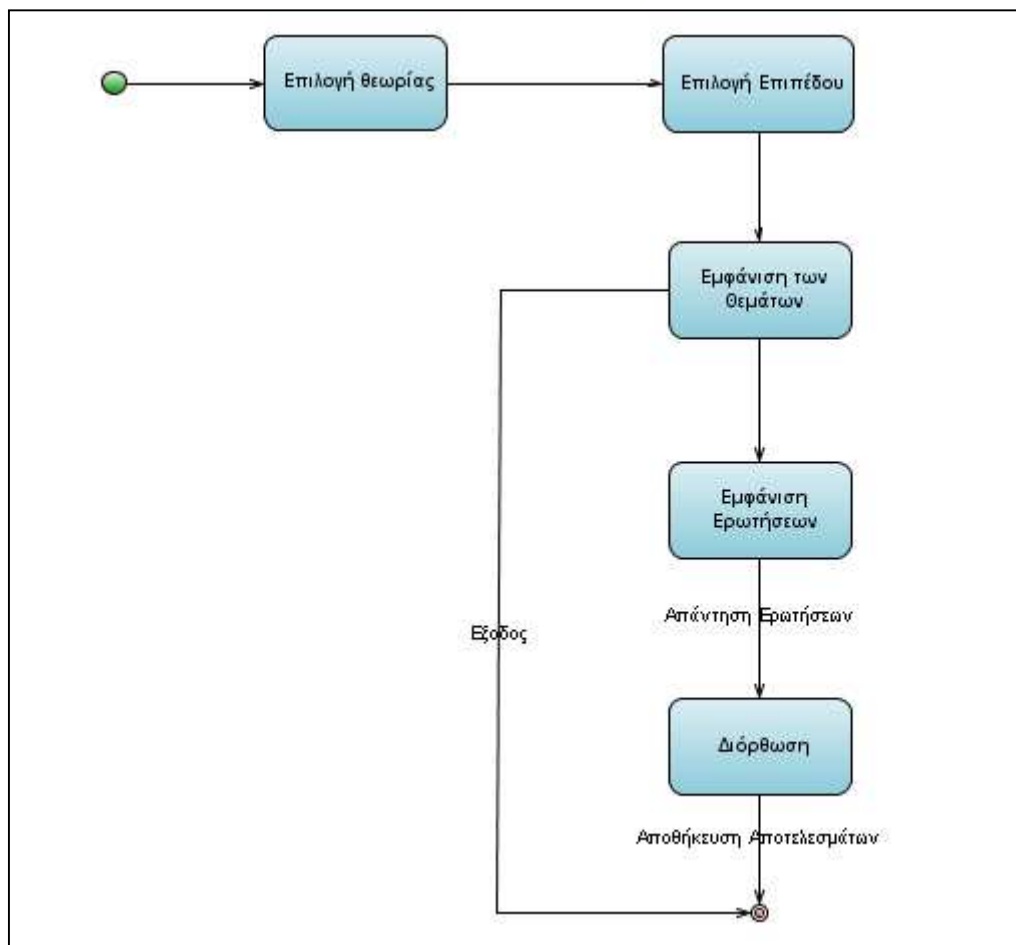
Θα ξεκινήσουμε παραθέτοντας το διάγραμμα καταστάσεων για το άνοιγμα του λογαριασμού ενός νέου μέλους. Ένα νέο μέλος ξεκινά δίνοντας τα στοιχεία του. Αν αυτά είναι σωστά στη συνέχεια γίνεται η αποθήκευση των στοιχείων μέλους και στη συνέχεια ο χρήστης απαντήσει σε 10 ερωτήσεις μέσω των οποίων το πρόγραμμα βρίσκει το επίπεδο του χρήστη.



Παρακάτω εμφανίζεται η διαδικασία επιλογής για την ανάγνωση της θεωρίας. Ο χρήστης επιλέγει το είδος της θεωρίας, το επίπεδο και μετά γίνεται η ανάγνωση. Επίσης γίνεται αποθήκευση ώστε να σημειωθεί ποια θεωρία έχει διαβαστεί.



Στη συνέχεια παρουσιάζεται η διαδικασία μέσω της οποίας επιλέγουμε το διαγώνισμα που θέλουμε να εκτελέσουμε. Αρχικά γίνεται η επιλογή τις θεωρίας που θέλουμε να εξεταστούμε. Στη συνέχεια επιλέγουμε το επίπεδο της άσκησης και στο τέλος εμφανίζονται οι ερωτήσεις ενώ το ο χρόνος ξεκινάει να μετράει.



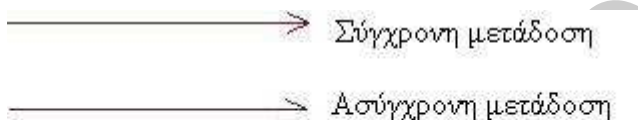
2.8.4 Διαγράμματα Σειράς (Sequence Diagrams):

Με τον ίδιο τρόπο που μιλήσαμε και στη Φάση Έναρξης έτσι και εδώ τα διαγράμματα σειράς παρουσιάζουν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των αντικειμένων μέσα από μία χρονική άποψη. Στη Φάση Έναρξης παρουσιάστηκαν τα διαγράμματά μας με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να ανταποκρίνονται στην τεκμηρίωση των περιπτώσεων χρήσης, χωρίς όμως να μπορούμε σε πολλές λεπτομέρειες. Αντίθετα όμως στη Φάση Εκπόνησης Μελέτης που βρισκόμαστε τώρα, η χρήση των διαγραμμάτων σειράς είναι πλέον ποια κατευθυνόμενη προς το λογισμικό που θα αναπτυχθεί κατά τη φάση της κατασκευής. Αποτέλεσμα αυτού είναι η πιο ακριβής αναπαράσταση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των αντικειμένων. Έτσι η έννοια του μηνύματος θα ενώνει όλους τους τύπους επικοινωνίας μεταξύ των αντικειμένων. Πιο συγκεκριμένα κλήσεις διαδικασιών, σήματα ανάμεσα σε ροές εκτέλεσης, ξεχωριστά γεγονότα, και διακοπές υλικού.

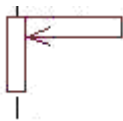
Στη Φάση Εκπόνησης μελέτης που βρισκόμαστε τώρα μπορούμε να διακρίνουμε τα διαγράμματα σειράς σε δύο κατηγορίες:

- *σύγχρονες εκπομπές* για τις οποίες ο πομπός κάθε φορά είναι μπλοκαρισμένος και περιμένει πάντα μέχρι το αντικείμενο που έχει κληθεί να τελειώσει την επεξεργασία του μηνύματος.
- *Ασύγχρονες εκπομπές* για τις οποίες αυτός που στέλνει τα μηνύματα δηλαδή ο αποστολέας δεν έχει μπλοκαριστεί και μπορεί σε κάθε περίπτωση να συνεχίσει την εκτέλεσή του.

Μία σύγχρονη εκπομπή αναπαρίσταται με ένα βέλος το οποίο είναι σχεδιασμένος με φορά από τον αποστολέα προς τον παραλήπτη. Αντίθετα μια ασύγχρονη εκπομπή αναπαρίσταται με ένα μισό βέλος από τον αποστολέα προς τον παραλήπτη.

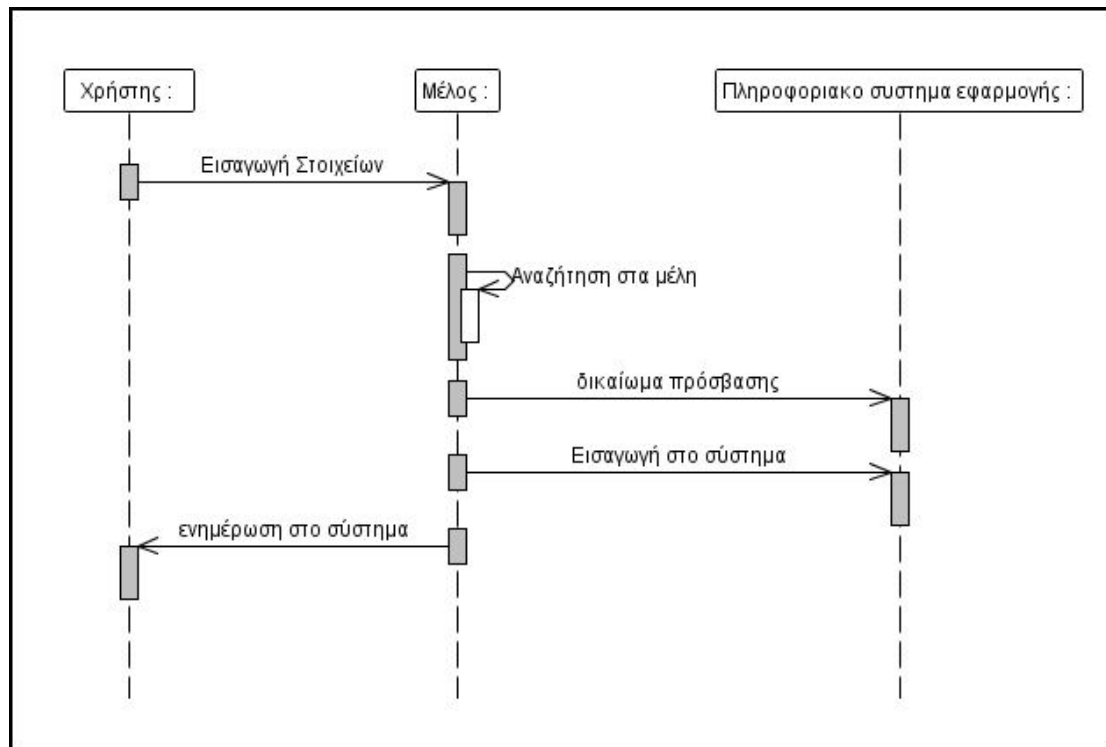


Επίσης είναι δυνατό ένα αντικείμενο να μπορεί να στείλει και στον εαυτό του κάποιο μήνυμα. Αυτό μπορεί να παρουσιαστεί με ένα βέλος το οποίο ξεκινά από το αντικείμενο και καταλήγει πάλι στο ίδιο το αντικείμενο.

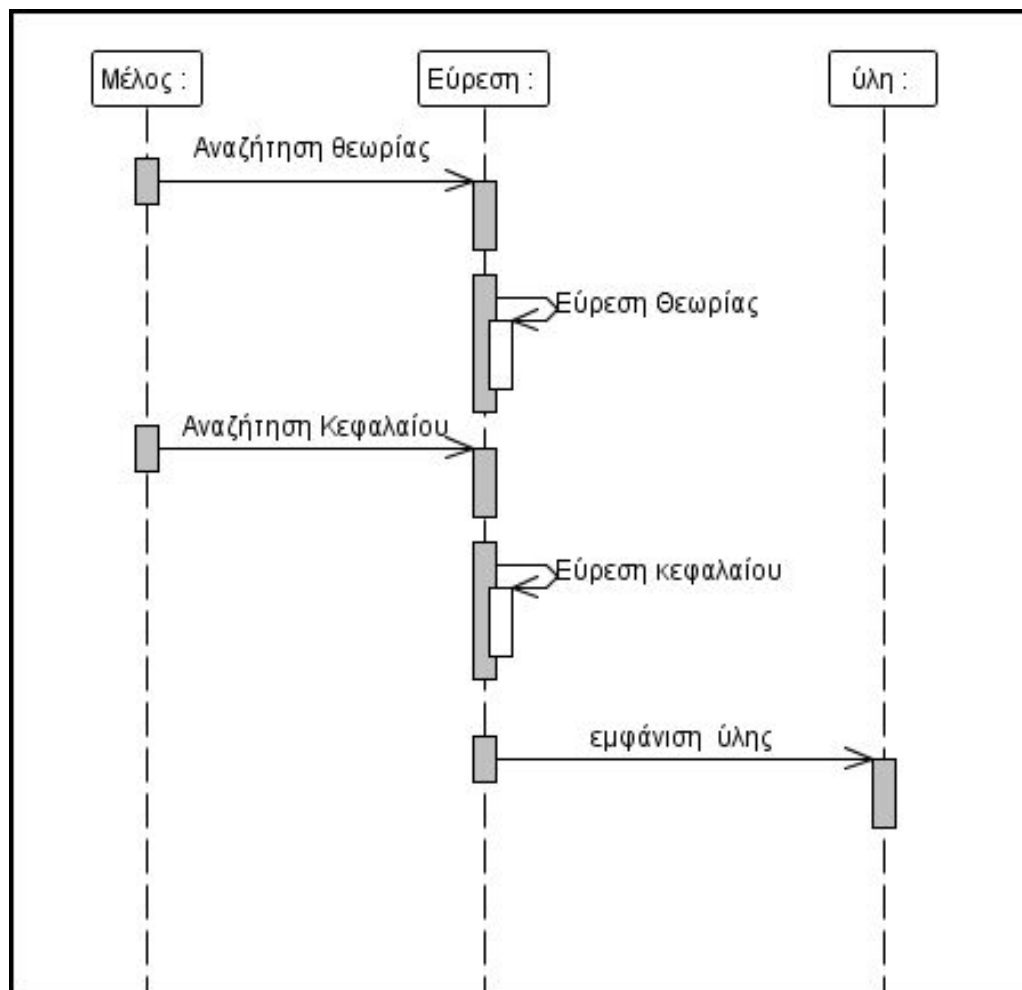


Το διάγραμμα αναπαριστά την χρονική σειρά που πραγματοποιούνται οι λειτουργίες για την εισαγωγή ενός μέλους.

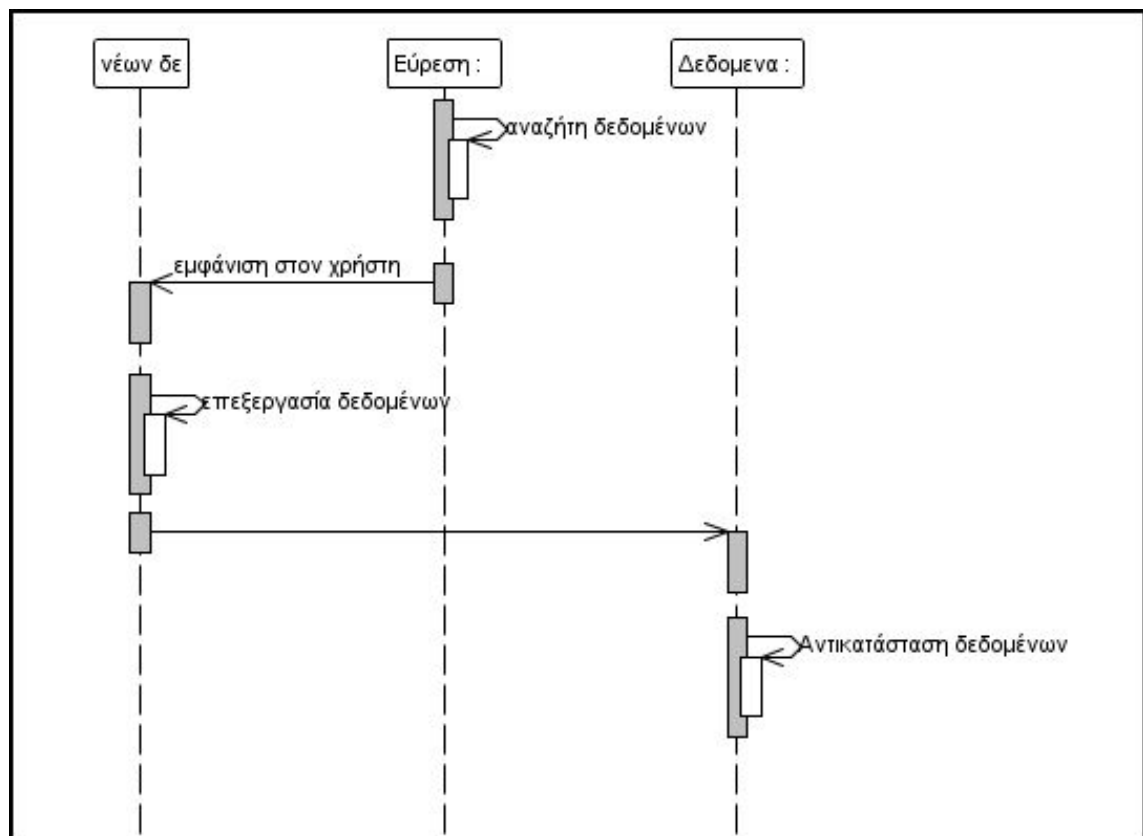
Ο χρήστης εισάγει τα στοιχεία του και στην συνέχεια γίνεται αναζήτηση για ταυτοποίηση των στοιχείων του με κάποιο από τα ήδη υπάρχοντα μέλη. Όταν η αναζήτηση είναι επιτυχής δίδεται στον χρήστη το δικαίωμα πρόσβασης και η εισαγωγή του στο πληροφοριακό σύστημα του κινηματογράφου και ενημερώνεται ο χρήστης για την σύνδεση του.



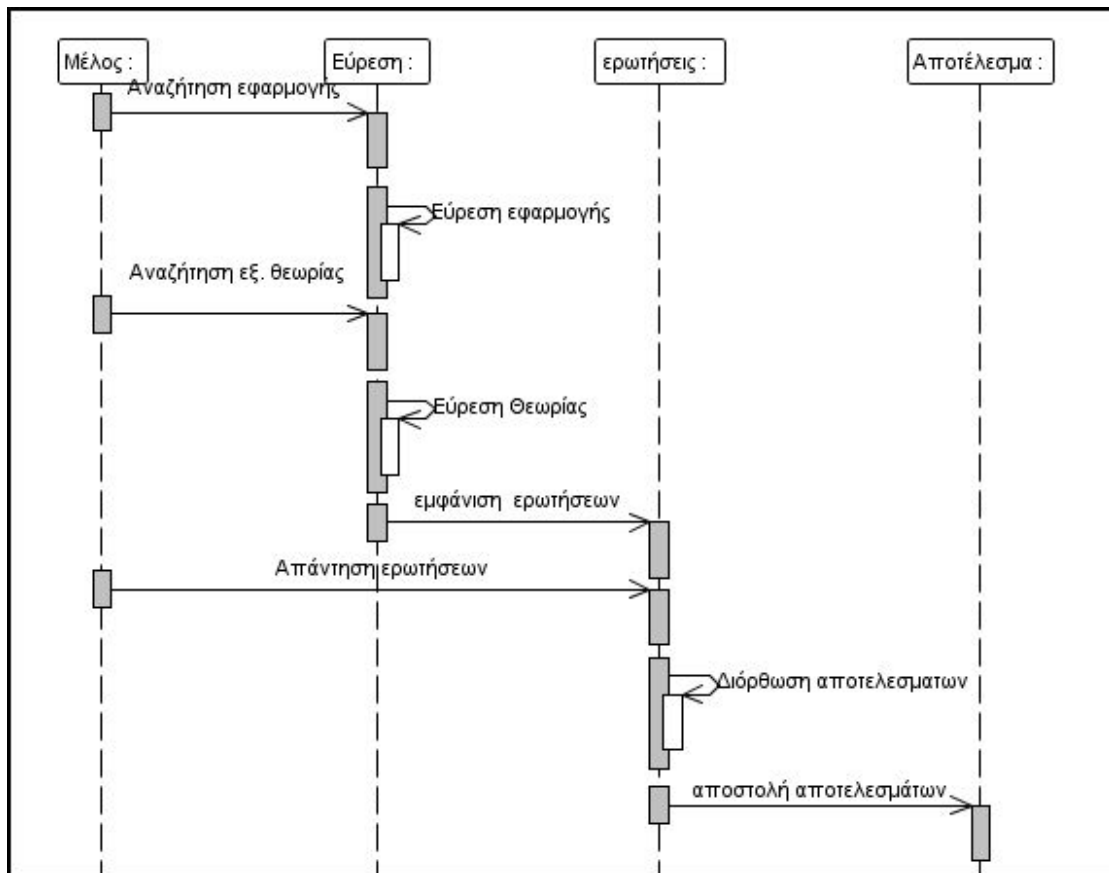
Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται η διαδικασία με την οποία γίνεται η αναζήτηση της κατάλληλης θεωρίας. Αρχικά επιλέγουμε το θέμα που θέλουμε να μελετήσουμε. Στη συνέχεια αφού εμφανιστούν οι διαθέσιμες επιλογές επιλέγουμε και την υποενότητα του θέματος που επιλέξαμε και θέλουμε να δώσουμε περισσότερο βάση.



Η διαδικασία αλλαγής δεδομένων από τον χρήστη είναι μια σχετική διαδικασία η οποία έχει την εξής διαδικασία. Το μέλος επιλέγει την αλλαγή των δεδομένων. Το πρόγραμμα εμφανίζει τα υπάρχοντα δεδομένα. Ο χρήστη επιλέγει τις αλλαγές που θέλει να κάνει και τις αποθηκεύει. Το σύστημα λαμβάνει τα νέα δεδομένα και αντικαθιστά τα παλιά με τα νέα δεδομένα.



Τέλος το παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζει την διαδικασία που ακολουθείται για να εκτελεσθεί ένα διαγώνισμα. Αρχικά ο μαθητής επιλέγει την εφαρμογή που θέλει να τρέξει. Στη συνέχεια επιλέγει την θεωρία στην οποία θέλει να εξεταστεί. Αφού επιλέξει στη συνέχεια εμφανίζεται το τεστ στο οποίο δίνει τις απαντήσεις του όσο πιο γρήγορα μπορεί. Αφού απαντήσει το πρόγραμμα αυτόματα διορθώνει το τεστ και εμφανίζει το σκορ του μαθητή.



2.8.4 Διαγράμματα Διανομής (Deployments Diagrams)

Τα διαγράμματα διανομής δείχνουν τη φυσική διάταξη των διαφόρων εξαρτημάτων (κόμβων) υλικού, που αποτελούν ένα σύστημα, όπως και τη διανομή των εκτελέσιμων προγραμμάτων σε αυτό το υλικό.

Κάθε πόρος υλικού αναπαρίσταται με ένα μικρό κόμβο. Κάθε σύστημα μπορεί να περιγραφεί με ένα μικρό αριθμό διαγραμμάτων διανομής. Πολλές φορές ένα μόνο διάγραμμα είναι αρκετό.



Κόμβος

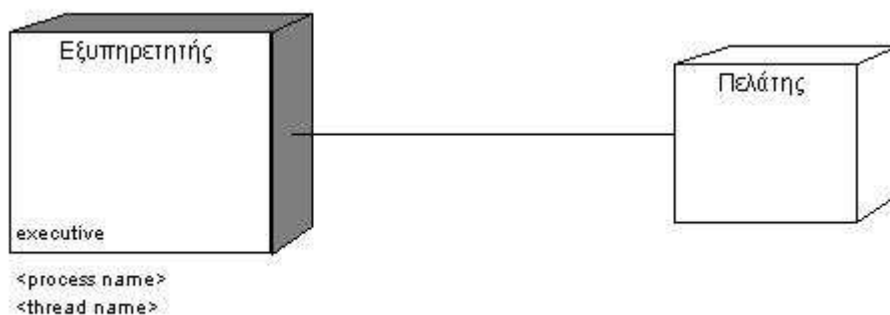
2.9 Σχήμα: Αναπαράσταση πόρου υλικού

Οι διάφοροι κόμβοι που εμφανίζονται στο διάγραμμα διανομής συνδέονται μεταξύ τους με απλές γραμμές που αναπαριστούν μία υποδομή επικοινωνίας, η οποία είναι διπλής κατεύθυνσης. Η φύση αυτής της υποδομής μπορεί να καθοριστεί χρησιμοποιώντας ένα στερεότυπο.

Τα διαγράμματα διανομής μπορεί να δείχνουν τάξεις κόμβων ή στερεότυπα κόμβων. Όπως και με άλλους τύπους διαγραμμάτων, η γραφική διαφορά ανάμεσα στις τάξεις και τα αντικείμενα υλοποιείται υπογραμμίζοντας το όνομα του αντικειμένου. Τα διαγράμματα αυτά περιγράφουν τη φύση των συνδέσμων επικοινωνίας ανάμεσα στους διάφορους κόμβους. Τα διαγράμματα διανομής μπορούν επίσης να προβάλλουν στιγμιότυπα κόμβων (που αναγνωρίζονται με υπογραμμισμένα ονόματα), έτσι ώστε να μας δίνουν ακριβείς πληροφορίες που αφορούν την κατάσταση σε σχέση με τη θέση διανομής του συστήματος.

Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε ένα αρχικό διάγραμμα διανομής. Τα διαγράμματα διανομής χρησιμοποιούνται για να δείξουν τη φυσική διάταξη των διαφόρων εξαρτημάτων υλικού που αποτελούν το σύστημα όπως και τη διανομή των εκτελέσιμων προγραμμάτων σε αυτό το υλικό. Κάθε πόρος υλικού θα αναπαρίσταται με έναν κύβο.

Το παρακάτω διάγραμμα μας δείχνει την διάταξη του συστήματος που μελετάμε. Εδώ έχουμε αρχιτεκτονική client-server, δηλαδή έχουμε πελάτες οι οποίοι ζητάνε από ένα μηχάνημα εξυπηρετητή να τους παρέχει κάποια υπηρεσία.

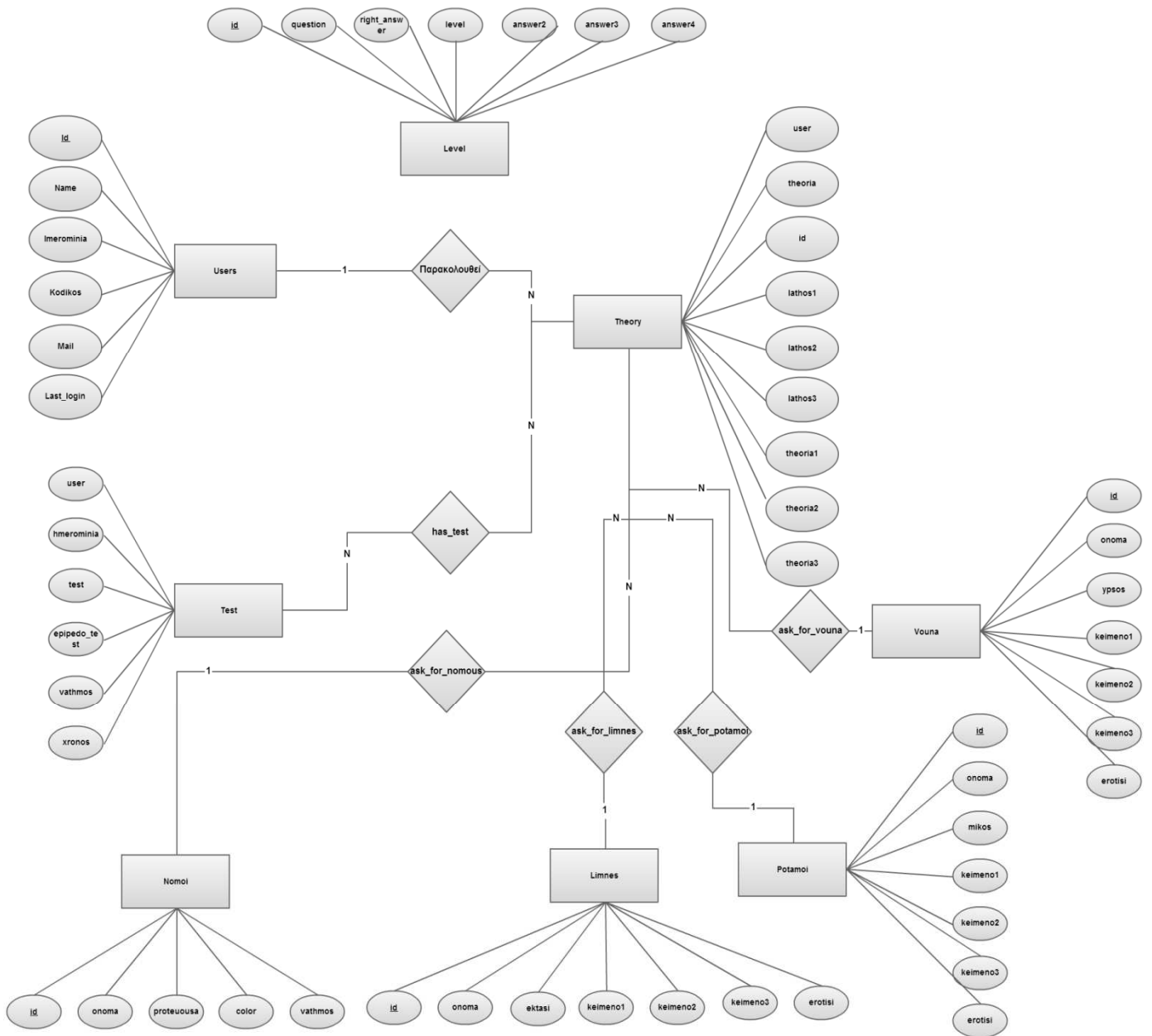


2.10 Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων (E-R)

Τα Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων προσφέρουν ένα σύνολο εννοιών που είναι εύκολα κατανοητά από τον άνθρωπο για την περιγραφή των δεδομένων που συλλέγονται, αποθηκεύονται και επεξεργάζονται από ένα Πληροφοριακό σύστημα. Έχουν προταθεί διάφορα Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων.

Σε ένα διάγραμμα ER καθορίζονται, με γραφικό τρόπο, τα σημαντικά αντικείμενα, τα βασικά στοιχεία των αντικειμένων, καθώς και οι συσχετίσεις μεταξύ των αντικειμένων

Παρακάτω παρουσιάζεται το Διάγραμμα E-R της βάσης δεδομένων της εφαρμογής.



Εικόνα 4: Διάγραμμα E-R

2.11 Άλλα εκπαιδευτικά λογισμικά γεωγραφίας

Παρακάτω παρουσιάζονται εκπαιδευτικά λογισμικά που αφορούν την γεωγραφία.

Google Earth	Ο εκπληκτικός περιηγητής της Google σας ταξιδεύει σε όλο τον πλανήτη αλλά και στο διάστημα. Αποκτήστε γεωγραφικές πληροφορίες από όλον τον κόσμο. Πετάξτε ανά τον κόσμο. Δείτε 3D κτίρια, εικόνες και εδάφη. Βρείτε πόλεις, μνημεία, μετρήστε αποστάσεις και υψόμετρα. Ένα απίστευτο εργαλείο για το μάθημα της γεωγραφίας. Ανοιχτό λογισμικό γεωγραφίας με τρισδιάστατη απεικόνιση της Γης, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιήσει ο εκπαιδευτικός για να οργανώσει δικές του δραστηριότητες και να διαμορφώσει τα δικά του φύλλα εργασιών. Ενδείκνυται για τις Ε΄ και ΣΤ΄ τάξεις του Δημοτικού.
Microsoft Virtual Earth 3D	Η τρισδιάστατη αναπαράσταση περιοχών της γης βασισμένη σε εικόνες δορυφόρων και χρηστών της microsoft. Αποτυπώνονται κτίρια, μνημεία και φυσικά αξιοθέατα από διάφορες περιοχές σε όλο τον πλανήτη.
Γεωλογία - Γεωγραφία Α', Β' Γυμνασίου	Εκπαιδευτικό λογισμικό προσαρμοσμένο στα αναλυτικά προγράμματα γεωγραφίας των δύο τάξεων του γυμνασίου όπου διδάσκεται γεωγραφία και γεωλογία. Παραστατικές προσομοιώσεις, εργαλεία και υπερμεσικές εφαρμογές για την κατανόηση γεολογικών φαινομένων και την εξάσκηση σε γεωγραφικές γνώσεις.
Γεωλογία - Γεωγραφία Γυμνασίου	Εκπαιδευτικό λογισμικό για τα μαθήματα Γεωλογίας - Γεωγραφίας της Α' και Β' Γυμνασίου από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Συνοδεύεται από οδηγό χρήσης του λογισμικού από τον μαθητή και από τον εκπαιδευτικό.
Αεροφωτογραφίες της Ελλάδας	Ο χάρτης της Ελλάδος όπως διαμορφώθηκε από τις φωτοληψίες της εταιρείας Κτηματολόγιο Α.Ε.
Χάρτες Νομών	Εφαρμογή flash με αναλυτικούς χάρτες των νομών της Ελλάδας.
Ποτάμια Ελλάδας	Εφαρμογή flash για τα ποτάμια της Ελλάδος με ορολογία, άσκηση, κρυπτόλεξο, χάρτες, φωτογραφίες και πληροφορίες. Καλή παρουσίαση για παιδιά Δημοτικού ή και Γυμνασίου.
Πρωτεύουσες Νομών	Εφαρμογή flash με άσκηση πολλαπλής επιλογής για τις πρωτεύουσες των νομών

	της Ελλάδας.
Οι νομοί της Ελλάδας	Πολύ καλή εφαρμογή flash. Γεωγραφικά διαμερίσματα και νομοί της Ελλάδας με απλή περιήγηση, χάρτες ανά νομό και πληροφορίες. Για παιδιά Δημοτικού και όχι μόνο.
Η Ελλάδα και ο Κόσμος μέσα από τους Χάρτες	Εκπαιδευτικό λογισμικό που έχει ως στόχο να γνωρίσουν οι μαθητές την Ελλάδα και τον κόσμο μέσα από τους χάρτες. Ενδείκνυται για τις Ε΄ και ΣΤ΄ τάξεις του Δημοτικού και τη Μελέτη Περιβάλλοντος της Δ΄ Τάξης.
Πλανήτης Γη	Εκπαιδευτικό λογισμικό που αποσκοπεί να εξοικειώσει τους μαθητές με βασικές έννοιες που αφορούν τον πλανήτη Γη. Διαθέτει πλήθος προσομοιώσεων, έτοιμα φύλλα εργασιών για το μαθητή, καθώς και οδηγίες για τον εκπαιδευτικό.
	Ενδείκνυται για τη Γεωγραφία της ΣΤ΄ Δημοτικού και τη Μελέτη Περιβάλλοντος της Γ΄ Δημοτικού.
Γεωγραφία Ε΄ - ΣΤ΄ Δημοτικού	Διαδραστικές εφαρμογές σχετικές με την ύλη της Γεωγραφίας της Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού.
	Ενδείκνυται για τις Ε΄ και ΣΤ΄ τάξεις του Δημοτικού.
Γεωγραφία Α΄ - Β΄ Γυμνασίου	Εκπαιδευτικό λογισμικό που αφορά την Α΄ και Β΄ Γυμνασίου. Ωστόσο, επειδή οι θεματικές ενότητες που πραγματεύεται ταυτίζονται με την ύλη της ΣΤ΄ Δημοτικού είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν προσομοιώσεις, υπερμεσικές εφαρμογές και παιχνίδια που διαθέτει.
	Ενδείκνυται για τη ΣΤ΄ τάξη του Δημοτικού.
Marble	Τρισδιάστατη απεικόνιση του πλανήτη με θερμοκρασίες καλοκαιριού – χειμώνα, χάρτες βροχής, τον πλανήτη όπως φαίνεται τη νύχτα από δορυφόρο, ιστορικούς χάρτες και απλούς κενούς χάρτες τους οποίους μπορούμε να συμπληρώσουμε. Διαθέτει τριών ειδών προβολές: ο πλανήτης ως σφαίρα, ως επίπεδος χάρτης και ως μερκατορικός χάρτης. Πολύ καλό ανοιχτό λογισμικό για την οργάνωση δραστηριοτήτων και ασκήσεων από τον εκπαιδευτικό. Απλό και εύχρηστο εργαλείο για την ΣΤ΄ τάξη του δημοτικού σχολείου.
Kgeography	Το Kgeography, είναι ένα από τα προγράμματα του KDE, μα μπορεί να εγκατασταθεί σε οποιοδήποτε γραφικό περιβάλλον και υπάρχει στους διαχειριστές πακέτων όλων των διανομών (Synaptic,

	Κέντρο Λογισμικού, Software Manager, Yum, Yast, κλπ).
	Λογισμικό Γεωγραφίας online για την ΣΤ' Δημοτικού
Γεωλογία - Γεωγραφία	Εκπαιδευτικό υλικό για τη Γεωγραφία και τη Γεωλογία.
geografia.gr	προϊόντα λογισμικού και χαρτών του geografia.gr (εγκεκριμένα από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο).
Γεωλογία - Γεωγραφία (B Γυμνασίου)	Το εκπαιδευτικό αυτό λογισμικό αποτελείται από θεματικές ενότητες με μορφή μικρόκοσμων, προσομοιώσεων, εργαλείων και υπερμεσικών εφαρμογών, σε καθένα από τα οποία αντιστοιχούν διαφορετικά "εκπαιδευτικά σενάρια" τα οποία είναι συμβατά με το ΔΕΠΠΣ.
Talent Cruiser	

3 Εργαλεία Ανάπτυξης Εκπαιδευτικού Λογισμικού

3.1 Η Βάση Δεδομένων

Η βάση δεδομένων είναι απαραίτητη για την υλοποίηση της πλατφόρμας ανάπτυξης εκπαιδευτικού λογισμικού. Σε αυτή θα αποθηκεύεται όλο το εκπαιδευτικό υλικό, τα προφίλ των χρηστών, οι βαθμολογίες των ασκήσεων καθώς και τα στατιστικά τους. Για το σκοπό αυτό έχει επιλεγεί η σχεσιακή βάση δεδομένων Microsoft Acces. Τα πλεονεκτήματα της έναντι των άλλων βάσεων δεδομένων είναι ότι :

- Είναι συμβατή με το μεγαλύτερο μέρος του προτύπου SQL-92.
- Είναι διαθέσιμη σε διάφορα λειτουργικά συστήματα.
- Είναι γρήγορη και δεν έχει μεγάλες υπολογιστικές απαιτήσεις.

Άλλο ένα εξίσου σημαντικό πλεονέκτημα είναι και η υποστήριξη που παρέχεται στους χρήστες. Η υποστήριξη αυτή αφορά εγχειρίδιο χρήσης, φόρουμ συζητήσεων, γραφικά εργαλεία διαχείρισης και παραδείγματα διασύνδεσης της βάσης δεδομένων με τη γλώσσα προγραμματισμού. Επίσης εμπλουτίζοντας την βάση δεδομένων με επιπλέον θεωρία και ερωτήσεις ασκήσεων και χωρίς καμία αλλαγή στην εφαρμογή ο χρήστης μπορεί να έχει μεγαλύτερο πεδίο γνώσης.

3.2 Η γλώσσα προγραμματισμού

Η εφαρμογή που θα αναπτυχθεί θα χρησιμοποιηθεί σε λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows μιας και είναι το πιο ευρέως διαδεδομένο στον ελληνικό εκπαιδευτικό χώρο. Για το σκοπό αυτό προσανατολιζόμαστε σε τεχνολογίες που συνεργάζονται με το λειτουργικό σύστημα. Μια τέτοια τεχνολογία είναι και η πρόσφατα ανεπτυγμένη πλατφόρμα .NET.

Συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθεί C#. Η C# είναι μια σχετικά νέα αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού η οποία δημιουργήθηκε από την Microsoft. Δανείζεται πολλά στοιχεία, και έχει παρόμοια σύνταξη, με την C++ και την Java, κάνοντας την εκμάθηση της σχετικά εύκολη. Είναι γλώσσα ειδικά σχεδιασμένη για να υποστηρίζει το .NET framework της ίδιας εταιρείας. Βασικό χαρακτηριστικό της είναι ότι δεν παράγει απευθείας κώδικα μηχανής όπως η C++, άλλα ένα ενδιάμεσο κώδικα που στοχεύει το .NET.

3.3 Πλατφόρμα .NET

Η τεχνολογία .NET είναι το βασικό συστατικό της πλατφόρμας λογισμικού της Microsoft, για την ασφαλή ανάπτυξη, προμήθεια και χρήση διαλειτουργικών εφαρμογών, τόσο σε ανεξάρτητους υπολογιστές όσο και σε δίκτυα υπολογιστών (Internet, Intranet, κ.λπ.). Διαλειτουργικές εφαρμογές ονομάζονται εκείνες οι εφαρμογές που εδραιώνουν την επικοινωνία και την πλήρη ενοποίηση διαφορετικών συστημάτων, εκ των οποίων τουλάχιστον ένα είναι λογισμικό της Microsoft. Για παράδειγμα, τα Windows ή οι εφαρμογές του Office, όπως το Excel, μπορούν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία .NET για να συνδεθούν με άλλα συστήματα και εφαρμογές, όπως με ένα σύστημα CRM (Customer Relation Management), ή ERP ή ακόμα και με κάποιο άλλο λειτουργικό σύστημα, όπως με το Linux ή το Unix. Οι εφαρμογές τέτοιου τύπου καλούνται συχνά και smart client εφαρμογές.

Χωρίς να υπεισέλθουμε σε τεχνικές λεπτομέρειες, το Microsoft .NET Framework περιλαμβάνει τις λύσεις λογισμικού που θα επιτρέψουν την επικοινωνία χρήστη και εφαρμογών, ενώ το Microsoft Visual Studio 2010 προσφέρει τα εργαλεία για τη δημιουργία αυτών των εφαρμογών. Υπάρχουν όμως και άλλα, ιδιαίτερα ενδιαφέροντα στοιχεία.

Η τεχνολογία .NET είναι στην πραγματικότητα μία δέσμη (σύνολο) λύσεων λογισμικού, στις οποίες κομβική θέση κατέχουν το Microsoft .net Framework και το Microsoft Visual Studio 2010.

Το .NET είναι μια νέα πλατφόρμα ανάπτυξης εφαρμογών σε περιβάλλοντα Windows. Σύμφωνα με την Microsoft, έχει ως σκοπό την απλοποίηση της ανάπτυξης εφαρμογών «κρύβοντας» τις τεχνικές λεπτομέρειες υλοποίησης πολλών λειτουργιών, όπως διαχείριση μνήμης, επικοινωνία μέσω δικτύου, είσοδο/έξοδο από συσκευές και αφήνοντας το προγραμματιστή ελεύθερο να επικεντρωθεί στην «λογική» του προγράμματος.

Το .NET χαρακτηρίζεται ως managed πλατφόρμα με την έννοια ότι δημιουργεί ένα ελεγχόμενο και ασφαλές περιβάλλον μέσα στο οποίο μπορεί να τρέξει μια εφαρμογή. Η ασφάλεια έγκειται για παράδειγμα στον έλεγχο στην δέσμευση και προσπέλαση της μνήμης (δεν υπάρχουν pointers, δεν μπορείς να προσπελάσεις μια θέση μνήμης εκτός πίνακα), στο τύπο των μεταβλητών και δεδομένων (δεν μπορείς να θέσεις μια float τιμή σε μια ακέραια μεταβλητή) ή στην αυτόματη υλοποίηση δικλίδων ασφαλείας.

Το .NET υποστηρίζει πληθώρα γλωσσών προγραμματισμού οι οποίες είναι ειδικά σχεδιασμένες για αυτό, όπως C#, Visual Basic.NET, J++ και managed C++. Στην πραγματικότητα, το .NET καταλαβαίνει μόνο μια γλώσσα προγραμματισμού την Microsoft Intermediate Language (MSIL). Συνεπώς, οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού μπορεί να μεταγλωττιστεί σε MSIL μπορεί να τρέξει στην πλατφόρμα .NET. Καρδιά του .NET αποτελείται λεγόμενο Common Language Runtime (CLR). Η οντότητα αυτή είναι το managed περιβάλλον μέσα στο οποίο τρέχουν οι εφαρμογές .NET. Κατά μια έννοια κρύβει το δύσχηστο Win32 API που χρησιμοποιείται συχνά για προγραμματισμό εφαρμογών Windows και παρουσιάζει στο χρήστη ένα απλούστερο και περισσότερο εύχρηστο (βλέπε παρακάτω σχήμα).

Επίσης το .NET παρέχει και μια πληθώρα βιβλιοθηκών με έτοιμες λειτουργίες που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο χρήστης για την ανάπτυξη των εφαρμογών.

Ο κώδικας που εκτελείται στο CLR έρχεται υπό μορφή assemblies, με επέκταση .dll ή .exe. Το .NET, όπως και η Java χαρακτηρίζονται από την λεγόμενη Just in Time μεταγλώττιση. Ο κώδικας, στη γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιεί ο χρήστης, μεταγλωττίζεται αρχικά σε MSIL η οποία αποθηκεύεται σε ένα εκτελέσιμο .exe αρχείο ή σε μια βιβλιοθήκη .dll. Όταν ο χρήστης τρέξει το πρόγραμμα που ανέπτυξε, το CLR διαβάζει το MSIL κώδικα του αρχείου και Just In Time (JIT) το μεταγλωττίζει σε κώδικα Windows (native) έτοιμο προς εκτέλεση, και στην συνέχεια τον εκτελεί. Αυτό το επιπλέον βήμα πριν την εκτέλεση του κώδικα διαφοροποιεί μια managed εφαρμογή σε .NET από μια unmanaged σε C++ για παράδειγμα. Το πρόγραμμα σε C++ είναι ήδη μεταγλωττισμένο σε native Windows κώδικα και τρέχει απευθείας.

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό του CLR είναι η αυτοματοποιημένη διαχείριση μνήμης. Σε κλασικές γλώσσες προγραμματισμού (unmanaged) όπως η C++, όταν ο χρήστης δεσμεύσει μια ποσότητα μνήμης για να αποθηκεύσει ένα αντικείμενο πρέπει να είναι πολύ προσεκτικός στο να την αποδεσμεύσει, να την επιστρέψει στο σύστημα δηλαδή, όταν δεν την χρειάζεται. Αν το αγνοήσει αυτό συστηματικά, τότε θα δημιουργηθεί το επονομαζόμενο memory leak, δηλαδή η διαθέσιμη μνήμη του συστήματος θα ελαττώνεται διαρκώς και σε κάποιο σημείο τα Windows στερέψουν από ελεύθερη μνήμη.

Αντιθέτως το CLR προσφέρει ένα μηχανισμό Garbage Collection. Ο χρήστης μπορεί να ζητήσει όση μνήμη χρειάζεται από το σύστημα και να μην ασχοληθεί με την απελευθέρωση της. Ο Garbage Collector υλοποιεί μηχανισμούς που του επιτρέπουν να «καταλάβει» πότε μια δεσμευμένη ποσότητα μνήμης δεν χρησιμοποιείται πλέον και αυτόματα την απελευθερώνει για μετέπειτα χρήση.

Πλεονεκτήματα .NET

Το .NET έχει πολλά πλεονεκτήματα για την ανάπτυξη εφαρμογών:

- Είναι εγγενώς αντικειμενοστραφές πλατφόρμα.
- Είναι ανεξάρτητο από γλώσσα προγραμματισμού. Σε μια εφαρμογή ένας προγραμματιστής μπορεί να γράφει κώδικα σε C#, άλλος σε VB.NET και άλλος σε managed C++ και τα τμήματα που αναπτύσσει ο καθένας να συνεργάζονται μεταξύ τους χωρίς προβλήματα.
- Η χρήση βιβλιοθηκών (assemblies) κάνει πολύ εύκολη την επαναχρησιμοποίηση κώδικα.
- Παρέχει πολύ εύκολη εγκατάσταση. Αρκεί να αντιγράψουμε το κατάλογο της εφαρμογής σε ένα άλλο υπολογιστή και αυτή θα τρέξει άμεσα. Δεν υπάρχει installation, δεν πειράζει το registry.
- Παρέχει πληθώρα έτοιμων λειτουργιών που κάνουν την ανάπτυξη κώδικα πολύ εύκολη.
- Αυτοματοποιημένη διαχείριση μνήμης, ο χρήστης δεν χρειάζεται να ασχοληθεί με αποδέσμευση μνήμης.

Μειονεκτήματα .NET

- Το .NET έχει 2 μειονεκτήματα που αφορούν ειδικά την ανάπτυξη βιντεοπαιχνιδιών και όχι την γενική ανάπτυξη εφαρμογών:
- Αυτοματοποιημένη διαχείριση μνήμης, ο χρήστης δεν χρειάζεται να ασχοληθεί με αποδέσμευση μνήμης.
- Το CLR εισάγει μια (μικρή ίσως) καθυστέρηση στην εκτέλεση της εφαρμογής.

3.4 Λογισμικό TTS

Μια απλή παρουσίαση είναι ότι ένα Text To Speech (TTS) είναι σύστημα το οποίο μετατρέπει το γραπτό λόγο σε προφορικό. Ένας αναλυτικότερος και πιο ολοκληρωμένος ορισμός, όμως, θα μπορούσε να είναι ο εξής : ένα Text To Speech (TTS) σύστημα είναι ένα βασισμένο σε υπολογιστή σύστημα που πρέπει να είναι σε θέση να διαβάσει οποιοδήποτε κείμενο μεγαλοφώνως, εάν εισήχθη άμεσα στον υπολογιστή από έναν χειριστή. Στο εκπαιδευτικό λογισμικό «Μαθαίνω Γεωγραφία» ενσωματώθηκε η εφαρμογή Loquendo TTS με την οποία ο χρήστης έχει την δυνατότητα να ακούει το κείμενο που εμφανίζεται στην οθόνη.

4 Σχεδιασμός του Περιβάλλοντος Διεπαφής

4.1 Εισαγωγή – Το Graphical User Interface (G.U.I.)

Κατά την ανάπτυξη εφαρμογών λογισμικού κυριαρχούν τρία ερωτήματα :

1. Με ποιο τρόπο το σύστημα δέχεται πληροφορίες από το χρήστη;
2. Με ποιον τρόπο το σύστημα παρουσιάζει πληροφορίες στο χρήστη;
3. Με ποιο τρόπο μπορεί να βελτιωθεί η ποιότητα και η ποσότητα των πληροφοριών που διακινούνται μεταξύ χρήστη και συστήματος;

Όλα αυτά έρχεται να τα απαντήσει η σχεδίαση του περιβάλλοντος διεπαφής. Η σωστή σχεδίαση του περιβάλλοντος διεπαφής (User Interface - U.I.) είναι σημαντική για την επιτυχή λειτουργία του λογισμικού. Ένα λογισμικό που είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθεί, στην καλύτερη περίπτωση θα οδηγήσει σε μεγάλο πλήθος user errors, δηλαδή αποτυχίες του συστήματος που οφείλονται σε λάθη του χρήστη. Στη χειρότερη περίπτωση οι χρήστες θα απορρίψουν το λογισμικό λόγω της κακής του λειτουργικότητας. Εάν η πληροφορία παρουσιάζεται με τρόπο ασαφή και αποπροσανατολιστικό, ο χρήστης μπορεί να παρανοήσει το περιεχόμενό της και στη συνέχεια να δρομολογήσει μια σειρά από ενέργειες που είναι πιθανόν είτε να καταστρέψουν ένα μέρος της πληροφορίας είτε να προκαλέσουν και κατάρρευση του συστήματος.

Παλιότερα τα U.I ήταν κυρίως βασισμένα σε κείμενα (Text - Based Interface) αλλά σήμερα τα P.C. είναι εφοδιασμένα με Graphical User Interface όπου η διεπαφή με τον υπολογιστή γίνεται μέσω εικονιδίων, παραθύρων και γενικά εφαρμογές γραφικών. Σαν προσόντα των G.U.I που οδήγησαν στην καθιέρωσή τους μπορούμε να αναφέρουμε:

- Είναι εύκολο για το χρήστη να τα μάθει και να τα χρησιμοποιήσει ακόμα και αν δεν έχει εμπειρία χρήσης υπολογιστικών συστημάτων.
- Απευθύνονται σε χρήστες κάθε εθνικότητας και είναι ανεξάρτητα από την εθνική γλώσσα του χρήστη και το μορφωτικό του επίπεδο.
- Ο χρήστης έχει μπροστά του πολλαπλά παράθυρα μέσω των οποίων αλληλεπιδρά με το λογισμικό. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να αλλάζει στόχο και να διατηρεί οπτική επαφή με το σύνολο των πληροφοριών που παρέχει ο προηγούμενος στόχος.
- Υπάρχει δυνατότητα γρήγορης αλληλεπίδρασης με το λογισμικό λόγω της άμεσης πρόσβασης σε όλα τα τμήματά του μέσα από την οθόνη.

Ο Sommerville (2001) αναφέρει σαν βασικά χαρακτηριστικά του G.U.I τα εξής:

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Παράθυρα	Τα πολλαπλά παράθυρα επιτρέπουν τη σύγχρονη εμφάνιση πολλών διαφορετικών πληροφοριών στην οθόνη.
Εικονίδια	Τα εικονίδια αντιπροσωπεύουν διαφορετικού τύπου πληροφορίες. Σε άλλα συστήματα αντιπροσωπεύουν αρχεία ενώ σε άλλα διαδικασίες.
Menus	Οι διαταγές μπορούν να επιλεγθούν από ένα menu αντί να πληκτρολογηθούν από τον χρήστη.
Pointing	Pointing εργαλεία, όπως το ποντίκι, χρησιμοποιούνται για την επιλογή ενός μενού ή αντικειμένων μέσα στα παράθυρα.
Γραφικά	Τα γραφικά μπορούν να «ανακατευτούν» με τα κείμενα σε μια ενιαία εμφάνιση.

4.2 Βασικές Αρχές Σχεδίασης Περιβάλλοντος Διεπαφής

Σχεδιάζοντας το περιβάλλον διεπαφής του λογισμικού πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη τη φυσική και πνευματική κατάσταση του χρήστη. Η ανθρώπινη μνήμη έχει όρια και ο χρήστης μπορεί να κάνει λάθη, ιδιαίτερα όταν έχει να διαχειριστεί μεγάλο όγκο πληροφορίας. Έτσι, οι ανθρώπινες δυνατότητες είναι η βάση για τον καθορισμό των βασικών σχεδιαστικών αρχών.

Πρόκειται για βασικές αρχές (Shneiderman, 1993) που ταιριάζουν σε οποιοδήποτε τύπο λογισμικού, όχι μόνο στο εκπαιδευτικό, και οι οποίες λογικά θα πρέπει να εξειδικευτούν για να εναρμονιστούν με τις ειδικές ανάγκες των επιμέρους εφαρμογών.

ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Εξοικείωση με το χρήστη	Το interface πρέπει να χρησιμοποιεί όρους και έννοιες που ταιριάζουν στις εμπειρίες του χρήστη.

<p>Συνοχή (Consistency)</p>	<p>Το interface πρέπει να είναι συνεκτικό που σημαίνει ότι, όπου είναι δυνατόν, παρόμοιες εργασίες πρέπει να ενεργοποιούνται με τον ίδιο τρόπο.</p>
<p>Διαφοροποιήσεις μεταξύ των χρηστών</p>	<p>Το interface πρέπει να διευκολύνει την αλληλεπίδραση χρήστη – υπολογιστή λαμβάνοντας υπόψη του τις μεγάλες διαφορές που μπορούν να υπάρχουν στους διάφορους τύπους χρηστών.</p>
<p>Επανακτησιμότητα (Recoverability)</p>	<p>Το Interface πρέπει να συμπεριλαμβάνει μηχανισμούς που να επιτρέπουν στους χρήστες να “ανακάμπτουν” από τα πιθανά λάθη.</p>
<p>Καθοδήγηση του χρήστη</p>	<p>Το interface πρέπει να παρέχει κατανοητό για τους χρήστες feedback όταν συμβαίνουν λάθη και ακόμα να παρέχει στο χρήστη βοήθεια που να είναι context sensitive.</p>

Η αρχή της εξοικείωσης του χρήστη δηλώνει ότι οι όροι και οι έννοιες που χρησιμοποιούνται από το interface πρέπει να έχουν άμεση σχέση με το περιβάλλον εντός του οποίου πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Η αρχή της συνοχής του U.I. δηλώνει ότι οι διαταγές και τα menu του λογισμικού πρέπει να έχουν την ίδια μορφή και οι παράμετροι πρέπει να δίνονται στο σύστημα με τον ίδιο τρόπο. Τα συνεκτικά περιβάλλοντα διεπαφής μειώνουν τον απαιτούμενο χρόνο εκμάθησης της λειτουργίας του λογισμικού αφού κάτι που μαθαίνει ο χρήστης σε μια υλοποίηση του λογισμικού μπορεί να το εφαρμόσει και σε μια άλλη. Η συνεκτικότητα είναι σημαντικό να υπάρχει και μεταξύ των υποσυστημάτων που αποτελούν το λογισμικό. Διαταγές με παρόμοια σημασία πρέπει να εκφράζονται με τον ίδιο τρόπο σε όλα τα υποσυστήματα. Για παράδειγμα είναι λάθος ο

συνδυασμός των πλήκτρων Ctrl και C να σημαίνει διαφορετικά πράγματα σε διαφορετικά υποσυστήματα, π.χ. ένα επεξεργαστή κειμένου και ένα δημιουργό γραφικών. Αυτή θεωρείται χαμηλού επιπέδου συνοχή και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σαν σχεδιαστική βάση από κάθε σχεδιαστή. Η υψηλού επιπέδου συνοχή είναι επίσης επιθυμητή αν και η απόλυτη συνοχή ίσως πρέπει να αποφεύγεται. Είναι, για παράδειγμα, λογικό να "σβήνεις" κάτι από την επιφάνεια εργασίας στέλνοντάς το στον κάδο απορριμμάτων, αλλά δεν είναι φυσικό να κάνεις το ίδιο και με ένα κομμάτι κειμένου. Η αρχή της επανακτησιμότητας (recoverability) είναι σημαντική δεδομένου ότι οι χρήστες άθελά τους κάνουν πάντα λάθη όταν χρησιμοποιούν το λογισμικό. Η σχεδίαση του interface πρέπει να ελαχιστοποιήσει την πιθανότητα τέτοιων λαθών. Για παράδειγμα, καλό είναι να αποφεύγεται η χρήση menu στα οποία ο χρήστης πληκτρολογεί αντί να επιλέγει την επιθυμία του. Επίσης το U.I. πρέπει να παρέχει διευκολύνσεις που να επιτρέπουν στο χρήστη να διορθώσει τα λάθη του. Αυτά τα facilities μπορούν να είναι δύο ειδών:

- Επιβεβαίωση: Το σύστημα ζητάει από το χρήστη να επιβεβαιώσει την επιθυμία του για να εκτελεστεί μια πράξη που μπορεί να είναι καταστροφική για το σύστημα.
- Ανάκληση (UNDO): Το σύστημα δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να ανακαλέσει την τελευταία του επιλογή ή μια σειρά επιλογών, χωρίς να επηρεάζεται το σύστημα.

Μια σχετική αρχή είναι η αρχή της βοήθειας και καθοδήγησης του χρήστη. Τα U.I. πρέπει να ενσωματώνουν περιβάλλοντα παροχής βοήθειας (Help). Με αυτά πρέπει να προσφέρεται βοήθεια και συμβουλές σε πολλά διαφορετικά επίπεδα και σε δομημένη μορφή, ώστε ο χρήστης να προσλαμβάνει ακριβώς την πληροφορία που χρειάζεται και όχι επιπλέον πληροφορίες.

Τέλος, η αρχή της διαφοροποίησης των χρηστών αναγνωρίζει ότι για πολλά αλληλεπιδραστικά συστήματα υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι χρηστών. Για παράδειγμα, μπορεί να υπάρχουν χρήστες με προβλήματα στην όραση ή στην ακοή. Γι' αυτό ο σχεδιασμός πρέπει να προβλέπει δυνατότητα μεγέθυνσης κειμένου, εικονιδίων ή αντικατάστασης αρχείου ήχου με κείμενο.

4.3 Σχεδίαση του Περιβάλλοντος Διεπαφής

Γνωρίσαμε προηγουμένως, τα βασικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος διεπαφής. Η σχεδίασή του παίζει σημαντικότερο ρόλο στην επιτυχία ενός εκπαιδευτικού προγράμματος. Πρέπει να σημειωθεί, πως όσο ενδιαφέρον κι αν είναι το θέμα που παρουσιάζεται μέσω του υπολογιστή, όσο καλά επιλεγμένο και

δομημένο κι αν είναι το περιεχόμενο, ένας μη ελκυστικός τρόπος παρουσίασης και ένα μη λειτουργικό περιβάλλον διεπαφής δεν θα λειτουργήσουν θετικά για το χρήστη. Η ελκυστικότητα όμως, του περιβάλλοντος διεπαφής δεν πρέπει να ενεργεί παρελκυστικά ως προς το περιεχόμενό του.

Οι εργονόμοι λογισμικού είναι ειδικοί σε θέματα ευχρηστίας λογισμικού. Το κύριο έργο τους είναι ο σχεδιασμός του περιβάλλοντος διεπαφής κατά τέτοιο τρόπο, ώστε αυτό να διαθέτει υψηλό βαθμό ευχρηστίας και να προάγει στην πράξη την αλληλεπίδραση χρήστη - εφαρμογής. Ιδιαίτερα στις μικρές ηλικίες, το έργο των εργονόμων λογισμικού είναι κρίσιμο.

Η λειτουργικότητά του και ο τρόπος που "δουλεύει" δεν πρέπει να αποτελούν σημεία που θα απασχολήσουν το χρήστη. Πρέπει να προβάλλει το περιεχόμενο και αυτό ακριβώς το ίδιο, να αποτελεί το περιβάλλον διεπαφής και το μέσο αλληλεπίδρασης με το χρήστη. Η πρωτοτυπία στη χρήση του πρέπει να ευρίσκεται μέσα στα πλαίσια του αντικειμενικώς ανεκτού και τα όποια νέα στοιχεία περικλείονται πρέπει ταυτόχρονα να φαίνονται φυσικά και να μην απαιτούν ιδιαίτερη εξοικείωση για τη χρήση τους. Πληθώρα λειτουργικών ορατών ή μη κουμπιών και εικονιδίων δεν βοηθούν την "διαφάνεια" και την "καθαρότητα" του. Το περιβάλλον διεπαφής θα πρέπει:

- Να διαθέτει υψηλό βαθμό ευχρηστίας.
- Να διατηρεί τον συνηθισμένο τρόπο χειρισμού, τον οποίο ο χρήστης ήδη έχει μάθει εργαζόμενος με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή.
- Να διαθέτει υψηλό βαθμό λειτουργικότητας.
- Να φροντίζει ώστε η παρουσίαση του περιεχομένου να γίνεται με τον ενδεδειγμένο τρόπο.
- Να διατηρεί στοιχεία πρωτοτυπίας.
- Να κρατά -κατά το δυνατόν- αμείωτο το ενδιαφέρον του χρήστη.
- Να δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να ελέγχει τον τρόπο παρουσίασης της πληροφορίας.

4.4 Η Εργονομία στην εμφάνιση και στην πλοήγηση

Η εργονομία του περιβάλλοντος διεπαφής είναι ένα θέμα στο οποίο πρέπει οι σχεδιαστές να δώσουν ιδιαίτερη σημασία. Σε περιβάλλοντα διεπαφής με υψηλό βαθμό εργονομίας, ο χρήστης δεν αφιερώνει χρόνο για να μάθει το χειρισμό της εφαρμογής, εργάζεται με απλό τρόπο χωρίς να χρειάζεται να απομνημονεύει διαδικασίες και δεν αποπροσανατολίζεται ούτε απωθείται από την εφαρμογή. Μπορεί έτσι να επικεντρωθεί στο περιεχόμενο και στις προβαλλόμενες μέσω αυτού

έννοιες. Προκειμένου να εξασφαλιστεί ένας ικανοποιητικός βαθμός εργονομίας απαιτείται η ενσωμάτωση και τήρηση ορισμένων βασικών αρχών, όπως:

- εργονομία χειριστηρίων,
- διατήρηση συμβατότητας στη λειτουργία της εφαρμογής σε σχέση με το λειτουργικό σύστημα,
- οργάνωση και ομαδοποίηση των χειριστηρίων,
- εύκολη πρόσβαση σε όλες τις λειτουργίες του προγράμματος, και
- παροχή πληροφοριών για τον τρόπο λειτουργίας της εκπαιδευτικής εφαρμογής και παροχή βοήθειας στο χρήστη.

Ας δούμε όμως τις παραπάνω αρχές αναλυτικά:

(α) Εργονομία χειριστηρίων

Η εργονομία των χειριστηρίων μιας εφαρμογής σχετίζεται με τρία θέματα: με τη μορφή, με τη θέση και με τον τρόπο λειτουργίας των χειριστηρίων. Πιο αναλυτικά: Πολύ συχνά, προκειμένου να εντυπωσιαστεί ο χρήστης, η μορφή των χειριστηρίων μεταβάλλεται σε μικρό ή μεγάλο βαθμό, μεταξύ των τμημάτων της εφαρμογής. Κάτι τέτοιο δημιουργεί σύγχυση στο χρήστη ή το λιγότερο άσκοπη επεξεργασία πληροφορίας για την αναγνώριση του κατάλληλου κάθε φορά χειριστηρίου προκειμένου να εκτελέσει μια λειτουργία. Έτσι, το ενδιαφέρον και η προσοχή του, μετατοπίζεται στον τρόπο χρήσης του περιβάλλοντος διεπαφής παρά στο περιεχόμενο της εφαρμογής.

Το φαινόμενο αυτό μπορεί να παρατηρηθεί και σε εφαρμογές, στις οποίες από ενότητα σε ενότητα περιεχομένου αλλάζει η χρωματική αισθητική και μεταβάλλονται τα στοιχεία της εικόνας στην οθόνη. Έτσι, οι αλλαγές αυτές συμπαρασύρουν και τη μορφή των χειριστηρίων. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια τουλάχιστον να διατηρούνται: οι διαστάσεις των χειριστηρίων και τα εικονίδια που ενδεχομένως εμπεριέχονται σ' αυτά. Ένα δεύτερο σημείο που χρήζει προσοχής είναι η θέση των χειριστηρίων στο περιβάλλον διεπαφής, η οποία δεν πρέπει να αλλάζει στα διάφορα τμήματα της εφαρμογής. Ο χρήστης ασυνείδητα περιμένει να βρει το κατάλληλο χειριστήριο στη θέση που το βρήκε την πρώτη φορά. Αλλαγή της θέσης ενός συγκεκριμένου χειριστηρίου, σημαίνει το λιγότερο άσκοπη επεξεργασία πληροφορίας για την ανίχνευση της νέας θέσης και το περισσότερο δημιουργία λάθους εκ μέρους του χρήστη. Αν π.χ. το χειριστήριο με την ένδειξη "Ασκήσεις αλλάζει θέση και στη θέση του ή περίπου σ' αυτή τοποθετηθεί σε επόμενο τμήμα το χειριστήριο με την ένδειξη "Έξοδος", το πιθανότερο είναι ο χρήστης να υποπέσει σε λάθος και να "βγει" από την εφαρμογή. Για λόγους ομοιομορφίας, οι ερευνητές συνιστούν ακόμα και αν ένα χειριστήριο

που υπάρχει σχεδόν σε όλα τα τμήματα της εφαρμογής (π.χ. το χειριστήριο με την ένδειξη "Επόμενη Σελίδα") δεν έχει λόγο ύπαρξης σε κάποια τμήματά του, να υπάρχει και εκεί απενεργοποιημένο, ώστε ο χρήστης να ενημερώνεται πως η λειτουργία δεν είναι διαθέσιμη στο τμήμα που εργάζεται. Τέλος, ένα χειριστήριο το οποίο εκτελεί μια συγκεκριμένη λειτουργία, θα πρέπει να είναι συνδεδεμένο σε όλα τα τμήματα της εφαρμογής με την ίδια λειτουργία. Αλλαγή της χρήσης του σημαίνει: δημιουργία σύγχυσης και προϋποθέσεις δημιουργίας λάθους εκ μέρους του χρήστη.

(β) Διατήρηση συμβατότητας στη λειτουργία της εφαρμογής σε σχέση με το λειτουργικό σύστημα

Το συνηθέστερο στο σχεδιασμό μιας εφαρμογής εκπαιδευτικού λογισμικού είναι:

1. Να καταλαμβάνεται από το περιβάλλον διεπαφής όλη η επιφάνεια της οθόνης και να καλύπτεται πλήρως η επιφάνεια εργασίας του λειτουργικού συστήματος.
2. Να παρακάμπτεται πλήρως το λειτουργικό σύστημα και τα εικονίδια-χειριστήρια που αυτό διαθέτει.

Έτσι, προκειμένου ο χρήστης να εργαστεί με την εφαρμογή θα πρέπει να χρησιμοποιήσει τα ειδικά σχεδιασμένα χειριστήριά της (αναδυόμενες λίστες με επιλογές εργασιών, ράβδους κύλισης, εικονίδια μεγέθυνσης εικόνας, εικονίδια για εκτέλεση ήχου, βίντεο κλπ.).

Τέτοιες πρακτικές θεωρούνται γενικά επιτυχημένες, αφού προσδίδουν μια διαφορετική αίσθηση στο χρήστη, ξεπερνούν την αισθητική του περιβάλλοντος εργασίας του λειτουργικού συστήματος, η οποία δεν είναι κατ' ανάγκη η καλύτερη, του εξάπτουν τη φαντασία και τον προκαλούν να εξερευνήσει το νέο περιβάλλον. Ωστόσο, η διαφορετικότητα στη λειτουργία των χειριστηρίων που έχουν σχεδόν ίδια εμφάνιση με αυτά του λειτουργικού συστήματος μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα. Ο χρήστης κατά τεκμήριο εξοικειωμένος με τα τυπικά χειριστήρια του λειτουργικού συστήματος αναμένει να εργαστεί με την εφαρμογή με ίδιο τρόπο. Κάτι διαφορετικό σ' αυτό, πολλές φορές θα τον οδηγήσει σε λάθη.

(γ) Οργάνωση και ομαδοποίηση των χειριστηρίων

Τα χειριστήρια μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής σε μια προσεκτική σχεδίαση θα να είναι ομαδοποιημένα (εκτός εξαιρέσεων) και τοποθετημένα σε συγκεκριμένο χώρο

της οθόνης. Η τοποθέτηση ενός χειριστηρίου σε συγκεκριμένη θέση πρέπει να προκύπτει όσο το δυνατόν πιο φυσικά, να διέπεται από απλή λογική και από το είδος της λειτουργίας που υποκρύπτεται σε αυτό. Στις προσεκτικά σχεδιασμένες εκπαιδευτικές εφαρμογές τα περισσότερα χειριστήρια των βασικών λειτουργιών, θα τα βρούμε να είναι τοποθετημένα:

- Σε συγκεκριμένο σημείο της οθόνης.
- Ευθυγραμμισμένα σε κοινό άξονα.
- Ομαδοποιημένα με:
 - κενό χώρο μεταξύ των διαφορετικών ομάδων ή
 - διαχωριστικές γραμμές μεταξύ των διαφορετικών ομάδων ή
 - πλαίσια μεταξύ των διαφορετικών ομάδων ή
 - διαφορετική χρωματική απεικόνιση μεταξύ των διαφορετικών ομάδων.

Η ομαδοποίηση των χειριστηρίων, μπορεί να γίνει με βάση τις λειτουργίες τους. Έτσι, π.χ. μια ομάδα μπορεί να συνίσταται από τα χειριστήρια πλοήγησης (μετάβασης από σελίδα σε σελίδα, μετάβασης στην αρχική επιλογή εργασιών, έξοδος, κλπ.). Μια άλλη ομάδα μπορεί να συνίσταται από τα χειριστήρια των συνηθισμένων λειτουργιών του προγράμματος (π.χ. αντιγραφή στην προσωρινή μνήμη, εκτύπωση, κλπ.). Μια τρίτη μπορεί να περιλαμβάνει, ενδεχομένως, τα χειριστήρια των ειδικών λειτουργιών που μπορεί να προσεγγίσει ο χρήστης ανάλογα με το περιεχόμενο και το είδος της εφαρμογής.

(δ) Εύκολη πρόσβαση σε όλες τις λειτουργίες του προγράμματος

Οι σχεδιαστές του περιβάλλοντος διεπαφής οφείλουν να δώσουν ιδιαίτερη σημασία στην ευκολία με την οποία ο χρήστης μπορεί να εκτελέσει κάθε λειτουργία της εκπαιδευτικής εφαρμογής. Η πολυπλοκότητα στον εντοπισμό και η σε βάθος κίνηση - πλοήγηση για την εκτέλεση μιας λειτουργίας μπορεί να απωθήσει το χρήστη και να τον αποσπάσει από τον επιθυμητό στόχο. Για το σκοπό αυτό, πρέπει να καθοριστούν από την ανάλυση, ποιες λειτουργίες εκτελούνται σπάνια (π.χ. οι ρυθμίσεις εκτέλεσης της εφαρμογής) και ποιες συχνά (π.χ. η επιστροφή στην αρχική επιλογή εργασιών) και πως αυτές ο χρήστης θα τις προσεγγίσει εύκολα. Η πρόσβαση στα χειριστήρια των λειτουργιών που εκτελούνται συχνά, θα πρέπει να γίνεται μέσα από κάθε εικόνα οθόνης του περιβάλλοντος διεπαφής και για να εκτελεστεί η επιθυμητή λειτουργία ένα πάτημα του πλήκτρου του ποντικιού πρέπει να είναι αρκετό. Η πρόσβαση στα χειριστήρια των λειτουργιών που εκτελούνται σπάνια, μπορεί να είναι εφικτή με παραπάνω από μία κινήσεις, όμως:

Ο καλός σχεδιασμός του εκπαιδευτικού λογισμικού επιβάλλει όπως κάθε λειτουργία, αρχίζοντας από αυτή που συμβαίνει πιο συχνά μέχρι την πιο σπάνια, εκτελείται με μία έως τρεις (το πολύ) ενέργειες - κινήσεις μέσω του ποντικιού.

(ε) Παροχή πληροφοριών για τον τρόπο λειτουργίας της εκπαιδευτικής εφαρμογής και παροχή βοήθειας στο χρήστη

Στο σύγχρονο εκπαιδευτικό λογισμικό, τα γραφικά περιβάλλοντα διεπαφής βοηθούν το χρήστη να καταλάβει περίπου τη χρησιμότητα και τη λειτουργία κάθε χειριστηρίου υπό την ευρεία έννοια. Όμως, όσο καλά σχεδιασμένα κι αν είναι τα χειριστήρια, όσο κι αν βοηθά το γραφικό περιβάλλον, η λειτουργία τους δεν είναι πάντα προφανής και αυτονόητη. Για το σκοπό αυτό, είναι χρήσιμο να παρέχεται πληροφόρηση για το τι εκτελεί κάθε στοιχείο του περιβάλλοντος διεπαφής. Αυτό μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους μερικοί από τους οποίους δεν είναι ιδιαίτερα αποδοτικοί ή οικονομικοί σε χρόνο. Για παράδειγμα: η χρήση ενός χειριστηρίου τύπου "πληροφορίες για το χειρισμό της εφαρμογής σε κάθε τμήμα της εφαρμογής είναι μία λύση, αλλά όχι η καλύτερη. Κάτι τέτοιο βέβαια, είναι απαραίτητο να υπάρχει σε κάποιο τμήμα (συνήθως ανεξάρτητο, στις κύριες επιλογές εργασιών), προκειμένου να ενημερωθεί ο χρήστης για τη λειτουργία της εφαρμογής, τον τρόπο χρήσης των χειριστηρίων και τις ενδεχόμενες

ιδιαιτερότητές της. Μια άλλη λύση, είναι η ύπαρξη λεζάντας κοντά στο χειριστήριο που πληροφορεί για τη λειτουργία του. Αυτή η λύση, μπορεί να κουράσει τον χρήστη και να τον υπερφορτώσει με πληροφορία.

Μια τρίτη λύση είναι η εξής: Κάθε φορά που ο δείκτης του δρομέα μεταφέρεται πάνω από ένα χειριστήριο ή εικονίδιο και σταματά εκεί για ένα σύντομο χρονικό διάστημα, μπορεί να εμφανίζεται μια λεζάντα με σύντομη πληροφόρηση για τη λειτουργία του. Πρέπει εδώ να σημειωθεί, πως όλες οι σύγχρονες γλώσσες προγραμματισμού παρέχουν μεγάλη ευκολία στον προγραμματιστή για τη δημιουργία τέτοιων στοιχείων πληροφόρησης της λειτουργίας των αντικειμένων (tooltiptext) που χρησιμοποιούνται στη δόμηση της εφαρμογής. Μια εικόνα π.χ. μπορεί να μη δείχνει εμφανώς πως παίζει το ρόλο χειριστηρίου αλλά μπορεί να αποτελεί μέσο χειρισμού της εφαρμογής σε κάποια τμήματά του.

στ. Παροχή βοήθειας στο χρήστη

Είναι πολύ χρήσιμο, ακόμα και αν ο τρόπος λειτουργίας μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής είναι προφανής, ο χρήστης να έχει δυνατότητα πρόσβασης σε βοήθεια.

Ο τρόπος και τα σημεία παροχής βοήθειας καταγράφονται και σχεδιάζονται παράλληλα με όλη την υπόλοιπη εφαρμογή. Οι συνηθέστεροι τύποι βοήθειας είναι:

(α) Η βοήθεια για τον τρόπο λειτουργίας και τους εκπαιδευτικούς στόχους της εφαρμογής. Απευθύνεται κυρίως, σε εκείνους που θα πρωτοξεκινήσουν με την εφαρμογή.

(β) Η βοήθεια για τη λεπτομερή χρήση ενός εργαλείου που υπάρχει στην οθόνη. Το είδος αυτό έρχεται να συμπληρώσει την παροχή πληροφορίας του πρώτου επιπέδου με σύντομη αναφορά στη λειτουργία κάθε ενεργού τμήματος στην οθόνη.

(γ) Η βοήθεια σε γενικό επίπεδο για το τι πρέπει να κάνει ο χρήστης κάθε φορά, κατά τη διάρκεια της πλοήγησης στην εκπαιδευτική εφαρμογή.

Η παροχή βοήθειας μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, όπως:

- Με τη χρήση αρχείων βοήθειας που "ξεδιπλώνονται" σε νέα παράθυρα ή σε ενσωματωμένα στην εφαρμογή, παράθυρα.
- Με χρήση ηχητικών αποσπασμάτων ή αποσπασμάτων βίντεο που πληροφορούν για τις ενέργειες που πρέπει να ακολουθήσει ο χρήστης.
- Με χρήση αποσπασμάτων βίντεο που προσομοιώνουν στην πράξη τις ενέργειες που πρέπει να ακολουθήσει ο χρήστης.

Η γλώσσα γραφής της βοήθειας πρέπει να είναι απλή, σαφής και να συμβαδίζει με τις οδηγίες που δίνονται στα εγχειρίδια που συνοδεύουν την εκπαιδευτική εφαρμογή.

Η ενεργοποίηση και απενεργοποίηση της βοήθειας πρέπει επίσης, να γίνεται εύκολα και γρήγορα. Στην περίπτωση που αυτή είναι ενσωματωμένη στην εφαρμογή και δεν "ανοίγει" σε ξεχωριστό παράθυρο, η κλήση και η διαφυγή πρέπει να γίνεται με καθορισμένο χειριστήριο ή πλήκτρο, που θα διατίθεται αποκλειστικά για το σκοπό αυτό.

4.5 Ήχος και Περιβάλλον Διεπαφής

Ο ήχος, όπως αναφέρθηκε είναι στοιχείο πολυμέσων που ασκεί μεγάλη επίδραση στο χρήστη και στη μαθησιακή του πορεία. Η ομιλία, η μουσική, τα ηχητικά εφέ

μεταφέρουν το χρήστη σε άλλη διάσταση. Βοηθούν, ώστε το ψυχρό υπολογιστικό σύστημα να αποβάλλει τη μηχανική του υπόσταση και προδιαθέτουν το χρήστη να ασχοληθεί μαζί του. Πολύ συχνά, ο τρόπος χειρισμού μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής φαίνεται απλός στους κατασκευαστές της εφαρμογής και ενδεχομένως σε όλη την ομάδα υλοποίησης.

Οι ζυμώσεις και οι προσπάθειες αντιμετώπισης των δύσκολων σημείων που εμφανίζονται κατά την υλοποίηση της εφαρμογής και του περιβάλλοντος διεπαφής, εξοικειώνουν όλη την ομάδα με τον τρόπο χρήσης του. Έτσι, κάποια προβλήματα χρηστικότητας περνούν απαρατήρητα. Ο απλός χρήστης όμως, που θα είναι και ο τελικός αποδέκτης, δεν θα έχει την ίδια άποψη. Η αξιολόγηση του προϊόντος βέβαια, φιλοδοξεί να λύσει τέτοιου είδους προβλήματα. Ωστόσο, ο ήχος δεν πρέπει να χρησιμοποιείται επειδή μόνο και μόνο αποτελεί στοιχείο των πολυμέσων και μπορεί να εντυπωσιάσει, ιδιαίτερα τους μικρής ηλικίας χρήστες. Η αποτελεσματική χρήση του προϋποθέτει αρχικά καλή προσαρμογή με το περιεχόμενο και τη ροή εμφάνισης της πληροφορίας. Σε ένα καλά σχεδιασμένο εκπαιδευτικό λογισμικό, λοιπόν, πρέπει:

- Ο ήχος να είναι καλός ποιοτικά, σωστά επιλεγμένος και να ταιριάζει με το περιεχόμενο της εφαρμογής.
- Η ποιότητα του ήχου να είναι ομοιόμορφη σε όλα τα στάδια της εφαρμογής.
- Η ένταση της ομιλίας, της μουσικής και των ηχητικών εφέ να είναι εξισορροπημένη και ομοιόμορφη σε όλα τα στάδια της εφαρμογής.
- Να δίνεται ιδιαίτερη ηχητική έμφαση στα σημεία έναρξης και λήξης μιας κίνησης.
- Στις περιπτώσεις αφήγησης, ο αφηγητής να τονίζει τα κατάλληλα σημεία.
- Αν η φωνή του αφηγητή αλλάζει από θέμα σε θέμα, να διατηρείται ομοιομορφία στην αφήγηση και στον τρόπο εκφοράς του λόγου.
- Να υπάρχει συγχρονισμός του ήχου με την κίνηση, τα γραφικά και τις εναλλαγές στην εικόνα της οθόνης.

4.6 Αξιολόγηση User Interface Design

Σύμφωνα με τον ορισμό του Grudin η χρησιμότητα ενός συστήματος αναλύεται σε δύο έννοιες : την ωφέλεια που μας παρέχει (utility) και την ευχρηστία του (usability). Η ωφέλεια αφορά στη λειτουργικότητα του συστήματος και την ευχρηστία, την ευκολία με την οποία οι χρήστες αποκτούν την λειτουργικότητα αυτή. Γενικά, η αξιολόγηση του περιβάλλοντος διεπαφής είναι η διαδικασία αποτίμησης της ευχρηστίας του λογισμικού (usability). Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9241 (1993) σαν ευχρηστία του λογισμικού ορίζουμε «την αποτελεσματικότητα και

την ικανοποίηση με την οποία συγκεκριμένοι χρήστες μπορούν να υλοποιήσουν ορισμένες ενέργειες σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα».

Ο Nielsen (1993) δίνει πέντε βασικές παραμέτρους για να περιγράψει την έννοια της ευχρηστίας:

- Εύκολη και γρήγορη εκμάθηση του συστήματος (Learnability).
- Υψηλή απόδοση εκτέλεσης των λειτουργιών του (Speed of operation).
- Ικανότητα για χρήση του συστήματος από το χρήστη με το πέρασμα του χρόνου.
- Μικρός αριθμός εσφαλμένων χειρισμών κατά τη χρήση του συστήματος και εύκολη ανάνηψη από αυτούς (Recoverability).
- Υποκειμενική ικανοποίηση των χρηστών από την επαφή τους με το σύστημα.

4.7 Ειδικά για το Εκπαιδευτικό Λογισμικό

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα, το εκπαιδευτικό λογισμικό σχεδιάζεται και υλοποιείται για συγκεκριμένο σκοπό, αυτόν της χρήσης στα πλαίσια μιας μαθησιακής διαδικασίας και, γι' αυτό το λόγο, στο σχεδιασμό του περιβάλλοντος διεπαφής πρέπει να ληφθούν υπόψη τόσο οι παιδαγωγικές αρχές που εφαρμόζονται στην υλοποίησή του όσο και το υπόβαθρο και το προφίλ των συγκεκριμένων χρηστών - δηλαδή μαθητών και καθηγητών. Εκτός λοιπόν από τις παραπάνω γενικές αρχές σχεδίασης - που βεβαίως πρέπει να λαμβάνονται υπόψη - πρέπει να αναφερθούμε και σε κάποιες επιμέρους βασικές προϋποθέσεις που αφορούν στο εκπαιδευτικό λογισμικό.

Όπως αναφέρει ο Μικρόπουλος (2000) «η αλληλεπίδραση του χρήστη με μια εκπαιδευτική εφαρμογή μπορεί να θεωρηθεί σαν ένα παιχνίδι με συγκεκριμένους στόχους». Σχετικά με το εκπαιδευτικό λογισμικό, ως αλληλεπίδραση θεωρούνται οι ενέργειες του μαθητή πάνω στο σύστημα στις οποίες ακολούθως αντιδρά ο υπολογιστής περιμένοντας με τη σειρά του από το χρήστη κάποια είδους ανταπόκριση. Αλληλεπιδρώντας με την εκπαιδευτική εφαρμογή ο χρήστης δεν έχει την ίδια αντίληψη για το σύστημα με αυτήν που είχε και ο σχεδιαστής του. Για το χρήστη το σύστημα είναι αυτό που παρουσιάζεται στην οθόνη και έτσι αποκτά ο ίδιος μια άποψη για τη δομή του συστήματος με βάση το interface, τις προηγούμενες εμπειρίες και γνώσεις του και το φυσικό του περιβάλλον. Για τη βελτίωση της προσαρμογής των χρηστών σε ένα σύστημα χρησιμοποιούνται αλληγορίες (metaphors), δηλαδή ένα σύνολο εικονιδίων που απαρτίζουν ένα εννοιολογικό πλαίσιο αναπαριστώντας πληροφορίες με όρους αντικειμένων, με τα οποία είναι εξοικειωμένος ο χρήστης. Όπως προαναφέρθηκε, κατά την ανάπτυξη εφαρμογών λογισμικού κυριαρχούν τρία ερωτήματα :

1. Με ποιο τρόπο το σύστημα δέχεται πληροφορίες από το χρήστη;
2. Με ποιο τρόπο το σύστημα παρουσιάζει πληροφορίες στο χρήστη;
3. Με ποιο τρόπο μπορεί να βελτιωθεί η ποιότητα και η ποσότητα των πληροφοριών που διακινούνται μεταξύ χρήστη και συστήματος;

Το interface μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής πρέπει να υποστηρίζει τη στάση και τις δράσεις του μαθητή. Η επικοινωνία λογισμικού – μαθητή μπορεί να θεωρηθεί ανάλογη με την επικοινωνία μαθητή – δασκάλου με δύο διαφορές: α) της αντίστροφης ασυμμετρίας (reverse asymmetry) και β) της επανεξέτασης (redefinition) (Kommisarova, 1993). Κατά την επικοινωνία μαθητή – δασκάλου ο δάσκαλος έχει τον κυρίαρχο ρόλο ενώ ελέγχει και τη μαθησιακή διαδικασία (ασύμμετρη επικοινωνία), ενώ σε μια εφαρμογή εκπαιδευτικού λογισμικού ο μαθητής έχει τον έλεγχο της μαθησιακής διαδικασίας και επιλέγει τη διαδρομή που θα ακολουθήσει αναζητώντας και συνδυάζοντας πληροφορίες. Η σχεδίαση του interface δεν πρέπει να περιορίζεται στο περιεχόμενο της μαθησιακής διεργασίας αλλά πρέπει να επηρεάζει τις γνωστικές δραστηριότητες του μαθητή. Η λειτουργικότητα μιας εφαρμογής, δηλαδή η απρόσκοπτη λειτουργία των δράσεων του χρήστη και της ανάδρασης σε κάθε σημείο του συστήματος, δεν είναι ο μόνος παράγοντας επιτυχίας της. Χρειάζεται να είναι και εύχρηστη και φιλική προς το χρήστη. Ο υψηλός βαθμός ευχρηστίας (usability) είναι συνάρτηση επτά παραγόντων σύμφωνα με τον Waterworth (1992):

1. Της αποτελεσματικότητας, δηλαδή της σωστής και γρήγορης διεκπεραίωσης των εργασιών από το χρήστη.
2. Της συνοχής στον τρόπο αναπαράστασης των πληροφοριών και των μεθόδων αλληλεπίδρασης.
3. Της ευελιξίας σε εναλλακτικούς τρόπους παρουσίασης και αλληλεπίδρασης.
4. Της ανάδρασης αφού ο χρήστης πρέπει να γνωρίζει τις συνέπειες των ενεργειών του το γρηγορότερο.
5. Του ανοικτού της σχεδίασης.
6. Του κατανοητού του περιβάλλοντος διεπαφής.
7. Της ευκολίας στην εκμάθηση του συστήματος.

Οι δοκιμές έγιναν από παιδιά που φοιτούσαν σε δημοτικό. Αποτέλεσμα αυτών των δοκιμών ήταν να εντοπιστούν παραβλέψεις και να διορθωθούν σημεία που δημιουργούσαν πρόβλημα καθώς και να προστεθούν πληροφορίες που επιζητούσαν περισσότερο οι μαθητές. Τέλος, έπαιξαν σημαντικό ρόλο και στο να προστεθούν ή και να αφαιρεθούν στοιχεία, ώστε να γίνει το λογισμικό περισσότερο

ελκυστικό στους μαθητές. Επίσης debugging – beta tester πραγματοποίησαν έμπειροι χρήστες με γνώσεις προγραμματισμού.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

5 Συμπεράσματα

Ύστερα από την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια σχετικά με την υλοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού φτάσαμε στα παρακάτω συμπεράσματα.

Τα «Προσαρμοστικά Συστήματα διδασκαλίας» διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον τομέα της εκπαίδευσης, διότι δεν πρόκειται για ένα ψυχρό πρόγραμμα αλλά για ένα πρόγραμμα το οποίο έχει την δυνατότητα κάθε φορά να προσαρμόζεται στις ανάγκες που παρουσιάζονται την δεδομένη χρονική στιγμή. Μέσω της τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να λειτουργήσει και σαν οδηγός για τον εκάστοτε μαθητή ώστε να τον βοηθήσει να μπορέσει να έχει πρόοδο στην κατανόηση των μαθημάτων. Παρόλα αυτά τα συστήματα αυτά δεν θα μπορέσουν ποτέ να αντικαταστήσουν τους καθηγητές διότι δεν μπορούν να αντληθούν στους εξωτερικούς παράγοντες και τις συνθήκες της δεδομένης χρονικής στιγμής. Ωστόσο μπορεί να λειτουργήσει σαν ένα βοηθητικό βιβλίο μέσω του οποίου ο μαθητής θα μπορεί να εξασκήσει περισσότερο τις γνώσεις του.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό που υλοποιήθηκε είναι ένα σύγχρονο λογισμικό που μπορεί να αξιοποιηθεί στη διδασκαλία του μαθήματος της Γεωγραφίας και μάλιστα να έχει εντυπωσιακά αποτελέσματα. Το σημαντικότερο ίσως πλεονέκτημα του λογισμικού αυτού είναι ότι σχεδιάστηκε έτσι, ώστε να επιτυγχάνει στους βασικούς εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Η δομή του και η λειτουργικότητά του επιτρέπουν την ένταξή του στο κύριο διδακτικό έργο του μαθήματος της Γεωγραφίας και στην καθημερινή πραγματικότητα του σχολείου, ενώ παράλληλα είναι απολύτως συμβατό με τις ανάγκες των μαθητών, των καθηγητών και του προγράμματος σπουδών. Η ολοκληρωμένη μαθησιακή δομή του λογισμικού «Μαθαίνω Γεωγραφία» (Παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου – Αξιολόγηση της γνώσης των μαθητών) έχει ως αποτέλεσμα τη συμπλήρωση της μαθησιακής και διδακτικής διαδικασίας αλλά ίσως και την αυτόνομη λειτουργία της.

Παράλληλα, εξασφαλίζει βαθμούς ελευθερίας και μηχανισμούς παρέμβασης του μαθητή σε διάφορα επίπεδα. Ωστόσο, δεν απαιτείται κάποιο εξειδικευμένο

υπολογιστικό σύστημα για να λειτουργήσει, αρκεί το σχολείο να διαθέτει μια αίθουσα υπολογιστών.

Συγχρόνως, ο τρόπος παρουσίασης της γνώσης προκαλεί και διατηρεί το ενδιαφέρον των μαθητών, καθώς το πρόγραμμα μας αξιοποιεί τη δυνατότητα πολλαπλών αναπαραστάσεων της χρησιμοποιώντας εναλλακτικές τεχνικές μετάδοσής της, που βασίζονται στα πολυμέσα – υπερμέσα, όπως είναι η εικόνα και το κείμενο.

Επιπλέον, το λογισμικό αυτό παρέχει ελευθερία κίνησης και εξερεύνησης και συνάμα προκαλεί τους μαθητές για περαιτέρω εμβάθυνση στη γνώση που προσφέρει. Μέσω των δομών τοπικού δικτύου και διαδικτύου ενισχύεται η διερευνητική, η ομαδική και η ενεργητική μάθηση. Τέλος, το περιβάλλον του είναι φιλικό προς τον χρήστη, ακόμη και στον αρχάριο ως προς τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών. Δεν απαιτούνται ιδιαίτερες γνώσεις για τη χρήση του ενώ δίνονται λεπτομερείς πληροφορίες και βοήθεια για οτιδήποτε ζητηθεί.

5.1 Εξέλιξη της εφαρμογής

Η εφαρμογή μπορεί να εξελιχθεί εμπλουτίζοντας την βάση δεδομένων με επιπλέον θεωρία και ασκήσεις. Προσθέτοντας και άλλους τομείς όπως Γεωμορφολογία, Κλιματολογία, Πολιτική και Γεωπολιτική Γεωγραφία.

Ουσιαστική εξέλιξη της εφαρμογής θα ήταν η διαχείριση από τους καθηγητές. Οι καθηγητές θα είχαν μια κεντρική πλατφόρμα στην οποία θα είχαν το μαθητολόγιο τους, θα έβαζαν συγκεκριμένα τεστ στους μαθητές του και θα διαχειρίζονταν τα στατιστικά και τις αξιολογήσεις τους, δίνοντας τους την δυνατότητα να κρατούν σημειώσεις για κάθε μαθητή.

5.2 Παράθεση χαρακτηριστικών εκπαιδευτικών λογισμικών

Κάποια από τα εκπαιδευτικά λογισμικά δεν υποστηρίζουν ελληνικούς χαρακτήρες. Επιπλέον απαιτούν σύνδεση στο διαδίκτυο. Στα αρνητικά μπορεί να προστεθεί η δυσκολία χειρισμού της εφαρμογής αλλά και το μικρό εύρος της θεωρίας.

Η εφαρμογή «Μαθαίνω Γεωγραφία» ξεχώρισε από τις αντίστοιχες με την προσθήκη της μηχανής ομιλίας, κάτι που δεν υπάρχει σε καμία άλλη όπως επίσης και στο μεγάλο εύρος της θεωρίας.

Παράρτημα Α

6 Το εκπαιδευτικό λογισμικό «Μαθαίνω Γεωγραφία»

6.1 Εισαγωγή

Το «Μαθαίνω Γεωγραφία» είναι ένα εκπαιδευτικό λογισμικό που προορίζεται για μαθητές δημοτικού και γυμνασίου και έχει ως στόχο την προσέγγιση με εναλλακτικό τρόπο του μαθήματος της Γεωγραφίας. Αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για τη διδασκαλία του μαθήματος της Γεωγραφίας, αφού παρέχει σημαντικά πλεονεκτήματα στους καθηγητές και κυρίως στους μαθητές για την αποτελεσματικότερη προσέγγιση του γνωστικού αντικειμένου. Το γνωστικό αντικείμενο παρουσιάζεται με πρωτότυπο και ελκυστικό τρόπο που τραβάει το ενδιαφέρον των μαθητών. Ενώ προσφέρει και ένα διαφορετικό τρόπο αξιολόγησης της γνώσης των μαθητών, που πραγματοποιείται μέσω ενός έμπειρου συστήματος το οποίο προσφέρει στους μαθητές και στον καθηγητή σημαντικές πληροφορίες για την επίτευξη των επιμέρους διδακτικών στόχων που αφορούν στο μάθημα της Γεωγραφίας.

6.2 Ένταξη της Δραστηριότητας

Σ' αυτή την ενότητα θα αναφερθούμε σε ποιες τάξεις της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης εντάσσεται το εκπαιδευτικό λογισμικό «Μαθαίνω Γεωγραφία». Το «Μαθαίνω Γεωγραφία» είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να καλύπτει ολόπλευρα τη γεωγραφία για την Ελλάδα. Περιλαμβάνει χάρτες και πληροφορίες για την περιοχή της Ελλάδας που βοηθούν το μαθητή να γνωρίσει σημαντικά στοιχεία γι' αυτήν. Το «Μαθαίνω Γεωγραφία» λοιπόν, δεν αναφέρεται συγκεκριμένα σε μία διδακτική ενότητα ή σε ένα κεφάλαιο αλλά απευθύνεται σε μαθητές των τριών τελευταίων τάξεων του δημοτικού (Δ, Ε και ΣΤ) αλλά και των πρώτων τάξεων του γυμνασίου (1^η και 2^α).

6.3 Προδιαγραφές που Απαιτούνται για τη Σωστή Λειτουργία του «Μαθαίνω Γεωγραφία»

Το εκπαιδευτικό λογισμικό «Μαθαίνω Γεωγραφία» για να ανταποκριθεί πλήρως στις απαιτήσεις του χρήστη χρειάζεται οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, όπου θα λειτουργήσει, να διαθέτουν κάποιες απαραίτητες προδιαγραφές.

Όσον αφορά στις προδιαγραφές του ηλεκτρονικού υπολογιστή θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον:

- Επεξεργαστή: Pentium 4 στα 1,5MHz.
- Μνήμη RAM: 512 MB.
- Σκληρό Δίσκο: Ελεύθερο χώρο 100 MB.
- Έγχρωμη Οθόνη στα 16 Bit με ανάλυση 800x600 (Προτεινόμενη 1024x768).
- Μονάδα Εισόδου: CD ROM

Όσον αφορά στα λογισμικά, θα πρέπει να διαθέτουν:

- Λειτουργικό Σύστημα: Windows Xp/Vista/Windows 7/Windows 8.
- Λογισμικό Βάσης Δεδομένων: Microsoft Access XP/2007/2010

Επιπλέον, χωρίς να είναι απαραίτητο, είναι χρήσιμο να υπάρχουν:

- Μονάδα Εξόδου: Ηχεία.
- Μονάδα Εισόδου: Ποντίκι.
- Μονάδα Εισόδου: Πληκτρολόγιο.

6.4 Εγκατάσταση της Εφαρμογής

Η εγκατάσταση της εφαρμογής γίνεται τρέχοντας το αρχείο setup.exe. Ακολουθούν τέσσερα βήματα που ο χρήστης επιλέγει επόμενο για να ολοκληρωθεί η εγκατάσταση. Με την ολοκλήρωση θα εμφανιστεί εικονίδιο στην επιφάνεια εργασίας με το οποίο γίνεται η εκτέλεση της εφαρμογής.

6.5 Είσοδος στην εφαρμογή

Μετά την εκκίνηση της εφαρμογής, η πρώτη οθόνη που θα εμφανιστεί στο χρήστη είναι η οθόνη της εισόδου στο σύστημα ή της εγγραφής εάν πρόκειται για νέο χρήστη. Επίσης παρέχεται η δυνατότητα εμφάνισης βοήθειας για την κατανόηση της λειτουργίας της εφαρμογής, η ελαχιστοποίηση και ο τερματισμός της. Επιπλέον στην εφαρμογή υπάρχουν "hints" τα οποία εμφανίζονται εάν ο δείκτης του ποντικιού μείνει σε κάποιο κουμπί για χρονικό διάστημα μισού δευτερολέπτου.



Εικόνα 5: Αρχική οθόνη εφαρμογής

6.6 Εγγραφή νέου χρήστη, ορισμός αρχικού επιπέδου

Εάν ο χρήστης χρησιμοποιεί την εφαρμογή για πρώτη φορά απαιτείται εγγραφή, δημιουργία λογαριασμού. Κατά την εγγραφή ο χρήστης συμπληρώνει τα πεδία που του εμφανίζονται (εικόνα 5).

- Το όνομα χρήστη που θα επιλεγεί δεν πρέπει να χρησιμοποιείται.
- Ο κωδικός να είναι πάνω από τέσσερις χαρακτήρες και μέχρι 8.
- Η διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου να είναι της σωστής μορφής (username@domain.επέκταση).

Εάν ο χρήστης δεν τηρεί κάποια από τις παραπάνω προϋποθέσεις τότε θα του εμφανιστεί αντίστοιχο μήνυμα ώστε να διορθώσει το συγκεκριμένο πεδίο για να ολοκληρωθεί η εγγραφή του.

Συμπλήρωσε τα παρακάτω πεδία:

Όνομα Χρήστη:

Κωδικός:

Επιβεβαίωση Κωδικού:

Email:

Ημερομηνία Γέννησης:

Εικόνα 6: Φόρμα Εγγραφής

Με την επιτυχή ολοκλήρωση της εγγραφής ο χρήστης καλείται να απαντήσει σε τρεις ερωτήσεις για να οριστεί το επίπεδο του, αρχάριος, μέσος, προχωρημένος. Οι ερωτήσεις είναι αποθηκευμένες στην βάση δεδομένων. Είναι ομαδοποιημένες ανάλογα με το βαθμό δυσκολίας τους. Επιλέγονται τυχαία κάθε φορά μια από κάθε επίπεδο δυσκολίας. Όταν ο χρήστης απαντήσει στις ερωτήσεις εμφανίζεται μήνυμα που τον ενημερώνει για το επίπεδο του.

Μιχάλης Απάντησε στις 3 παρακάτω ερωτήσεις.

Ερώτηση 1
Πόσα γεωγραφικά διαμερίσματα έχει η Ελλάδα;

9 10
 8 11

Ερώτηση 2
Ποίος είναι ο μεγαλύτερος ποταμός της Ελλάδας;

Αχελώος Αλιάκμονας
 Στρυμώνας Πηνειός

Ερώτηση 3
Ποια είναι η πυκνότητα πληθυσμού της Ελλάδας κατοίκων ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο;

110 97
 85 76

Εικόνα 7: Φόρμα ορισμού αρχικού επιπέδου

6.7 Είσοδος Χρήστη

Εφόσον ο χρήστης έχει πραγματοποιήσει την εγγραφή και έχει οριστεί αρχικό επίπεδο μπορεί να πραγματοποιήσει είσοδο στην εφαρμογή χρησιμοποιώντας το όνομα χρήστη και το συνθηματικό που δήλωσε κατά την εγγραφή. Εάν ο χρήστης δεν πραγματοποιήσει είσοδο για χρονικό διάστημα 15 με 29 ημέρες τότε το επίπεδο του θα μειωθεί κατά 1 στην επόμενη είσοδο του. Ενώ εάν δεν πραγματοποιήσει είσοδο για χρονικό διάστημα ίσο και μεγαλύτερο των 30 ημερών τότε κατά την επόμενη είσοδο του θα οριστεί το επίπεδο που είχε κατά την εγγραφή του, με την προϋπόθεση το επίπεδο αυτό να μην είναι προχωρημένος (3) και να έχει «ανεβεί» επίπεδο από το αρχικό που είχε κατά την εγγραφή.



Εικόνα 8: Φόρμα εισόδου στην εφαρμογή

Σε περίπτωση που ο χρήστης έχει ξεχάσει το συνθηματικό παρέχεται η δυνατότητα της υπενθύμισης του. Ο χρήστης πρέπει να εισάγει το όνομα χρήστη και το email που δήλωσε κατά την εγγραφή ώστε να του αποσταλεί με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο το συνθηματικό του. Σε περίπτωση που το όνομα χρήστη ή το email δεν βρεθεί ο χρήστης ενημερώνεται με αντίστοιχο μήνυμα.



Εικόνα 9: Φόρμα υπενθύμισης κωδικού

6.8 Κεντρικό Μενού

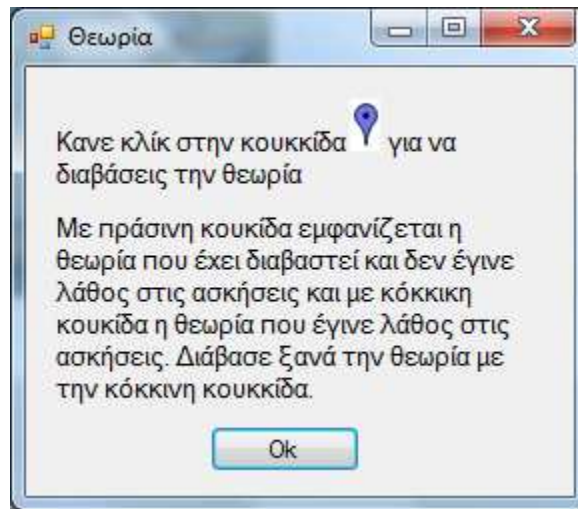
Μετά την επιτυχή είσοδο του ο χρήστης μεταφέρεται στην φόρμα του κεντρικού μενού. Εδώ ο χρήστης επιλέγει ένα αντικείμενο ανάμεσα στους Νομούς, Ποτάμια, Λίμνες, Βουνά. Στην συνέχεια το επίπεδο που επιθυμεί και επιλέγει εάν θα διαβάσει την θεωρία ή θα κάνει τις ασκήσεις. Στην επιλογή επιπέδου ο χρήστης δεν μπορεί να επιλέξει μεγαλύτερο επίπεδο από αυτό που βρίσκεται αυτή την στιγμή. Δηλαδή εάν σε ένα χρήστη ορίστηκε αρχικό επίπεδο 2(μέσος) τότε δεν μπορεί να επιλέξει το επίπεδο 3(προχωρημένος) έως ότου ολοκληρώσει το επίπεδο 2 με επιτυχία. Έπειτα επιλέγει εάν θα διαβάσει την αντίστοιχη θεωρία του επιπέδου ή θα κάνει τις ασκήσεις του επιπέδου. Επίσης του δίνετε η δυνατότητα από αυτή την φόρμα να παρακολουθήσει τα μέχρι τώρα στατιστικά του στις ασκήσεις και η επεξεργασία του προφίλ καθώς και η αλλαγή του κωδικού.




Εικόνα 10: Φόρμα κεντρικού μενού

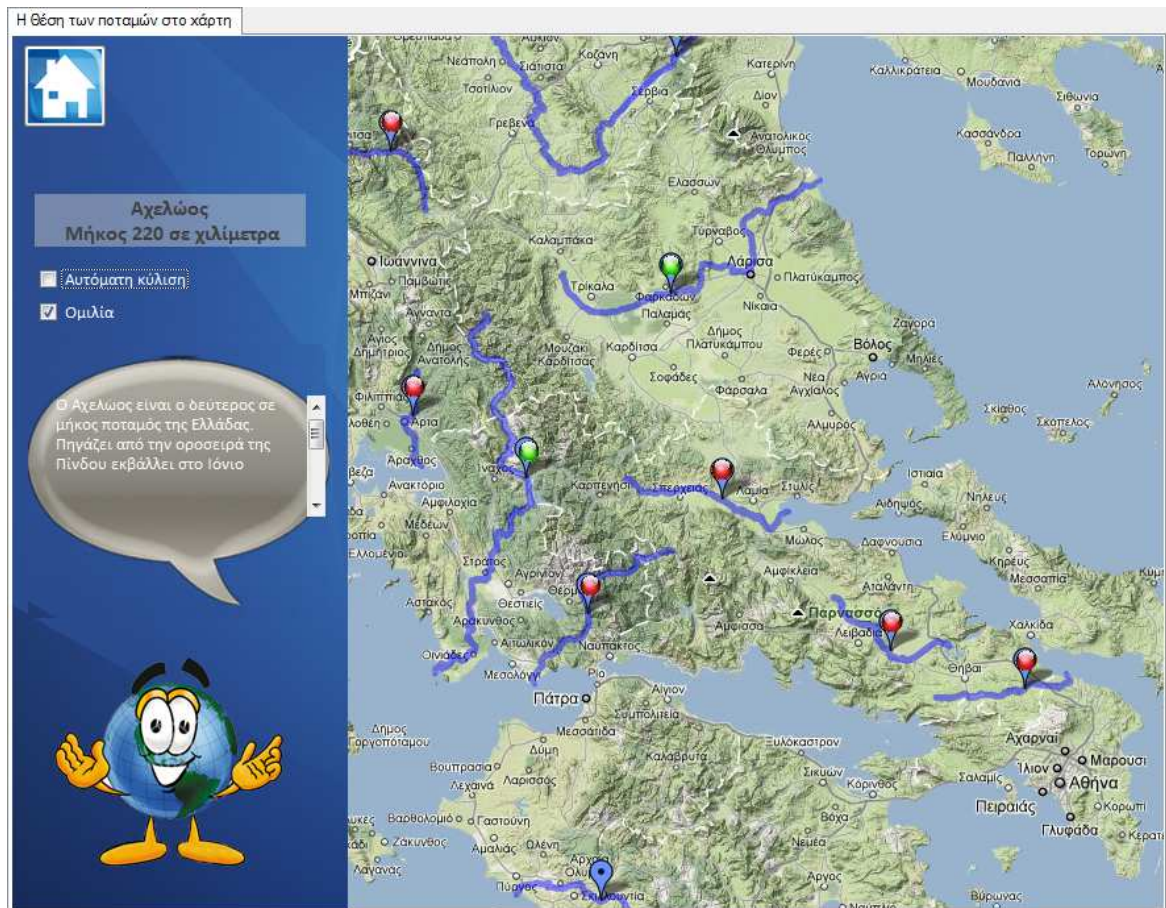
6.9 Θεωρία

Όταν ο χρήστης επιλέξει απο το κεντρικό μενού την θεωρία που θέλει να διαβάσει και το επίπεδο, θα εμφανιστεί ένα παράθυρο το οποίο θα τον ενημερώνει για τις πράσινες και κόκκινες κουκίδες που θα εμφανιστούν στην συνέχεια. Οι πράσινες κουκίδες είναι η θεωρία που έχει διαβαστεί και δεν έχει γίνει κάποιο λάθος στις ασκήσεις ενώ με κόκκινη κουκίδα είναι η θεωρία που έχει γίνει κάποιο λάθος στις ασκήσεις.



Εικόνα 11: Παράθυρο ενημέρωσης λάθος θεωρίας

Στην φόρμα της θεωρία εμφανίζεται ο χάρτης της Ελλάδας διαμορφωμένος κάθε φορά κατάλληλα για την αντίστοιχη θεωρία. Ο χρήστης μπορεί να περιηγηθεί στον χάρτη κρατώντας πατημένο το αριστερό κλικ στο ποντίκι και κουνώντας το. Έπειτα κάνει κλικ στα διάφορα σημεία που επισημαίνονται με το εικονίδιο  ώστε να εμφανιστεί το κείμενο της θεωρίας. Ο χρήστης εδώ μπορεί επιλέγοντας την ομιλία να ακούσει το κείμενο της θεωρίας στα Ελληνικά απο την ενσωματωμένη μηχανή ομιλίας της εφαρμογής. Επίσης μπορεί να επιλέξει την αυτόματη κύλιση ώστε το κείμενο να προχωράει προς τα επάνω ώστε να συμβαδίζει με την μηχανή ομιλίας.



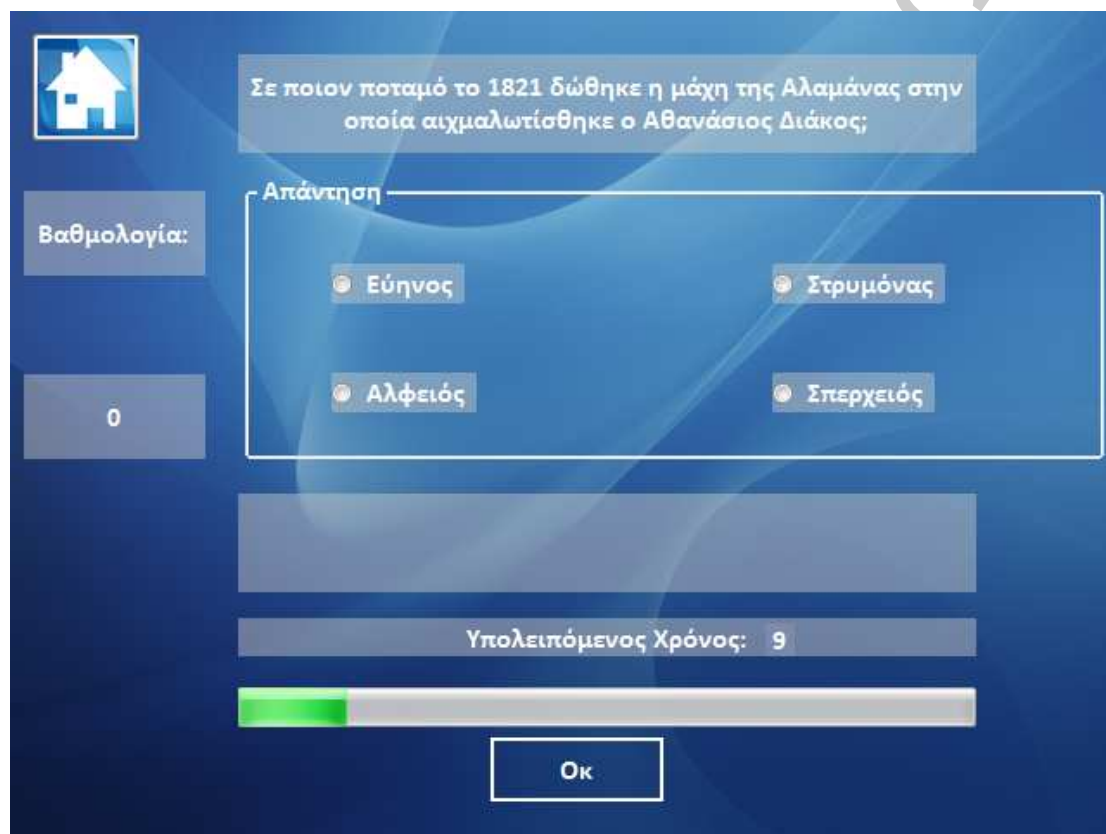
Εικόνα 12 Φόρμα θεωρίας

6.10 Ασκήσεις

Οι ασκήσεις της εφαρμογής διαφέρουν ανάλογα το επίπεδο του χρήστη και την θεωρία που έχει επιλέξει. Οι ασκήσεις είναι δυο ειδών, πολλαπλής επιλογής και ερωτήσεις στις οποίες ο χρήστης πρέπει να βρει το σημείο πάνω στον χάρτη. Από την συνολική βαθμολογία των ασκήσεων που κάνει ο χρήστης μπορεί να αλλάξει το επίπεδο του. Εάν ο χρήστης έχει διαβάσει όλη την θεωρία, τα σημεία ενδιαφέροντος εμφανίζονται με πράσινη κουκκίδα, και έχει πραγματοποιήσει μια φορά μια άσκηση χωρίς λάθη, ελέγχεται ο μέσος όρος της βαθμολογίας του, εάν είναι πάνω από 70 τότε ο χρήστης περνάει στο επόμενο επίπεδο. Αντιθέτως εάν ο χρήστης έχει κάνει πάνω από 3 ασκήσεις στο ίδιο επίπεδο και ο μέσος όρος βαθμολογίας είναι κάτω από 40 επιστρέφει στο προηγούμενο επίπεδο και στις δύο περιπτώσεις ο χρήστης ενημερώνεται από αντίστοιχο μήνυμα.

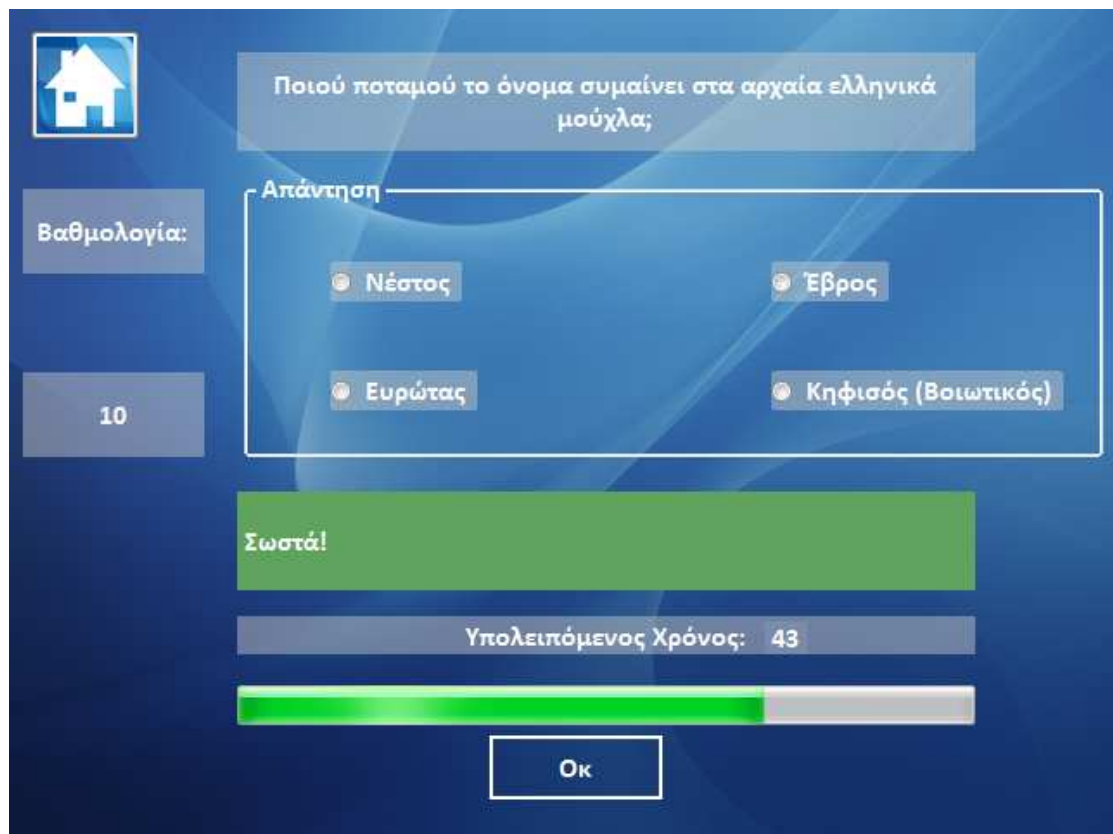
6.10.1 Ερωτήσεις Πολλαπλής επιλογής

Στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής ο χρήστης έχει 60 δευτερόλεπτα για να απαντήσει σε 10 ερωτήσεις σχετικές με το επίπεδο και την θεωρία που έχει επιλέξει. Με κάθε σωστή απάντηση ο χρήστης παίρνει 10 βαθμού ενώ και κάθε λάθος 0.



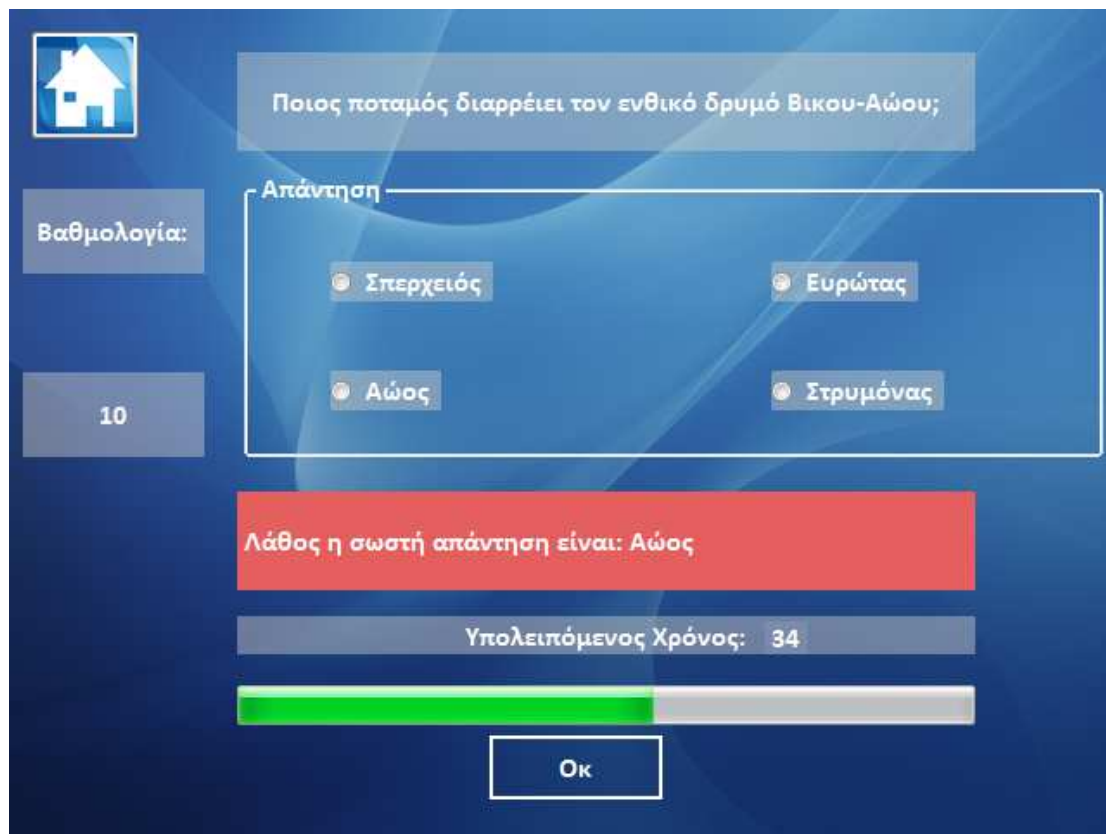
Εικόνα 13 Ασκήσεις Πολλαπλής Επιλογής

Εαν ο χρήστης επιλέξει σωστή απάντηση ο χρόνος θα σταματήσει και θα εμφανιστεί μήνυμα που θα τον ενημερώνει οτι βρήκε την σωστή απάντηση.




Εικόνα 14 Σωστή Απάντηση Σε Ερώτηση Πολλαπλής Επιλογής

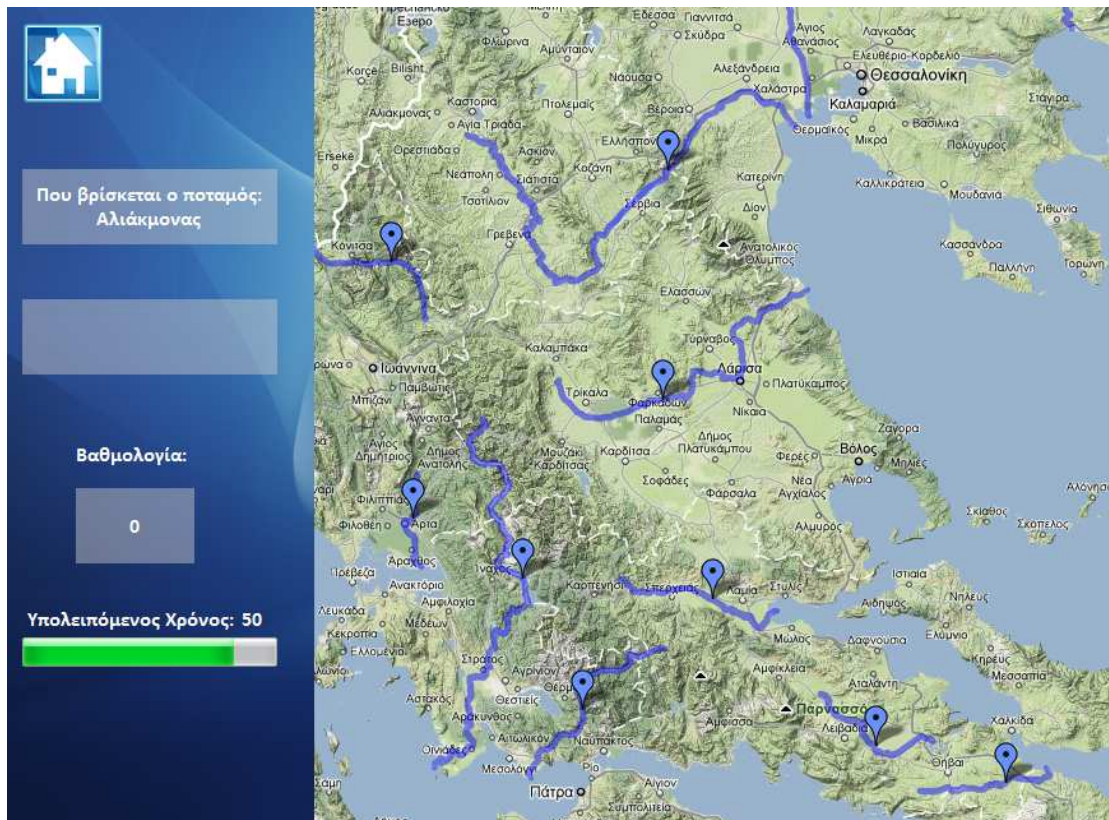
Εαν ο χρήστης επιλέξει λάθος απάντηση ο χρόνος θα σταματήσει και θα εμφανιστεί μήνυμα που θα τον ενημερώνει ότι έκανε λάθος και ποιά είναι η σωστή απάντηση. Κάθε λάθος απάντηση θα εμφανιστεί με κόκκινη κουκίδα στην θεωρία την επόμενη φορά που θα την διαβάσει.



Εικόνα 15 Λάθος Απάντηση Σε Ερώτηση Πολλαπλής Επιλογής

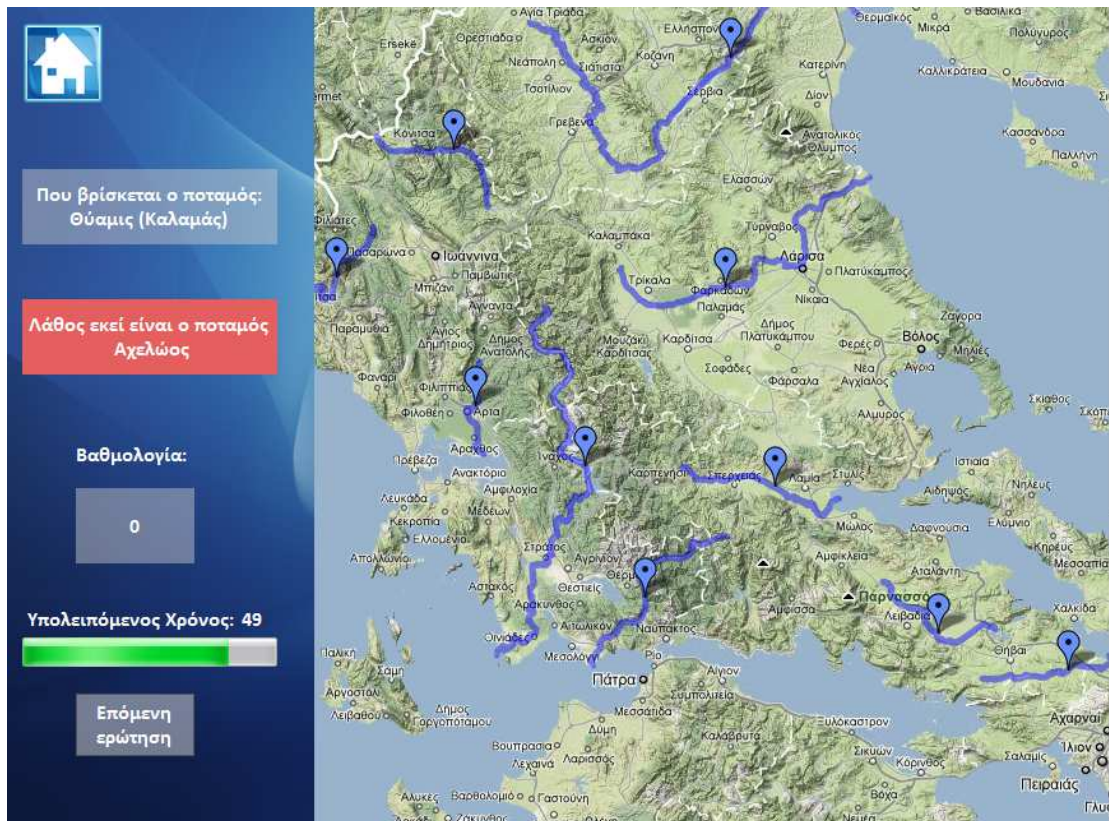
6.10.2 Ερωτήσεις σχετικές με τις τοποθεσίες

Ενα άλλο είδος ασκήσεων είναι οι ερωτήσεις στις οποίες ο χρήστης καλείται να απαντήσει κάνοντας κλικ στο σωστό σημείο πάνω στον χάρτη. Πχ που βρίσκετε ο ποταμός Έβρος; Ο χρήστης πρέπει να περιηγηθεί στον χάρτη και να επιλέξει το  που αντιστοιχεί στο ποταμό Έβρο. Εάν ο χρήστης βρεί την σωστή απάντηση θα πάρει 10 βαθμούς.




Εικόνα 16 Ασκήσεις για την εύρεση της τοποθεσίας πάνω στο χάρτη.

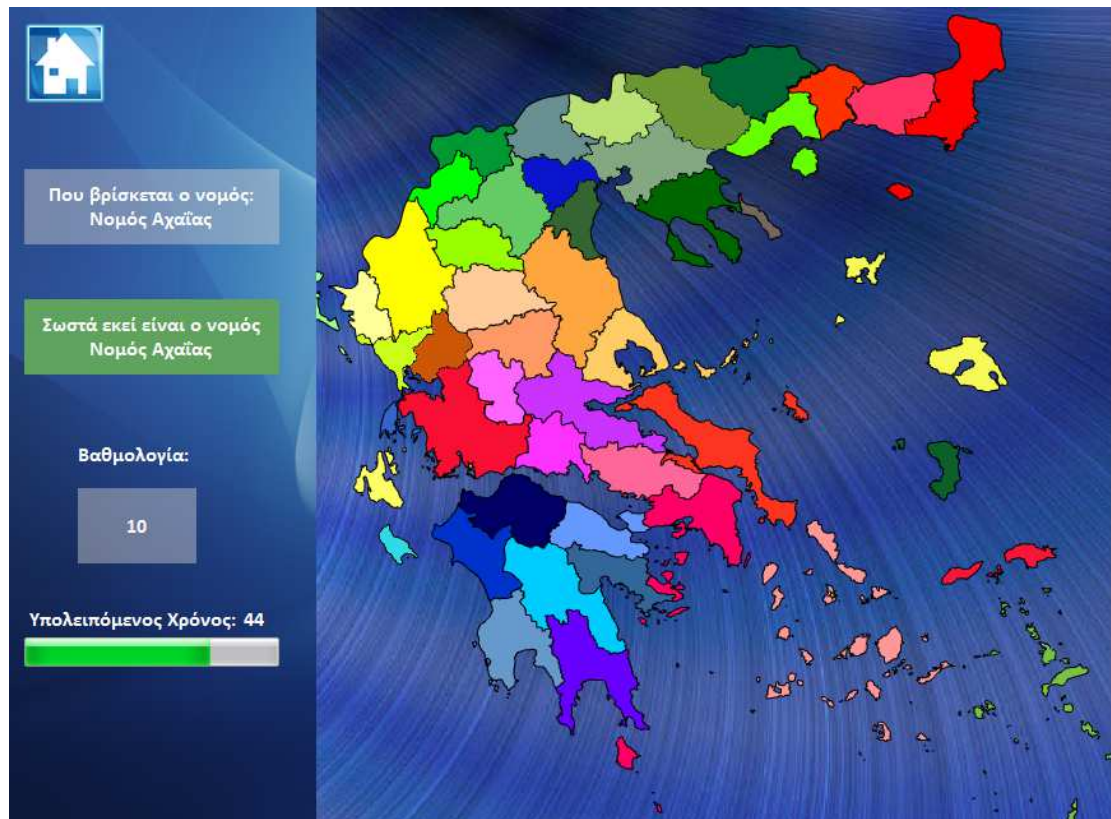
Εαν ο χρήστης απαντήσει λάθος, τότε ενημερώνεται ότι έχει δώσει λάθος απάντηση ώστε να προσπαθήσει ξανά. Εαν βρει την σωστή απάντηση θα πάρει 5 βαθμούς και θα προχωρήσει στην επόμενη ερώτηση. Εαν όχι θα εμφανιστεί ένα κουμπί με το οποίο θα μπορεί να προχωρήσει στην επόμενη ερώτηση. Όταν πατήσει το κουμπί για να προχωρήσει στην επόμενη ερώτηση θα εμφανιστεί μια κόκκινη κουκίδα που στο σημείο που βρίσκεται η σωστή απάντηση, η θεωρία θα γίνει προτεινόμενη για ανάγνωση την επόμενη φορά. Εάν βρει την σωστή απάντηση ενώ προηγουμένως έχει κάνει πάνω από 2 λάθη τότε θα πάρει 0 βαθμούς και εδώ η θεωρία θα γίνει προτεινόμενη για ανάγνωση.



Εικόνα 17 Λάθος απάντηση και κουμπί επόμενης ερώτησης

6.10 Νομοί

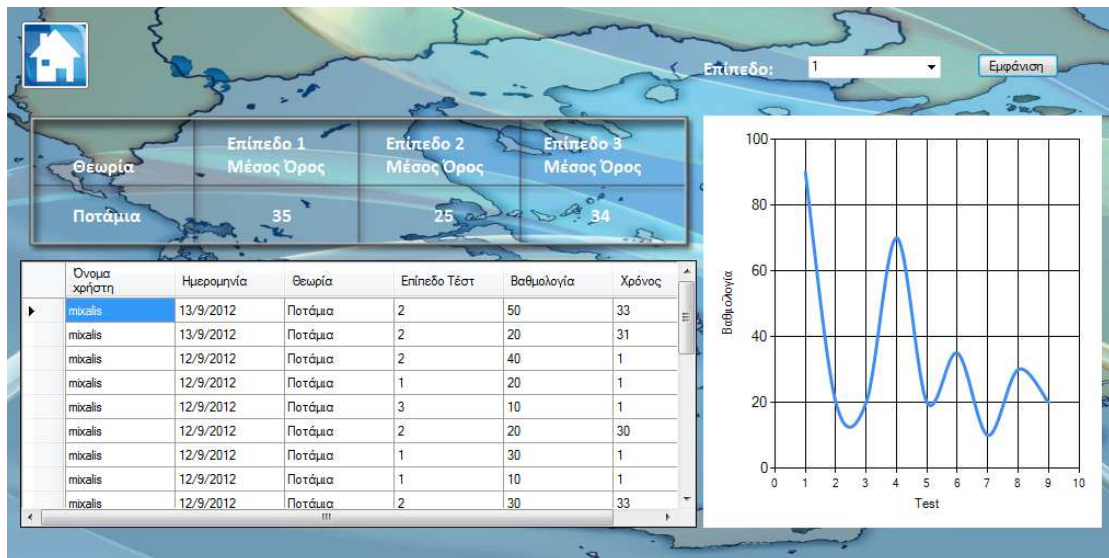
Η θεωρία και οι ασκήσεις των νομών διαφέρουν από τις υπόλοιπες θεωρίες. Εδώ ο χρήστης δεν πατάει στο σύμβολο  για να εμφανιστεί το αντίστοιχο κείμενο, αλλά σε μια ολόκληρη περιοχή που αποτελείται τον κάθε νομό. Οι νομοί ξεχωρίζουν, έχοντας ο καθένας ξεχωριστό χρώμα όπως φαίνεται στην εικόνα 17. Επίσης για τους νομούς δεν υπάρχει 3 επίπεδο δυσκολίας σε θεωρία και ασκήσεις αλλά 1 για την θεωρία και 2 για τις ασκήσεις.



Εικόνα 18 Ασκήσεις για νομούς

6.12 Στατιστικά

Η εφαρμογή παρέχει την δυνατότητα στο εκάστοτε χρήστη να παρακολουθεί την πρόοδο του βλέποντας τα στατιστικά, του βάσει της αξιολόγησης που έχει πάρει σε κάθε άσκηση που έχει κάνει. Μπορεί να δει κάθε θεωρία ξεχωριστά και για κάθε επίπεδο. Επίσης ένα διάγραμμα τον ενημερώνει για την μέχρι τώρα πορεία βλέποντας εαν έχει ανοδική η πτωτική πορεία.



Εικόνα 19 Φόρμα στατιστικών

6.13 Επεξεργασία προφίλ

Ο χρήστης, εδώ, μπορεί να επεξεργαστεί το προφίλ του και να αλλάξει τα στοιχεία του. Του δίνεται η δυνατότητα να αλλάξει την ημερομηνία γέννησης, του email και του κωδικού πρόσβασης. Ισχύουν οι ίδιοι περιορισμοί όπως και στην φόρμα εγγραφής, δηλαδή το email να έχει καθορισμένη μορφή και ο κωδικός να είναι πάνω από 4 χαρακτήρες και μέχρι 8. Ο χρήστης αλλάζει τα στοιχεία που επιθυμεί, στην συνέχεια πατάει αποθήκευση για να σώσει τις αλλαγές και ενημερώνεται με αντίστοιχο μήνυμα. Για την αλλαγή του κωδικού, γραφεί των τρέχων κωδικό και τον νέο κωδικό και πατάει αλλαγή κωδικού, και σε αυτή την περίπτωση θα ενημερωθεί με αντίστοιχο μήνυμα για την επιτυχή αλλαγή. Εάν δεν επιθυμεί καμιά αλλαγή πατάει στο κουμπί κλείσιμο.

Προφίλ

Όνομα Χρήστη: testuser

Επίπεδο: 2

Ημερομηνία Γέννησης: 1 | 1 | 1990

E-mail: test@test.com

Αλλαγή κωδικού

Τρέχων κωδικός πρόσβασης:

Νέος Κωδικός Πρόσβασης:

Επιβεβαιώστε τον νέο κωδικό πρόσβασης:

Αποθήκευση Αλλαγή κωδικού Κλείσιμο

Εικόνα 20 Φόρμα Επεξεργασίας προφίλ

7 Βιβλιογραφία

Μικρόπουλος, Τ. Α. (2000). ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ: Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων. Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Sproat R. and Olive J., "An Approach to Text-To-Speech Synthesis," in *Speech Coding and Synthesis*, pp. 611–633, Elsevier, 1995.

Britain S. , Liber O., 1999, A Framework for Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Environments, University of Wales - Bangor,

Centre for Curriculum, Transfer and Technology (C2T2) and Western Cooperative for Educational Telecommunications, 1997, Edutools: Web-based Resource for the Higher Education Community,

DCMI Usage Board, 2005, DCMI Metadata Terms,

KEWL, 2003, Knowledge Environment for Web-based Learning, University of the Western Cape, Cape Town,

MANHATTAN, 2003, Manhattan Virtual Classroom, Western New England College,

Melagrakis E., Maistros Y., Markantonatou S., Koutoumanos A., 2003, Translation of IEEE LOM into Greek-PROPOSED FINAL DRAFT, CEN/ISSS WS/LT Learning Technologies Workshop.

Panagiotakopoulos Ch., Pierrakeas Ch., Pintelas P., 2003, Evaluation of Educational Software, Εκδόσεις Μεταίχμιο (in Greek).

Panagiotakopoulos Ch., Pierrakeas Ch., Pintelas P., Design of Educational Software, Hellenic Open University publications, in print (in Greek).

Slavin R.E., 1983, Cooperative Learning, New York: Longman.

Slavin R. E., 1995, Cooperative Learning Theory, Research and Practice, (2nd ed.) Boston: Allyn & Bacon.

Τσινάκος Α., 2002, Διδακτορική Διατριβή: Τεχνική Νοημοσύνη και Διαδίκτυο (Εκπαιδευτικό Περιβάλλον Ιστού για Ασύγχρονη εξ' Αποστάσεως Εκπαίδευση με Ενσωμάτωση Μαθητικών Μοντέλων και Συλλογισμών Ανάλογων Περιπτώσεων, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής.

Βικιπέδια

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%8D%CE%BB%CE%B7:%CE%9A%CF%8D%CF%81%CE%B9%CE%B1> (Τελευταία Προσπέλαση Αύγουστος 2012)