




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

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Ευφυές Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Σύστημα στο Διαδίκτυο για τη διδασκαλία των Αγγλικών χρόνων (Adaptive and Intelligent Web-based Tutoring System for the tutoring of English Tenses (e - TENSes))
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Καραγγέλη Σοφία του Χρήστου
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΣΠ 07012
Κατεύθυνση	Ευφυείς Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου - Υπολογιστή
Επιβλέπων	Μαρία Βίβου, Καθηγήτρια



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

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΔΙΑ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Μαρία Βίβου
Καθηγήτρια

Γεώργιος Τσιχριτζής
Καθηγητής

Ευάγγελος Φούντας
Καθηγητής

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διατριβή γίνεται η ανάπτυξη και η κατασκευή ενός ευφυούς και προσαρμοστικού εκπαιδευτικού συστήματος στο διαδίκτυο, που στόχο έχει να διδάξει τους χρόνους της αγγλικής γλώσσας σε μαθητές όλων των ηλικιών, που έχουν μια βασική γνώση της γλώσσας. Το σύστημα χρησιμοποιεί ένα συνδυασμό μεθόδων συμπερασμού και ακολουθεί τεχνικές μοντελοποίησης, για να κατασκευάσει και να ενημερώσει το μοντέλο του κάθε μαθητή ξεχωριστά. Επίσης, χρησιμοποιεί τεχνολογίες προσαρμογής από το πεδίο των ευφών συστημάτων διδασκαλίας και από το πεδίο των προσαρμοστικών συστημάτων υπερμέσων, για να προσαρμόζεται στο επίπεδο γνώσης του εκάστοτε μαθητή και στην εξέλιξή του, όπως αυτά προκύπτουν από το μοντέλο του. Τέλος, το σύστημα αλληλεπιδράσής του με το σύστημα, προσαρμόζει τις διδακτικές του αποφάσεις στο μοντέλο του μαθητή, τον καθοδηγεί με κατάλληλα μηνύματα λάθους και υπερσυνδέσεις, διορθώνει τα λάθη που έχει κάνει ώστε να διδάσκεται από αυτά και τέλος τον συμβουλεύει και τον οδηγεί στα τμήματα του εκπαιδευτικού υλικού που πρέπει να επαναλάβει.

ABSTRACT

The subject of this dissertation is the development and construction of an intelligent and adaptive web-based tutoring system for the tutoring of English tenses to students of all ages, who have a basic knowledge of the English language. The system uses a combination of deduction methods and follows modeling techniques to construct and update the model of each individual student. It also uses adaptation technologies, from the field of Intelligent Tutoring Systems and the field of Adaptive Hypermedia Systems, in order to adapt instruction and presentation to the knowledge level of each student and his progress, according to his model. Finally, the tutoring system of English tenses supports the learner during his interaction with the system, adapts instruction to the student model, helps the student throughout the interaction with suitable messages and hyperlinks, corrects the student's mistakes so that he learns from them and gives him advice on the sections of the educational material that he needs to repeat.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ - ABSTRACT	3
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	7
1.1 Τι είναι e-learning;.....	7
1.2 Μορφές Μάθησης	7
1.3 Τεχνικές Ηλεκτρονικής Μάθησης	8
1.4 Τεχνολογίες Ηλεκτρονικής Μάθησης.....	9
1.4.1 Ασύγχρονη Τηλεκπαίδευση.....	10
1.4.2 Σύγχρονη Τηλεκπαίδευση.....	10
1.5 Πρότυπα για την ηλεκτρονική εκπαίδευση.....	11
1.6 Λογισμικό Ηλεκτρονικής Εκπαίδευσης	13
1.7 Ασφάλεια στην ηλεκτρονική εκπαίδευση	15
1.8 Πακέτα Λογισμικού στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση	17
1.9 Μοντέλα ανάπτυξης διαδικτυακών συστημάτων εκπαίδευσης.....	18
1.10 Προσαρμοστικά και Ευφυή Εκπαιδευτικά Συστήματα στο Διαδίκτυο (Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems - AIWBES)	20
1.10.1 Βασικές Αρχές	20
1.10.2 Χαρακτηριστικά των χρηστών των ευφύων προσαρμοστικών εκπαιδευτικών συστημάτων στο διαδίκτυο	21
1.10.3 Χαρακτηριστικά του συστήματος των ευφύων προσαρμοστικών εκπαιδευτικών συστημάτων στο διαδίκτυο και τεχνολογίες προσαρμογής	22
1.10.4 Αρχιτεκτονική ευφύων και προσαρμοστικών εκπαιδευτικών συστημάτων στο διαδίκτυο	24
1.10.5 Οφέλη και περιορισμοί ανάπτυξης ευφύων και προσαρμοστικών συστημάτων εκπαίδευσης στο διαδίκτυο	27
2. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΥΦΥΟΥΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΑΓΓΛΙΚΩΝ ΧΡΟΝΩΝ	30
2.1 Σύλληψη – Ανάλυση Απαιτήσεων Συστήματος.....	30
2.2 Σχεδιασμός Συστήματος.....	35
2.2.1 Βάση Δεδομένων	38
2.2.2 Γεννήτορας Ασκήσεων και Μοντέλο Μαθητή	39
2.2.3 Κεντρική Σελίδα Συστήματος Διεπαφής.....	39
2.2.4 Σύστημα Διεπαφής Μαθητή	41
2.2.5 Σύστημα Διεπαφής Καθηγητή	44
2.3 Υλοποίηση Συστήματος.....	45
2.3.1 Βάση Δεδομένων	45
2.3.2 Υλοποίηση εφαρμογών διεπαφής – ιστοσελίδων	59
2.3.3 Παρουσίαση συστήματος διδασκαλίας των αγγλικών χρόνων	67
2.4 Συμπεράσματα.....	95
3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	96

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπαίδευση από απόσταση αποτελεί μια εκπαιδευτική πρακτική, που υποστηρίζει ένα ευέλικτο μοντέλο πρόσβασης στη γνώση, παρέχοντας τη δυνατότητα εκπαίδευσης και κατάρτισης σε αριθμητικά μεγαλύτερο κοινό από αυτό που αντίστοιχα παραδοσιακά μοντέλα εκπαίδευσης μπορούν αποτελεσματικά να υποστηρίξουν. Ωστόσο, η εκρηκτική ανάπτυξη της τεχνολογίας και του διαδικτύου ειδικότερα έχει οδηγήσει στην χρήση τους ως μέσων υποβοήθησης του εκπαιδευτικού έργου και ως μέσων ενίσχυσης της μάθησης με την ανάπτυξη λογισμικών εκπαίδευσης, που αναφέρονται ως εκπαιδευτικό λογισμικό και δίνουν τη δυνατότητα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

Τα πλεονεκτήματα του Διαδικτύου σε σύγκριση με άλλα εκπαιδευτικά / εποπτικά μέσα είναι τα εξής (Federico 2000): επιτρέπει τη χρήση και το συνδυασμό μιας ποικιλίας μέσων (media) με αλληλεπιδραστικό τρόπο, συνδέει ανθρώπους ανά τον κόσμο υποστηρίζοντας σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένας παροχέας εκπαιδευτικού περιεχομένου επιτρέποντας την πρόσβαση σε μία εύκολα ανανεώσιμη, τεράστια, και συγχρόνως πολυποικίλη πηγή πληροφορίας, η οποία μπορεί να ενσωματωθεί σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο εκπαιδευτικού σχεδιασμού και να το υπηρετήσει. Πιο συγκεκριμένα, για τους μαθητές, παρέχει την πρόσβαση σε πηγές πληροφοριών και γνώσης που είναι σχεδόν απεριόριστες, επιτρέποντας διάφορες ευκαιρίες για εξατομικευμένη μάθηση με τα σαφή πλεονεκτήματα της ανεξαρτησίας της διδασκαλίας και της μάθησης όσον αφορά στο χρόνο και τον τόπο που διεξάγεται (Peylo et al. 2000) και της ανεξαρτησίας από τις διαφορετικές πλατφόρμες λογισμικού. Για τους δασκάλους και τους συντάκτες του εκπαιδευτικού υλικού, δίνει τη δυνατότητα της εύκολης δημιουργίας διδακτικού υλικού με τη χρήση των διαθέσιμων εργαλείων του διαδικτύου, των φθηνών και αποδοτικών μέσων αποθήκευσης και διανομής, των συνδέσμων υπερκειμένου στις προτεινόμενες αναγνώσεις, των ψηφιακών βιβλιοθηκών και άλλων πηγών αναφορών σχετικών με τη σειρά των μαθημάτων.

Παρά όμως τα πλεονεκτήματά τους, τα περισσότερα εκπαιδευτικά συστήματα στο διαδίκτυο που έχουν αναπτυχθεί στερούνται της αλληλεπιδραστικότητας και της προσαρμοστικότητας στις ανάγκες του μαθητή. Η προσαρμοστικότητα είναι πολύ σημαντική, κυρίως στις διαδικτυακές εκπαιδευτικές εφαρμογές, καθώς οι χρήστες του συστήματος είναι μαθητές συνήθως ενήλικες, οι οποίοι συχνά χαρακτηρίζονται από έντονη ανομοιογένεια όσον αφορά στην πρότερη γνώση, στις εμπειρίες, στο πολιτισμικό υπόβαθρο, στα επαγγέλματα και στους στόχους τους (McComack and Jones, 1998). Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι σε αυτό το πλαίσιο αναλαμβάνουν την κύρια ευθύνη της μάθησής τους, μελετώντας μόνοι τους σε χώρο και χρόνο της επιλογής τους και χωρίς την παρουσία καθηγητή που θα μπορούσε να τους καθοδηγήσει και να τους βοηθήσει στην μαθησιακή τους δραστηριότητα. Η προσαρμοστικότητα λοιπόν σε ένα διαδικτυακό εκπαιδευτικό σύστημα στοχεύει στο να υποστηρίξει τον εκπαιδευόμενο στη διάρκεια της μελέτης του, προσδίδοντας στο σύστημα τη δυνατότητα να προσαρμόζεται δυναμικά ανάλογα με τον εκπαιδευόμενο και την εξέλιξή του.

Παρόλο που η ανάπτυξη προσαρμοστικών εκπαιδευτικών συστημάτων που βασίζονται στο διαδίκτυο βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο, υπάρχει σήμερα ένας αρκετά μεγάλος αριθμός που διατίθενται μέσω του διαδικτύου, και τα οποία κάνουν χρήση μίας πληθώρας μεθόδων και τεχνικών από τον τομέα των προσαρμοστικών υπερμέσων (adaptive hypermedia). Τα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά υπερμέσα συγκεντρώνουν χαρακτηριστικά των ευφυών συστημάτων διδασκαλίας (Intelligent Tutoring Systems) και των προσαρμοστικών υπερμέσων (Adaptive Hypermedia). Στα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά υπερμέσα ο χρήστης έχει αρκετή ελευθερία επιλογής στην πλοήγηση, σε αντίθεση με τα ευφυή συστήματα διδασκαλίας στα οποία το σύστημα ελέγχει σε μεγάλο βαθμό τί παρουσιάζεται στο χρήστη. Τα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά υπερμέσα προσπαθούν να προσαρμόσουν το περιεχόμενο και τις συνδέσεις (links) μιας σελίδας υπερκειμένου (hypertext) στις απαιτήσεις του χρήστη (De Bra 2000).

Στη συγκεκριμένη διπλωματική διατριβή θα αναπτυχθεί ένα προσαρμοστικό εκπαιδευτικό σύστημα που θα βασίζεται στο διαδίκτυο και θα αφορά την διδασκαλία των χρόνων της Αγγλικής Γλώσσας (English tenses). Το σύστημα αφορά μαθητές κάθε ηλικίας οποιουδήποτε γνωστικού επιπέδου, όσον αφορά τους χρόνους, που να έχουν όμως τη βασική γνώση και χρήση της αγγλικής γλώσσας. Το σύστημα προσαρμόζεται στο επίπεδο γνώσης του εκάστοτε μαθητή, στις αδυναμίες του (λάθη) και χρησιμοποιεί τεχνικές μοντελοποίησης προκειμένου να εξετάσει τις γνώσεις των μαθητών σχετικά με τους χρόνους που έχουν διδαχτεί.

Το περιεχόμενο της διατριβής χωρίζεται σε δύο κομμάτια. Στο πρώτο κομμάτι, που αναφέρεται και ως Θεωρητικό υπόβαθρο, γίνεται μια έρευνα όσον αφορά την χρήση της τεχνολογίας και του

διαδίκτυο στην εκπαίδευση καθώς και μια ανάλυση των μορφών ηλεκτρονικής εκπαίδευσης που υπάρχουν και των περιορισμών που έχουν.

Στο δεύτερο κομμάτι γίνεται η ανάπτυξη του ευφυούς και προσαρμοστικού συστήματος στο διαδίκτυο για την διδασκαλία των αγγλικών χρόνων. Στην πρώτη ενότητα της διατριβής γίνεται η σύλληψη και ανάλυση των απαιτήσεων του προς ανάπτυξη εκπαιδευτικού συστήματος. Αναλύεται, δηλαδή, το τι πρέπει να κάνει το σύστημα, οι περιορισμοί και οι απαιτήσεις του λογισμικού και οι απαιτήσεις των ρόλων που εμφανίζονται στο σύστημα. Επίσης, ορίζεται το πεδίο γνώσης, το μοντέλο μαθητή, η διαγνωστική διαδικασία που θα ακολουθηθεί καθώς και άλλα στοιχεία που περιλαμβάνονται στα πλαίσια της προσαρμοστικότητας και της μοντελοποίησης του συστήματος που αναπτύσσεται. Στη δεύτερη ενότητα γίνεται ο σχεδιασμός της διαδικτυακής εφαρμογής. Αναπτύσσεται η βάση δεδομένων που θα χρησιμοποιηθεί με βάση τις απαιτήσεις που αναλύθηκαν, ορίζονται οι λειτουργικές απαιτήσεις του συστήματος και γίνεται ο σχεδιασμός του συστήματος διεπαφής και των υποσυστημάτων που μπορεί να έχει. Στην τρίτη ενότητα γίνεται η υλοποίηση της εφαρμογής με τη χρήση ενός συνδυασμού από εργαλεία. Η συγγραφή των ιστοσελίδων θα γίνει μέσω της HTML και της PHP. Για την υποστήριξη από πλευράς web – server θα χρησιμοποιηθεί ο Apache και για την υποστήριξη της Βάσης Δεδομένων θα χρησιμοποιηθεί η MySQL. Τα εργαλεία αυτά επιλέχθηκαν με βάση το κριτήριο της σταθερότητας και της καλής μεταξύ τους συνεργασίας – συμβατότητας. Στη τελευταία ενότητα της διατριβής και αφού έχει γίνει ο έλεγχος της ομαλής λειτουργίας του συστήματος και η αξιολόγησή του, αναφέρονται τα συμπεράσματα από την ανάπτυξη και χρήση του συστήματος.

1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Η αλματώδης ανάπτυξη των δικτύων και των τηλεπικοινωνιών την τελευταία δεκαετία έχουν ανοίξει καινούριους ορίζοντες και έχουν προσφέρει καινούριες δυνατότητες. Τα δίκτυα υπολογιστών έχουν εκμηδενίσει τις αποστάσεις και προσφέρουν καινούριους τρόπους επικοινωνίας. Ο Παγκόσμιος Ιστός έχει διασυνδέσει περισσότερες από 193 χώρες και αποτελεί μία ανεξάντλητη πηγή πληροφοριών.

Η χωρητικότητα των γραμμών διασύνδεσης έχει αυξηθεί πολύ τα τελευταία χρόνια δημιουργώντας τις κατάλληλες προϋποθέσεις για την ανάπτυξη καινούριων τεχνολογιών. Είναι προφανές ότι οι δυνατότητες αυτές δεν θα άφηναν ασυγκίνητο το χώρο της εκπαίδευσης. Οι νέες τεχνολογίες μπορούν να αποτελέσουν ένα ισχυρό εργαλείο για την ενδυνάμωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και να δώσουν μία άλλη διάσταση στη μάθηση.

Η πλήρης αξιοποίηση του δυναμικού του Διαδικτύου για τη βελτίωση της πρόσβασης στην εκπαίδευση και την κατάρτιση, καθώς και της ποιότητας μάθησης, αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη της ευρωπαϊκής κοινωνίας της γνώσης. Η κοινωνική συνοχή και η ανταγωνιστικότητα της Ευρώπης εξαρτώνται όλο και περισσότερο από την ικανότητα προσαρμογής των ευρωπαϊκών συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης προκειμένου να αξιοποιηθεί αυτό το δυναμικό.

Στη σημερινή λοιπόν εποχή αρχίζει να θεωρείται ιδιαίτερα ξεπερασμένη η εκπαίδευση μέσω βιβλίων (text-based training) και περιοριστική για τους εκπαιδευόμενους. Δεν δίνει την πρόσβαση σε ποικίλο υλικό, δεν ενθαρρύνει τους εκπαιδευόμενους στη καλλιέργεια δημιουργικής σκέψης και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων. Γι' αυτό πλέον η εκπαίδευση και στις τρεις βαθμίδες της προσπαθεί να εμφανίζεται εμπλουτισμένη με νέες μορφές υλικού και πάνω απ' όλα να χρησιμοποιεί τις νέες τεχνολογίες που έχουν παρουσιαστεί με τη ραγδαία εξέλιξη των υπολογιστών.

1.1 Τι είναι e-learning;

Τον τελευταίο καιρό έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται συχνά ο όρος e-learning. Τι εννοούμε όμως ακριβώς όταν χρησιμοποιούμε τον όρο e-learning; Η ελληνική μετάφρασή του όρου, **ηλεκπαίδευση** (εκπαίδευση από μακριά), δεν αποτυπώνει ακριβώς την έννοια, αφού ο όρος ηλεκπαίδευση αναφέρεται στη χρήση της τηλεματικής τεχνολογίας (ηλεκπικοινωνίες και υπολογιστές) για την παροχή εκπαίδευσης.

Ίσως πιο σωστή θα ήταν η μετάφραση ηλεκτρονική εκπαίδευση. Η **ηλεκτρονική εκπαίδευση** αφορά στην εκπαίδευση που πραγματοποιείται όχι μόνο από απόσταση αλλά και με τη βοήθεια των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ). Με τον όρο δηλαδή ηλεκτρονική εκπαίδευση εννοούμε τη διάχυση εκπαιδευτικού περιεχομένου με τη βοήθεια ηλεκτρονικών μέσων, τόσο σε ασύγχρονη όσο και σε σύγχρονη μορφή επικοινωνίας.

Παράλληλα με τον όρο ηλεκτρονική εκπαίδευση χρησιμοποιείται και ο όρος **ηλεκτρονική μάθηση** (e-learning) ή **ηλεκτρονική εκμάθηση**, υπογραμμίζοντας τη δυνατότητα απόκτησης γνώσεων μέσω ηλεκτρονικών μέσων. Ηλεκτρονική μάθηση είναι η χρήση της ηλεκτρονικής τεχνολογίας για τη διανομή, την υποστήριξη και την ενίσχυση της διδασκαλίας και της μάθησης.

Συνεπώς η έννοια e-learning είναι αρκετά γενική και περιλαμβάνει οποιαδήποτε μορφή εκπαίδευσης χρησιμοποιεί τους πόρους του δικτύου ή γενικότερα τις δυνατότητες των ηλεκτρονικών υπολογιστών.

1.2 Μορφές Μάθησης

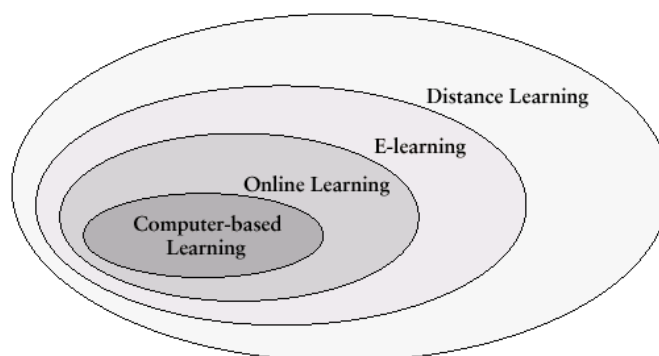
Στη εκπαίδευση εμφανίζονται μορφές μάθησης που βασίζονται στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και στο διαδίκτυο. Πιο αναλυτικά υπάρχουν οι παρακάτω μορφές μάθησης:

- **Computer-Based Learning:** είναι ο πρόαγγελος του e-learning. Είναι η μορφή της μάθησης που βασίζεται στην τεχνολογία των ηλεκτρονικών υπολογιστών, όχι απαραίτητα και του διαδικτύου. Συναντάται συνήθως στην αυτοεκπαίδευση και έχει απλοϊκές μορφές, όπως για παράδειγμα ένα εκπαιδευτικό cd-rom.
- **Online-Learning ή web-based learning:** σε αυτή τη μορφή μάθησης το υλικό φτάνει στον εκπαιδευόμενο μέσω του διαδικτύου ή ενός δικτύου που ανήκει σε ένα πανεπιστήμιο, ένα οργανισμό ή μία εταιρεία. Υπάρχει η δυνατότητα χρήσης εφαρμογών όπως e-mail, chat rooms και forums, για την επικοινωνία με τον διδάσκοντα και τους άλλους εκπαιδευόμενους.
- **E-Learning:** είναι η μορφή μάθησης που αξιοποιεί τις δυνατότητες της τεχνολογίας και όχι μόνο αυτές των υπολογιστών. Συνδυάζεται με την **Technology-Based Training** και υλοποιείται

είτε εντός είτε εκτός δικτύου. Αξιοποιεί ένα εξαιρετικά ευρύ τεχνολογικό υπόβαθρο, όπως είναι δίκτυα, οπτικοακουστικό υλικό, δορυφορικές συνδέσεις τηλεόρασης και υπολογιστών. Στην ελληνική βιβλιογραφία συναντάται ως ηλεκτρονική μάθηση ή τηλεεκπαίδευση.

- **Distance-Learning (Εξ αποστάσεως εκπαίδευση):** περιλαμβάνει όλα τα είδη μάθησης όταν ο εκπαιδευόμενος απέχει από τον εκπαιδευτή, είτε τοπικά είτε χρονικά είτε και στα δύο. Υλοποιείται με διάφορους τρόπους, όπως μέσω κλασσικής αλληλογραφίας, η κυριότερη όμως υλοποίησή του είναι το e-learning και τα Virtual Learning Environments (Εικονικά Περιβάλλοντα Μάθησης).

Όλες αυτές οι μορφές μάθησης μπορούν να παρουσιαστούν σε ένα σχήμα. Παρατηρώντας το σχήμα, φαίνεται ότι δεν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, αλλά βρίσκονται σε μία ιεραρχία που η κάθε μία εμπεριέχεται στην ανώτερή της.



Εικόνα 1.2-1: Μορφές μάθησης

Αυτό που είναι σημαντικό να παρατηρήσει κανείς είναι πως η εξ αποστάσεως εκπαίδευση αποτελεί μια μορφή μάθησης που περιέχει λίγο ως πολύ όλες τις άλλες μορφές που αποτελούν μορφές ηλεκτρονικής μάθησης.

1.3 Τεχνικές Ηλεκτρονικής Μάθησης

Το **e-learning** είναι όπως αναλύθηκε η διαδικασία μάθησης όπου η εκπαίδευση ή ακριβέστερα η μαθησιακή διαδικασία εκτελείται μέσα από τις σύγχρονες τεχνολογίες όπως προγράμματα υπολογιστών. Εφαρμόζεται σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης αλλά και στον επιχειρησιακό χώρο (συμμετοχή σε σεμινάρια, συνεχιζόμενη εκπαίδευση προσωπικού), στη δια βίου μάθηση.

Υπάρχουν τρεις τεχνικές ηλεκτρονικής μάθησης:

- **Διδασκαλία με εξατομικευμένο ρυθμό (self-paced training):** διατίθεται στον εκπαιδευόμενο το υλικό που αποτελεί συνδυασμό εκπαιδευτικών μέσων (βιβλία, CD-ROMs, ήχος, εικόνες, Video εφαρμογές Computer-Based Training κτλ.). Όλα είναι στην διάθεση του εκπαιδευόμενου να τα χρησιμοποιήσει με το δικό του ρυθμό. Με τη μορφή αυτή διδασκαλίας όμως ο εκπαιδευόμενος στερείται δυνατότητας συνεργασίας και ανταλλαγής απόψεων με συμφοιτητές ή με τον εκπαιδευτή. Εφαρμόζοταν πριν την εμφάνιση του διαδικτύου.
- **Διδασκαλία με ασύγχρονη συνεργασία ή ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση:** παρέχεται στους συμμετέχοντες και εκπαιδευόμενους η δυνατότητα να εργαστούν με το υλικό προς διδασκαλία **οπουδήποτε και οποτεδήποτε**, έχοντας παράλληλα πλήρη δυνατότητα (ασύγχρονης) επικοινωνίας και ανταλλαγής απόψεων με τους συνεκπαιδευόμενους ή με τον εκπαιδευτή, χωρίς να απαιτείται ταυτόχρονη παρουσία τους σε κάποιο «εικονικό» ή/και φυσικό χώρο. Το εκπαιδευτικό υλικό δεν είναι απαραίτητο να τους διατίθεται εξ αρχής, αλλά παράλληλα με την πορεία μάθησης. Η διαδικασία μάθησης μπορεί να πραγματοποιηθεί με τρεις τρόπους:
 - **Αυτοδιδασκαλία:** ο εκπαιδευόμενος εκπαιδεύεται μόνος του, χρησιμοποιώντας όποιο μέσο επιθυμεί.
 - **Συνεργαζόμενη εκπαίδευση (collaborative):** ο εκπαιδευόμενος εκπαιδεύεται μόνος του και παράλληλα ακολουθεί συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα εργασιών.

- **Ημιαυτόνομη εκπαίδευση:** ισχύει ό,τι και στην αυτοδιδασκαλία υπάρχει όμως και συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα επικοινωνίας με τους διδάσκοντες είτε με φυσική παρουσία σε κάποια τάξη, είτε μέσω internet, e-mail κλπ.
- **Διδασκαλία με σύγχρονη συνεργασία ή σύγχρονη τηλεεκπαίδευση:** οι συμμετέχοντες βρίσκονται ο καθένας στον δικό του χώρο (γραφείο, σπίτι κτλ.), αλλά μπορεί μέσω τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης (Internet, WAN, LAN) και τεχνολογιών τηλεδιάσκεψης να συμμετέχουν σε μια “ζωντανή” εικονική αίθουσα διδασκαλίας. Μέσω αυτής της συμμετοχής εκτελούνται όλες ή μέρος των μαθησιακών διαδικασιών. Απαιτεί φυσικά τον χρονικό συντονισμό των συμμετεχόντων. Η σύγχρονη τηλεεκπαίδευση προϋποθέτει την ύπαρξη μίας εικονικής αίθουσας η οποία πρέπει να υποστηρίζει (Μπαλαούρας Π.):
 - ηλεκτρονικό ασπροπίνακα,
 - αμφίδρομη οπτικοακουστική επικοινωνία, (κρίνεται απαραίτητο το βίντεο, γιατί όταν πέφτει η ποιότητα του βίντεο πέφτει και η συμμετοχή των χρηστών),
 - παράλληλη και από κοινού χρήση εφαρμογών και προγραμμάτων, ώστε να μπορεί ο εκπαιδευτής να παρουσιάζει υλικό σε ψηφιακή μορφή(παρουσιάσεις, διαφάνειες κλπ),
 - ταυτόχρονη χρήση του διαδικτύου και την πλοήγηση σε αυτό,
 - προβολή βίντεο,
 - χρήση προγραμμάτων προσομοιώσεις(π.χ. για την πραγματοποίηση εικονικών εργαστηρίων),
 - συστήματα τηλεδιάσκεψης (VIDEO CONFERENCES):πρέπει να υποστηρίζουν πρωτόκολλα για μετάδοση βίντεο, ήχου και κοινής χρήσης εφαρμογών.

Ανεξάρτητα από το εάν η μάθηση συμβαίνει σε σύγχρονο ή σε ασύγχρονο περιβάλλον μάθησης, πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης των μαθημάτων. Να μπορούν να ενσωματωθούν δηλαδή αυτά σε μια βάση δεδομένων ώστε να ξαναχρησιμοποιηθούν από τους διδάσκοντες, να μελετηθούν από τους εκπαιδευόμενους και να υπάρχει η δυνατότητα ανταλλαγής εκπαιδευτικού υλικού από περιβάλλον σε περιβάλλον. Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητη η εφαρμογή προτύπων με κυριότερο όλων αυτό για την περιγραφή των μαθησιακών δεδομένων και τα μεταδεδομένα τους (δεδομένα-πληροφορίες για τα δεδομένα).

Η ενιαία στάση στην περιγραφή των πληροφοριακών πηγών και η δημιουργία δομημένων λεξιλογίων (θησαυρών) συμβάλλουν στην ανάπτυξη εργαλείων τέτοιων που να μπορούν να διευκολύνουν και να κάνουν πιο αποδοτικές τις αναζητήσεις των χρηστών σε βάσεις δεδομένων, ψηφιακές βιβλιοθήκες και στο διαδίκτυο. Βέβαια, ένας σημαντικός προβληματισμός ο οποίος προκύπτει αφορά θέματα σχετικά με τα πνευματικά δικαιώματα του εκπαιδευτικού υλικού, το οποίο είναι ελεύθερα προσβάσιμο και κατά συνέπεια αντιγράφεται εξίσου εύκολα.

1.4 Τεχνολογίες Ηλεκτρονικής Μάθησης

Ο συνδυασμός του παραδοσιακού τρόπου εκπαίδευσης με τις τεχνολογίες ηλεκτρονικής μάθησης δίνει τη δυνατότητα διαμόρφωσης ευέλικτων μοντέλων εκπαίδευσης. Οι τεχνολογίες αυτές βρίσκονται σήμερα σε ένα στάδιο ωριμότητας και μπορούν να κατηγοριοποιηθούν:

- Στα **Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης** (Learning - Course Management Systems (L/CMS))
- Στις **τεχνολογίες Ασύγχρονης και Σύγχρονης Μάθησης** (Asynchronous and Synchronous Learning).

Στις τεχνολογίες που συνθέτουν το περιβάλλον ηλεκτρονική μάθηση περιλαμβάνονται οι:

- **Τεχνολογίες Computer Based Training (CBT):** περιλαμβάνουν όλες τις τεχνολογίες που αφορούν την εκπαίδευση με την χρήση πολυμέσων.
- **Τεχνολογίες Web Based Training (WBT):** αποτελούν την επέκταση των CBT όταν άρχισε να εξαπλώνεται ραγδαία το διαδίκτυο.
- **Τεχνολογίες Instructor Led Training (ILT):** επιτρέπουν την επικοινωνία εκπαιδευόμενου με εκπαιδευτή, όχι όμως σε πραγματικό χρόνο.

- **Τεχνολογίες Virtual Classroom (VC):** επιτρέπουν την διεξαγωγή ενός ολόκληρου σεμιναρίου σε πραγματικό χρόνο με τη διαφορά ότι οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να είναι σε πολύ μακρινή απόσταση από τη φυσική αίθουσα διδασκαλίας.

1.4.1 Ασύγχρονη Τηλεκπαίδευση

Η Ασύγχρονη Τηλεκπαίδευση βασίζεται κυρίως στο δίκτυο και στην ασύγχρονη πρόσβαση στο υλικό του μαθήματος από τους εκπαιδευόμενους. Είναι σαφές ότι χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί κάποιο λογισμικό για να πραγματοποιηθεί αυτό. Το λογισμικό αυτό ονομάζεται πλατφόρμα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης ή Σύστημα Διαχείρισης Μαθησιακού Υλικού (**Learning Management System, LMS**).

Ως πλατφόρμα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης θα μπορούσε να θεωρηθεί και μία απλή ιστοσελίδα στην οποία ανεβάζει ο καθηγητής το υλικό του μαθήματος και στη συνέχεια οι μαθητές παραδίδουν τις εργασίες τους μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Αν και κάτι τέτοιο ίσως εξυπηρετούσε τις βασικές ανάγκες, δεν θα ήταν αποτελεσματικό.

Μία πλατφόρμα για ασύγχρονη τηλεκπαίδευση θα πρέπει τουλάχιστον να ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις :

- Να υποστηρίζει χωρισμό των χρηστών σε ομάδες έτσι ώστε η ίδια πλατφόρμα να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για περισσότερα από ένα μαθήματα. Προφανώς θα πρέπει να υποστηρίζει κάποιου είδους πιστοποίηση των χρηστών.
- Να υποστηρίζει τη δημιουργία *βημάτων συζήτησης (discussion forums)* για την επικοινωνία των εκπαιδευομένων και του εκπαιδευτή ασύγχρονα.
- Να υποστηρίζει «δωμάτια συζητήσεων» (chat rooms) για συζήτηση σε πραγματικό χρόνο (σύγχρονη) και ανταλλαγή απόψεων.
- Να υλοποιεί ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail) για την καλύτερη επικοινωνία των χρηστών.
- Εύκολο τρόπο τόσο για τον καθηγητή για να τοποθετεί το υλικό του μαθήματος όσο και για το μαθητή για την τοποθέτηση των εργασιών του.
- Να δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές τοπικής αποθήκευσης του υλικού του μαθήματος, για επεξεργασία εκτός του δικτύου.

Αν και τα παραπάνω θεωρούνται απολύτως απαραίτητα για μία πλατφόρμα ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης, με την εξέλιξη της τεχνολογίας, την αποκτηθείσα εμπειρία και τους ολοένα πιο απαιτητικούς χρήστες έχουν αρχίσει να προστίθενται και άλλα χαρακτηριστικά όπως:

- Να υπάρχει το υλικό του μαθήματος και σε εύκολα εκτυπώσιμη μορφή για τους χρήστες που προτιμούν το έντυπο υλικό
- Το περιβάλλον να είναι προσβάσιμο από απλό web browser ώστε να μη χρειάζεται από τους χρήστες εγκατάσταση άλλου λογισμικού και για να είναι προσβάσιμο από παντού (π.χ. Internet café) και από οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα.
- Να έχει φιλικό περιβάλλον τόσο για το χρήστη/μαθητή όσο και για το χρήστη/καθηγητή.
- Να υποστηρίζει προσωποποίηση (customization) του περιβάλλοντος ανάλογα με το χρήστη. Επίσης να κρατάει πληροφορίες (δημιουργία profiles) για το χρήστη για να τον «βοηθάει» κατά την πλοήγηση.
- Να έχει ημερολόγιο με τις προθεσμίες και άλλα σημαντικά γεγονότα.
- Να παρακολουθεί την πρόοδο των μαθητών.
- Να υποστηρίζει την εύκολη δημιουργία διαγωνισμάτων (online tests)
- Να υποστηρίζει την παρουσίαση και άλλων πολυμεσικών υλικών όπως βίντεο, ήχος, εικόνων κλπ

1.4.2 Σύγχρονη Τηλεκπαίδευση

Όπως αναφέρθηκε και στον ορισμό της σύγχρονης τηλεκπαίδευσης για να είναι εφικτή η πραγματοποίηση μαθήματος μέσω σύγχρονης τηλεκπαίδευσης θα πρέπει η εικονική αίθουσα να προσφέρει τουλάχιστον όλες τις δυνατότητες που προσφέρει και μία κανονική αίθουσα :

- **Ηλεκτρονικός ασπροπίνακας.** Ο πίνακας είναι το σημαντικότερο μέσο που χρησιμοποιούν οι καθηγητές για τη διδασκαλία στην αίθουσα. Είναι απαραίτητο λοιπόν να δίνεται αυτή η δυνατότητα στον καθηγητή και σε μία εικονική αίθουσα.
- **Αλληλεπιδραστική (δύο δρόμων) οπτικοακουστική επικοινωνία μεταξύ των συμμετεχόντων.** Είναι πολύ σημαντικό για την επιτυχία του μαθήματος να υπάρχει πολύ καλής ποιότητα επικοινωνία μεταξύ των συμμετεχόντων έτσι ώστε να εξαλείφεται η απόσταση και να δημιουργείται η εντύπωση ότι βρίσκονται όλοι στον ίδιο χώρο. Προφανώς προτεραιότητα δίνεται στον ήχο αλλά δεν πρέπει να υποτιμηθεί η αναγκαιότητα του βίντεο αφού έχει αποδειχθεί στην πράξη ότι όταν πέφτει η ποιότητα του βίντεο χάνεται το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων.
- **Δυνατότητα για από κοινού χρήση εφαρμογής (application sharing).** Είναι απαραίτητο για τον καθηγητή να μπορεί να παρουσιάσει ψηφιακό υλικό στους σπουδαστές (power point presentation, web browser, word document, κτλ). Όπως στην κλασική τάξη ο καθηγητής έχει τη δυνατότητα να δείξει διαφάνειες στους μαθητές, είναι απαραίτητο για τον καθηγητή να μπορεί να παρουσιάσει το υλικό του μαθήματος και στην εικονική τάξη (power point presentation). Με αυτή τη δυνατότητα δίνεται και η ευκαιρία για εκμάθηση μίας εφαρμογής μέσα από την τηλεκπαίδευση.

Οι παραπάνω απαιτήσεις είναι οι ελάχιστες που πρέπει να ικανοποιεί μία εικονική αίθουσα. Απ' τη στιγμή όμως που προσφέρονται στην υπηρεσία του καθηγητή προηγμένες τεχνολογικές δυνατότητες μπορεί να τις εκμεταλλευτεί για να εμπλουτίσει το μάθημα του και με άλλα στοιχεία. Π.χ.

- Προβολή βίντεο
- Ταυτόχρονη πλοήγηση σε δικτυακούς τόπους
- Χρησιμοποίηση και άλλων εφαρμογών εκτός από εφαρμογές για παρουσιάσεις.
- Χρησιμοποίηση προγραμμάτων προσομοίωσης. Με αυτό τον τρόπο μπορούν να πραγματοποιηθούν και εικονικά εργαστήρια (virtual laboratories)
- Να μπορεί γενικά να μιλά και να κινείται με φυσικό τρόπο, όπως θα έκανε και σε μία παραδοσιακή διάλεξη. Να μην χρειάζεται να ασχοληθεί με την τεχνική πλευρά των συστημάτων, ώστε να μπορεί να επικεντρώσει την προσοχή του στο καθαυτό αντικείμενο της διάλεξης.

Μια από τις κυριότερες τεχνολογίες σύγχρονης τηλεκπαίδευσης είναι τα **συστήματα τηλεδιάσκεψης** (videoconference) που μεταφέρουν εικόνα, ήχο και δεδομένα μεταξύ του εκπαιδευτή και των εκπαιδευομένων επιτρέποντας την επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο και την on-line μάθηση. Συμπληρώνουν ακόμα και τη συμβατική εκπαίδευση, παρέχοντας ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας εμπλουτίζοντας την παραδοσιακή διδασκαλία. Το πρόβλημα ωστόσο που αντιμετωπίζουν συνήθως οι εκπαιδευόμενοι που καλούνται να συμμετέχουν σε on-line συζητήσεις είναι η υποστήριξη και η παροχή οδηγιών και κατευθύνσεων.

Τα συστήματα τηλεδιάσκεψης όσον αφορά στην τηλεπικοινωνιακή υποδομή που χρησιμοποιείται, διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

- Συστήματα συμβατά με το πρότυπο H.320 της ITU-T, για επικοινωνία πάνω από συνδέσεις ISDN.
- Συστήματα συμβατά με το πρότυπο H.323 της ITU-T, για επικοινωνία πάνω από δίκτυα TCP/IP.
- Συστήματα συμβατά και με τα δύο παραπάνω πρότυπα (H.320/H.323).

1.5 Πρότυπα για την ηλεκτρονική εκπαίδευση

Πολύ γρήγορα φάνηκε η ανάγκη ύπαρξης ανοικτών προτύπων για την περιγραφή του μαθησιακού υλικού. Οι βασικότεροι λόγοι που οδήγησαν στην ανάπτυξη προτύπων περιγραφής μαθησιακών αντικειμένων είναι :

- **Η ανάγκη για επαναχρησιμοποίηση του μαθησιακού υλικού.** Είναι πολύ σημαντικό μετά τη δημιουργία ενός μαθήματος για ασύγχρονη τηλεκπαίδευση το υλικό αυτό να μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί την επόμενη φορά που θα διδαχθεί το μάθημα και να είναι απαραίτητες μόνο ενημερώσεις και βελτιώσεις. Οι εξελίξεις στον τομέα της τηλεκπαίδευσης είναι ραγδαίες και οι ανάγκες που καλείται να καλύψει μία πλατφόρμα για Ασύγχρονη Τηλεκπαίδευση είναι

συνεχώς αυξανόμενες με αποτέλεσμα να βγαίνουν συνεχώς καινούριες εκδόσεις και να αναπτύσσονται καινούριες πλατφόρμες. Επίσης, είναι πολύ σημαντικό μία αναβάθμιση της πλατφόρμας ή μία μετάβαση από μία πλατφόρμα σε μία άλλη, να μη συνεπάγεται και επαναδημιουργία του μαθησιακού υλικού.

- **Η ανάγκη για συνεργασία μεταξύ Συστημάτων Διαχείρισης Μαθησιακού Υλικού.** Οι εκπαιδευτές πολλές φορές θέλουν να συνεργαστούν και να ανταλλάξουν μαθησιακό υλικό. Είναι απαραίτητο λοιπόν να υπάρχει ένας ενιαίος τρόπος περιγραφής του μαθησιακού υλικού και να μπορούν διαφορετικές πλατφόρμες να συνεργαστούν για ανταλλαγή μαθησιακού υλικού.
- **Η ανάγκη για διαθεσιμότητα πρόσβασης και εύκολης αναζήτησης.** Είναι σημαντικό οι χρήστες να μπορούν να ψάξουν εύκολα στο μαθησιακό υλικό και να βρουν αυτό που τους ενδιαφέρει.

Τα πρότυπα για το e-learning είναι γεγονός και η αναγκαιότητα ύπαρξής τους είναι προφανής, ειδικά όταν πρόκειται για νέες τεχνολογίες. Πρέπει δηλαδή να αποφευχθεί ενδεχόμενο μελλοντικό «κλειδώμα» σε μια ιδιωτική αρχιτεκτονική που δεν θα επιτρέπει π.χ. τη μεταφορά μαθημάτων σε άλλα συστήματα. Ωστόσο, το σημαντικό θέμα που αναδεικνύεται από τα πρότυπα είναι οι δυνατότητες τους και πως αυτές μπορούν να υποστηρίξουν τις ανάγκες στην ανάπτυξη, το σχεδιασμό, τη διανομή και τη συντήρηση ενός προγράμματος e-learning. Τα πρότυπα για το e-learning αφορούν στο περιεχόμενο και στην επικοινωνία των πηγών με άλλα συστήματα (communication interface), στα μεταδεδομένα (metadata) για την ακριβή περιγραφή των πηγών και τέλος στη συγκέντρωσή τους σε πακέτα (packaging).

Είναι σημαντικό να αναφερθούν οι βασικοί οργανισμοί που συνεισφέρουν στο πεδίο του e-learning στην παραγωγή προτύπων (standards) και τεχνικών προδιαγραφών (specifications) και είναι οι ακόλουθοι:

- Advanced Distributed Learning (ADL) <http://www.adlnet.org>
- Aviation Industry CBT Committee (AICC) <http://www.aicc.org>
- IMS Global Learning Consortium (IMS) <http://www.imsproject.org>
- Institute for Electrical and Electronic Engineers Learning Technology Standards Committee (IEEE LTSC) <http://www.ltsc.ieee.org>

Στην κατηγορία του περιεχομένου και της επικοινωνίας (communication interface) τα πιο αποδεκτά πρότυπα προέρχονται από την AICC και την ADL και είναι το Hypertext AICC Communication Protocol (AICC HACP) και το API Communication ή LMS API. Στην κατηγορία των μεταδεδομένων (metadata) το πιο διαδεδομένο πρότυπο είναι το IEEE Learning Object Metadata (LOM). Τέλος, στην κατηγορία της συγκέντρωσης πακέτων πηγών (packaging) υπάρχουν σχετικές προδιαγραφές, οι οποίες είναι η AICC Course Structure File (SCF) και η IMS Content Packaging Specification. Σημειώνεται ότι οι πιο πολλοί εκδότες προσανατολίζονται στην χρήση μορφών βασισμένων σε eXtensible Markup Language (XML) όπως είναι οι προδιαγραφές της IMS. Οι προδιαγραφές IMS Content Packaging Specification περιγράφουν ένα XML αρχείο σε τρεις βασικούς τομείς: Metadata-Table of Contents-Resources. Το XML αρχείο που προκύπτει καλείται μανιφέστο (manifest) (Macromedia, 2001).

Ένα ακόμα δημοφιλές πρότυπο αποτελεί και το Sharable Content Object Reference Model (SCORM), το οποίο έρχεται να συνενώσει όλα τα υπόλοιπα. Αναπτύχθηκε από την ADL και βασίζεται και αυτό στην XML. Το SCORM είναι ένα σύνολο προδιαγραφών προσαρμοσμένες από πολλές πηγές που παρέχουν μια ακολουθία δυνατοτήτων ηλεκτρονικής μάθησης έτσι ώστε να επιτρέπουν διαλειτουργικότητα, προσβασιμότητα και επαναχρησιμοποίηση μαθησιακού περιεχομένου στο διαδίκτυο.

Τέλος, υπάρχει και το UNFOLD project το οποίο στοχεύει να αναπτύξει τις προδιαγραφές IMS Learning Design Specification. Οι προδιαγραφές αυτές παρέχουν στους εκπαιδευόμενους διαδραστικές εμπειρίες μάθησης μέσα σε ένα περιβάλλον εικονικής μάθησης (Virtual Learning Environment). Παράλληλα παρέχουν στους εκπαιδευτές τη δυνατότητα να δημιουργήσουν πολλαπλούς μαθησιακούς ρόλους και ακολουθίες.

Ειδική μνεία θα γίνει για το πρότυπο IEEE LOM που αφορά τα μεταδεδομένα. Το IEEE LOM v.1.0 στο βασικό του σχήμα (basic schema) που εγκρίθηκε το 2002 διακρίνεται σε 9 κατηγορίες και περιλαμβάνει μια σειρά από στοιχεία (data elements). Περιγράφει την εννοιολογική δομή μαθησιακών αντικειμένων (learning objects), είτε είναι ψηφιακά είτε συμβατικά ή φυσικά (IEEE, 2002). Το Learning

Object Metadata Standard της IEEE έχει την ακόλουθη δομή: Γενικά, Κύκλος ζωής, Μέτα-μεταδεδομένα, Τεχνικά, Εκπαιδευτικά, Δικαιώματα, Σχέση – Συσχετίσεις, Σχολιασμός και Ταξινόμηση.

Το IEEE LOM θεωρείται το πρώτο πρότυπο μαθησιακής τεχνολογίας και ορίζει τα στοιχεία μεταδεδομένων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την περιγραφή μαθησιακών πόρων. Περιλαμβάνει τα ονόματα των στοιχείων, τους ορισμούς τους, τους τύπους δεδομένων και τα μήκη των πεδίων.

Το Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) και η επιτροπή IEEE Learning Technology Standards ανέπτυξαν μια συνεργασία για τη δημιουργία ενός διαλειτουργικού προτύπου μεταδεδομένων για τη μάθηση και την εκπαίδευση. Είναι φανερό ότι οι εκπαιδευτικές και μαθησιακές κοινότητες μπορούν να ωφεληθούν από αυτή τη συνεργασία μέσω των εργαλείων και των υπηρεσιών που θα προκύψουν. Συγκεκριμένα από το DCMI τα οφέλη που προκύπτουν είναι η εύκολη ανάκάλυψη πόρων και από το IEEE LOM οι ευέλικτες, λεπτομερείς περιγραφές για τα “learning objects”.

Το DCMI και το IEEE LTSC LOM έχουν επικαλύψει τις τεχνικές και τις περιγραφικές απαιτήσεις των μεταδεδομένων και επομένως μέσω μιας μόνο αρχιτεκτονικής ελαττώνονται τα εμπόδια δημιουργίας, ανταλλαγής και χρήσης των μεταδεδομένων. Τα χαρακτηριστικά μιας κοινής αρχιτεκτονικής είναι τα ακόλουθα:

- **Ανοικτή επεκτασιμότητα** (Open extensibility). Οι κοινότητες ή οι εφαρμογές θα έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν ή να επεκτείνουν τη σημασιολογία των στοιχείων με σκοπό την υποστήριξη των αναγκών τους.
- **Συναρμολογησιμότητα** (Modularity). Η αρχιτεκτονική πρέπει να υποστηρίζει τη χρήση complementary groups των μεταδεδομένων, τα χαρακτηριστικά και την εξέλιξη που ενδέχεται να διαχειρίζονται διαφορετικές οντότητες. Για παράδειγμα το DCMI περιλαμβάνει γενικά χαρακτηριστικά των διαδικτυακών πηγών, όπως τίτλος ή συγγραφέας και το IEEE LOM εστιάζει σε λεπτομερείς περιγραφές των “learning objects”.
- **Τελειοποίηση** (Refinement). Οι κατάλληλες τιμές των στοιχείων των μεταδεδομένων μπορούν να εξειδικευθούν με τη χρήση συγκεκριμένων σχημάτων ή κωδικοποιημένων προτύπων. Παραδείγματα τέτοιων βελτιώσεων αποτελούν το πρότυπο ISO 8601 για την κωδικοποίηση της ημερομηνίας και οι εξειδικεύσεις των ταξινομητικών σχημάτων.

Η συνεργατική προσπάθεια μεταξύ του DCMI και του IEEE LTSC LOM αποσκοπεί στη δημιουργία κοινών προδιαγραφών περιλαμβάνοντας απλές αναπαραστάσεις ενσωματωμένων μεταδεδομένων σε HTML, σε XML η οποία θα διευθετήσει την έκφραση πλούσιων μεταδεδομένων έχοντας το πλεονέκτημα ότι είναι ένα πρότυπο κωδικοποίησης δεδομένων της βιομηχανίας του διαδικτύου και σε Resource Description Framework (RDF) που παρέχει μια χρήσιμη προσέγγιση εκπλήρωσης των απαιτήσεων της επεκτασιμότητας και συναρμολογησιμότητας που μπορεί να οδηγήσουν σε διαλειτουργικότητα μεταξύ μεταδεδομένων διαφορετικών κοινοτήτων (DCMI, 2005).

1.6 Λογισμικό Ηλεκτρονικής Εκπαίδευσης

Η εκπαίδευση μέσω Η/Υ (CBT - Computer Based Training) και ειδικού λογισμικού εκπαίδευσης βασίζεται στη αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευόμενο. Οι εκπαιδευτικές εφαρμογές είναι συνήθως εφαρμογές πολυμέσων και περιλαμβάνουν τις εξής συνιστώσες:

- *Computer-assisted instructions (CAI)* - ο υπολογιστής χρησιμοποιείται σαν αυτόνομη μηχανή διδασκαλίας για την παρουσίαση ξεχωριστών μαθημάτων.
- *Computer-managed instructions (CMI)* - ο υπολογιστής χρησιμοποιείται για την οργάνωση των διδακτικών οδηγιών και την καταγραφή της προόδου των εκπαιδευόμενων. Οι ίδιες οι οδηγίες δεν χρειάζεται να διανεμηθούν διαμέσου υπολογιστή, αν και συχνά τα CAI συνδυάζονται με τα CMI.
- *Computer-mediated education (CME)* - περιγράφει εφαρμογές υπολογιστή που υποβοηθούν τη διανομή των εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Τέτοιες είναι:
 - ηλεκτρονικό ταχυδρομείο,
 - Fax σε Η/Υ,
 - (audio/video) συνδιάσκεψη πραγματικού χρόνου και
 - εφαρμογές World-Wide Web.

	Κανονική Εκπαίδευση		Τηλεκπαίδευση	
	Σύγχρονη	Ασύγχρονη	Σύγχρονη	Ασύγχρονη
<i>CAI</i>		✓		✓
<i>CMI</i>		✓		✓
<i>CME</i>		✓		✓

Εικόνα 1.6-1: Σύγκριση CAI, CMI και CME

Όπως φαίνεται και από τον παραπάνω πίνακα, η χρήση του λογισμικού εκπαίδευσης γίνεται αποκλειστικά με ασύγχρονο τρόπο, καθώς οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να μπορούν να αφομοιώσουν τις διδακτικές έννοιες με το δικό τους ρυθμό, χωρίς να υπόκεινται σε χρονικές πιέσεις που ενυπάρχουν στην Σύγχρονη διαδικασία.

Το λογισμικό ως εκπαιδευτικό υλικό μπορεί να ενταχθεί σε μια Σύγχρονη εκπαιδευτική διαδικασία, μόνο όταν το αντικείμενο της εκπαίδευσης είναι η εκμάθηση ή η επίδειξη χρήσης του ίδιου του λογισμικού. Παραδείγματα είναι η εκπαίδευση στη χρήση εφαρμογών γραφείου, εφαρμογών για μηχανικούς, κλπ. Το εκπαιδευτικό υλικό ενός μαθήματος είτε κανονικής εκπαίδευσης, είτε τηλεκπαίδευσης μπορεί να αποτελεί μια σύνθεση έντυπου, ηχητικού, οπτικού υλικού και να συνοδεύεται από βοηθητικό ή κύριο εκπαιδευτικό λογισμικό.

- **Έντυπο Υλικό:** Το βασικό εκπαιδευτικό υλικό όλων των εκπαιδευτικών προγραμμάτων είναι το έντυπο υλικό που περιλαμβάνει βιβλία, περιλήψεις και περιγραφές μαθημάτων, σημειώσεις, έντυπα εργασίας, εγχειρίδια, οδηγίοι σπουδών κ.α. Για την παραγωγή του έντυπου υλικού χρησιμοποιούνται εκτυπωτές, φωτοτυπικά μηχανήματα κ.α. Το έντυπο υλικό θεωρείται αναπόσπαστο μέρος κάθε εκπαιδευτικής διαδικασίας, όσο τεχνολογικά προηγμένα μέσα και να χρησιμοποιούνται, και παραμένει το πιο αποτελεσματικό μέσο για την απορρόφηση και την εμπέδωση της πληροφορίας, καθώς και για την συσσώρευση υλικού αναφοράς.
- **Ηχητικό Υλικό:** Ο ήχος είναι άλλο ένα ουσιαστικό μέρος του εκπαιδευτικού υλικού. Τα ηχητικά εργαλεία διακρίνονται σε παθητικά ενός δρόμου και αλληλεπιδραστικά. Τα παθητικά περιλαμβάνουν καταγραμμένο ηχητικό υλικό σε κασέτες, CD-ROM, ραδιόφωνο (απομακρυσμένες περιοχές) και χρησιμοποιούνται είτε από τον εκπαιδευτή στη σύγχρονη εκπαίδευση, είτε από τον εκπαιδευόμενο σύμφωνα με τις οδηγίες που του έχουν δοθεί στην ασύγχρονη εκπαίδευση. Ο εκπαιδευόμενος λειτουργεί παθητικά, απλώς ακούει το ηχητικό υλικό. Τα αλληλεπιδραστικά εργαλεία είναι αυτά όπου ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα να συνδιαλεχθεί. Τέτοια εργαλεία είναι το τηλέφωνο, ασύρματος, συσκευές τηλεφωνικών συνδιασκέψεων, εργαλεία ηχητικής συνδιάσκεψης μέσω δικτύου, ειδικό λογισμικό αναγνώρισης φωνής.

	Κανονική Εκπαίδευση		Τηλεκπαίδευση	
	Σύγχρονη	Ασύγχρονη	Σύγχρονη	Ασύγχρονη
Παθητικά Ηχητικά Εργαλεία	✓	✓	✓	✓
Αλληλεπιδραστικά		✓	✓	✓

Εικόνα 1.6-2: Ηχητικό υλικό στην εκπαίδευση μέσω Η/Υ

- **Οπτικό Υλικό:** Το οπτικό υλικό διακρίνεται σε στατικό, δυναμικό και πραγματικού χρόνου οπτικό υλικό:
 - Στο στατικό περιλαμβάνονται ακίνητες εικόνες όπως οι διαφάνειες, τα σλάντς, φωτογραφίες, στατικές εικόνες παρουσίασης σε Η/Υ π.χ. παρουσιάσεις σε περιβάλλον Microsoft Office.
 - Στο δυναμικό περιλαμβάνονται τα φιλμς, οι βιντεοκασέτες, ροές βίντεο σε Η/Υ, γραφικά σε Η/Υ, πολυμέσα σε Η/Υ. Στην κατηγορία πραγματικού χρόνου περιλαμβάνονται τα συστήματα εικονοτηλεφωνίας, τηλεδιάσκεψης όπου απεικονίζονται οι απομακρυσμένοι συνεργάτες.

	Κανονική Εκπαίδευση		Τηλεκπαίδευση	
	Σύγχρονη	Ασύγχρονη	Σύγχρονη	Ασύγχρονη
Διαφάνειες, Σλίαντς, Φωτογραφίες	✓		✓	
Παρουσιάσεις σε Η/Υ	✓	✓	✓	✓
Βιντεοκασέτες	✓	✓	✓	
Ροές video, γραφικά, πολυμέσα σε Η/Υ	✓	✓	✓	✓
Εικονοτηλέφωνο-τηλεδιάσκεψη			✓	

Εικόνα 1.6-3: Οπτικό υλικό στην εκπαίδευση μέσω Η/Υ

Οι γενικές απαιτήσεις μίας τέτοιας πλατφόρμας ασύγχρονης /συνεργατικής τηλεκπαίδευσης είναι:

- Υπηρεσία παροχής υποστηρικτικού εκπαιδευτικού υλικού στα πλαίσια ενός παραδοσιακού μαθήματος.
- Υπηρεσία παροχής υποστηρικτικού εκπαιδευτικού υλικού και νέων τρόπων επικοινωνίας μεταξύ μαθητών και καθηγητή ή μαθητών μεταξύ τους για ανταλλαγή απόψεων, επίλυση αποριών και ενημέρωση στα πλαίσια ενός παραδοσιακού μαθήματος.
- Υπηρεσία παροχής μαθημάτων υβριδικής μορφής, στα οποία οι μαθητές παρακολουθούν με τον παραδοσιακό τρόπο τα μαθήματα, ενώ δίνεται και δυνατότητα παρακολούθησης μαγνητοσκοπημένων μαθημάτων και παροχής υποστηρικτικού εκπαιδευτικού υλικού εξ αποστάσεως.
- Υπηρεσία διεξαγωγής παρουσιάσεων και περιορισμένου αριθμού διαλέξεων με σύγχρονο τρόπο, στα πλαίσια κατανομής γεωγραφικά αιθουσών, οι οποίες ενοποιούνται σε μία εικονική αίθουσα.
- Υπηρεσία παροχής αμιγώς on-line μαθημάτων με ασύγχρονο τρόπο.
- Υπηρεσία παροχής δια βίου κατάρτισης και εκπαίδευσης εργαζομένων ή ανέργων.

1.7 Ασφάλεια στην ηλεκτρονική εκπαίδευση

Μερικά έτη πριν τα περισσότερα προγράμματα ηλεκτρονικής εκπαίδευσης ήταν ερευνητικά προγράμματα που εστίασαν στις διάφορες πτυχές όπως η ενσωμάτωση τμημάτων πολυμέσων, η σύγχρονη επικοινωνία ή η διαχείριση περιεχομένου. Προκειμένου να ερευνηθεί η δυνατότητα πραγματοποίησης αυτών των πτυχών, η ασφάλεια δεν ήταν σχετική. Σήμερα, εντούτοις, τα συστήματα ηλεκτρονικής εκπαίδευσης είναι συστήματα παραγωγής που χρησιμοποιούνται από πολλούς ανθρώπους. Επομένως η ασφάλεια γίνεται μια θεμελιώδης απαίτηση. Δεδομένου ότι η ηλεκτρονική εκπαίδευση γίνεται πιο δημοφιλής και πιο προσιτή, η ανάγκη να γίνει να κατανοήσουμε την ασφάλεια επίσης αυξάνει.

Σύμφωνα με την Lisa Neal (2004), η χρησιμοποίηση των ηλεκτρονικών συστημάτων σε μια περιοχή συνεπάγεται επίσης τα πρόσθετα ζητήματα ασφάλειας και μυστικότητας. Παραδείγματος χάριν, τα ποσοστά συμμετοχής και οι χρόνοι αντίδρασης των σπουδαστών καταγράφονται με την ηλεκτρονική εκπαίδευση των συστημάτων. Σε πολλές περιπτώσεις η ασφάλεια θεωρείται τεχνολογία που αυξάνει την πολυπλοκότητα των διαδικασιών και καθιστά τη ζωή δυσκολότερη. Εντούτοις, κάποιος πρέπει να λάβει υπόψη ότι οι άνθρωποι χρησιμοποιούν μόνο ένα σύστημα εάν το εμπιστεύονται.

Εν συντομία, η ασφάλεια στην ηλεκτρονική εκπαίδευση είναι σχετική επειδή:

- Τα συστήματα e-learning εισάγονται ως προγράμματα και όλα τα προγράμματα έχουν τους κινδύνους ασφάλειας
- Τα συστήματα e-learning δεν είναι πλέον ερευνητικά πρωτότυπα αλλά συστήματα παραγωγής που πρέπει να παρέχουν ασφάλεια
- Όλα τα νέα ηλεκτρονικά συστήματα προσθέτουν τις νέες απειλές

- Η εμπιστοσύνη σε ένα ηλεκτρονικό σύστημα είναι μια προϋπόθεση για να αποδεχτούν το σύστημα οι χρήστες

Υπάρχουν τρεις βασικές **απαιτήσεις ασφάλειας**:

- **Μυστικότητα:** Οι χρήστες μπορούν να λάβουν την πρόσβαση μόνο σε εκείνα τα αντικείμενα για τα οποία έχουν λάβει την έγκριση. Δεν τους χορηγείται η πρόσβαση στις πληροφορίες που δεν πρέπει να δουν.
- **Ακεραιότητα:** Μόνο οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες ή οι διαδικασίες επιτρέπονται για να τροποποιήσουν τα στοιχεία (ή τα προγράμματα).
- **Διαθεσιμότητα:** Η διαθεσιμότητα είναι μια απαίτηση που παραμελείται συχνά όταν σκεφτόμαστε για ασφάλεια. Εντούτοις, η παραγωγικότητα των χρηστών μειώνεται εντυπωσιακά εάν οι εφαρμογές βασισμένες στο δίκτυο δεν είναι διαθέσιμες ή πάρα πολύ αργές λόγω των επιθέσεων άρνησης της υπηρεσίας. Εάν, για παράδειγμα, ένα σύστημα e-learning βασισμένο στο WEB είναι αργό, οι χρήστες όχι μόνο απαιτούν περισσότερο χρόνο να κάνουν την εργασία τους, αλλά γίνονται επίσης νευρικοί, αυξάνοντας την αρνητική επίπτωση στην παραγωγικότητα.

Όσον αφορά την ανάλυση κινδύνου ασφάλειας, τα ακόλουθα πέντε βήματα είναι κοινά για τις περισσότερες προσεγγίσεις:

- Προσδιορισμός των προτερημάτων
- Εκτίμηση ή υπολογισμός των απειλών και των κινδύνων
- Θέτοντας προτεραιότητες
- Εφαρμογή των ελέγχων και των αντίθετων μέτρων

Όσον αφορά τις απαιτήσεις ασφαλείας και τις απειλές στην ηλεκτρονική εκπαίδευση είναι σημαντικό να είναι γνωστές έτσι ώστε μπορούν να εξεταστούν σε μια ανάλυση κινδύνου ασφάλειας. Αυτές είναι η μη εξουσιοδοτημένη χρήση του ψηφιακού περιεχομένου και η εμπιστοσύνη.

Όσον αφορά την **μη εξουσιοδοτημένη χρήση του ψηφιακού περιεχομένου** υπάρχουν δύο διαφορετικές ομάδες ανθρώπων που χρησιμοποιούν το ψηφιακό περιεχόμενο:

- αυτοί με **νόμιμη πρόσβαση** που μπορούν να αντιγράψουν ή να τροποποιήσουν χωρίς άδεια και να την δώσουν στους φίλους ή να το καταστήσουν διαθέσιμο στο διαδίκτυο. Η εξέταση αυτής της απειλής είναι πολύ δύσκολη. Μια προσέγγιση που αυτήν την περίοδο ακόμα δεν λειτουργεί καλά είναι συστήματα που επιβάλλουν την ψηφιακή διαχείριση δικαιωμάτων. Μια άλλη επιλογή είναι να διανεμηθεί μόνο το περιεχόμενο με τα σχήματα που καθιστούν την παράνομη επαναχρησιμοποίηση δυσκολότερη: παραδείγματος χάριν, τα αρχεία PDF δεν μπορούν να τροποποιηθούν εύκολα έναντι PowerPoint.
- αυτοί που **έχουν πρόσβαση στο περιεχόμενο χωρίς έγκριση**. Είναι πολύ ευκολότερο να αποτραπούν οι άνθρωποι χωρίς έγκριση από την πρόσβαση του περιεχομένου. Σχεδόν όλα τα συστήματα ηλεκτρονικής εκπαίδευσης παρέχουν μηχανισμούς ελέγχου πρόσβασης που περιορίζουν την πρόσβαση στο περιεχόμενο. Εν τούτοις, ακόμα κι αν το σύστημα ηλεκτρονικής εκπαίδευσης αποτρέπει την αναρμόδια χρήση, κάποια υποστρώματα όπως το λειτουργικό σύστημα ή το σύστημα βάσεων δεδομένων στα οποία το σύστημα ηλεκτρονικής εκπαίδευσης εγκαθίσταται, μπορεί να επιτρέψει στους αναρμόδιους χρήστες να αποκτήσουν πρόσβαση. Είναι επομένως απαραίτητο να εξασφαλιστεί ότι ο έλεγχος πρόσβασης επιβάλλεται σε όλα τα στρώματα. Αυτό περιλαμβάνει επίσης τη φυσική πρόσβαση στους κεντρικούς υπολογιστές.

Όσον αφορά την **εμπιστοσύνη** στα πλαίσια της εκμάθησης είναι ουσιαστική. Δεδομένου ότι οι προπτυχιακοί σπουδαστές τείνουν να εμπιστευθούν όλες τις πηγές πληροφοριών και να δεχτούν οτιδήποτε διαβάζουν ως αληθινό (Graham 2003), η ακεραιότητα του περιεχομένου, συμπεριλαμβανομένης της ταυτότητας του συντάκτη, είναι ύψιστης σημασίας. Οι ουσιαστικές απαιτήσεις ασφάλειας σε αυτό το πλαίσιο είναι ότι οι σπουδαστές πρέπει να μπορούν να βασίζονται στην ακρίβεια του περιεχομένου. Είναι επομένως σχετικό να προστατευθεί το περιεχόμενο μιας πλατφόρμας ηλεκτρονικής εκπαίδευσης έναντι των αναρμόδιων τροποποιήσεων (Weirpl 2004).

1.8 Πακέτα Λογισμικού στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Το λογισμικό που χρησιμοποιείται στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση (courseware ή course-authoring tools) είναι κάτι περισσότερο από πολλά hypermedia έγγραφα συνδεδεμένα μεταξύ τους. Τα εκπαιδευτικά συστήματα στο Web χρειάζονται να παρέχουν ένα παιδαγωγικό περιβάλλον στο οποίο ο φοιτητής θα αισθάνεται ότι βρίσκεται σε μια εικονική τάξη ακολουθώντας την εκπαιδευτική μεθοδολογία και επιθυμεί να έχει βοήθεια από τον εκπαιδευτή. Οι HTML editors από μόνοι τους δεν μπορούν να προσφέρουν ένα ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό και παιδαγωγικό πλαίσιο και επομένως εμφανίζονται πολλά course-authoring tools. Υπάρχουν πολλές εφαρμογές που χρησιμοποιούνται και πολλές που αναπτύσσονται και παρατηρείται ασάφεια ως προς την χρήση των όρων που φέρουν. Συναντάμε τα συστήματα διαχείρισης μαθησιακού υλικού, τα συστήματα διαχείρισης περιεχομένου, τα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης, τα ολοκληρωμένα μαθησιακά περιβάλλοντα, κ.λπ. Συνήθως συναντάμε τις ονομασίες Course Management Systems (CMS), Virtual Learning Environments (VLE) και Learning Management Systems (LMS). Τα υπάρχοντα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης μπορούν να διακριθούν σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα π.χ. (α) με τις προσφερόμενες δυνατότητες-υπηρεσίες, (β) την τεχνολογία υλοποίησης και (γ) το κόστος.

Αναφορικά με την τεχνολογία υλοποίησης, τα διαθέσιμα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης μπορούν να διακριθούν ανάλογα με (α) την απαιτούμενη πλατφόρμα-λειτουργικό σύστημα (π.χ. Unix, Linux, Mac, Windows), (β) τον απαιτούμενο τύπο εξυπηρετητή παγκόσμιου ιστού (π.χ. Apache, IIS, PSW), (γ) την απαιτούμενη βάση δεδομένων (π.χ. MySQL, Oracle, PostgreSQL) και (δ) την απαιτούμενη γλώσσα προγραμματισμού-γλώσσα scripting (π.χ. php, asp, jsp).

Αναφορικά με το εμπλεκόμενο κόστος, τα διαθέσιμα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης μπορούν να διακριθούν σε δύο κατηγορίες ανάλογα με τις εφαρμογές λογισμικού που χρησιμοποιούν, αν δηλαδή είναι Εμπορικές ή Εξειδικευμένες εφαρμογές οπότε έχουμε τα εμπορικά συστήματα ή αν είναι εφαρμογές Ανοιχτού Κώδικα (Open Source) οπότε και έχουμε τα συστήματα ανοιχτού κώδικα.

Στις εξειδικευμένες εφαρμογές ο κώδικας δεν παρέχεται αλλά υπάρχει υποστήριξη από τις εταιρείες που εμπορεύονται τις εφαρμογές. Αντίθετα στο ανοικτό λογισμικό που αποτελεί το αντίπαλο δέος των εξειδικευμένων εφαρμογών, ο κώδικας παρέχεται δωρεάν και ελεύθερα, χωρίς όμως να υπάρχει η αντίστοιχη υποστήριξη. Οι εφαρμογές ανοικτού κώδικα τρέχουν σε Linux και μπορούν να συνδυαστούν με σειρά άλλων εφαρμογών, όπως για παράδειγμα το Open Office.

Η επιλογή της μιας ή της άλλης κατηγορίας λογισμικού βαρύνει αποκλειστικά τον χρήστη. Συνηθίζεται σε περιπτώσεις μη κρίσιμες που δεν κοστίζουν ιδιαίτερα και δεν ενέχουν μεγάλους κινδύνους να επιλέγεται ανοικτό λογισμικό. Στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση και στη δημιουργία ηλεκτρονικών μαθημάτων το ανοικτό και ελεύθερο λογισμικό έχει διείσδυση.

Τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης ανοικτού κώδικα παρουσιάζουν δύο σημαντικά συγκριτικά πλεονεκτήματα. Πρώτο, προσφέρουν απόλυτη ελευθερία χρήσης καθώς δεν διέπονται από τους περιορισμούς που ισχύουν για τα αντίστοιχα εμπορικά συστήματα, π.χ. ως προς τις άδειες χρήσης οι οποίες είναι σημαντικά περιοριστικές. Ουσιαστικά, τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης ανοικτού κώδικα παρέχουν στους χρήστες τη δυνατότητα ελέγχου της τεχνολογίας που χρησιμοποιούν ενώ τα αντίστοιχα εμπορικά συστήματα παρέχουν στις εταιρίες διανομής τη δυνατότητα ελέγχου των χρηστών που χρησιμοποιούν την τεχνολογία τους. Δεύτερο, πολλές φορές τα εμπορικά συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης προσφέρουν πολλές δυνατότητες οι οποίες είναι περιττές για ένα χρήστη (π.χ. ακαδημαϊκού ιδρύματος) ενώ αντίστοιχα άλλες δυνατότητες οι οποίες απαιτούνται για την κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών ενός χρήστη δεν είναι διαθέσιμες. Τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης ανοικτού κώδικα επιτρέπουν στο χρήστη την κατά βούληση πλήρη προσαρμογή τους στις εκάστοτε ανάγκες του.

Η αξιοποίηση των συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης ανοικτού κώδικα έχει άρει δύο κύριες κατευθύνσεις: (α) ανάπτυξη εργαλείων-συστημάτων διαχείρισης γνώσης (open-source knowledge-ware development, π.χ. Open Knowledge Initiative των MIT & Stanford <http://web.mit.edu/oki>) και (β) ανάπτυξη περιεχομένου (π.χ. open-source course-ware development: π.χ. τα προγράμματα OpenCourseWare του MIT <http://web.mit.edu/ocw/> και MERLOT <http://www.merlot.org>) (Moore, 2002).

Μερικά από τα πιο γνωστά χρησιμοποιούμενα πακέτα λογισμικού είναι τα ακόλουθα:

LearningSpace, CATWEB, Blackboard, e-Class, Centra, WebCT, TopClass, Saba, Click2learn, Embanet, TrainNet, Intralearn, Ecolleage, Eduprise, Librarian, Fle3, FirstClass, Lersus, eFront. Ενδεικτικά, θα αναφερθούν ορισμένα στοιχεία για συγκεκριμένες δημοφιλείς εφαρμογές.

Το **LearningSpace** αναπτύχθηκε από την εταιρεία Lotus και απευθύνεται τόσο σε ακαδημαϊκά ιδρύματα όσο και σε επιχειρήσεις. Εκτός από τη χρήση του για τη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού, επιτρέπει και την ασύγχρονη καθώς και τη σύγχρονη εκπαίδευση. Επιτρέπει ακόμα και την αποθήκευση των real-time μαθημάτων για μελλοντική χρήση. Διακρίνεται σε μια σειρά από υποσυστήματα (modules) που απευθύνονται τόσο στους διδάσκοντες, όσο και στους διδασκόμενους.

Το **WebCT** αναπτύχθηκε από το University of British Columbia με στόχο τη δημιουργία ηλεκτρονικών μαθημάτων χωρίς να προϋποθέτει τη γνώση της υποκείμενης τεχνολογίας. Πρακτικά δηλαδή βασίζεται σε έναν απλό Web server με επιπλέον λειτουργικότητα για την ανάπτυξη περιεχομένου μάθησης (learning content). Προϋποθέτει μόνο τη γνώση της χρήσης ενός απλού WWW browser από τους διδάσκοντες ανεξάρτητα από τη διαθέσιμη τεχνολογία πλατφόρμας. Περιλαμβάνει εργαλεία όπως το email, το chat και τα forums για την επικοινωνία. Παρέχει μια σειρά από δυνατότητες για δημιουργία δομής για τα μαθήματα είτε ως γραμμική είτε ως δενδροειδής, για δημιουργία ευρετηρίων, την προσθήκη γλωσσάριου, εξωτερικών αναφορών, ερωτηματολογίων, ασκήσεων, κ.ά.

Το σύστημα **Centra** είναι μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα λογισμικού που μπορεί να υποστηρίξει αποτελεσματικά την ποικιλομορφία της ζωντανής online αλληλεπίδρασης και τις διαφορετικές μορφές της επιχειρηματικής και εκπαιδευτικής συνεργασίας στο Internet. Ως ολοκληρωμένο σύστημα παρέχει την δυνατότητα στους χρήστες να το χρησιμοποιούν για μια πληθώρα διαφορετικών εφαρμογών, όπως οι εικονικές συναντήσεις, η ομαδική εργασία, η Εκπαίδευση από Απόσταση σε πραγματικό χρόνο, κτλ.

Το Centra παρέχει την ευελιξία ολοκληρωμένων modules λογισμικού, τα οποία δίνουν την δυνατότητα στους χρήστες να προγραμματίζουν μια πληθώρα επιχειρησιακών γεγονότων ή συμβάντων, να δομούν και να πραγματοποιούν συμβάντα, συναντήσεις, συνεδρίες, κτλ. Παράλληλα, επιτρέπει την υποστήριξη πολλαπλών πρωτοκόλλων επικοινωνίας (IP, HTTP, κτλ) που παρέχουν στο περιβάλλον εξελεγχόμενες λειτουργικές δυνατότητες μέσα από υπάρχοντα δίκτυα, το Internet ή τα εταιρικά Intranets. Η εξελεγχόμενη αρχιτεκτονική του Centra επιτρέπει την πλήρη κλιμάκωση του είτε απευθύνεται σε μικρό είτε σε μεγάλο ακροατήριο ενώ η απόδοση του είναι ανεξάρτητη από το πλήθος των συμμετεχόντων. Παράλληλα, επιτρέπει την καταγραφή όλων των μορφών αλληλεπίδρασης που λαμβάνουν χώρα κατά την διάρκεια παρακολούθησης τους από τους συμμετέχοντες σε κάποιο άλλο χρόνο.

Παράλληλα στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μια σειρά από άλλες βοηθητικές εφαρμογές. Εφαρμογές όπως τα εργαλεία επικοινωνίας και τα εργαλεία συσκέψεων αποτελούν καλές λύσεις και χρήσιμες συμπληρωματικές τεχνολογίες για τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης (learning environment). Πιο αναλυτικά, οι δευτερεύουσες τεχνολογικές εφαρμογές που ολοκληρώνουν ένα σύγχρονο περιβάλλον μάθησης θα μπορούσαν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

- Εφαρμογές ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, οι οποίες χρησιμεύουν για ασύγχρονη επικοινωνία δύο ατόμων ή περισσότερων ατόμων και ομάδων (Netscape Messenger, Microsoft Outlook, Eudora, κ.λπ.).
- Εφαρμογές συνομιλίας στο διαδίκτυο, οι οποίες προσφέρουν σύγχρονη επικοινωνία με τη μορφή συζητήσεων (chat) ή και αποστολής μηνυμάτων (IRC, Instant Messenger, κ.λπ.).
- Εφαρμογές συσκέψεων για σύγχρονη επικοινωνία με εικόνα και ήχο σε πραγματικό χρόνο (NetMeeting, κ.λπ.).
- Υπηρεσίες video on demand και ψηφιακής μετάδοσης εικόνας και ήχου (video and audio streaming). Οι υπηρεσίες αυτές υποστηρίζουν την εκπομπή ζωντανού προγράμματος, το οποίο ψηφιοποιείται και μεταδίδεται μέσω του διαδικτύου σε πραγματικό χρόνο. Με την τεχνική αυτή, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να παρακολουθήσουν από απόσταση μαθήματα, σεμινάρια ή άλλες εκδηλώσεις. Οι υπηρεσίες video on demand μπορούν να αξιοποιηθούν σαν συμπληρωματικό εκπαιδευτικό εργαλείο τόσο στη σύγχρονη όσο και στην ασύγχρονη εκπαίδευση από απόσταση.
- Πίνακες ανακοινώσεων (Whiteboards ή Bulletin Boards) για την ενημέρωση των φοιτητών.

1.9 Μοντέλα ανάπτυξης διαδικτυακών συστημάτων εκπαίδευσης

Στη Διαδικτυακή εκπαίδευση από απόσταση ΔΕΑ, το Διαδίκτυο παρέχει μία ποικιλία εργαλείων για τη δημιουργία, οργάνωση και διαχείριση των μαθημάτων. Ωστόσο δεν υπάρχει ένα προκαθορισμένο πρότυπο που να κατευθύνει το σχεδιασμό και την παροχή διαδικτυακών μαθημάτων. Οι παραδοσιακές εκπαιδευτικές τεχνικές που υιοθετούνται όπως η παρουσίαση, η συζήτηση, οι ομαδικές εργασίες, οι

συνεργατικές δραστηριότητες, αναδιαμορφώνονται και επαναπροσδιορίζονται με βάση τις νέες συνθήκες. Μέχρι σήμερα οι παραπάνω τεχνικές έχουν αξιοποιηθεί με ποικίλους τρόπους σε μαθήματα που έχουν σχεδιαστεί για το Διαδίκτυο αναδεικνύοντας ως δομικά στοιχεία των διαδικτυακών μαθημάτων (Mason 1998): την ασύγχρονη ανταλλαγή μηνυμάτων, την πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό, και τα αλληλεπιδραστικά συμβάντα σε πραγματικό χρόνο.

Στη συνέχεια παρουσιάζουμε δύο ενδιαφέρουσες κατηγοριοποιήσεις που αφορούν στην οργάνωση διαδικτυακών μαθημάτων και επικεντρώνονται στην εκπαιδευτική τους διάσταση. Η πρώτη κατηγοριοποίηση (Rumble 2001) αναφέρεται σε μοντέλα εκπαίδευσης που έχουν υιοθετηθεί στο χώρο της εκπαίδευσης από απόσταση ΕαΑ και που η ΔΕαΑ μπορεί να υποστηρίξει και να ενισχύσει, και η δεύτερη (Mason 1998) στις εκπαιδευτικές τεχνικές που έχουν μέχρι σήμερα εφαρμοσθεί στην ΔΕαΑ και στον τρόπο που αυτές επιδρούν και διαμορφώνουν τους ρόλους εκπαιδευτών-εκπαιδευόμενων-εκπαιδευτικού υλικού. Ο Rumble (2001) αναφέρεται σε τέσσερα μοντέλα εκπαίδευσης: μοντέλο μεταβίβασης της διδασκαλίας και της μάθησης (transmission model of teaching and learning), εποικοδομητικό μοντέλο (constructivist model), κοινωνικο-πολιτισμικό μοντέλο (sociocultural model), μεταγνωστικό μοντέλο (metacognitive model).

Στο **μοντέλο μεταβίβασης της διδασκαλίας και της μάθησης** η διδασκαλία βασίζεται στη σειριακή παροχή πληροφορίας σε ένα δομημένο περιβάλλον. Η μάθηση εδώ αντιμετωπίζεται ως η σωστή εκτέλεση μιας εργασίας και βασίζεται στη συνεχή πρακτική εξάσκηση μέχρι ο εκπαιδευόμενος να είναι σε θέση να αναπαράγει τις γνώσεις, δεξιότητες και συμπεριφορές που απέκτησε. Το μοντέλο αυτό προϋποθέτει ένα προκαθορισμένο εκπαιδευτικό περιεχόμενο το οποίο είναι κατάλληλα δομημένο, παρέχει όλη την απαραίτητη πληροφορία αλλά και δυνατότητες αξιολόγησης της μάθησης. Σύμφωνα με τον Rumble (2001) αυτό το μοντέλο υιοθετήθηκε στις παλιότερες γενιές συστημάτων ΕαΑ όπου οι τεχνολογίες και τα μέσα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η αλληλογραφία και το έντυπο υλικό, τα συστήματα εκπομπής (broadcast-based systems) και τα συστήματα πολυμέσων που βασίζονταν σε μέσα μιας κατεύθυνσης (one-way media).

Στο **εποικοδομητικό μοντέλο** η μάθηση βασίζεται στην προσωπική οικοδόμηση της γνώσης και ο ρόλος της διδασκαλίας είναι: (i) να θέτει ενδιαφέρουσες και ουσιαστικές εργασίες στον εκπαιδευόμενο και (ii) να λειτουργεί υποστηρικτικά στη δραστηριότητα του εκπαιδευόμενου. Σχεδιασμός και ανάπτυξη διαδραστικών εκπαιδευτικών εφαρμογών με τη χρήση τεχνολογιών Παγκοσμίου Ιστού

Στο **κοινωνικο-πολιτισμικό μοντέλο** η μάθηση είναι μια κοινωνική διεργασία, βασίζεται στην αλληλεπίδραση, ρυθμίζεται από την ομάδα και ενισχύει την διαμόρφωση και αξιολόγηση κοινών αξιών μεταξύ των μελών της ομάδας. Εδώ η διδασκαλία αποτελεί μια αρθρωτή δραστηριότητα που κατευθύνει τη συζήτηση και βοηθά την οικοδόμηση κοινών δομών και αξιών. Σύμφωνα με τον Rumble (2001) η αμφίδρομη / πολλών κατευθύνσεων τεχνολογία της Διαδικτυακής Εξ αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΔεαΑ) μπορεί να επιδράσει σημαντικά και να ενισχύσει την ανάπτυξη του εποικοδομητικού και του κοινωνικο-πολιτισμικού μοντέλου.

Γενικότερα, οι νέες δυνατότητες που προσφέρει το Διαδίκτυο μπορούν να υποστηρίξουν και να ενισχύσουν τη σχεδίαση και λειτουργία διαδικτυακών μαθημάτων με βάση τα μοντέλα στα οποία αναφέρεται ο Rumble (2001), διευκολύνοντας τόσο την ανάπτυξη καινοτόμου εκπαιδευτικού υλικού όσο και την αλληλεπίδραση και συνεργασία της εικονικής τάξης. Η δεύτερη κατηγοριοποίηση που προτείνει η Mason (1998), είναι αρκετά γενική. Σε αυτήν εντάσσεται η πληθώρα των μαθημάτων που προσφέρονται με την πρακτική τη ΔΕαΑ. Η κατηγοριοποίηση που προτείνει δομείται σε τρία διαφορετικά μοντέλα:

- **Μοντέλο «Περιεχόμενο και Υποστήριξη» (Content + Support Model).** Το μοντέλο αυτό αποτελεί το παλαιότερο και το πιο διαδεδομένο μοντέλο. Χαρακτηριστικό στοιχείο του μοντέλου αποτελεί ο διαχωρισμός του εκπαιδευτικού περιεχομένου του μαθήματος από τη διδακτική υποστήριξη. Η βασική ιδέα είναι ότι παρέχεται στους εκπαιδευόμενους συγκεκριμένο εκπαιδευτικό υλικό το οποίο “εποπτεύεται” συχνά από εκπαιδευτές που δεν είναι απαραίτητα και οι συγγραφείς του. Το εκπαιδευτικό υλικό παρέχεται σε έντυπη ή ηλεκτρονική μορφή μέσω του Παγκόσμιου Ιστού, ενώ η διδακτική υποστήριξη γίνεται μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή εναλλακτικά μέσω συνδιάσκεψης. Επίσης, οι στοιχειώδεις συνεργατικές δραστηριότητες και η αξιολόγηση των εκπαιδευόμενων μπορούν να πραγματοποιηθούν σε πραγματικό χρόνο μέσω συνδιάσκεψης.
- **Μοντέλο «Περιτυλιγμένο Περιεχόμενο» (Wrap Around Model).** Τα μαθήματα που ανήκουν σε αυτό το μοντέλο χρησιμοποιούν βοηθητικό υλικό (οδηγούς μελέτης, δραστηριότητες και συζήτηση), το οποίο πλαισιώνει ή «περιτυλίγει» το προκαθορισμένο υλικό (βιβλία, CD-ROM ή

μαθήματα – tutorials). Οι αλληλεπιδράσεις και συζητήσεις που πραγματοποιούνται σε πραγματικό χρόνο καταλαμβάνουν το 50% του χρόνου μελέτης των εκπαιδευόμενων. Το συγκεκριμένο μοντέλο τείνει προς ένα μοντέλο μάθησης που βασίζεται σε πηγές παρέχοντας στους εκπαιδευόμενους ελευθερία κινήσεων και τη δυνατότητα να προσαρμόσουν το μάθημα στα ενδιαφέροντα και στις ανάγκες τους. Επίσης, ο ρόλος του εκπαιδευτή διαφοροποιείται σε σχέση με το πρώτο μοντέλο και επεκτείνεται εφόσον μόνο ένα μικρό μέρος του μαθήματος είναι προκαθορισμένο και το υπόλοιπο δημιουργείται σε κάθε μάθημα μέσα από συζητήσεις και δραστηριότητες.

- **Ολοκληρωμένο Μοντέλο (Integrated Model).** Στο μοντέλο αυτό τα μαθήματα βασίζονται σε συνεργατικές δραστηριότητες, μαθησιακές πηγές και ομαδικές εργασίες. Το μεγαλύτερο μέρος του μαθήματος πραγματοποιείται σε πραγματικό χρόνο μέσα από συζήτηση, πρόσβαση σε και επεξεργασία πληροφοριακού υλικού, καθώς και εκπόνηση εργασιών. Τα περιεχόμενα του μαθήματος διαμορφώνονται δυναμικά και προκύπτουν από την ατομική και ομαδική δραστηριότητα. Ουσιαστικά αυτό το μοντέλο ανατρέπει το διαχωρισμό μεταξύ περιεχομένου και υποστήριξης, και ενθαρρύνει τη δημιουργία μιας κοινότητας μάθησης. Γενικότερα, στο χώρο της ΔΕΑΑ οι τρέχουσες τάσεις επικεντρώνουν:
 - στη σπουδαιότητα της αλληλεπίδρασης στη μαθησιακή διαδικασία,
 - στην αλλαγή του ρόλου του εκπαιδευτή από μοναδικού κατόχου της γνώσης σε σύμβουλο και καθοδηγητή,
 - στην ανάγκη οι εκπαιδευόμενοι να αναπτύξουν δεξιότητες διαχείρισης της γνώσης και ικανότητες συνεργασίας, και
 - στη μετατόπιση προς ένα μοντέλο μάθησης που βασίζεται σε αναζήτηση πηγών.

1.10 Προσαρμοστικά και Ευφυή Εκπαιδευτικά Συστήματα στο Διαδίκτυο (Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems - AIWBES)

1.10.1 Βασικές Αρχές

Με την διάδοση του Παγκόσμιου Ιστού δόθηκε αρκετά μεγάλη ώθηση στην ανάπτυξη προσαρμοστικών εκπαιδευτικών υπερμέσων. Σε αυτό συνετέλεσε αρχικά η φύση του διαδικτύου που αποτελεί μια πλατφόρμα κατάλληλη για τη δημιουργία προσαρμοστικών συστημάτων, έπειτα η προσέλαση του εκπαιδευτικού λογισμικού από χρήστες διαφορετικών αναγκών χωρίς την υποβοήθηση καθηγητών και τέλος το γεγονός ότι το πεδίο δημιουργίας ευφυών εκπαιδευτικών συστημάτων στον παγκόσμιο ιστό είναι αρκετά πολύπλευρο κάτι που προσέλκυσε πολλούς ερευνητές. Το διαδίκτυο καταργεί τις αποστάσεις και η εκπαίδευση είναι δυνατή από οποιοδήποτε σημείο και αν βρίσκεται ο ενδιαφερόμενος. Η συμβολή των προσαρμοστικών εκπαιδευτικών υπερμέσων στον τομέα αυτό της εξ αποστάσεως μάθησης μπορεί να αποδειχτεί αρκετά σημαντική.

Τα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά συστήματα υπερμέσων είναι μια σχετικά νέα κατεύθυνση έρευνας που το πεδίο της βρίσκεται στη διασταύρωση των προσαρμοστικών υπερμέσων (Adaptive Hypermedia) και των ευφυών συστημάτων διδασκαλίας (Intelligent Tutoring System). Τα προσαρμοστικά υπερμέσα αποτελούν μια ευέλικτη *μαθητο-κεντρική προσέγγιση* στην οποία ο χρήστης έχει αρκετή ελευθερία επιλογής στην πλοήγηση, σε αντίθεση με τα ευφυή συστήματα διδασκαλίας τα οποία αποτελούν μια κατευθυνόμενη *δασκαλο-κεντρική προσέγγιση*, στην οποία το σύστημα ελέγχει σε μεγάλο βαθμό τι παρουσιάζεται στο χρήστη. Τα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά συστήματα υπερμέσων ελέγχουν ποια πληροφορία είναι διαθέσιμη και ποιος είναι ο κατάλληλος τύπος της πληροφορίας που θα παρουσιασθεί στο χρήστη. Για να το κάνουν αυτό προσαρμόζουν το περιεχόμενο και τις συνδέσεις (links) μιας σελίδας υπερκειμένου (hypertext) στις απαιτήσεις του χρήστη. Η προσαρμοστικότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική κυρίως στα διαδικτυακά εκπαιδευτικά συστήματα υπερμέσων τα οποία είναι προσανατολισμένα να χρησιμοποιηθούν από διαφορετικές κατηγορίες εκπαιδευόμενων χωρίς τη βοήθεια και την παρουσία του εκπαιδευτή, ο οποίος συνήθως μπορεί να διασφαλίσει προσαρμοστικότητα στο τρόπο διδασκαλίας του.

Σύμφωνα με τους Ayesman και Minden (1995), τα υπερμέσα είναι ο κατάλληλος τρόπος για τη διευθέτηση μια ποικιλίας ατομικών χαρακτηριστικών συμπεριλαμβανομένων του μαθησιακού και του γνωστικού στυλ του εκπαιδευόμενου. Τα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά συστήματα υπερμέσων λοιπόν

φτιάχνουν ένα μοντέλο από τους στόχους, τις προτιμήσεις και τις γνώσεις από κάθε ένα χρήστη ξεχωριστά και χρησιμοποιούν αυτό το μοντέλο με στόχο την προσαρμογή του περιεχομένου των σελίδων καθώς και των συνδέσμων μεταξύ αυτών στις ανάγκες του χρήστη. Οι στόχοι του χρήστη, οι προτιμήσεις και οι ανάγκες του μπορούν να αλλάξουν στο πέρασμα του χρόνου. Τα προσαρμοστικά συστήματα υπερμέσων παρακολουθούν αυτές τις αλλαγές για να ανανεώνουν το μοντέλο του χρήστη, το οποίο χρησιμοποιούν για να προσαρμόσουν την παρουσίαση στις νέες καταστάσεις.

Τα διαδικτυακά προσαρμοστικά εκπαιδευτικά συστήματα μπορούν να υποστηρίξουν όλο το φάσμα μοντέλων μάθησης, από πλήρως ελεγχόμενη από το σύστημα (προσαρμοστικότητα) έως πλήρως ελεγχόμενη από τον εκπαιδευόμενο (προσαρμοσιμότητα) (Brusilovsky, 1995). Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο των προσαρμοστικών εκπαιδευτικών υπερμέσων η προσαρμογή (adaptation) ορίζεται ως η υλοποίηση ρυθμίσεων σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον με βάση τη διαφορετικότητα των εκπαιδευτικών αναγκών και δυνατοτήτων των εκπαιδευόμενων. Διακρίνονται διάφορα επίπεδα προσαρμογής ανάλογα με το ποιος αναλαμβάνει την πρωτοβουλία της προσαρμογής, ο εκπαιδευόμενος ή το σύστημα (Kay, 2001 και Murray, 1991). Ένα επομένως σημαντικό θέμα στη σχεδίαση προσαρμοστικών εκπαιδευτικών συστημάτων υπερμέσων είναι ο τρόπος με τον οποίο αξιοποιούνται και εξισορροπούνται οι δύο διαφορετικές μορφές προσαρμογής:

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

Πιο αναλυτικά, η *προσαρμοστικότητα* σε ένα διαδικτυακό προσαρμοστικό εκπαιδευτικό σύστημα στοχεύει να υποστηρίξει τον εκπαιδευόμενο στη διάρκεια της μελέτης του, προσδίδοντας στο σύστημα τη δυνατότητα να προσαρμόζεται δυναμικά στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε εκπαιδευόμενου και στην εξέλιξή του. Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται η λειτουργικότητα των υπερμέσων συνδυάζοντας την ελεύθερη πλοήγηση με την εξατομίκευση. Ιδιαίτερα η προσαρμοστικότητα, η οποία αποτελεί γενικά ένα κοινό λειτουργικό στόχο των νοημόνων συστημάτων, είναι ελεγχόμενη από το σύστημα και συχνά στην περίπτωση των προσαρμοστικών εκπαιδευτικών συστημάτων υπερμέσων, επικεντρώνεται στην παρουσίαση του εκπαιδευτικού περιεχομένου, στην υποστήριξη της πλοήγησης στο πεδίο γνώσης, στη δημιουργία ομάδων εργασίας εκπαιδευόμενων, στη διαδικασία επιλογής εκπαιδευτικού περιεχομένου και στην υποστήριξη της επίλυσης προβλημάτων.

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

Στη συνέχεια θα γίνει μια προσέγγιση των διαδικτυακών προσαρμοστικών εκπαιδευτικών συστημάτων μέσα από δύο άξονες που διαμορφώνουν το γενικό πλαίσιο αλληλεπίδρασης εκπαιδευόμενου και συστήματος. Αυτοί οι άξονες είναι τα χαρακτηριστικά του χρήστη τα οποία κατευθύνουν τη προσαρμοστικότητα του συστήματος, δηλαδή τα χαρακτηριστικά του χρήστη στα οποία το σύστημα προσαρμόζει τη συμπεριφορά του, τα χαρακτηριστικά του συστήματος τα οποία διαφοροποιούνται ανάλογα με το προφίλ του χρήστη και οι συγκεκριμένες τεχνολογίες προσαρμογής που υιοθετούνται για την υλοποίηση της προσαρμοστικότητας του συστήματος.

1.10.2 Χαρακτηριστικά των χρηστών των ευφυών προσαρμοστικών εκπαιδευτικών συστημάτων στο διαδίκτυο

Στην περιοχή των προσαρμοστικών εκπαιδευτικών συστημάτων στο διαδίκτυο, χαρακτηριστικά των εκπαιδευόμενων που έχουν αξιοποιηθεί ως πηγή προσαρμοστικότητας είναι οι στόχοι (goals), το επίπεδο γνώσεων, το υπόβαθρο (background), η εμπειρία πλοήγησης στον υπερχώρο, οι προτιμήσεις (preferences), η πρότερη γνώση και το μαθησιακό / γνωστικό στυλ του χρήστη. Επιπρόσθετα, στοιχεία της συμπεριφοράς του εκπαιδευόμενου όπως, το ιστορικό της πλοήγησής του στο σύστημα και οι

επιδόσεις του σε τεστ αξιολόγησης, παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες για το επίπεδο και τις προτιμήσεις των εκπαιδευόμενων.

Όσον αφορά στους *στόχους* του εκπαιδευόμενου, αυτοί συνήθως αναφέρονται σε στόχους του εκπαιδευόμενου κατά την αλληλεπίδρασή του με το εκπαιδευτικό σύστημα και όχι γενικά σε προσωπικούς του στόχους. Στα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά συστήματα υπερμέσων οι στόχοι του εκπαιδευόμενου αναφέρονται συνήθως σε στόχους επίλυσης προβλημάτων (problem solving), οι οποίοι είναι χαμηλού επιπέδου δηλαδή αλλάζουν ανάλογα με το εκάστοτε πρόβλημα που καλείται να επιλύσει ο εκπαιδευόμενος, και σε μαθησιακούς στόχους (learning goals), οι οποίοι χαρακτηρίζονται ως υψηλού επιπέδου και παραμένουν σταθεροί στη διάρκεια της μελέτης του. Το σύστημα χρησιμοποιεί τους στόχους ως πηγή προσαρμοστικότητας ώστε να υποστηρίξει τους εκπαιδευόμενους στην επίτευξή τους. Ιδιαίτερα στα διαδικτυακά προσαρμοστικά συστήματα, όπου το κοινό είναι συνήθως ενήλικες, οι οποίοι συχνά έχουν διαμορφωμένη άποψη για τις ανάγκες τους, η συμμετοχή τους στη διαμόρφωση του περιεχομένου της εκπαίδευσής τους ενισχύει τη μάθηση (Βεργίδης, Λιοναράκης, Λικουργιάτης, and Μακράκης, 1998).

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

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

Σχετικά με την *πρότερη γνώση* των εκπαιδευόμενων, έχει πειραματικά διαπιστωθεί ότι επηρεάζει την αποτελεσματικότητα της προσαρμογής ενός προσαρμοστικού συστήματος. Σε σχετική έρευνα (Specht and Kobsa, 1999) διαπιστώθηκε ότι εκπαιδευόμενοι με υψηλή πρότερη γνώση προτιμούν λιγότερο περιοριστικά προσαρμοστικά περιβάλλοντα και ωφελούνται από μη περιοριστικές προσαρμοστικές τεχνικές όπως ο προσαρμοστικός σχολιασμός υπερσυνδέσμων, ενώ αντίστοιχα εκπαιδευόμενοι με χαμηλή πρότερη γνώση φαίνεται να ωφελούνται περισσότερο από την προσαρμοστικότητα του συστήματος και ειδικότερα από προσαρμοστικές τεχνικές που προσφέρουν πλήρη καθοδήγηση.

1.10.3 Χαρακτηριστικά του συστήματος των ευφυών προσαρμοστικών εκπαιδευτικών συστημάτων στο διαδίκτυο και τεχνολογίες προσαρμογής

Τα υπερμέσα αποτελούνται από ένα σύνολο κόμβων ή "σελίδων" συνδεδεμένα με links. Κάθε σελίδα περιέχει κάποιες τοπικές πληροφορίες και διάφορα links σε σχετικές σελίδες. Αυτές οι συνδέσεις μπορούν να εμφανιστούν μέσα στο περιεχόμενο μιας σελίδας, σαν ένα χωριστό menu ή σαν ένας χωριστός τοπικός χάρτης. Τα συστήματα υπερμέσων μπορούν επίσης να περιέχουν ένα index ή ένα σφαιρικό χάρτη που να παρέχει τις συνδέσεις με όλες τις προσιτές σελίδες.

Γενικά στα προσαρμοστικά συστήματα υπερμέσων, η προσαρμοστικότητα στοχεύει στο επίπεδο του περιεχομένου (content level adaptivity) ή των συνδέσμων (link level adaptivity). Συγκεκριμένα, σε ένα διαδικτυακό εκπαιδευτικό προσαρμοστικό σύστημα, η προσαρμοστικότητα *στο επίπεδο του περιεχομένου* αφορά στη δυναμική δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού με βάση το μοντέλο εκπαιδευόμενου και χρησιμοποιείται για να λύσει το πρόβλημα των συστημάτων υπερμέσων που χρησιμοποιείται από τις διαφορετικές κατηγορίες χρηστών. Αντίστοιχα, η προσαρμοστικότητα *στο επίπεδο των συνδέσμων* (link level adaptivity) προϋποθέτει ένα στατικό περιεχόμενο και αλλάζει την εμφάνιση ή/και τη σημασία των συνδέσμων στα περιεχόμενα των μαθημάτων (τα οποία εμφανίζονται στον εκπαιδευόμενο με τη μορφή υπερχώρου) απεικονίζοντας συγκεκριμένου τύπου σχέσεις (Eklund and Brusilovsky, 1999) και χρησιμοποιείται για να παρέχει υποστήριξη πλοήγησης και να αποτρέπει τους χρήστες από το χάσιμό τους στο hyperspace.

Ιδιαίτερα, στην περιοχή των προσαρμοστικών εκπαιδευτικών συστημάτων υπερμέσων έχουν εφαρμοστεί διάφορες τεχνολογίες προσαρμογής (Brusilovsky, 1996;1998;1999). Αυτές υποστηρίζουν την εξατομικευμένη μάθηση / διδασκαλία διαμορφώνοντας το ίδιο το περιεχόμενο της αλληλεπίδρασης

εκπαιδευόμενου και συστήματος ή απλά υποστηρίζοντας τον εκπαιδευόμενο κατά τη διάρκεια της μελέτης του λειτουργώντας συμβουλευτικά. Έτσι, τεχνολογίες που έχουν υιοθετηθεί και προέρχονται από την περιοχή των Ευφών Εκπαιδευτικών Συστημάτων, είναι:

- η αλληλουχία μαθημάτων και
- η υποστήριξη στην επίλυση προβλημάτων

Αντίστοιχα τεχνολογίες από την περιοχή των Προσαρμοστικών Συστημάτων Υπερμέσων, είναι:

- η προσαρμοστική παρουσίαση (adaptive presentation) και
- η προσαρμοστική υποστήριξη πλοήγησης (adaptive navigation support).
- Τελευταία, στο πλαίσιο των διαδικτυακών εκπαιδευτικών συστημάτων αναπτύχθηκε και η τεχνολογία της προσαρμοστικής υποστήριξης συνεργασίας (adaptive collaboration support) (Brusilovsky, 1998).

Στην **αλληλουχία μαθημάτων (curriculum sequencing)** το σύστημα παρέχει στον εκπαιδευόμενο την πιο κατάλληλη γι αυτόν αλληλουχία εκπαιδευτικού περιεχομένου με παραπομπές στον κατάλληλο γι' αυτόν σύνδεσμο. Στην **υποστήριξη στην επίλυση προβλημάτων (problem-solving support)** η βασική ιδέα είναι η εξατομικευμένη υποστήριξη των εκπαιδευόμενων στην επίλυση εκπαιδευτικών προβλημάτων.

Στόχος της **προσαρμοστικής παρουσίασης (adaptive presentation)** είναι η προσαρμογή του περιεχομένου των σελίδων που προσπελούνται από το χρήστη με βάση τα χαρακτηριστικά που εμπεριέχονται στο μοντέλο χρήστη. Έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες μέθοδοι για την επίτευξη της προσαρμοστικής παρουσίασης. Μία από τις πιο δημοφιλείς μεθόδους προσαρμοστικής παρουσίασης που καλείται *επιπρόσθετες εξηγήσεις* (additional explanations) είναι η απόκρυψη ορισμένης πληροφορίας που δεν είναι συμβατή με τα χαρακτηριστικά του χρήστη. Δηλαδή με τη μέθοδο αυτή εκτός από τη βασική πληροφορία κάποια κατηγορία χρηστών θα πάρει επιπλέον πληροφορία που απευθύνεται ειδικά σε χρήστες αυτής της κατηγορίας, ενώ θα αποκρύβεται από τους χρήστες άλλων κατηγοριών. Για παράδειγμα, χαμηλού επιπέδου λεπτομέρειες μπορούν να αποκρύβονται από χρήστες με χαμηλό γνωστικό επίπεδο και να εμφανίζονται μόνο σε χρήστες με υψηλό γνωστικό επίπεδο. Οι χρήστες με υψηλό γνωστικό επίπεδο μπορεί να μη βλέπουν κάποιες επιπρόσθετες εξηγήσεις σχετικά με μια έννοια γιατί είναι περιττές. Ένας τρόπος με τον οποίο έχει υλοποιηθεί αυτή η μέθοδος είναι με τη χρήση συνθηκών. Δηλαδή τα διάφορα κομμάτια πληροφορίας που αφορούν μια έννοια συσχετίζονται με ορισμένες συνθήκες που όταν αληθεύουν επιτρέπουν την εμφάνιση των αντίστοιχων κομματιών.

Άλλη μέθοδος είναι η *παραλλαγή των εξηγήσεων (explanation variants)* η οποία διατηρεί παραλλαγές του περιεχομένου των διαφόρων σελίδων και στον κάθε χρήστη εμφανίζει την παραλλαγή που ταιριάζει περισσότερο στο μοντέλο του. Η μέθοδος αυτή μπορεί να υλοποιηθεί με δύο τρόπους. Ο πιο απλός τρόπος είναι η χρήση παραλλαγών σελίδων (page variants). Με αυτόν τον τρόπο το σύστημα διατηρεί παραλλαγές της ίδιας σελίδας με διαφορετικές παρουσιάσεις για το ίδιο αντικείμενο. Ουσιαστικά η κάθε παραλλαγή σελίδας αντιστοιχεί σε ένα από τα στερεότυπα χρηστών. Ο δεύτερος τρόπος που είναι πιο εξειδικευμένος χρησιμοποιεί παραλλαγές τμημάτων (fragment variants). Δηλαδή το σύστημα διατηρεί διάφορες παραλλαγές εξηγήσεων για την κάθε έννοια και εμφανίζει στο χρήστη εκείνες τις εξηγήσεις που αντιστοιχούν στο μοντέλο του. Ο τρόπος αυτός είναι χρήσιμος όταν μια σελίδα αναφέρεται σε περισσότερες.

Η ιδέα των **προσαρμοστικών τεχνικών υποστήριξης πλοήγησης (adaptive navigation support)** είναι να βοηθήσουν τους χρήστες για να βρουν τις πορείες τους στο hyperspace. Σύμφωνα με την προσαρμοστική πλοήγηση παρουσιάζονται στον κάθε χρήστη συνδέσεις που αφορούν τους στόχους του, τη γνώση του και άλλα χαρακτηριστικά του χρήστη. Αν και αυτός ο τομέας της έρευνας είναι νέος, διάφορες ενδιαφέρουσες τεχνικές έχουν προταθεί ήδη και έχουν εφαρμοστεί. Αυτές οι τεχνικές μπορούν να ταξινομηθούν σε διάφορες ομάδες σύμφωνα με τον τρόπο που προσαρμόζουν την παρουσίαση των συνδέσμων. Οι ομάδες των τεχνικών θεωρούνται ως διαφορετικές τεχνολογίες για την προσαρμοστική πλοήγηση. Οι δημοφιλέστερες τεχνολογίες είναι:

- η άμεση καθοδήγηση (direct guidance),
- η προσαρμοστική ταξινόμηση συνδέσμων (adaptive sorting of links),
- η προσαρμοστική απόκρυψη συνδέσμων (adaptive hiding of links), και
- η προσαρμοστική επισήμειωση συνδέσμων (adaptive annotation of links).

Η *άμεση καθοδήγηση (direct guidance)* είναι η απλούστερη τεχνολογία της προσαρμοστικής υποστήριξης πλοήγησης. Η άμεση καθοδήγηση μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε σύστημα που μπορεί να αποφασίσει ποιος είναι ο επόμενος "καλύτερος" κόμβος για να επισκεφτεί ο χρήστης σύμφωνα Ευφών και Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Σύστημα στο Διαδίκτυο
για τη διδασκαλία των Αγγλικών χρόνων

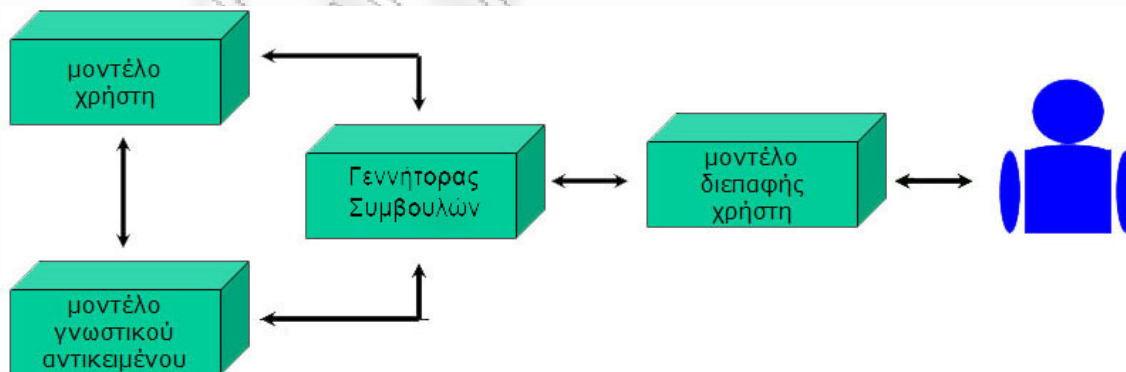
πάντα με τους στόχους τους και άλλες παραμέτρους που παρουσιάζονται στο μοντέλο του χρήστη. Για να παρέχουν την άμεση καθοδήγηση, το σύστημα μπορεί να περιγράψει οπτικά τη σύνδεση με το "καλύτερο" κόμβο ή να παρουσιάσει μια πρόσθετη δυναμική σύνδεση (συνήθως αποκαλούμενη "επόμενη") που είναι συνδεδεμένος με το "καλύτερο" κόμβο όπως γίνεται στα συστήματα ISIS-Tutor (Brusilovsky και Pesin, 1994), SHIVA (Zeiliger, 1993) κ.α. Η μέθοδος αυτή έχει κατηγορηθεί ότι περιορίζει την ελευθερία του μαθητή προτρέποντάς τον είτε να ακολουθήσει τις προτάσεις του συστήματος είτε να μη λάβει καθόλου βοήθεια.

Η *προσαρμοστική ταξινόμηση συνδέσμων* (*adaptive sorting of links*) (Hohl et al. 1996) αλλάζει τη διάταξη των συνδέσμων ώστε οι πλέον προτεινόμενοι σύνδεσμοι να βρίσκονται στην αρχή. Η μέθοδος αυτή μπορεί να οδηγήσει σε σύγχυση τον μαθητή αφού η εμφάνιση των ιστοσελίδων είναι διαφορετική κάθε φορά που αλλάζει το μοντέλο του μαθητή (Brusilovsky and Eklund 1998). Στην *προσαρμοστική απόκρυψη συνδέσμων* (*adaptive hiding of links*) (Brusilovsky and Pesin 1998) οι μη προτεινόμενοι σύνδεσμοι είναι μεν εμφανείς αλλά απενεργοποιημένοι και κατά συνέπεια μη επισκέψιμοι. Με τη χρήση αυτής της μεθόδου έρευνες έχουν δείξει ότι οι χρήστες νιώθουν αμήχανα, εξαιτίας του γεγονότος ότι γνωρίζουν ότι υπάρχουν και άλλες πληροφορίες τις οποίες όμως δεν μπορούν να δουν (Calvi and De Bra 1997). Στην *προσαρμοστική επισήμειωση συνδέσμων* (*adaptive annotation of links*) (de La Passadiere and Durfesne 1992, Weber and Specht 1997) το σύστημα με ένα γραφικό τρόπο επαυξάνει τους υπάρχοντες συνδέσμους περιεχομένων με πληροφορίες όσον αφορά την τρέχουσα κατάστασή τους σε σχέση με τον εκπαιδευόμενο, π.χ. ποια περιεχόμενα έχει μάθει, ποια μπορεί να δει και ποια δεν είναι έτοιμος να επισκεφθεί.

Τέλος, στην *προσαρμοστική υποστήριξη συνεργασίας* (*adaptive collaboration support*) η γνώση του συστήματος για τους εκπαιδευόμενους αξιοποιείται για τη διαμόρφωση ομάδων εργασίας, δηλαδή για την επιλογή των μελών της κάθε ομάδας.

1.10.4 Αρχιτεκτονική ευφών και προσαρμοστικών εκπαιδευτικών συστημάτων στο διαδίκτυο

Τα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά υπερμέσα δανείζονται όπως ειπώθηκε και πριν χαρακτηριστικά των ευφών συστημάτων διδασκαλίας. Έχει ευρέως συμφωνηθεί ότι ένα ευφές σύστημα διδασκαλίας πρέπει να αποτελείται από τέσσερα τμήματα: τη γνώση του πεδίου (domain knowledge) ή μοντέλο γνωστικού αντικειμένου, την μοντελοποίηση μαθητή (student model), τον σύμβουλο (Advice Generator) ή παιδαγωγικό μοντέλο διδασκαλίας και τη διεπαφή χρήστη (user interface). Η γνώση του πεδίου αποτελείται από μια αναπαράσταση γνώσης του τομέα που πρέπει να διδαχθεί (π.χ. Βιολογία, Χημεία, Αγγλικά κ.τ.λ.). Ο μοντελοποιητής μαθητή (student modeler) κατασκευάζει ένα μοντέλο του μαθητή από την άποψη αφ' ενός επιπέδου γνώσεων του και αφ' ετέρου επίδοσης στην επίλυση προβλημάτων. Ο σύμβουλος περιέχει μια αναπαράσταση των στρατηγικών διδασκαλίας του συστήματος. Τέλος, η διεπαφή του χρήστη είναι υπεύθυνη για την επικοινωνία με το μαθητή και εκμεταλλεύεται τις ευκολίες των πολυμέσων (video, ήχοι, animations, κ.τ.λ.) σε ολόκληρο το σύστημα.



Εικόνα 1.10.4-1: Δομή ευφών προσαρμοστικών εκπαιδευτικών συστημάτων στο διαδίκτυο.

Πιο αναλυτικά, η *γνώση πεδίου* ή αλλιώς *μοντέλο γνωστικού αντικειμένου* (*domain knowledge*) πολύ συχνά αποτελείται από τρία επίπεδα: τις γνωστικές έννοιες, τις ιστοσελίδες (web pages) και τα μικρά γνωστικά τμήματα (fragments). Μία ή περισσότερες ιστοσελίδες αντιστοιχούν σε μία έννοια. Ένα μικρό γνωστικό τμήμα μπορεί να είναι ένα μικρό κείμενο, μία εικόνα, ένα video, ένα animation κ.α. Πολλά από αυτά τα μικρά γνωστικά τμήματα απαρτίζουν μία σελίδα. Οι έννοιες συνδέονται μεταξύ τους Ευφές και Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Σύστημα στο Διαδίκτυο

με διάφορες σχέσεις σχηματίζοντας έτσι το δίκτυο εννοιών ενός θέματος. Το δίκτυο αυτό ορίζει την παιδαγωγική δομή του θέματος. Οι πιο συνηθισμένες σχέσεις που συνδέουν μεταξύ τους έννοιες είναι:

- η σχέση part-of, στην οποία πολλές επιμέρους έννοιες μπορεί να αποτελούν μέρος μιας σύνθετης έννοιας,
- η σχέση prerequisite, στην οποία ορισμένες έννοιες μπορεί να είναι προαπαιτούμενες άλλων εννοιών (ο χρήστης καλό θα είναι να γνωρίζει τις προαπαιτούμενες έννοιες μιας έννοιας προτού προσπελάσει εκπαιδευτικό υλικό που αναφέρεται σε αυτή) και
- η σχέση is-a η οποία συνδέει μια έννοια με άλλες που αποτελούν χαρακτηριστικές περιπτώσεις της.

Στα ευφυή διδακτικά συστήματα η αναπαράσταση του πεδίου γνώσης δεν είναι μόνο η περιγραφή των διαφόρων εννοιών και ικανοτήτων που πρέπει να αποκτήσει ο μαθητής αλλά είναι συνήθως ένα μοντέλο το οποίο μπορεί να λειτουργεί στο πεδίο και να παρέχει μία *δυναμική μορφή* (όχι στατική) της εμπειρογνωμοσύνης.

Εάν υπάρχει σκέτη γνώση στο γνωστικό πεδίο τότε συνήθως δεν θα επαρκεί για να υποστηρίξει παιδαγωγικές αποφάσεις. Γι' αυτό η οργάνωση της γνώσης γίνεται γύρω από το στόχο της εκμάθησης. Έτσι συνήθως χρειάζεται να συμπεριλάβουμε στο τμήμα του γνωστικού πεδίου κάποιες πληροφορίες που χρειάζονται αποκλειστικά για παιδαγωγικούς λόγους, π.χ. μέτρα σχετικής δυσκολίας διαφόρων θεμάτων κ.λπ. Άλλα παιδαγωγικά θέματα του γνωστικού πεδίου περιλαμβάνουν επεξηγήσεις σε σχέση με στόχους και αιτίες (γιατί κάτι είναι έτσι και όχι αλλιώς) ή εννοιολογικές σχέσεις και ταξινομήσεις μεταξύ κάποιων στοιχείων έτσι ώστε να διευκολύνονται οι αναλογίες και οι γενικεύσεις. Ένα θέμα το οποίο αφορά τον τρόπο αναπαράστασης του περιεχομένου του γνωστικού πεδίου έχει σχέση με τη διαφάνεια του μοντέλου εμπειρογνωμοσύνης. Οι αναπαραστάσεις του γνωστικού πεδίου μπορεί να είναι από «σκοτεινές» (όπου μόνο τα τελικά αποτελέσματα υπάρχουν διαθέσιμα) μέχρι «εντελώς διαφανές» όπου κάθε βήμα μπορεί να ελεγχθεί και να ερμηνευθεί.

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

Το *μοντέλο μαθητή (student model)* περιέχει πληροφορίες σχετικές με το μαθητή που είναι απαραίτητες για να επιτευχθεί η προσαρμογή του συστήματος στις ανάγκες του. Το μοντέλο μαθητή διατηρεί πληροφορίες σχετικά με το μαθητή με βάση τις οποίες γίνεται η προσαρμογή της λειτουργίας του συστήματος στις απαιτήσεις του. Υπάρχουν πολλά πιθανά χαρακτηριστικά του μαθητή που μπορούν να αποθηκευτούν στο μοντέλο μαθητή και ένα πρόβλημα είναι η επιλογή των πιο κατάλληλων από αυτά (βλέπε ενότητα 1.10.2). Το μοντέλο μαθητή δεν πρέπει να είναι ούτε ελλιπές, διότι η προσαρμοστικότητα του συστήματος θα είναι ανεπιτυχής, αλλά ούτε και πολύπλοκο καθώς θα επιβαρύνει σημαντικά τη λειτουργία του συστήματος. Τα βασικά χαρακτηριστικά που διατηρούνται στο μοντέλο μαθητή είναι οι γνώσεις του σχετικά με το πεδίο γνώσης του συστήματος, οι στόχοι του μαθητή και το υπόβαθρο που αφορά τις εμπειρίες και τις προτιμήσεις του. Το συνηθέστερο μοντέλο για την αναπαράσταση του υποβάθρου και της εμπειρίας του χρήστη είναι το μοντέλο του στερεοτύπου.

Υπάρχουν τρεις κύριοι μέθοδοι σύμφωνα με τους οποίους το περιεχόμενο ενός τέτοιου μοντέλου θα μπορούσε να γεννηθεί και να διατηρηθεί. Το μοντέλο χρήστη - μαθητή μπορεί να προδιαγράφεται από μια *εξωτερική πηγή*, είτε διάμεσου μιας συνόδου αλληλεπίδρασης πριν από την τελική σύνοδο είτε με εξωτερικά καθοριζόμενη ανανέωση. Επίσης, θα μπορούσε να *ορίζεται από τον χρήστη* ή θα μπορούσε να *ορίζεται από το λογισμικό*, συνήθως με βάση τις παρατηρήσεις των επιδόσεων του χρήστη. Συνήθως γίνεται συνδυασμός των δύο παραπάνω τεχνικών, δηλαδή υπάρχει ένας μηχανισμός που συγκεντρώνει πληροφορίες για το χρήστη και ένας μηχανισμός συμπερασμού, ο οποίος κάνει υποθέσεις σχετικά με το χρήστη σύμφωνα με τις πληροφορίες που είχαν συγκεντρωθεί.

Μέθοδοι συμπερασμού για τα μοντέλα χρηστών που χρησιμοποιούνται είναι:

- η Τεχνική Στερεοτύπων (Stereotype Technique), στην οποία τα στερεότυπα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν ένας μηχανισμός μοντελοποίησης των πεποιθήσεων και των προτιμήσεων που μπορεί να έχουν οι χρήστες ενός συστήματος και ανάλογα με τις ενέργειες ή τις απαντήσεις του, κάθε χρήστης κατηγοριοποιείται σε κάποιο στερεότυπο (κατηγορία),
- η Τεχνική Επικάλυψης (Overlay Technique) που βασίζεται στο ότι ένας χρήστης μπορεί να έχει ημιτελή αλλά σωστή γνώση ενός θέματος και γι' αυτό, το μοντέλο χρήστη μπορεί να κατασκευαστεί σαν ένα υποσύνολο της κύριας γνώσης του θέματος,
- οι Θεωρίες / Βιβλιοθήκες Λαθών (Bug Theories/Libraries), που χρησιμεύουν για να κρατούν τις κοινές παρανοήσεις και σφάλματα ενός πληθυσμού χρηστών για το αντικείμενο που αφορά στην αλληλεπίδρασή τους με το σύστημα,
- οι Γνωστικές Θεωρίες (Cognitive Theories), που βασίζονται σε αναπαραστάσεις γνώσης για το θέμα και έχουν ισχυρούς μηχανισμούς εξαγωγής συμπεράσματος που αφορούν τις πεποιθήσεις ενός χρήστη γύρω από το θέμα,
- η Μηχανική Μάθηση / Αναγνώριση Προτύπου (Machine Learning/ Pattern Recognition) που χρησιμοποιούν τεχνικές μάθησης για να κατασκευαστούν οι βιβλιοθήκες λαθών,
- τα Νευρωνικά Δίκτυα (Neural Networks) και
- οι Βάσεις Κανόνων Συμπερασμού (Rule Bases) κ.ά. Γενικά κατά την ανάπτυξη του μοντέλου χρήστη προτείνεται συνδυασμός των παραπάνω τεχνικών.

Τα είδη των πληροφοριών για τον χρήστη - μαθητή που μοντελοποιούνται καθώς και ο τρόπος που αποκτούνται αυτές οι πληροφορίες καθορίζουν ένα σύνολο παραμέτρων που χαρακτηρίζουν το μοντέλο χρηστών. Αυτοί οι παράμετροι είναι:

- ο *βαθμός εξειδίκευσης*, που καθορίζει αν το μοντέλο χρήστη - μαθητή είναι εξατομικευμένο μοντέλο ενός συγκεκριμένου χρήστη, ή γενικευμένο μοντέλο μίας κατηγορίας χρηστών,
- η *τροποποιησιμότητα* που καθορίζει αν θα είναι στατικό μοντέλο, και επομένως δεν αλλάζει αφότου έχει καθοριστεί ή αν θα είναι δυναμικό μοντέλο, που μπορεί να αλλάζει κατά την διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος,
- ο *τρόπος απόκτησης*, αν δηλαδή έχει αποκτηθεί το μοντέλο με την συνειδητή συμμετοχή του χρήστη ή έχει διαμορφωθεί με βάση τις παρατηρήσεις του συστήματος στην συμπεριφορά του χρήστη και τέλος
- η *χρονική διάρκεια*, που ορίζει αν είναι το μοντέλο βραχείας διάρκειας ή αν είναι μακράς διάρκειας που αποθηκεύεται και ανανεώνεται κάθε φορά που ο χρήστης αλληλεπιδρά με το σύστημα.

Στα ευφυή συστήματα διδασκαλίας και κατά επέκταση στα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά συστήματα στο διαδίκτυο οι λειτουργίες των μοντέλων χρήστη - μαθητή έχουν ταξινομηθεί επιπλέον σε *διορθωτική*, όταν σκοπό έχει να βοηθήσει στη διόρθωση των λαθών στη γνώση του μαθητή, σε *επεκτατική*, όταν θέλει να βοηθήσει στη συμπλήρωση της ελλιπούς γνώσης του μαθητή, σε *στρατηγική*, όταν σκοπεύει να βοηθήσει στην ενεργοποίηση αλλαγών στην στρατηγική της διδασκαλίας άλλων από τις τακτικές αποφάσεις των δύο προαναφερθέντων, σε *διαγνωστική*, που μπορεί να βοηθήσει στην διάγνωση λαθών (εσφαλμένων γνώσεων) στη γνώση του μαθητή, σε *προβλεπτική* όταν αποσκοπεί να βοηθήσει να προσδιορίσουμε την ενδεχόμενη απάντηση του μαθητή στις διδακτικές ενέργειες και τέλος σε *εκτιμητική* όταν μπορεί να βοηθήσει να αξιολογήσουμε το μαθητή ή το ΕΔΣ. Τα συστήματα έχουν δύο τρόπους για να κάνουν διάγνωση λαθών. Ο πρώτος τρόπος είναι με *ενεργά βήματα* (π.χ. ερωτήσεις) και αποτελεί μια διαλογική προσέγγιση (interactive) και ο δεύτερος τρόπος είναι με *παθητική παρακολούθηση* και αποτελεί μια συμπερασματική προσέγγιση.

Το *παιδαγωγικό μοντέλο διδασκαλίας* χρησιμοποιεί τις πληροφορίες που εμπεριέχονται στο μοντέλο χρήστη για να παρέχει τις δύο βασικές υπηρεσίες δηλαδή την προσαρμοστική παρουσίαση και την προσαρμοστική πλοήγηση. Το παιδαγωγικά μοντέλα διδασκαλίας των προσαρμοστικών εκπαιδευτικών υπερμέσων έχουν λιγότερες δυνατότητες σε σχέση με εκείνα των ευφυών συστημάτων διδασκαλίας που περιέχουν π.χ. διαφορετικές στρατηγικές διδασκαλίας. Το παιδαγωγικό μοντέλο διδασκαλίας αναφέρεται στα ευφυή διδακτικά συστήματα ως *γεννήτορας συμβουλών (advice generator)* και κωδικοποιεί τις διδακτικές αποφάσεις. Υπάρχουν δύο επίπεδα διδακτικών αποφάσεων, το *σφαιρικό επίπεδο* στο οποίο οι διδακτικές αποφάσεις έχουν να κάνουν με τις αλληλουχίες των διδακτικών τμημάτων και το *τοπικό επίπεδο* στο οποίο καθορίζει αν πρέπει το σύστημα να διακόψει το μαθητή και να παρέμβει και αν παρέμβει τι θα πει στον μαθητή και πώς. Συνήθως έχουμε 3 είδη παρεμβάσεων: την **καθοδήγηση** (Guidance), την **επεξήγηση** (Explanation) και την **διόρθωση** (Remediation). Επίσης οι

παιδαγωγικές (ή διδακτικές) αποφάσεις διαφέρουν στους βαθμούς ελέγχου πάνω στην αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητή και συστήματος. Έτσι λοιπόν τα συστήματα διακρίνονται στα:

- παρακολουθούντα συστήματα (monitoring systems), που παρακολουθούν το μαθητή πολύ στενά αλλά δεν αφήνουν το μαθητή να πάρει την πρωτοβουλία της επικοινωνίας,
- συστήματα μικτής πρωτοβουλίας (mixed initiative), στα οποία το σύστημα και ρωτάει το μαθητή και απαντάει σε ερωτήσεις του και τα
- συστήματα καθοδηγούμενης ανακάλυψης (guided-discovery), στα οποία ο μαθητής έχει τον πλήρη έλεγχο και το σύστημα μπορεί να καθοδηγήσει την σειρά των ενεργειών με το να αλλάξει το περιβάλλον.

Το **μοντέλο διεπαφής χρήστη (user interface)** είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία ιστοσελίδων σύμφωνα με τις οδηγίες του παιδαγωγικού μοντέλου διδασκαλίας. Επιπλέον αλληλεπιδρά με το χρήστη και περνά δεδομένα που προκύπτουν από τις ενέργειές του στο μοντέλο χρήστη. Το σύστημα διεπαφής χειρίζεται την τελική μορφή των διδακτικών ενεργειών ενώ ο Γεννήτορας Συμβουλών αποφασίζει το χρόνο και το περιεχόμενο των διδακτικών ενεργειών. Πρακτικά το σύστημα διεπαφής παίζει έναν κύριο λόγο στο όλο σύστημα. Αυτό συμβαίνει γιατί ο βαθμός φιλικότητας, ελκυστικότητας και ευκολίας στη χρήση θα καθορίσει το βαθμό αποδοχής ολόκληρου του διδακτικού συστήματος από το μαθητή. Επιπλέον, η ανάπτυξη των τεχνολογικών μέσων (π.χ. multimedia) παρέχει όλο και πιο σύνθετα εργαλεία επικοινωνίας τα οποία μπορούν και να καθορίσουν ολόκληρο το σχεδιασμό του διδακτικού συστήματος. Τέλος, εάν υπάρχει η ευκολία της «φυσικής γλώσσας», τότε έχουμε ένα πολύ σύνθετο τμήμα που καθορίζει αποφασιστικά το σχεδιασμό ολόκληρου του συστήματος.

1.10.5 Οφέλη και περιορισμοί ανάπτυξης ευφυών και προσαρμοστικών συστημάτων εκπαίδευσης στο διαδίκτυο

Γενικά, τα σύγχρονα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που βασίζονται σε υπολογιστές, υποστηρίζουν τόσο την συνεργατική μάθηση (collaborative education) όσο και την εξατομικευμένη (adaptive education). Στην συνεργατική μάθηση, οι εκπαιδευόμενοι χωρίζονται σε διάφορα γκρουπ και δουλεύουν και επικοινωνούν μαζί με στόχο την κοινή μάθηση και κατανόηση. Στην εξατομικευμένη μάθηση, η μάθηση γίνεται προσωπική υπόθεση και ακόμα και το εκπαιδευτικό υλικό προσαρμόζεται σύμφωνα με το προφίλ του εκπαιδευόμενου. Τα συστήματα που εφαρμόζονται στην εκπαίδευση από απόσταση πάνω στο διαδίκτυο προσφέρουν σήμερα μια αφθονία από πλεονεκτήματα, σε όλες τις επιχειρήσεις σε παγκόσμιο επίπεδο.

Κάποια από αυτά τα πλεονεκτήματα είναι φτηνή παραγωγή του υλικού των μαθημάτων, η ζωντανή φωνή και αλληλεπίδραση σε όλο το δίκτυο και η επιλογή σε πραγματικό χρόνο ή “ασύγχρονη” (κατόπιν ζήτησης) εκπαίδευση, συνεργατική ή εξατομικευμένη μάθηση. Επιπλέον, τα εκπαιδευτικά συστήματα που βασίζονται στο διαδίκτυο δεν υπόκεινται σε κανένα γεωγραφικό περιορισμό και έχουν φτηνές, απλές τεχνικές ανάγκες που είναι προσιτές στους μαθητές και τους καθηγητές με ελάχιστη βοήθεια από επαγγελματίες, από μηχανικούς και τεχνικό προσωπικό. Επιπρόσθετα η απλή και ικανή εξέταση και αξιολόγηση των καταρτιζόμενων είναι ιδανική για συμμόρφωση στις ανάγκες της εκπαίδευσης.

Οι εταιρείες που αναπτύσσουν εκπαιδευτικά συστήματα στο διαδίκτυο εκμεταλλεύονται επίσης το γεγονός ότι για την ανάπτυξη του χρειάζεται μικρή ή και καθόλου καινούρια επένδυση στην υποδομή για μεγαλύτερες αποστάσεις από αυτές των intranets και των PCs. Επιπλέον κάποια βασικά πλεονεκτήματα είναι η ελαχιστοποίηση του χρόνου μετακίνησης για τη μεταβίβαση των γνώσεων κάτι που οδηγεί στην καλύτερη χρήση του χρόνου των ειδικών και επομένως στην αύξηση της ειδικεισής τους. Τέλος όσον αφορά τον εκπαιδευόμενο η ανεξάρτητη εκπαίδευση, ο καθένας εκπαιδεύεται στο δικό του ρυθμό, μπορεί να εκπαιδευτεί σε όλη τη διάρκεια της ζωής του και να ενασχοληθεί με μια ποικιλία μαθημάτων μετά από προσωπική επιλογή του και αποδοχή εκπαίδευσης από περισσότερα από ένα ινστιτούτα ή εκπαιδευτές.

Σίγουρα όμως δεν αρκεί μια απλή περιήγηση σε ιστοσελίδες σχετικές με το διδακτικό αντικείμενο, αν η περιήγηση αυτή δεν γίνεται με συγκεκριμένους στόχους και δε συνοδεύεται από φύλλο εργασίας με συγκεκριμένες ασκήσεις. Αν αφήσουμε τους μαθητές ελεύθερους να πλοηγηθούν σε μία διεύθυνση, χωρίς να γνωρίζουν ότι έχουν να μας παραδώσουν συγκεκριμένα ευρήματα, ο αποπροσανατολισμός δε θα αργήσει. Δεν είναι καθόλου τυχαία η χρήση του όρου «σερφάρισμα» στο διαδίκτυο. Η ευκολία μεταφοράς από το ένα σημείο του κόσμου στο άλλο είναι τόσο σαγηνευτική όσο και αποπροσανατολιστική. Επιπλέον, από την εφαρμογή υπερμέσων στο διαδίκτυο παρουσιάζονται και κάποιοι περιορισμοί που έχουν να κάνουν με την έλλειψη ασφάλειας, με τα προβλήματα με πνευματικά

δικαιώματα χρήσης του λογισμικού και του περιεχομένου του, με την έλλειψη κανόνων ποιότητας και με το μικρό εύρος ζώνης.

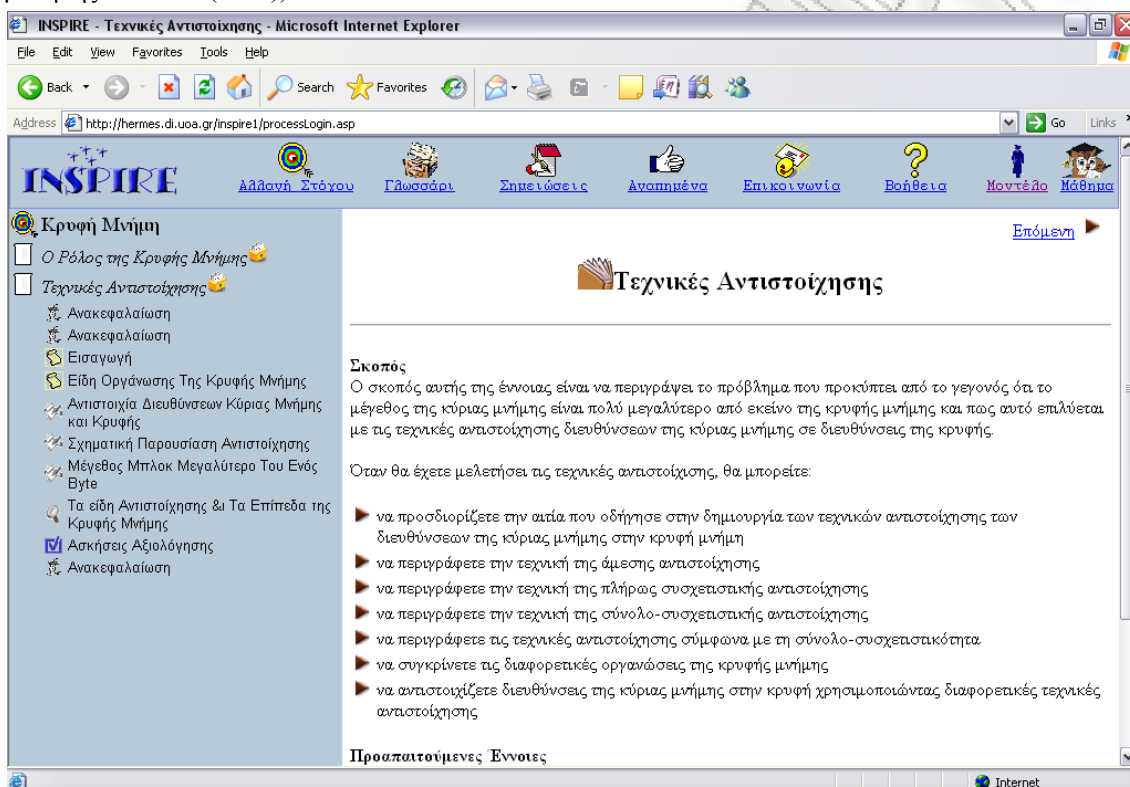
Αυτά τα προβλήματα και τους κινδύνους που παρουσιάζουν τα εκπαιδευτικά συστήματα που είναι βασισμένα στο διαδίκτυο ελαχιστοποιεί, αν όχι εξαλείφει, η εφαρμογή των μεθόδων προσαρμοστικότητας. Συνοπτικά (αναλύθηκε εκτενώς και στις προηγούμενες ενότητες), αυτό συμβαίνει γιατί σε ένα προσαρμοστικό εκπαιδευτικό σύστημα ο εκπαιδευόμενος λαμβάνει μια παρουσίαση η οποία είναι προσαρμοσμένη συγκεκριμένα στη γνώση που έχει σχετικά με το θέμα, και ένα προτεινόμενο σύνολο σχετικών συνδέσμων ώστε να συνεχίσει και να μη χαθεί στους συνδέσμους καθ' όλη τη διάρκεια της εκπαίδευσης του και σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τους στόχους που έχει κάθε φορά που συνδέεται στο σύστημα. Τα προσαρμοστικά συστήματα υπερμέσων δίνουν επίσης τη δυνατότητα στο χρήστη να καθορίσει τη σειρά με την οποία θα προσπελάσει τις πληροφορίες, να προσθέσει ή να τροποποιήσει πληροφορίες και να δημιουργήσει δική του βάση γνώσης. Επίσης, ο βαθμός επέμβασης του χρήστη ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο της εφαρμογής και ο χρήστης έχει άμεση ανάδραση και είναι ενεργός συμμετέχων.

Αντιπροσωπευτικά προσαρμοστικά εκπαιδευτικά συστήματα υπερμέσων που έχουν καταγραφεί στη διεθνή βιβλιογραφία είναι το ELM-ART (Weber and Brusilovsky 2001) με γνωστικό αντικείμενο τη γλώσσα προγραμματισμού LISP, το INSPIRE (Papanikolaou et al. 2003), το InterBook (Eklund and Brusilovsky 1999) που αποτελεί ένα σύστημα συγγραφής και παροχής προσαρμοστικών ηλεκτρονικών βιβλίων στον Παγκόσμιο Ιστό, το KBS Hyperbook (Henze et al. 1999) με γνωστικό αντικείμενο «Εισαγωγή στον προγραμματισμό (βασισμένο σε Java)» στο οποίο ο εκπαιδευόμενος αναλαμβάνει συγκεκριμένες συνθετικές εργασίες (project) και το σύστημα τον υποστηρίζει στην ολοκλήρωσή τους καθώς και αρκετά ακόμα συστήματα.

Συγκεκριμένα, το ELM-ART (Weber and Brusilovsky 2001) υποστηρίζει τους εκπαιδευόμενους στην πλοήγησή τους στο εκπαιδευτικό του υλικό - βασικές έννοιες της LISP - καθώς και στην επίλυση προβλημάτων - ανάπτυξη προγραμμάτων σε LISP. Συγκεκριμένα, το σύστημα χρησιμοποιεί οπτικές ενδείξεις (όπως έγχρωμες μπάλες - υιοθετείται η μεταφορά του φωτεινού σηματοδότη) για να «σχολιάσει» τα περιεχόμενα των μαθημάτων σχετικά με τον τύπο του παρεχόμενου εκπαιδευτικού υλικού, όπως θεωρία ή πρόβλημα, και το επίπεδο γνώσης του εκπαιδευόμενου σε αυτά, όπως «κόμβος έτοιμος για μελέτη και προτεινόμενος», «μη έτοιμος για μελέτη», «πρόβλημα που έχει επιλυθεί σωστά, ή κόμβος που ο εκπαιδευόμενος έχει ήδη επισκεφθεί» (υιοθετείται η τεχνολογία προσαρμοστικής υποστήριξης πλοήγησης - τεχνική προσαρμοστικού σχολιασμού). Επιπρόσθετα, το σύστημα συμβουλεύει τους εκπαιδευόμενους για το επόμενο τους βήμα παρέχοντας έναν σύνδεσμο που οδηγεί στην επόμενη κατάλληλη προς μελέτη θεματική ενότητα (τεχνολογία αλληλουχίας μαθημάτων). Επίσης, το ELM-ART προτείνει στους εκπαιδευόμενους, κατά τη διάρκεια επίλυσης ενός νέου προβλήματος, να συμβουλευτούν τον κώδικα σχετικών παραδειγμάτων που έχουν προηγούμενα επιτυχώς επιλύσει. Το σύστημα έχει τη δυνατότητα να προβλέπει τον τρόπο με τον οποίο ο εκπαιδευόμενος επιλύει ένα συγκεκριμένο πρόβλημα και να εντοπίζει τα πιο σχετικά παραδείγματα από το ιστορικό του, τα οποία και παρουσιάζει ταξινομημένα σύμφωνα με τη σχετικότητά τους με το προς επίλυση πρόβλημα (τεχνολογία επίλυσης προβλημάτων που βασίζεται σε παραδείγματα - τεχνική προσαρμοστικής ταξινόμησης). Το μοντέλο εκπαιδευόμενου περιλαμβάνει διάφορα χαρακτηριστικά του όπως το επίπεδο γνώσης στις θεματικές ενότητες του μαθήματος, προτιμήσεις σχετικά με την προσαρμοστική συμπεριφορά του συστήματος και το σχεδιασμό της διεπαφής. Η διάσταση της προσαρμοσιμότητας του ELM-ART επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους πρόσβαση στο μοντέλο τους ώστε να ελέγξουν και να τροποποιήσουν τα περιεχόμενά του. Κατά την προσαρμογή του το σύστημα συνυπολογίζει και αυτήν την πληροφορία και ανάποκρίνεται ανάλογα.

Το Διαδικτυακό Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Σύστημα INSPIRE (INtelligent System for Personalised Instruction in a Remote Environment) (Papanikolaou et al. 2003, Papanikolaou et al. 2002) με βάση τους στόχους, το επίπεδο γνώσης, την πρόοδο και το στυλ μάθησης του εκπαιδευόμενου δημιουργεί δυναμικά και παρουσιάζει εξατομικευμένο εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Το INSPIRE εφαρμόζει ένα συνδυασμό τεχνολογιών προσαρμογής (προσαρμοστική υποστήριξη πλοήγησης, προσαρμοστική παρουσίαση, αλληλουχία μαθημάτων) με στόχο τη δημιουργία εξατομικευμένων μαθημάτων στα οποία υποστηρίζεται η πλοήγηση και ο προσανατολισμός του εκπαιδευόμενου με βάση το επίπεδο γνώσης και την πρόδο του, ενώ η παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού διαμορφώνεται με βάση το στυλ μάθησής του (βλέπε Εικόνα 3.2). Συγκεκριμένα, οι έννοιες που απαρτίζουν το γνωστικό αντικείμενο παρουσιάζονται σταδιακά στον εκπαιδευόμενο ακολουθώντας το επίπεδο γνώσης και την πρόδο του (τεχνολογία αλληλουχίας μαθημάτων). Επίσης, το σύστημα χρησιμοποιεί οπτικές ενδείξεις για να χαρακτηρίσει το εκπαιδευτικό υλικό σύμφωνα με το επίπεδο επίδοσης στο οποίο αντιστοιχεί Ευφύες και Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Σύστημα στο Διαδίκτυο

(διαφορετικά εικονίδια χαρακτηρίζουν τις σελίδες θεωρίας, εφαρμογής, αναζήτησης) και το επίπεδο γνώσης του εκπαιδευόμενου σε αυτό (έγχρωμα/ασπρόμαυρα εικονίδια, μεζούρα) - τεχνολογία προσαρμοστικής υποστήριξης πλοήγησης (βλέπε Εικόνα 3.2). Επίσης το INSPIRE διαθέτει διάφορους τύπους εκπαιδευτικού υλικού, όπως ερωτήσεις, θεωρία, παραδείγματα, ασκήσεις, δραστηριότητες σε προσομοιώσεις, η παρουσίαση του οποίου στις σελίδες του εκπαιδευτικού υλικού προσαρμόζεται σύμφωνα με το επίπεδο επίδοσης που υποστηρίζει η σελίδα (οι μονάδες υλικού διαφοροποιούνται σε κάθε επίπεδο) και το στυλ μάθησης του κάθε εκπαιδευόμενου (επηρεάζει τη σειρά και τον τρόπο εμφάνισης των μονάδων του εκπαιδευτικού υλικού) - τεχνολογία προσαρμοστικής παρουσίασης (υιοθετείται η κατηγοριοποίηση των Honey και Mumford (1992), οι οποίοι προτείνουν τέσσερις κατηγορίες στυλ μάθησης - Ακτιβιστής, Ανακλαστικός, Πραγματιστής, Θεωρητικός - με βάση τις προτιμήσεις τους σε μαθησιακές δραστηριότητες, που αντιστοιχούν στις διαφορετικές φάσεις του κύκλου μάθησης του Kolb (1984)).



Εικόνα 1.10.5-1: Κεντρική οθόνη του Προσαρμοστικού Εκπαιδευτικού Συστήματος Υπερμέσων INSPIRE

Σχετικά με την προσαρμόσιμη διάσταση του INSPIRE, ο εκπαιδευόμενος κατά τη διάρκεια της μελέτης του έχει τις εξής δυνατότητες: να επιλέξει το μαθησιακό στόχο που επιθυμεί να μελετήσει, να ακολουθήσει την προσωπική του πορεία στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο, να αξιοποιήσει τις συμβουλές του συστήματος ως προς την πλοήγηση και τη μελέτη του, να ενημερωθεί για τα στοιχεία που διατηρεί το σύστημα για αυτόν και να τα αλλάξει παρεμβαίνοντας και κατευθύνοντας με τον τρόπο αυτό την προσαρμογή του συστήματος και τη δυναμική διαδικασία δημιουργίας μαθημάτων. Τέλος, ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα να απενεργοποιήσει την προσαρμοστικότητα του συστήματος και να επιλέξει ο ίδιος τις έννοιες που επιθυμεί να μελετήσει.

2. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΥΦΥΟΥΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΑΓΓΛΙΚΩΝ ΧΡΟΝΩΝ

2.1 Σύλληψη – Ανάλυση Απαιτήσεων Συστήματος

Στην ενότητα αυτή θα γίνει η σύλληψη και η ανάλυση των απαιτήσεων του προς ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού. Σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά των προσαρμοστικών συστημάτων εκπαιδευτικού περιεχομένου στο διαδίκτυο και των ευφών διδακτικών συστημάτων που αναπτύχθηκαν στην προηγούμενη ενότητα, μπορεί να γίνει μια πλήρης και ολοκληρωμένη ανάλυση των απαιτήσεων του ευφούς προσαρμοστικού συστήματος στο διαδίκτυο για την διδασκαλία των Αγγλικών χρόνων που θα αναπτυχθεί στη συγκεκριμένη διατριβή. Το σύστημα που θα αναπτυχθεί είναι ένα ευφές εκπαιδευτικό λογισμικό βασισμένο στο διαδίκτυο, που ασχολείται με την διδασκαλία των αγγλικών της αγγλικής γλώσσας σε άτομα κάθε ηλικίας, που έχουν όμως μια βασική γνώση χρήσης της αγγλικής γλώσσας. Το σύστημα θα πρέπει να είναι αναπτυγμένο βάσει αναγνωρισμένων πρακτικών εκμάθησης. Επιπλέον, από τη στιγμή που θα βασιστεί στο διαδίκτυο απευθύνεται σε μια μεγάλη ποικιλία χρηστών με διαφορετικά επίπεδα γνώσης της αγγλικής γλώσσας και των αγγλικών χρόνων ειδικότερα, αλλά και με διαφορετικά επίπεδα γνώσης χρήσης του υπολογιστή και του διαδικτύου. Επομένως, το εκπαιδευτικό σύστημα που θα αναπτυχθεί θα πρέπει να διακρίνεται από προσαρμοστικότητα και αλληλεπιδραστικότητα σε τέτοιο βαθμό που να παρέχει από τη μία ελευθερία πλοήγησης στον μαθητή στο παρεχόμενο εκπαιδευτικό υλικό και από την άλλη προσαρμογή στις γνώσεις και στις προτιμήσεις του χωρίς να τον περιορίζει.

Πιο αναλυτικά, στόχος του συστήματος των Αγγλικών χρόνων είναι να διδάξει στους μαθητές τους βασικούς κανόνες χρήσης των χρόνων στην αγγλική γλώσσα. Μαθητές του συστήματος είναι άτομα κάθε ηλικίας που έχουν μια βασική γνώση χρήσης του ηλεκτρονική υπολογιστή και του διαδικτύου, καθώς και μια βασική γνώση της αγγλικής γλώσσας.

Με βάση λοιπόν την τεχνολογία των προσαρμοστικών και ευφών συστημάτων πεδίο γνώσης του συστήματος διδασκαλίας των αγγλικών χρόνων είναι οι 12 χρόνοι που συναντιούνται στην γραμματική της αγγλικής γλώσσας. Πιο συγκεκριμένα είναι ο Present Simple, Present Continuous, Simple Past, Simple Present Perfect, Future Simple – will/going to, Past Perfect Simple, Present Perfect Continuous, Past Continuous, Future Continuous, Past Perfect Continuous, Future Perfect και Future Perfect Continuous. Το εκπαιδευτικό περιεχόμενο του συστήματος θα πρέπει να προσφέρει στους μαθητές όλους τους κανόνες και τον τρόπο σχηματισμού των 12 Αγγλικών χρόνων καθώς και παραδείγματα χρήσης τους για την καλύτερη κατανόησή τους. Για την εξάσκηση των μαθητών θα υπάρχει πληθώρα ασκήσεων που διακρίνονται σε 4 τύπους:

- i. Επιλογή του ρήματος στον σωστό χρόνο
- ii. Επιλογή του χρόνου που χρησιμοποιείται στη πρόταση
- iii. Επιλογή της σωστής λέξης ή φράσης
- iv. Επιλογή Σωστό ή Λάθος

Στο πλαίσιο του πεδίου γνώσης θα ελέγχεται και η πρόοδος του μαθητή σε κάθε τύπο ασκήσεων ξεχωριστά.

Το γνωστικό πεδίο στο σύστημα των αγγλικών χρόνων αναπαρίσταται ως ένα εννοιολογικό δίκτυο, το οποίο απεικονίζει τις σχέσεις μεταξύ του συνόλου των εννοιών του αντικείμενου που διδάσκεται. Κάθε κόμβος του συγκεκριμένου δικτύου αναπαριστά μια θεματική ενότητα (επίπεδο), η οποία μπορεί να συνίσταται σε μία ή περισσότερες θεματικές υπο-ενότητες ή έννοιες (χρόνοι). Επιπλέον, οι κόμβοι του δικτύου μπορεί να συνδέονται μεταξύ τους με δύο τύπους συνδέσμων: "τμήμα-του" ή "προαπαιτούμενο". Ένας σύνδεσμος "τμήμα-του" ξεκινά από μία πιο γενική θεματική ενότητα και δείχνει σε μία πιο ειδική θεματική ενότητα ή έννοια, η οποία αποτελεί ένα από τα τμήματα που τη συνιστούν. Για παράδειγμα, ένας σύνδεσμος "τμήμα-του" υπάρχει μεταξύ της πιο γενικής θεματικής ενότητας που αποτελεί το επίπεδο I και της πιο συγκεκριμένης θεματικής ενότητας που αναφέρεται στον χρόνο Simple Past. Τέλος, ένας σύνδεσμος "προαπαιτούμενο" ξεκινά από κάποια έννοια και δείχνει σε κάποια άλλη, η οποία είναι προαπαιτούμενη της. Για παράδειγμα, η έννοια του Progress Test II συνδέεται με μία σχέση προαπαιτούμενο με την έννοια του Progress Test I, η οποία είναι προαπαιτούμενη της καθώς θα πρέπει να το έχει ολοκληρώσει για να μεταβεί στο Progress Test II. Τέλος, στο γνωστικό πεδίο εμπεριέχονται

και οι συσχετισμοί των διαφόρων ασκήσεων που παρουσιάζονται στους μαθητές με την θεματική ενότητα - επίπεδο στην οποία αναφέρονται.

Στο σύστημα διδασκαλίας των Αγγλικών χρόνων υπάρχουν τέσσερα επίπεδα βαθμοί δυσκολίας:

- ΕΠΠΕΔΟ 1 – αδαής: οι έννοιες που συνδέονται με αυτό το επίπεδο είναι οι χρόνοι Present Simple, Present Continuous, Simple Past καθώς και τα Irregular Verbs I και το Progress Test I.
- ΕΠΠΕΔΟ 2 – αρχάριος: οι έννοιες που συνδέονται με αυτό το επίπεδο είναι οι χρόνοι Simple Present Perfect, Future Simple – will/going to καθώς και τα Irregular Verbs II και το Progress Test II.
- ΕΠΠΕΔΟ 3 – μέτρια γνώση: οι έννοιες που συνδέονται με αυτό το επίπεδο είναι οι χρόνοι Past Perfect Simple, Present Perfect Continuous, Past Continuous καθώς και το Progress Test III.
- ΕΠΠΕΔΟ 4 – άριστη γνώση: οι έννοιες που συνδέονται με αυτό το επίπεδο είναι οι χρόνοι Future Continuous, Past Perfect Continuous, Future Perfect και Future Perfect Continuous καθώς και το Progress Test IV.

Ο μαθητής θα πρέπει να έχει ολοκληρώσει το κάθε επίπεδο για να προχωρήσει στο επόμενο. Για να το πετύχει αυτό θα πρέπει να έχει ολοκληρώσει με επιτυχία το progress test του προηγούμενου επιπέδου, αλλιώς δε μπορεί ούτε να λύσει ασκήσεις αλλά ούτε να κάνει το progress test του επόμενου επιπέδου, αφού θεωρείται από το σύστημα ότι δεν έχει την προαπαιτούμενη γνώση. Επιπλέον κάθε χρόνος – έννοια ξεχωριστά διακρίνεται σε 4 βαθμούς γνώσης του χρόνου:

- Μέτρια γνώση
- Καλή γνώση
- Πολύ καλή γνώση
- Άριστη γνώση

Κάθε βαθμός γνώσης του χρόνου ορίζεται από τον αριθμό των σωστών απαντήσεων που έχει δώσει ο μαθητής στις ασκήσεις που αφορούν αυτόν τον χρόνο. Όσο περισσότερες ασκήσεις λύσει ο μαθητής σε κάθε χρόνο τόσο πιο αληθής και ακριβής είναι η αντιστοίχιση του χρόνου σε κάθε βαθμό γνώσης.

Μετά το πεδίο γνώσης πρέπει να προσδιοριστεί το μοντέλο του μαθητή για το σύστημα διδασκαλίας των αγγλικών χρόνων που αναπτύσσεται. Οι παράμετροι λοιπόν που καθορίζουν το μοντέλο του μαθητή είναι οι εξής :

- Όσον αφορά το *βαθμό εξειδίκευσης*, το σύστημα φτιάχνει ένα **εξατομικευμένο μοντέλο** για κάθε μαθητή ξεχωριστά
- Όσον αφορά την *τροποποιησιμότητα* το μοντέλο μαθητή είναι **δυναμικό** αφού ενημερώνει το μοντέλο του μαθητή σε κάθε του αλληλεπίδραση με το σύστημα
- Όσον αφορά τον *τρόπο απόκτησης*, το σύστημα χρησιμοποιεί **έμμεσο** τρόπο αφού το μοντέλο του μαθητή προκύπτει από τους μηχανισμούς συμπερασμού του συστήματος
- Όσον αφορά τη *χρονική διάρκεια*, είναι **μακράς διάρκειας** αφού αποθηκεύει και ανανεώνεται κάθε φορά που ο μαθητής αλληλεπιδρά με το σύστημα

Πιο αναλυτικά, για το προσδιορισμό του μοντέλου του μαθητή χρησιμοποιούνται ένας συνδυασμός μεθόδων συμπερασμού, τα **στερεότυπα** και η **τεχνική της επικάλυψης**. Τα στερεότυπα χρησιμοποιούνται για την αρχικοποίηση του μοντέλου του μαθητή κάθε φορά που κάποιος νέος μαθητής αλληλεπιδρά με το σύστημα. Στη συνέχεια, το μοντέλο του μαθητή ενημερώνεται λαμβάνοντας υπόψη τις ενέργειες που έχει πραγματοποιήσει ο μαθητής αλληλεπιδρώντας με το εκπαιδευτικό λογισμικό. Για να μπορεί το σύστημα να ενημερώνει το μοντέλο του μαθητή υπάρχει ένα ζεύγος "έννοια-τιμή" για κάθε θεωρητική έννοια και για κάθε θεματική ενότητα του γνωστικού πεδίου. Η τιμή αναπαριστά την εκτίμηση του γνωστικού επιπέδου του μαθητή για τη συγκεκριμένη έννοια – χρόνο και για τη συγκεκριμένη θεματική ενότητα - επίπεδο.

Συγκεκριμένα, κάθε φορά που ένας νέος μαθητής αλληλεπιδρά για πρώτη φορά με το σύστημα, κατηγοριοποιείται σε ένα από τα τέσσερα υποστηριζόμενα στερεότυπα (επίπεδα): αδαής, αρχάριος, με μέτρια γνώση και άριστη γνώση που αναφέρθηκαν παραπάνω, ανάλογα με την επίδοσή του σε ένα πρωταρχικό τεστ αξιολόγησης. Βάσει του στερεοτύπου στο οποίο έχει κατηγοριοποιηθεί αρχικά ο μαθητής, τίθενται οι αρχικές τιμές σε κάθε ζεύγος "έννοια-τιμή" για όλες τις θεωρητικές έννοιες του γνωστικού πεδίου. Εάν για παράδειγμα, το στερεότυπο στο οποίο ανήκει ο μαθητής είναι το "με μέτρια γνώση", δηλαδή ανήκει στο επίπεδο 3 που αντιστοιχεί στη μέτρια γνώση τότε όλες οι θεματικές ενότητες

(επίπεδα) και έννοιες (χρόνοι) των προηγούμενων επιπέδων θα θεωρηθούν ήδη γνωστές από το μαθητή. Έτσι οι χρόνοι-έννοιες που αναφέρονται στα προηγούμενα επίπεδα θα παίρνουν τη τιμή “άριστη γνώση”. Ομοίως, στην περίπτωση που ο μαθητής έχει λύσει το progress test που σχετίζεται με αυτή τη θεματική ενότητα σε ποσοστό μεγαλύτερο από ένα προκαθορισμένο κατώφλι, τότε τόσο αυτή η θεματική ενότητα όσο και οι θεματικές ενότητες ή οι έννοιες που θεωρούνται προαπαιτούμενες της, καταγράφονται ως “γνωστές” στο μοντέλο του μαθητή, και παίρνουν μια τιμή στο βαθμό γνώσης ανάλογα με τις απαντήσεις του μαθητή στο progress test.

Η διάγνωση του βαθμού γνώσης του κάθε μαθητή στους χρόνους θα γίνεται με **ενεργά βήματα** που είναι οι ασκήσεις που λύνει. Ομοίως και η **διάγνωση** του επιπέδου του θα γίνεται με ενεργά βήματα, που είναι σε αρχικό στάδιο το τεστ αξιολόγησης και στη συνέχεια τα progress test που λύνει. Έτσι η μοντελοποίηση που θα γίνει αφορά τις λανθασμένες απαντήσεις των μαθητών για κάθε χρόνο. Αρχικά θα δημιουργούνται ασκήσεις στις οποίες οι προτάσεις θα επιλέγονται τυχαία από τη βάση δεδομένων του συστήματος και θα χρησιμοποιούνται για να κατατάξουν τον χρήστη σε κάποιο μοντέλο μαθητή. Όταν συμπληρωθεί ένας αριθμός λανθασμένων απαντήσεων θα αρχίσουν να χρησιμοποιούνται και αυτές από τον γεννήτορα των ασκήσεων. Οπότε το σύστημα μας θα διακρίνει σε ποια κομμάτια της ύλης ο μαθητής έχει πρόβλημα και θα επαναλαμβάνει με “έξυπνο” τρόπο την πρόταση την επόμενη φορά που θα λύσει μια άσκηση ίδιου τύπου στο ίδιο επίπεδο. Επιπλέον, στα πλαίσια της διαγνωστικής διαδικασίας του γεννήτορα ασκήσεων το σύστημα θα έχει και ρόλο **συμβουλευτικό**, αφού θα πρέπει να δίνει συμβουλές στους μαθητές για το ποιο κομμάτι της θεωρίας θα πρέπει να επαναλάβουν με βάση τα λάθη τους.

Όσον αφορά τις διδακτικές αποφάσεις το σύστημα των αγγλικών χρόνων ακολουθεί τη μέθοδο της **καθοδηγούμενης ανακάλυψης** (guided-discovery), στην οποία ο μαθητής έχει τον πλήρη έλεγχο και το σύστημα μπορεί να καθοδηγήσει την σειρά των ενεργειών του με το να αλλάζει το περιβάλλον. Επιπλέον, σε σφαιρικό επίπεδο, ακολουθεί τη **τεχνολογία αλληλουχίας μαθημάτων**, αφού συμβουλεύει τους μαθητές για το επόμενο τους βήμα παρέχοντας έναν σύνδεσμο που οδηγεί στην επόμενη κατάλληλη προς μελέτη θεματική ενότητα και σε τοπικό επίπεδο, χρησιμοποιεί 3 είδη παρεμβάσεων:

- **Καθοδήγηση** του μαθητή στα διάφορα μέρη του συστήματος
- **Επεξήγηση** των βημάτων που θα πρέπει να ακολουθήσει
- **Διόρθωση** του μαθητή σε πιθανό λάθος που θα κάνει ώστε να διδάσκεται από αυτό

Ένα σημαντικό κομμάτι της εφαρμογής θα πρέπει να είναι το σύστημα διεπαφής με τον μαθητή. Ο βαθμός φιλικότητας, ελκυστικότητας και ευκολίας θα πρέπει να είναι μεγάλος καθώς απευθύνεται σε μια μεγάλη ποικιλία χρηστών με διαφορετικές ανάγκες και διαφορετικά επίπεδα γνώσης χρήσης του υπολογιστή και του διαδικτύου ειδικότερα. Το σύστημα θα πρέπει να επιτρέπει την εγγραφή νέων χρηστών – μαθητών και να διατηρεί τα στοιχεία και κατά επέκταση τα μοντέλα όλων των μαθητών. Το πρόγραμμα θα πρέπει να είναι αισθητικά όμορφο χωρίς περιττά στοιχεία που θα μπερδεύουν τον μαθητή. Αυτό συνεπάγεται την χρήση προσεγγισμένων γραφικών, χρωμάτων και συνδέσμων. Στο κομμάτι αυτό της εφαρμογής θα εφαρμοστούν οι τεχνικές της προσαρμογής προκειμένου να παρέχονται στον μαθητή προσαρμοστικές οδηγίες και προσαρμοστική βοήθεια κατά την αλληλεπίδρασή του με το σύστημα, είτε με την εμφάνιση μηνυμάτων είτε με τη μορφή βοήθειας. Ο μαθητής θα πρέπει να έχει ελευθερία πλοήγησης στις σελίδες της εφαρμογής, να δέχεται τις κατάλληλες επεξηγήσεις από το σύστημα για κάθε βήμα που πρέπει να κάνει ή για κάθε σύνδεσμο που προσπαθεί να επισκεφθεί. Επιπλέον, θα πρέπει το σύστημα διεπαφής να είναι οργανωμένο σε ενότητες τις οποίες ο μαθητής μπορεί να επισκεφθεί από οποιοδήποτε σημείο της εφαρμογής και αν βρίσκεται. Τέλος, ο μαθητής θα πρέπει να καταλαβαίνει κατά την αλληλεπίδρασή του με το σύστημα σε ποιο επίπεδο ανήκει κάθε στιγμή. Αυτό θα επιτευχθεί με τη χρήση της μεθόδου της προσαρμοστικότητας που στοχεύει να υποστηρίξει τον μαθητή στη διάρκεια της μελέτης του, προσδίδοντας στο σύστημα τη δυνατότητα να προσαρμόζεται δυναμικά στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε μαθητή και στην εξέλιξή του.

Εκτός από το σύστημα διεπαφής του μαθητή που αναλύθηκε παραπάνω το σύστημα θα περιέχει ακόμα ένα σύστημα διεπαφής, το σύστημα του καθηγητή. Κάθε μαθητής κατά την εγγραφή του θα ανατίθεται σε ένα καθηγητή με τυχαίο τρόπο. Ο καθηγητής δεν έχει ενεργό ρόλο στην μοντελοποίηση του μαθητή παρά μόνο παρακολουθεί την πρόοδο των μαθητών που ανήκουν στην τάξη του και τον βαθμό γνώσης τους σε κάθε χρόνο. Επιπλέον, μπορεί να καταχωρήσει νέες ασκήσεις – προτάσεις στη βάση του συστήματος σε οποιοδήποτε χρόνο και για οποιοδήποτε τύπο ασκήσεων προτιμά.

Πιο αναλυτικά κατά την ανάπτυξη του συστήματος εκπαίδευσης των αγγλικών χρόνων πρέπει να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή χρησιμοποιησιμότητα, που αποτελεί τον κύριο στόχο κατά τον σχεδιασμό ενός συστήματος διεπαφής. Οι τρεις βασικές αρχές της χρησιμοποιησιμότητας είναι:

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

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

- Το σύστημα μας πρέπει να είναι *συνεπές*. Η δομή, δηλαδή, δεν πρέπει να αλλάζει εύκολα και σημαντικά. Επιπλέον, τα χρώματα, αλλά και τα εικονίδια πρέπει να διατηρούν την μορφή τους. Με αυτόν τον τρόπο η αίσθηση της όρασης συνηθίζει σε ένα μοντέλο που είναι μετά δύσκολο να ξεχάσει, και έτσι δεν δημιουργείται καμία σύγχυση στον μαθητή.
- Να *δίνει απαντήσεις που βγάζουν νόημα*. Τα μηνύματα, δηλαδή, που δέχεται ένας χρήστης μετά από κάποια ενέργεια πρέπει να είναι περιεκτικά και να έχουν τόσο, όλη την πληροφορία που χρειάζεται, όσο και τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει από κει και πέρα. Ιδιαίτερα αν το μήνυμα που δέχεται είναι μήνυμα λάθους.
- Να *ελαττώνει τις πληροφορίες που χρειάζονται απομνημόνευση*. Ο χρήστης δεν θα πρέπει να αναγκάζεται να θυμάται μια σειρά από στοιχεία για να ολοκληρώσει μια ενέργεια. Η μετάβαση από μία ενέργεια στο αποτέλεσμα της δεν πρέπει να γίνεται με έντονη χρήση της μνήμης μικρής διάρκειας και φυσικά είναι απαγορευτική η χρήση της μνήμης μεγάλης διάρκειας του ανθρώπου.
- Να *οργανώνει με λογικό τρόπο την γεωγραφία της οθόνης*. Η τυχαία σειρά κουμπιών, εικονιδίων και άλλων χρήσιμων αντικειμένων στην οθόνη, που αλληλεπιδρούν με τον χρήστη, ελαττώνει τόσο την ικανότητα διαχωρισμού όσο και την αφαιρετική ικανότητα του χρήστη. Αυτό το σημείο δεν βοηθά καθόλου στην ευκολία εκμάθησης.
- Να *υπάρχει κείμενο ενεργής βοήθειας*. Το εγχειρίδιο χρήσης και η on-line βοήθεια εδώ παίζουν το σημαντικότερο ρόλο στην αρχή ευκολίας στην εκμάθηση.

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

- Καταρχήν ο χρήστης θα πρέπει να έχει την άνεση να *επικοινωνήσει με πολλούς τρόπους* με το σύστημα. Το ιδανικό θα ήταν να μπορεί να ενεργήσει όπως θέλει είτε με το ποντίκι είτε με το πληκτρολόγιο.
- Η εφαρμογή θα πρέπει να *κατηγοριοποιεί τους χρήστες*. Αυτό σημαίνει ότι οι αρχάριοι χρήστες θα πρέπει να δέχονται μεγαλύτερες ευκολίες από το πρόγραμμα με χρήση βοήθειας, ετικετών πάνω στα κουμπιά και παρουσίασης χρήσης της εφαρμογής. Οι μεσαίου επιπέδου χρήστες πρέπει να δέχονται βοήθεια όποτε αυτοί το επιθυμούν χωρίς αυτή να γίνεται ενοχλητική. Τέλος, οι έμπειροι χρήστες πρέπει να έχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν συντομεύσεις για τις ενέργειες τους. Βέβαια, οι διακρίσεις αυτές δεν είναι τόσο εμφανείς σε μία εφαρμογή που θα χρησιμοποιηθεί από δύο ή τρεις (το πολύ) ανθρώπους.
- Επιπλέον, ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να περάσει από μία εργασία σε μια άλλη με *ευκολία* και με *πολλούς τρόπους*. Αυτό δίνει την δυνατότητα για γρηγορότερα μονοπάτια μεταξύ των εργασιών και συνεπώς, εξοικονόμηση χρόνου εργασίας.

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

- Να *ζητά επαλήθευση* πριν από κάθε καταστροφική εντολή. Αυτή η συζήτηση χρήστη και συστήματος μέσω μηνυμάτων διαλόγου βοηθά τον χρήστη να αντιληφθεί πριν είναι πολύ αργά την καταστροφική ενέργεια του, το αντίστοιχο αποτέλεσμα της και να προσπαθήσει έστω και για τελευταία στιγμή να το αποτρέψει.
- Να *επιτρέπει την αντιστροφή εντολών*. Οι εντολές τύπου «Undo» παίζουν τα τελευταία χρόνια ένα σημαντικό παράγοντα για την ανθεκτικότητα μιας εφαρμογής. Ακόμα, και να εκτελεστεί μια καταστροφική πράξη για το σύστημα, μπορούν να το επαναφέρουν στην προηγούμενη κατάσταση του σώζοντας πολλές φορές πολύτιμα δεδομένα.
- Να *δίνονται μηνύματα λάθους*. Όταν χρήστης εκτελεί μια λάθος εντολή πρέπει να μπλοκάρεται και να μην αφήνεται από το σύστημα να προχωρήσει παρακάτω για να συνεχίσει την εκτέλεση

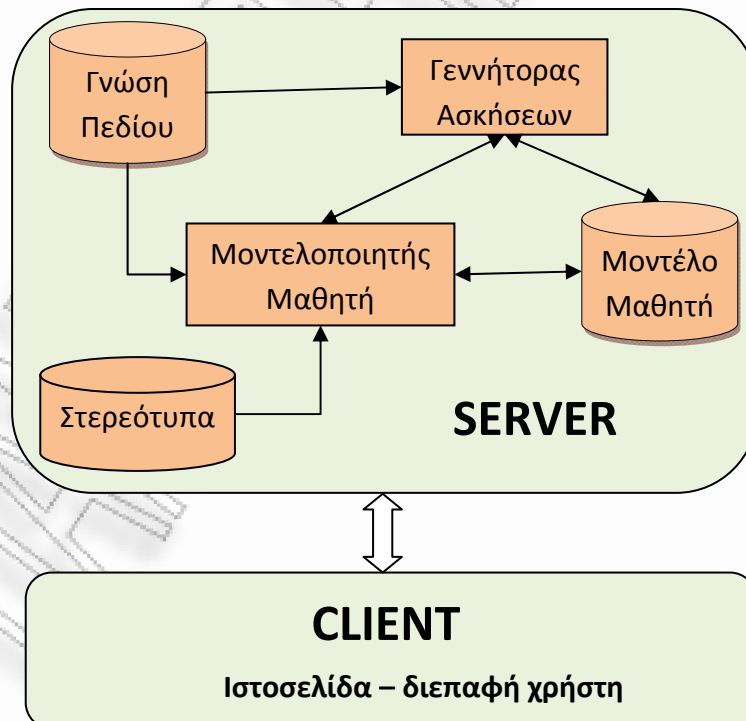
της υπόλοιπης διαδικασίας που θα έχει λανθασμένο αποτέλεσμα. Το μήνυμα πρέπει να έχει νόημα για το χρήστη ώστε ο χρήστης να μπορεί ο ίδιος να καταλάβει τόσο το λάθος του, όσο και σε ποιο σημείο βρίσκεται.

- Τέλος να «συγχωρά» τα λάθη. Κάποια λάθη μπορούν να παίζουν σημαντικό ρόλο για το σύστημα εκείνη την στιγμή. Αυτά θα πρέπει να αγνοούνται ώστε να μην κουράζεται ο χρήστης και να θέτονται σε πρωταρχικό ρόλο όποτε αυτό είναι απολύτως αναγκαίο.

Κάποιες μικρότερες αλλά εξίσου σημαντικές απαιτήσεις που έχει το σύστημα επειδή βασίζεται στο διαδίκτυο είναι οι επόμενες:

- *Γρήγορο «κατέβασμα» των ιστοσελίδων.*
- *Κατάλληλο μέγεθος ιστοσελίδας:* Το μέγεθος της ιστοσελίδας πρέπει να είναι τέτοιο που να μην απαιτείται οριζόντιο scrolling. Το κατακόρυφο είναι επιτρεπτό.
- *Λιτός σχεδιασμός των ιστοσελίδων:* Οι ιστοσελίδες πρέπει να είναι σχεδιασμένες απλά, να είναι πρακτικές ώστε να μην κουράζουν το μαθητή και να τον βοηθούν να κάνει τη δουλειά του γρήγορα και αποδοτικά (όμως και στον σχεδιασμό ενός συστήματος διεπαφής).
- *Κατάλληλη χρήση των γραφικών:* Τα γραφικά που χρησιμοποιούνται για αισθητικούς λόγους στο δικτυακό τόπο πρέπει να είναι διακριτικά και να μην αποσπούν το χρήστη από την εργασία του. Επίσης δεν πρέπει να επιβαρύνουν σημαντικά το «κατέβασμα» της ιστοσελίδας.
- *Χρήση κατανοητής γλώσσας.*
- *Εύκολη πλοήγηση:* η δομή του δικτυακού τόπου του συστήματος διδασκαλίας των αγγλικών χρόνων πρέπει να είναι τέτοια ώστε ο μαθητής να πλοηγείται εύκολα μεταξύ των ιστοσελίδων.
- *Μηνύματα Λάθους:* Τα μηνύματα λάθους πρέπει να εμφανίζονται όσο το δυνατόν λιγότερο και να βοηθούν ουσιαστικά το μαθητή και όχι να τον πανικοβάλλουν ή να τον αποπροσανατολίζουν.
- *Καταστροφικά λάθη:* δεν πρέπει να επιτρέπεται στους εξυπηρετητές να εμφανίζουν λάθη της βάσης δεδομένων.

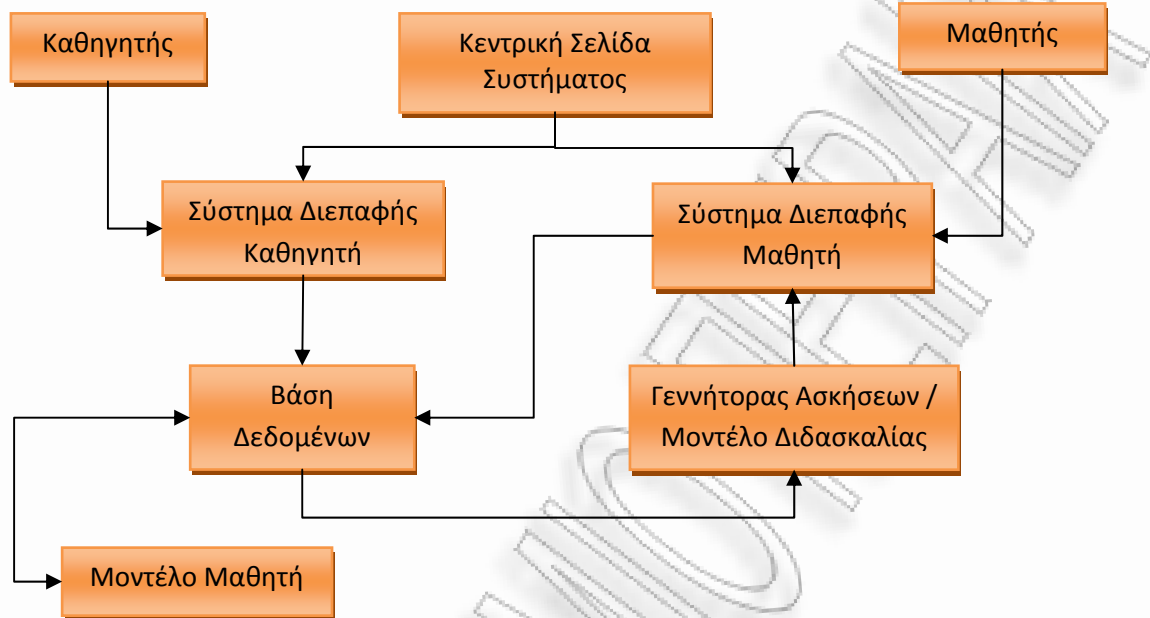
Με βάση λοιπόν τις απαιτήσεις που αναλύθηκαν σε αυτή την ενότητα θα γίνει ο σχεδιασμός του ευφυούς εκπαιδευτικού συστήματος διδασκαλίας των αγγλικών χρόνων στην αμέσως επόμενη ενότητα. Ακολουθεί η σχηματική αναπαράσταση της μοντελοποίησης του συστήματος των αγγλικών χρόνων.



Εικόνα 2.1-1: Αρχιτεκτονική μοντελοποίησης του ευφυούς και προσαρμοστικού εκπαιδευτικού συστήματος διδασκαλίας Αγγλικών Χρόνων

2.2 Σχεδιασμός Συστήματος

Στην ενότητα αυτή θα γίνει ο σχεδιασμός του ευφυούς εκπαιδευτικού συστήματος για τη διδασκαλία των Αγγλικών χρόνων στο διαδίκτυο με βάση τις απαιτήσεις τόσο των χρηστών όσο και του συστήματος που αναλύθηκαν στην προηγούμενη ενότητα. Η αρχιτεκτονική του συστήματος φαίνεται στο επόμενο σχήμα:



Εικόνα 2.2-1: Αρχιτεκτονική του ευφυούς και προσαρμοστικού εκπαιδευτικού συστήματος διδασκαλίας Αγγλικών Χρόνων

Όπως φαίνεται και από το παραπάνω διάγραμμα χρήστες του συστήματος είναι ο καθηγητής και ο μαθητής. Κάθε χρήστης για να μεταβεί στο δικό του σύστημα διεπαφής πρέπει πρώτα να συνδεθεί στο σύστημα συμπληρώνοντας τα σωστά στοιχεία στη φόρμα σύνδεσης που βρίσκεται στη κεντρική σελίδα. Το σύστημα διεπαφής του καθηγητή είναι αυτό που του επιτρέπει να καταχωρήσει νέες ασκήσεις στη βάση δεδομένων του συστήματος και να παρακολουθήσει τη πρόοδο των μαθητών που ανήκουν στη τάξη του. Το σύστημα διεπαφής του μαθητή αποτελεί το βασικό κομμάτι της εφαρμογής καθώς είναι αυτό που περιέχει το εκπαιδευτικό υλικό, τις ασκήσεις που θα λύσει ο μαθητής και αναλαμβάνει τη διαδικασία της μοντελοποίησης του μαθητή. Επίσης, από το σύστημα αυτό ο μαθητής μπορεί να δει την πρόδοσή του και να αλλάξει τα στοιχεία του προφίλ του όποτε το επιθυμεί. Η βάση δεδομένων αποθηκεύει όλα τα στοιχεία των μαθητών και των καθηγητών, τα λάθη των μαθητών, τις ασκήσεις που έχει λύσει, τους βαθμούς τους σε κάθε χρόνο, το επίπεδό τους και τέλος τις ασκήσεις του συστήματος. Η βάση δεδομένων ενημερώνεται κάθε φορά από τη συμπεριφορά του μαθητή και με τη σειρά της ενημερώνει το μοντέλο του μαθητή. Ο γεννήτορας ασκήσεων / μοντέλο διδασκαλίας έχει δύο ρόλους. Ως γεννήτορας ασκήσεων αποφασίζει ποια θα είναι η άσκηση που θα εμφανιστεί στον μαθητή με βάση τον τύπο άσκησης που θέλει να λύσει, το μοντέλο του μαθητή στο οποίο έχει καταταχτεί, τα λάθη του και το επίπεδο που βρίσκεται. Ως μοντέλο διδασκαλίας παίρνει τις διδακτικές αποφάσεις κατά την αλληλεπίδραση του μαθητή, καθορίζει τα μηνύματα που θα εμφανιστούν στον μαθητή και αναλαμβάνει την προσαρμογή του συστήματος διεπαφής στο μοντέλο του μαθητή.

Επιπλέον, το σύστημα διδασκαλίας των αγγλικών χρόνων, όπως φαίνεται από το διάγραμμα, αποτελείται από την εφαρμογή (web εφαρμογή), η οποία είναι υπεύθυνη για την προσαρμοστική λειτουργία του συστήματος, για την μοντελοποίηση και γενικά για τις διδακτικές αποφάσεις (βάση δεδομένων, γνώση πεδίου, μοντέλο μαθητή, γεννήτορας ασκήσεων), και την ιστοσελίδα που προσφέρει την αλληλεπιδραστικότητα με τον κάθε χρήστη (κεντρική σελίδα συστήματος, σύστημα διεπαφής μαθητή, σύστημα διεπαφής καθηγητή). Σε γενικές γραμμές μπορεί να ειπωθεί ότι το σύστημα διδασκαλίας των αγγλικών χρόνων (όπως και κάθε άλλο σύστημα εφαρμογών του Παγκόσμιου Ιστού) αποτελείται από τέσσερα βασικά μέρη, τα οποία θα εξεταστούν παρακάτω.

Αρχικά είναι το πρόγραμμα που τρέχει ο χρήστης, το οποίο αναλαμβάνει αφενός την αποστολή αιτήσεων προς τους διακομιστές (*server*) και αφετέρου τη λήψη απαντήσεων από αυτούς. Τα

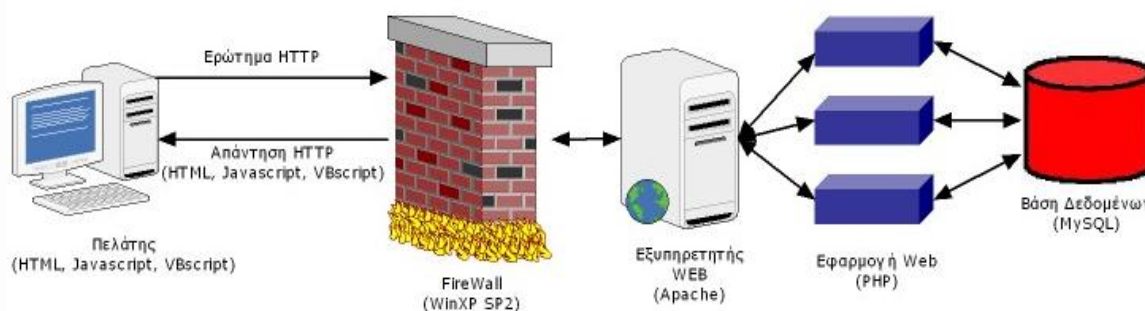
προγράμματα που τρέχει ο χρήστης λέγονται πελάτες (*Clients*) και ένα δημοφιλές παράδειγμα είναι οι εφαρμογές πλοήγησης ιστοσελίδων (*browsers*).

Το δεύτερο μέρος ενός συστήματος εφαρμογών *WEB* είναι ο διακομιστής ο οποίος διαχειρίζεται την κίνηση και τα ερωτήματα των πελατών. Στους πελάτες στέλνει σελίδες *HTML*, έτσι ώστε αυτοί να τις εμφανίζουν στο χρήστη, να τις αποθηκεύουν στο δίσκο κ.ο.κ. Εσωτερικά ένας διακομιστής ιστοσελίδων επικοινωνεί με μια ποικιλία εφαρμογών, ανάλογα με τον τρόπο που έχει γίνει η εγκατάσταση του αλλά και το σύνολο των υπηρεσιών που έχει ρυθμιστεί να προσφέρει. Στη περίπτωση τους συστήματος των αγγλικών χρόνων πίσω από το διακομιστή σελίδων έχουν ρυθμιστεί να δουλεύουν ο *MySQL Server* καθώς και η υποστήριξη σε ιστοσελίδες *PHP*.

Το τρίτο βασικό μέρος ενός συστήματος εφαρμογών *WEB* είναι η αριθμητική διεύθυνση *IP* ή η μνημονική, από το *DNS* που είναι και το πιο σύνθετες, μαζί με τη διαδρομή (*path*) της εφαρμογής. Στην περίπτωση π.χ. όπου ο εξυπηρετητής *web* βρίσκεται εγκατεστημένος στον πελάτη η μνημονική διεύθυνση είναι *//localhost* (ή *//127.0.0.1*) και η διαδρομή το *etenses/etenses.php*. Γενικά για να καλέσουμε την ιστοσελίδα μας θα πρέπει να καλέσουμε το εξής *URL*:

<http://localhost/etenses/etenses.php> ή <http://127.0.0.1/etenses/etenses.php>

Το τέταρτο συστατικό είναι οι παράμετροι που τροφοδοτούνται στην εφαρμογή. Παρακάτω βλέπουμε μια σχηματική αναπαράσταση που απεικονίζει τα παραπάνω τέσσερα βασικά συστατικά καθώς και τις σχέσεις μεταξύ τους.



Εικόνα 2.2-1: Συστατικά ενός συστήματος διαχείρισης περιεχομένου στο διαδίκτυο

Όσον αφορά λοιπόν τον σχεδιασμό των συστημάτων διεπαφής των χρηστών και της κεντρικής σελίδας, θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη τις 10 γενικές αρχές που πρέπει να διέπουν την σχεδίαση της διεπαφής μιας ιστοσελίδας, σύμφωνα με τον Jakob Nielsen (http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html). Οι 10 αυτές αρχές ασχολούνται τόσο με την εργονομική πλευρά της ιστοσελίδας όσο και με την χρηστική. Παρακάτω γίνεται ανάλυση του πως θα γίνει εφαρμογή των κανόνων στο σύστημα διδασκαλίας των αγγλικών χρόνων.

- **Ορατότητα της κατάστασης Σ.Δ.Π.:** Το σύστημα πρέπει ενημερώνει για το τι συμβαίνει / έχει συμβεί κάθε στιγμή και να μειώνει την πιθανότητα να χαθεί ο χρήστης μέσα στην ιστοσελίδα ή να κάνει την ίδια διαδικασία επαναληπτικά επειδή δεν γνωρίζει το αποτέλεσμα αυτής.
- **Συσχέτιση μεταξύ Σ.Δ.Π. και πραγματικότητας:** Η συσχέτιση είναι πολύ σημαντική μιας και με την επίτευξη της ο χρήστης αποδέχεται το περιβάλλον της ιστοσελίδας πιο εύκολα και γρήγορα. Αυτό μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας εικόνες και σύμβολα που θα έβλεπε αν ο ίδιος βρισκόταν στο κτίριο του Πολιτιστικού Οργανισμού ή διάβαζε ένα φυλλάδιο που προερχόταν από αυτόν.
- **Ελευθερία του χρήστη:** Ο χρήστης δεν πρέπει απλά να ξέρει που βρίσκεται μέσα στη δομή της ιστοσελίδας αλλά να μπορεί να πλοηγηθεί όσο γρηγορότερα γίνεται στο σημείο της ιστοσελίδας που κρίνει ως το πιο σημαντικό εκείνη τη στιγμή. Αυτό φυσικά επιτυγχάνεται μέσω συνδέσμων οι οποίοι κάθε φορά μπορούν να του δώσουν μια διέξοδο προς το μέρος που θέλει.
- **Ομοιογένεια και Ομοιομορφία:** Η ιστοσελίδα θα πρέπει να είναι ομοιομορφή στην εμφάνισή της έτσι ώστε η πλοήγηση σε αυτό να είναι πιο ενστικτώδης. Επιπλέον το μεγαλύτερο, αν όχι όλο, μέρος των φορμών που εμφανίζονται στην ιστοσελίδα πρέπει να είναι ομοιογενές. Κουμπιά, μηνύματα, τίτλοι και οτιδήποτε άλλο μπορεί να συνιστά μια φόρμα πρέπει να εμφανίζεται στο ίδιο μέρος με την ίδια μορφή κάθε φορά που χρησιμοποιείται.

- **Πρόληψη Λαθών:** Όπως η πρόληψη είναι καλύτερη από τη θεραπεία, έτσι και εδώ το σύστημα πρέπει να επισημαίνει στο χρήστη λάθη κατά την εισαγωγή πληροφοριών έτσι ώστε να δημιουργηθούν. Οποιαδήποτε αποθήκευση πληροφορίας στη βάση δεδομένων πρέπει να έχει περάσει επιτυχώς κάθε δικλείδα ασφαλείας που έχει τεθεί.
- **Αναγνώριση παρά Υπενθύμιση:** Ο χρήστης δεν πρέπει να θυμάται ή να αναρωτιέται τι κάνει κάποιο εικονίδιο ή που οδηγεί κάποια σύνδεση χωρίς καλά τεθειμένο όνομα περιγραφής. Λύση σε αυτό το πρόβλημα δίνεται με χρήση ετικετών στα εικονίδια που σχετίζονται με κάποια λειτουργία και με αναδυόμενα σημειώματα υπενθύμισης (*Tooltips*), έτσι ώστε ο χρήστης να αναγνωρίζει παρά να θυμάται.
- **Ελαστικότητα και Αποδοτικότητα Χρήσης:** Η ιστοσελίδα θα πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιηθεί γρήγορα τόσο από παλιούς – έμπειρους εγγεγραμμένους χρήστες όσο και από νέους – άπειρους. Σε αυτό συμβάλει η προβολή πληροφοριών όπως «Πρόσφατα Νέα / Άρθρα» και σύνδεσμοι ομαδοποιημένοι κάτω από μια κοινή κατηγορία.
- **Αισθητικός και «Μινιμαλιστικός» Σχεδιασμός:** Το Σ.Δ.Π. που σχεδιάζουμε δεν πρέπει να ξεφεύγει από τον σκοπό της ύπαρξής του : να προσφέρει υπηρεσίες σχετικές με ένα Πολιτιστικό Οργανισμό. Έτσι πέρα από τα απαιτούμενα (κρατήσεις θέσεων, πληροφορίες για πολιτιστικές οργανώσεις – εκδηλώσεις, Forum πολιτιστικού θέματος) δεν θα έπρεπε, ούτε και υπάρχει λόγος, να περιέχει άλλα συστατικά όπως εμπορικές διαφημίσεις και δημοσκοπήσεις πάνω σε τρέχοντα – φλέγοντα θέματα.
- **Διάγνωση Λαθών και Ενημέρωση:** Το σύστημα θα πρέπει να αποκρύπτει επιμελώς λάθη τα οποία οφείλονται σε ενδογενείς λόγους και όχι στο χρήστη. Με αυτό τον τρόπο ο χρήστης νοιώθει λιγότερο ένοχος για το ότι έκανε κάτι λάθος / στραβά. Επίσης αποκρύπτει πληροφορίες για το σύστημα που μπορούν να αποκαλυφθούν από τις αναλυτικές αναφορές που επιστρέφονται στα λάθη. Ένα απλό «Δεν βρέθηκε, συγγνώμη για την όποια αναστάτωση στην εργασία σας» είναι αρκετό.
- **Βοήθεια και Τεκμηρίωση:** Χρήσιμο είναι η τεκμηρίωση να είναι προσανατολισμένη προς τις εργασίες τις οποίες ο χρήστης εκτελεί ή πρόκειται να εκτελεί περισσότερο συχνά. Ακόμα καλό θα ήταν η βοήθεια να προσαρμόζεται στο τρέχων περιεχόμενο της ιστοσελίδας, δηλαδή να προσαρμόζεται ανάλογα με το σε τι μπορεί ο χρήστης να χρειαστεί βοήθεια με βάση τη θέση του μέσα στο υλικό της σελίδας.

Λαμβάνοντας όλα τα παραπάνω υπόψη μας καθώς και ερευνώντας για το πώς παρουσιάζονται άλλες ιστοσελίδες το βέλτιστο *template* από πλευράς οργάνωσης και εμφάνισης του περιεχομένου του συστήματος διδασκαλίας θα μπορούσε να είναι το παρακάτω:



Εικόνα 2.2-2: Βασικό template σχεδίασης συστημάτων διεπαφής - ιστοσελίδων

Παρακάτω θα γίνει ανάλυση του σχεδιασμού κάθε κομματιού του συστήματος, των λειτουργιών του και του τρόπου αλληλεπίδρασής του με τα άλλα κομμάτια της εφαρμογής.

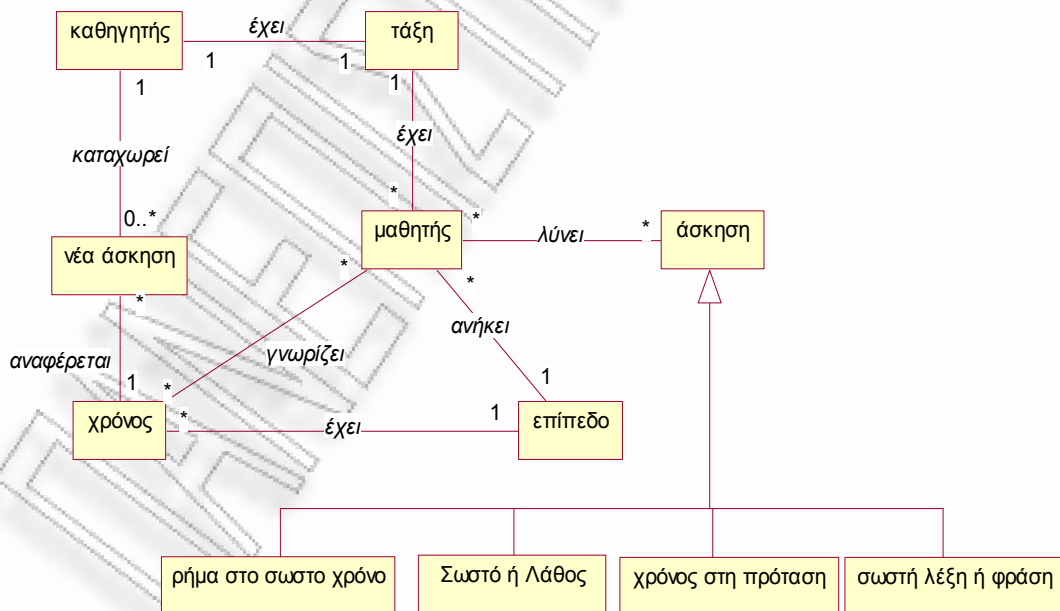
2.2.1 Βάση Δεδομένων

Η βάση δεδομένων που θα σχεδιαστεί θα πρέπει να διατηρεί όλα τα στοιχεία των χρηστών του συστήματος, δηλαδή των μαθητών και των καθηγητών. Όσον αφορά τον καθηγητή θα πρέπει να διατηρεί τη τάξη που έχει αναλάβει και τα στοιχεία σύνδεσής του στο σύστημα. Επομένως στη βάση θα υπάρχει μια οντότητα “καθηγητής” που συνδέεται με τη σχέση “έχει” με την οντότητα “τάξη”. Η οντότητα “καθηγητής” έχει ως χαρακτηριστικά τα στοιχεία σύνδεσης του καθηγητή στο σύστημα, δηλαδή τον κωδικό του και το όνομα χρήστη. Η οντότητα “τάξη” έχει ως χαρακτηριστικά των κωδικό της και το όνομά της.

Όσον αφορά τους μαθητές, θα πρέπει να διατηρεί τα στοιχεία των μαθητών και την κάθε άσκηση που έχει λύσει ο μαθητής. Έτσι η οντότητα “μαθητής” έχει χαρακτηριστικά τον κωδικό του μαθητή και το όνομα χρήστη για τη σύνδεσή του στο σύστημα, και η οντότητα “άσκηση” χωρίζεται σε τέσσερις οντότητες που αναπαριστούν τους τέσσερις τύπους ασκήσεων που μπορεί να λύσει ο μαθητής. Αυτοί οι τύποι είναι “επιλογή του ρήματος στο σωστό χρόνο”, “επιλογή του χρόνου που χρησιμοποιείται”, “επιλογή της σωστής λέξης ή φράσης” και τέλος “επιλογή σωστό ή λάθος”. Αυτές οι οντότητες θα περιέχουν και τα λάθη που κάνει ο μαθητής. Η κάθε οντότητα θα περιέχει την άσκηση που εμφανίστηκε στον μαθητή, την σωστή της απάντηση, την λανθασμένη απάντηση του μαθητή, τον χρόνο στον οποίο αναφέρεται και το επίπεδο στο οποίο αναφέρεται. Η σχέση που ενώνει τις ασκήσεις με τον μαθητή είναι η σχέση “λύνει” που είναι n-m και θα περιέχει το σύνολο των σωστών απαντήσεων του μαθητή, την ημερομηνία που έλυσε το συγκεκριμένο σετ ασκήσεων, τον τύπο της άσκησης στον οποίο αναφέρεται και το επίπεδο στο οποίο εμφανίστηκε.

Επίσης θα πρέπει να υπάρχει μια οντότητα χρόνος που θα περιέχει τον κωδικό και το όνομα του χρόνου, καθώς και μια οντότητα επίπεδο που θα περιέχει τον κωδικό και το όνομα του επιπέδου και θα αναφέρεται στο επίπεδο που έχουμε κατατάξει τον μαθητή. Επιπλέον ο μαθητής θα συνδέεται με τον κάθε χρόνο ξεχωριστά με την σχέση “γνωρίζει” η οποία έχει ως χαρακτηριστικά τον βαθμό γνώσης του μαθητή για τον κάθε χρόνο, όπως αυτός προκύπτει από το μοντέλο του μαθητή.

Στη συνέχεια ακολουθεί το διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων, το οποίο επιτρέπει και καθιστά δυνατή την περιγραφή των δεδομένων της εφαρμογής με βάση την παραπάνω ανάλυση απαιτήσεων, απεικονίζοντας αντικείμενα και συσχετίσεις και αποτελεί τη μεθοδολογία ανάπτυξης του αρχικού σχεδιασμού της βάσης δεδομένων που ακολουθεί στην ενότητα του Σχεδιασμού Λογισμικού.



Εικόνα 2.2: Διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων του ευφυούς και προσαρμοστικού εκπαιδευτικού συστήματος διδασκαλίας Αγγλικών χρόνων στο διαδίκτυο

2.2.2 Γεννήτορας Ασκήσεων και Μοντέλο Μαθητή

Όπως αναλύθηκε και στην ανάλυση των απαιτήσεων ο γεννήτορας των ασκήσεων στο σύστημα διδασκαλίας των αγγλικών χρόνων έχει τον ρόλο της προσαρμοστικότητας των ασκήσεων στο μοντέλο που έχει δημιουργηθεί για κάθε μαθητή. Πριν γίνει η ανάλυση της λειτουργίας του γεννήτορα πρέπει να ειπωθεί ότι στο σύστημα των αγγλικών χρόνων κάθε άσκηση θα αποτελείται από 10 προτάσεις στις οποίες πρέπει ο μαθητής να απαντήσει σωστά. Αυτό το σύνολο των 10 προτάσεων αποτελεί το σετ των ασκήσεων.

Για να πετύχει λοιπόν ο γεννήτορας την εμφάνιση προτάσεων από τις λανθασμένες, κάθε φορά που ο μαθητής επιθυμεί να λύσει μια άσκηση θα ελέγχει από τη βάση δεδομένων του συστήματος τα λάθη που έχει κάνει ο συγκεκριμένος μαθητής στο επίπεδο που ζητάει και για τον συγκεκριμένο τύπο ασκήσεων. Έτσι με βάση των αριθμό των λαθών που θα προκύψουν από την αναζήτηση ένα ποσοστό των προτάσεων της άσκησης (σετ) θα είναι από τον πίνακα των λανθασμένων. Συγκεκριμένα αν ο μαθητής έχει κάνει από 5 έως 10 λάθη στο συγκεκριμένο τύπο ασκήσεων και για το συγκεκριμένο επίπεδο (χρόνους) τότε 2 από τις 10 προτάσεις του σετ θα είναι από τις λανθασμένες. Αν έχει κάνει πάνω από 10 τότε 5 από τις 10 θα είναι από τον πίνακα των λανθασμένων.

Επίσης το σύστημα των αγγλικών χρόνων δεν λαμβάνει μόνο υπόψη τις λάθος απαντήσεις του μαθητή για κάθε πρόταση, αλλά του δίνει τη δυνατότητα να διορθώσει το μοντέλο του την επόμενη φορά που θα του εμφανιστεί αυτή η πρόταση στο σετ των ασκήσεων. Για να το πετύχει αυτό ελέγχει τις φορές που θα απαντήσει ο μαθητής την πρόταση σωστά, εφόσον η πρόταση προέρχεται από τον πίνακα των λανθασμένων. Συγκεκριμένα, αν ο μαθητής απαντήσει σωστά 2 φορές σε μια πρόταση που στο παρελθόν είχε απαντήσει λάθος, τότε αυτή η πρόταση βγαίνει από τον πίνακα των λανθασμένων. Αυτή η μέθοδος επιτρέπει την διόρθωση του μοντέλου του μαθητή σε περίπτωση που ο μαθητής απάντησε κατά λάθος τη πρόταση λάθος και όχι γιατί δεν γνώριζε τη σωστή απάντηση. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγεται και η διατήρηση της λανθασμένης μοντελοποίησης του μαθητή και εξασφαλίζεται η ακριβής μοντελοποίηση του μαθητή και η καλή λειτουργία του συστήματος γενικότερα.

Τέλος σε περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο δεν υπάρχουν αρκετές νέες προτάσεις στη βάση για να καλύψουν τις 10 προτάσεις της δεκάδας το σετ θα συμπληρωθεί από τις λανθασμένες απαντήσεις. Αυτό θα γίνει για να εξασφαλιστεί η εύρυθμη λειτουργία του συστήματος, καθώς για την υλοποίηση των ασκήσεων απαιτούνται τουλάχιστον 10 προτάσεις που να αναφέρονται σε κάθε χρόνο, ώστε η πιθανότητα επιλογής του στο σετ των ασκήσεων να είναι η ίδια.

2.2.3 Κεντρική Σελίδα Συστήματος Διεπαφής

Η κεντρική σελίδα ακολουθεί το βασικό template που αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα (εικόνα 2.2-1). Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω χρήστες του συστήματος είναι ο μαθητής και ο καθηγητής. Κάποιος χρήστης ο οποίος δεν είναι εγγεγραμμένος αναφέρεται ως επισκέπτης. Η σύνδεση του μαθητή και του καθηγητή στο σύστημα διεπαφής του καθενός γίνεται από τη κεντρική σελίδα του συστήματος, συμπληρώνοντας σωστά το όνομα χρήστη και τον κωδικό τους και επιλέγοντας την κατηγορία στην οποία ανήκουν στη φόρμα σύνδεσης. Επιπλέον από τη φόρμα σύνδεσης θα μπορούν οι μαθητές να κάνουν ανάκτηση του κωδικού τους ή του ονόματος χρήστη αν είναι εγγεγραμμένοι και τα έχουν ξεχάσει. Οι καθηγητές θα πρέπει να απευθυνθούν στον διαχειριστή του συστήματος αφού από αυτόν έχουν λάβει και τους κωδικούς τους. Η κεντρική σελίδα θα δίνει επίσης τη δυνατότητα στους επισκέπτες (νέους μαθητές) να κάνουν εγγραφή στο σύστημα.

Πιο αναλυτικά η φόρμα για την διαδικασία εγγραφής του νέου χρήστη – επισκέπτη πρέπει να είναι προσβάσιμη μέσω ενός συνδέσμου που θα είναι πάντα ορατός όπου και αν βρίσκεται μέσα στην ιστοσελίδα ο επισκέπτης. Επιπλέον, στη διαδικασία εγγραφής θα πρέπει να ζητούνται κάποια στοιχεία που θα είναι απαραίτητα τόσο για την εγγραφή όσο και για την μοναδική αναγνώριση του μελλοντικού χρήστη - μαθητή από το σύστημα. Τα στοιχεία αυτά θα είναι : όνομα χρήστη, κωδικός πρόσβασης, ηλεκτρονική διεύθυνση, όνομα και επίθετο. Αφού δοθούν η διαδικασία εγγραφής θα ξεκινά με το πάτημα ενός κουμπιού στο τέλος της φόρμας το οποίο θα υποβάλει τα το αίτημα και τα στοιχεία στον εξυπηρετητή *web* και τη Βάση Δεδομένων.

Κατά την διάρκεια της διαδικασίας εγγραφής και με βάση τα στοιχεία που έχει δώσει ο χρήστης θα πρέπει να γίνονται κάποιοι έλεγχοι και να υπάρχουν κάποιες δικλείδες ασφαλείας που να εξασφαλίζουν την απροβλημάτιστη μετέπειτα λειτουργία του συστήματος. Οι έλεγχοι αυτοί που θα πρέπει να γίνονται είναι οι εξής :

- **Έλεγχος Μη Κενών στοιχείων σύνδεσης** : Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να ελέγχεται αν ο επισκέπτης έχει δώσει κενό όνομα χρήστη ή / και κωδικό πρόσβασης.
- **Έλεγχος εγκυρότητας μορφής ηλεκτρονικής διεύθυνσης** : Σε αυτό το σημείο το σύστημα θα πρέπει να ελέγχει αν η μορφή της ηλεκτρονικής διεύθυνσης είναι έγκυρη και δεν περιέχει άλλους χαρακτήρες μη επιτρεπτούς όπως π.χ. ο χαρακτήρας #
- **Αποφυγή λάθους πληκτρολόγησης κωδικού** : Το σύστημα θα πρέπει να ζητά από το χρήστη να πληκτρολογήσει τον κωδικό πρόσβασης του δυο φορές και θα τους συγκρίνει αν είναι όμοιοι. Έτσι θα απομονώνεται ο κίνδυνος ο χρήστης να έχει πληκτρολογήσει διαφορετικό κωδικό από αυτόν που πραγματικά ήθελε.
- **Έλεγχος μήκους κωδικού** : Θα πρέπει για λόγους ασφαλείας το μήκος του κωδικού πρόσβασης να έχει μήκος τουλάχιστον έξι χαρακτήρες. Οποιοσδήποτε κωδικός μικρότερου μήκους δεν γίνεται αποδεκτός
- **Έλεγχος Μη Κενών προσωπικών στοιχείων** : Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να ελέγχεται αν ο επισκέπτης έχει δώσει κενό όνομα ή / και επίθετο.
- **Έλεγχος Μοναδικότητας ηλεκτρονικής διεύθυνσης στη Β.Α.** : Το σύστημα θα πρέπει να εξακριβώνει ότι η ηλεκτρονική διεύθυνση που ο χρήστης δηλώνει κατά την εγγραφή του είναι μοναδική. Αυτό γιατί μέσω αυτής το σύστημα θα επικοινωνεί με το χρήστη για την αποστολή ευαίσθητων δεδομένων σχετικών με το λογαριασμό του στο σύστημα.
- **Έλεγχος Μοναδικότητας Ονόματος Χρήστη στη Β.Α.** : Το σύστημα θα πρέπει να ελέγχει αν το όνομα χρήστη που έχει διαλέξει ο επισκέπτης χρησιμοποιείται ήδη από άλλον εγγεγραμμένο χρήστη. Αυτό πρέπει να γίνεται ώστε να μπορούμε να αναγνωρίζουμε κάθε χρήστη μοναδικά μέσα από την αλληλεπίδρασή του με το σύστημα. Κάτι τέτοιο δεν χρειάζεται για παράδειγμα στον κωδικό πρόσβασης όπου δυο χρήστες μπορούν να έχουν τον ίδιο.

Κατά την διαδικασία εισόδου ενός χρήστη στο σύστημά μας θα πρέπει να γίνονται επίσης κάποιοι βασικοί έλεγχοι:

- **Έλεγχος Μη Κενών στοιχείων σύνδεσης** : Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να ελέγχεται αν ο επισκέπτης έχει δώσει κενό όνομα χρήστη ή / και κωδικό πρόσβασης.
- **Έλεγχος μήκους κωδικού** : Θα πρέπει για λόγους ασφαλείας το μήκος του κωδικού πρόσβασης να έχει μήκος τουλάχιστον έξι χαρακτήρες. Οποιοσδήποτε κωδικός μικρότερου μήκους δεν γίνεται αποδεκτός
- **Έλεγχος σωστών στοιχείων**: Θα πρέπει ελέγχεται αν ο χρήστης έδωσε τα σωστά στοιχεία ονόματος χρήστη και κωδικού
- **Έλεγχος τύπου χρήστη**: Θα πρέπει να ελέγχεται αν συμβαδίζει το όνομα του χρήστη με τον τύπο χρήστη που επέλεξε, δηλαδή αν είναι μαθητής και επέλεξε να συνδεθεί ως καθηγητής.

Όσον αφορά την υπενθύμιση των στοιχείων του χρήστη οι έλεγχοι που θα πρέπει να γίνονται κατά την διαδικασία υπενθύμισης κωδικού στον ή ονόματος χρήστη είναι οι εξής:

- **Έλεγχος Μη Κενών στοιχείων**: Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να ελέγχεται αν ο επισκέπτης έχει δώσει κενό όνομα χρήστη ή / και e-mail.
- **Έλεγχος σωστών στοιχείων**: Θα πρέπει ελέγχεται αν ο χρήστης έδωσε τα σωστά στοιχεία ονόματος χρήστη και e-mail.

Επιπλέον, πιο έμπειροι χρήστες θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν την μπάρα γρήγορης εισόδου – εξόδου για την σύνδεσή τους στο σύστημα η οποία θα τους οδηγήσει στη φόρμα σύνδεσης σε ξεχωριστή σελίδα από αυτή της κεντρική σελίδας. Επίσης κάθε χρήστης που θέλει να εξέλθει από το σύστημα θα μπορεί να επιλέξει τον σύνδεσμο έξοδος από αυτή τη μπάρα οποιαδήποτε στιγμή το θελήσει.

Τέλος, καθ' όλη τη διάρκεια αλληλεπίδρασης στον χρήστη με την εφαρμογή προσφέρεται από το μενού γρήγορης πρόσβασης βοήθεια στον χρήστη γραμμένη σε κατανοητή γλώσσα, όπου γίνεται επεξήγηση όλων των ενεργειών και των βημάτων που μπορεί να κάνει ένας χρήστης είτε είναι μαθητής είτε είναι καθηγητής είτε απλός επισκέπτης που προσπαθεί να εγγραφεί. Μάλιστα στα πλαίσια της προσαρμοστικότητας αν είναι συνδεδεμένος μαθητής και πατήσει τον σύνδεσμο της βοήθειας θα μεταβεί απευθείας μέσα στη σελίδα της βοήθειας στο κομμάτι που απευθύνεται στους μαθητές και αν είναι καθηγητής αντίστοιχα στο κομμάτι που απευθύνεται στους καθηγητές. Αν πάλι είναι επισκέπτης και προσπαθεί να εγγραφεί θα μεταβεί στο κομμάτι που αναφέρεται στην εγγραφή νέου μαθητή.

2.2.4 Σύστημα Διεπαφής Μαθητή

Το σύστημα διεπαφής του μαθητή αποτελεί το βασικό κομμάτι του συστήματος διδασκαλίας των αγγλικών χρόνων. Ο μαθητής θα πρέπει να συνδεθεί από την κεντρική σελίδα του συστήματος συμπληρώνοντας τα στοιχεία του στη φόρμα σύνδεσης και επιλέγοντας “μαθητής” στην επιλογή χρήστη. Από την κεντρική σελίδα του ο μαθητής θα μπορεί να μεταβεί στις σελίδες που τον ενδιαφέρουν επιλέγοντας τους αντίστοιχους συνδέσμους, που θα συνοδεύονται από μια εικόνα χαρακτηριστική του περιεχομένου του συνδέσμου. Πατώντας λοιπόν τους αντίστοιχους συνδέσμους θα μπορεί να μπει στη σελίδα του τεστ αξιολόγησης αν δεν το έχει ολοκληρώσει, που θα τον κατατάξει στο σωστό επίπεδο μάθησης, του προφίλ του, που περιέχει τα στοιχεία που έδωσε κατά την εγγραφή του και του δίνει τη δυνατότητα να τα αλλάξει, των επιδόσεών του, που μπορεί να δει τις επιδόσεις του από την μάθησή του και τέλος στην σελίδα των μαθημάτων, που αποτελεί και το βασικό κομμάτι της διεπαφής του μαθητή και της εφαρμογής γενικότερα, αφού περιλαμβάνει την θεωρία των χρόνων, τις ασκήσεις που μπορεί να λύσει και τα progress test για την άνοδο του σε μεγαλύτερο επίπεδο.

Πριν γίνει η ανάλυση κάθε κομματιού του μαθητή ξεχωριστά θα πρέπει να τονιστεί ότι στο σύστημα διδασκαλίας των Αγγλικών χρόνων ο κάθε μαθητής μπορεί να μελετήσει οποίο σημείο της θεωρίας επιθυμεί ανεξάρτητα από το επίπεδο γνώσης στο οποίο έχει καταταχτεί. Δεν θα μπορεί όμως να λύσει τις ασκήσεις επόμενων επιπέδων από αυτό που έχει καταταχτεί αλλά θα μπορεί να λύσει όσες ασκήσεις θέλει από τα προηγούμενα επίπεδα. Επιπλέον, δε μπορεί να λύσει ούτε το progress test του επόμενου επιπέδου από αυτό που έχει καταταχτεί αλλά ούτε να λύσει ξανά το progress test των προηγούμενων επιπέδων καθώς τα έχει ήδη ολοκληρώσει. Με αυτόν τον τρόπο ακόμα και αν έχει ολοκληρώσει όλα τα επίπεδα μπορεί να επισκεφθεί το σύστημα για να ξεσκονίσει τις γνώσεις του μελετώντας και πάλι την θεωρία των χρόνων, καθώς και να εξασκηθεί επιλύοντας ξανά όσες ασκήσεις επιθυμεί.

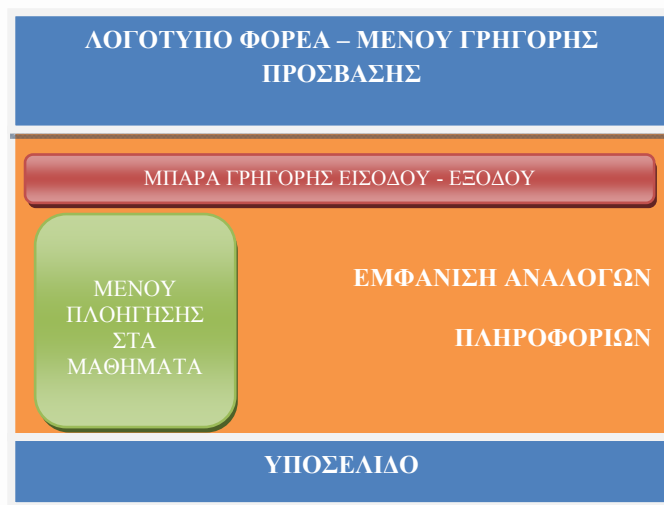
Επιπλέον, όπως αναφέρθηκε στην ανάλυση των απαιτήσεων, το σύστημα προσφέρει στον μαθητή τέσσερα είδη ασκήσεων για να λύσει. Το ένα είδος ασκήσεων θα οδηγεί στην επίλυση του επόμενου είδους ασκήσεων μέχρι να συμπληρωθούν και τα τέσσερα είδη. Αν για οποιοδήποτε λόγο ο μαθητής δεν ολοκληρώσει και τα τέσσερα είδη αλλά διακόψει την επίλυση των ασκήσεων και μεταβεί αλλού, τότε κάθε φορά που θα πηγαίνει στις ασκήσεις αυτές θα οδηγούν στον πρώτο τύπο ασκήσεων. Αν όμως ολοκληρώσει έστω μια φορά και τα τέσσερα είδη τότε θα μπορεί να επιλέξει μετά το τέλος κάθε σετ ασκήσεων ποιο τύπο άσκησης θέλει να λύσει μετά. Αυτή η πρακτική θα εφαρμοστεί για να εξασφαλιστεί ότι ο μαθητής έχει λύσει ασκήσεις και από τους τέσσερις τύπους ασκήσεων, κάτι που θα βοηθήσει μετά στην ανάπτυξη του μοντέλου του μαθητή και στην επίδοσή του σε κάθε τύπο άσκησης, ώστε να μπορούν να γίνουν αντιληπτές τυχόν αδυναμίες του μαθητή σε κάποιο τύπο άσκησης.

Η κεντρική σελίδα του μαθητή ακολουθεί το template που παρουσιάστηκε στην ενότητα 2.2. Το μενού γρήγορης πρόσβασης του μαθητή θα έχει την ίδια μορφή με το μενού της κεντρικής σελίδας για να αποφευχθεί τυχόν αποπροσανατολισμός και σύγχυση του μαθητή, με τη διαφορά όμως ότι οι σύνδεσμοι θα έχουν αλλάξει. Συγκεκριμένα, θα περιλαμβάνει συνδέσμους που οδηγούν στην αρχική σελίδα του μαθητή, στη βοήθεια, στα μαθήματά του, στο προφίλ του και στις επιδόσεις του. Η βοήθεια παραμένει όπως και στην κεντρική σελίδα και ο σύνδεσμος για την εγγραφή νέου μαθητή θα παραλείπεται για ευνόητους λόγους. Στη κεντρική σελίδα θα υπάρχουν επίσης οι παραπάνω σύνδεσμοι με την αντίστοιχη εικόνα δίπλα που θα προδιαθέτει τον μαθητή για το περιεχόμενο του συνδέσμου. Παρακάτω θα γίνει ανάλυση κάθε κομματιού της διεπαφής του μαθητή ξεχωριστά αφού σε αυτό το κομμάτι θα πρέπει να αποφασιστούν και να εφαρμοστούν οι τεχνικές προσαρμοστικότητας που απαιτούνται για την καλύτερη προσαρμοστικότητα και αλληλεπιδραστικότητα του συστήματος στο μοντέλο του κάθε μαθητή.

Όσον αφορά τον σύνδεσμο που οδηγεί στο “τεστ αξιολόγησης” αποφασίστηκε να ακολουθηθεί από την περιοχή των προσαρμοστικών υπερμέσων η τεχνική της **προσαρμοστικής απόκρυψης συνδέσμων**. Συγκεκριμένα τον σύνδεσμο για τεστ αξιολόγησης θα μπορούν να τον δουν μόνο οι μαθητές που δεν το έχουν ολοκληρώσει. Με αυτό τον τρόπο δε θα υπάρχει παρεξήγηση από τους μαθητές που το ολοκλήρωσαν, νομίζοντας ότι πρέπει να το ξανακάνουν, αλλά και οι μαθητές που δεν το έχουν ολοκληρώσει θα μπορούν εύκολα να καταλάβουν ότι πρέπει να επισκεφθούν το συγκεκριμένο σύνδεσμο για να μπορέσουν να συνεχίσουν την εκπαίδευσή τους στο σύστημα διδασκαλίας.

Όσον αφορά τα “μαθήματα” θα οδηγούν στη βασική σελίδα εκπαίδευσης του μαθητή στους χρόνους της αγγλικής γλώσσας. Η σελίδα αυτή θα ακολουθεί το template που ακολουθεί και όλη η εφαρμογή αλλά επιπλέον θα περιλαμβάνει ένα μενού περιήγησης στα μαθήματα στο αριστερό μέρος της σελίδας. Το μενού αυτό θα περιέχει συνδέσεις με τα επίπεδα διδασκαλίας, με κάθε κεφάλαιο της θεωρίας,

με τις ασκήσεις του κάθε επιπέδου και με το progress test του κάθε επιπέδου. Το template λοιπόν που θα ακολουθηθεί θα είναι το επόμενο:



Εικόμα 2.2.3-1: Το template σελίδας μαθημάτων του συστήματος διεπαφής του μαθητή

Κατά την κατασκευή της σελίδας των μαθημάτων και με βάση τις απαιτήσεις του συστήματος για το μοντέλο του μαθητή, που αναλύθηκαν στην ενότητα 2.1, θεωρήθηκε καλύτερο να ακολουθηθούν οι παρακάτω τεχνικές και τεχνολογίες προσαρμογής:

- Από την περιοχή των ευφώνων συστημάτων διδασκαλίας θα εφαρμοστεί η **αλληλουχία μαθημάτων**. Ο μαθητής μετά την ολοκλήρωση κάθε κεφαλαίου θεωρίας θα μπορεί να μεταβεί στον επόμενο κατάλληλο γι' αυτόν μάθημα με έναν σύνδεσμο στον οποίο θα αναγράφεται ο τίτλος του επόμενου κεφαλαίου θεωρίας. Φυσικά αυτό δε θα είναι περιοριστικό για τον χρήστη, αφού θα μπορεί πολύ εύκολα να μεταβεί σε όποιο σημείο της θεωρίας επιθυμεί και σε όποια άσκηση του επιτρέπεται από το μενού πλοήγησης στα μαθήματα. Επίσης θα μπορεί όποτε θέλει να μεταβεί σε άλλη σελίδα όπως το προφίλ του από το μενού γρήγορης πρόσβασης χωρίς να είναι αναγκασμένος να γυρίσει στην κεντρική του σελίδα.
- Από την περιοχή των προσαρμοστικών συστημάτων υπερμέσων η **προσαρμοστική υποστήριξη πλοήγησης**. Το μενού πλοήγησης στο αριστερό μέρος της σελίδας των μαθημάτων αποτελεί αντιπροσωπευτικό παράδειγμα εφαρμογής αυτής της τεχνικής. Πιο συγκεκριμένα, θα εφαρμοστεί:
 - Η **τεχνική της επισημείωσης συνδέσμων** για την σύνδεση του μαθητή σε κάθε τμήμα του μενού πλοήγησης. Αυτό θα επιτευχθεί με τη χρήση οπτικών ενδείξεων που στη περίπτωση του συστήματος διδασκαλίας είναι η εισαγωγή εικόνων δίπλα σε κάθε σύνδεσμο και με τη χρήση επεξηγηματικού κειμένου που ενημερώνει τον μαθητή για την φύση του περιεχομένου του συνδέσμου. Για παράδειγμα, δίπλα στον σύνδεσμο που οδηγεί σε θεωρία θα τοποθετηθεί μια εικόνα που δείχνει μια σελίδα και καθώς θα περνάει το ποντίκι του μαθητή από πάνω θα εμφανίζεται το μήνυμα “Θεωρία”. Επίσης, δίπλα σε επίπεδο που έχει ολοκληρώσει ο μαθητής θα εμφανίζεται μια χαρακτηριστική εικόνα με το επεξηγηματικό κείμενο “Ολοκληρωμένο”. Με αυτόν τον τρόπο ο μαθητής θα γνωρίζει οποιαδήποτε στιγμή σε ποιο επίπεδο βρίσκεται και πους συνδέσμους μπορεί να επισκεφθεί.
 - Η **άμεση καθοδήγηση** για την μετάβαση του μαθητή από τον ένα χρόνο στον επόμενο χρόνο της θεωρίας μέσα στο ίδιο επίπεδο. Αυτό θα επιτευχθεί με την χρήση ενός συνδέσμου στο τέλος της σελίδας κάθε χρόνου, στον οποίο θα αναγράφεται το όνομα του επόμενου προς μάθηση χρόνου και θα οδηγεί στην αντίστοιχη σελίδα.
 - Εν μέρει η τεχνική της **προσαρμοστικής απόκρυψης συνδέσμων**. Κατά την είσοδο του μαθητή στην σελίδα των μαθημάτων το μενού θα είναι ανοιγμένο στο επίπεδο που ανήκει ο μαθητής, για να ενημερώνεται σε ποιο επίπεδο ανήκει. Βέβαια στην περίπτωση του συστήματος διδασκαλίας σε αντίθεση με την απόλυτη εφαρμογή της τεχνικής σε άλλα συστήματα, οι υπόλοιποι σύνδεσμοι δεν θα είναι απενεργοποιημένοι και ο μαθητής θα μπορεί οποιαδήποτε στιγμή να ανοίξει το μενού κάποιου άλλου επιπέδου ή να κλείσει και να ανοίξει το μενού του δικού του επιπέδου προσαρμόζοντας το στις δικές του ανάγκες.

- Από την περιοχή των προσαρμοστικών συστημάτων υπερμέσων θα χρησιμοποιηθεί επίσης στα πλαίσια της **προσαρμοστικής παρουσίας** η τεχνική της **παράλλαξης εξηγήσεων** ή μια παράλλαξη αυτής. Η τεχνική θα εφαρμοστεί στο κομμάτι των ασκήσεων και συγκεκριμένα στο κομμάτι που δείχνει τα λάθη των μαθητών μετά την επίλυση μιας άσκησης. Στους μαθητές που έχουν ολοκληρώσει όλα τα είδη ασκήσεων έστω μια φορά θα εμφανίζεται στο τέλος στην σελίδα ένα κείμενο, που θα τους ενημερώνει ότι μπορούν να επιλέξουν τον τύπο άσκησης που θα λύσουν μετά, και θα παρατίθενται οι σύνδεσμοι των αντίστοιχων τύπων άσκησης. Για όσους βέβαια δεν επιθυμούν αν επιλέξουν αλλά θέλουν να ακολουθήσουν τη σειρά του συστήματος θα υπάρχει και ένας σύνδεσμος “επόμενη άσκηση” που θα οδηγεί στον επόμενο κατά σειρά τύπο ασκήσεων. Με αυτόν τον τρόπο ο μαθητής έχει την ελευθερία να πλοηγηθεί στις ασκήσεις χωρίς να περιορίζεται από το σύστημα. Κατά τον ίδιο τρόπο όταν ένας μαθητής έχει ολοκληρώσει τα σετ των ασκήσεων και πατάει τον σύνδεσμο ασκήσεις από το μενού πλοήγησης θα οδηγείται σε μια σελίδα επιλογής τύπου ασκήσεων, σε αντίθεση με κάποιον μαθητή που δεν έχει ολοκληρώσει τα είδη ασκήσεων ο οποίος θα οδηγείται αυτόματα στον πρώτο τύπο άσκησης.

Οι παρεμβάσεις που θα γίνουν κατά την περιήγηση του μαθητή και την αλληλεπίδρασή του με το σύστημα, όπως αναφέρθηκε και στην ανάλυση των απαιτήσεων θα είναι: καθοδήγηση του μαθητή, επεξήγηση των βημάτων που πρέπει να κάνει μετά και διόρθωση των λαθών για να μαθαίνει από αυτά. Κατά τον σχεδιασμό της σελίδας του μαθητή αυτά θα επιτευχθούν με τους εξής τρόπους:

- Καθοδήγηση του μαθητή: οι σύνδεσμοι “επόμενο”, “επόμενη άσκηση”, το άνοιγμα του μενού στο επίπεδό του, η επισημείωση των συνδέσμων αποτελούν μερικούς από τους τρόπους καθοδήγησης του μαθητή μέσα στο σύστημα.
- Επεξήγηση των βημάτων που πρέπει να ακολουθήσει: αυτό θα επιτευχθεί με τα κατάλληλα μηνύματα από το σύστημα που θα επεξηγούν στον μαθητή γιατί δε μπορεί να κάνει κάποια ενέργεια, ή μετά την εγγραφή του με αντίστοιχο μήνυμα το σύστημα θα ενημερώνει τον μαθητή ότι πρέπει να συμπληρώσει το τεστ αξιολόγησης και πώς θα το πετύχει αυτό ή ακόμα και οι οδηγίες επίλυσης των ασκήσεων και τα μηνύματα λάθους κατά την εγγραφή του ή κατά την σύνδεσή του έχουν ρόλο επεξηγηματικό.
- Διόρθωση του μαθητή: αυτό θα επιτευχθεί στα πλαίσια της διαγνωστικής διαδικασίας του μοντέλου των διδακτικών αποφάσεων κατά την επίλυση των ασκήσεων. Αφού τελειώσει κάθε άσκηση ο μαθητής θα του εμφανίζει τα αποτελέσματα της άσκησης καθώς και τις προτάσεις στις οποίες έκανε λάθος ακολουθούμενες από την δικιά του λανθασμένη απάντηση και από την σωστή απάντηση. Επιπλέον, θα δίνει και μια συμβουλή στον μαθητή για το ποια θεωρία πρέπει αν επαναλάβει. Με αυτό τον τρόπο ο μαθητής όχι μόνο βλέπει αν έκανε λάθος κατά την επίλυση της άσκησης, αλλά βλέπει επιπλέον τα λάθη που έκανε και διδάσκεται από τις απαντήσεις που θα έπρεπε να δώσει ώστε να μην επαναλάβει τα ίδια λάθη στο μέλλον. Επιπρόσθετα, με την παραπομπή του στη θεωρία που πρέπει να επαναλάβει δε αναλώνεται στο να ψάχνει ο ίδιος να βρει σε ποιους χρόνους αναφέρονται τα λάθη του γλιτώνοντας έτσι χρόνο και πιθανή σύγχυση.

Όσον αφορά τον σύνδεσμο που οδηγεί στο “προφίλ” του μαθητή, αυτός θα οδηγεί τον μαθητή σε μια σελίδα που θα φαίνονται όλα τα στοιχεία που δήλωσε κατά την εγγραφή του στο σύστημα των αγγλικών χρόνων. Από αυτή τη σελίδα θα έχει την δυνατότητα να αλλάξει τα προσωπικά στοιχεία που δήλωσε καθώς και το όνομα ή/και τον κωδικό χρήστη του. Για να μεταβεί στη σελίδα αλλαγής των στοιχείων του θα υπάρχει ένα σύνδεσμος στο κάτω μέρος της σελίδας του προφίλ του.

Όσον αφορά τις “επιδόσεις” του μαθητή θα είναι διαθέσιμες στον μαθητή όταν επισκεφθεί τον αντίστοιχο σύνδεσμο από την κεντρική του σελίδα ή από το μενού γρήγορης πρόσβασης. Οι σελίδα των επιδόσεων ακολουθεί και αυτή το βασικό template που ακολουθεί όλο το σύστημα. Σε αυτή τη σελίδα ο μαθητής θα μπορεί να πληροφορηθεί για την πρόδό του στο σύστημα εκπαίδευσης και για τις αδυναμίες του. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να μπορεί να δει την επίδοσή του σε κάθε χρόνο ξεχωριστά, συγκριτικά με τους υπόλοιπους χρόνους, την επίδοσή του σε κάθε τύπο άσκησης και σε κάθε επίπεδο που έχει ολοκληρώσει. Για την καλύτερη αναπαράσταση των επιδόσεων του μαθητή θα χρησιμοποιηθούν χαρακτηριστικά γραφήματα ράβδων. Επίσης, ο μαθητής θα έχει την ελευθερία να επιλέξει τα γραφήματα που θέλει να του εμφανιστούν και να αποκρύψει αυτά που δεν ενδιαφέρει να δει. Πέρα από τα γραφήματα των επιδόσεων θα μπορεί να δει σε ποιον χρόνο έχει κάνει μέχρι τώρα περισσότερα λάθη καθώς και σε ποιον τύπο άσκησης έχει κάνει τα περισσότερα λάθη. Ανάλογα με το επίπεδο που βρίσκεται ή κατατάσσεται ο μαθητής θα υπάρχουν κάποιοι χρόνοι στους οποίους δεν θα έχει λύσει ο μαθητής και επομένως ένα γράφημα σε αυτό τον χρόνο δεν είναι αντιπροσωπευτικό της επίδοσης του μαθητή. Σε αυτή την περίπτωση το σύστημα προστατεύει τον μαθητή εμφανίζοντας ένα μήνυμα που θα

τον ενημερώνει ότι δεν αρκούν τα δεδομένα που υπάρχουν για την εξαγωγή του συγκεκριμένου γραφήματος. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται αποπροσανατολισμός του μαθητή και εξαγωγή λάθους συμπερασμάτων για την πρόδό του.

2.2.5 Σύστημα Διεπαφής Καθηγητή

Το σύστημα διεπαφής του καθηγητή είναι το κομμάτι του συστήματος στο οποίο οδηγούνται οι καθηγητές όταν συμπληρώσουν τα στοιχεία τους στη φόρμα σύνδεσης και επιλέξουν “καθηγητής” στον τύπο χρήστη. Ο καθηγητής θα μπορεί από τη σελίδα του να δει την πρόοδο των μαθητών που ανήκουν στη τάξη του και να καταχωρήσει νέες ασκήσεις στη βάση του συστήματος. Το σύστημα διεπαφής του καθηγητή θα ακολουθεί το βασικό template του συστήματος που παρουσιάστηκε στην ενότητα 2.2. Το μενού γρήγορης πρόσβασης του καθηγητή θα έχει την ίδια μορφή με το μενού της κεντρικής σελίδας για να αποφευχθεί τυχόν αποπροσανατολισμός και σύγχυση του καθηγητή, με τη διαφορά όμως ότι οι σύνδεσμοι θα έχουν αλλάξει. Συγκεκριμένα, θα περιλαμβάνει συνδέσμους που οδηγούν στην αρχική σελίδα του καθηγητή, στη βοήθεια, στη σελίδα με τους μαθητές του και στη σελίδα των νέων ασκήσεων. Η βοήθεια παραμένει όπως και στην κεντρική σελίδα και ο σύνδεσμος για την εγγραφή νέου μαθητή θα παραλείπεται για ευνόητους λόγους. Στη κεντρική σελίδα του καθηγητή θα υπάρχουν επίσης οι παραπάνω σύνδεσμοι με την αντίστοιχη εικόνα δίπλα που θα προδιαθέτει τον καθηγητή για το περιεχόμενο του συνδέσμου. Παρακάτω θα γίνει ανάλυση κάθε κομματιού της διεπαφής του καθηγητή ξεχωριστά.

Όσον αφορά το σύνδεσμο που αναφέρεται στους μαθητές του καθηγητή αυτός θα οδηγεί τον καθηγητή σε μια σελίδα που θα φαίνεται το όνομα της τάξης που έχει αναλάβει και τα ονόματα των μαθητών που ανήκουν σε αυτή. Κάθε μαθητής κατατάσσεται σε μια τάξη με τυχαίο τρόπο κατά την εγγραφή του στο σύστημα. Η ανάθεση της τάξης σε κάθε καθηγητή έχει γίνει από τους διαχειριστές του συστήματος και για λόγους ευκολίας στο σύστημα των αγγλικών χρόνων θα υπάρχει ένας καθηγητής για κάθε τάξη. Με κάθε νέα εγγραφή καθηγητή από τον διαχειριστή θα δημιουργείται και μια νέα τάξη που του αντιστοιχεί. Στην συγκεκριμένη διατριβή δεν έχει αναπτυχθεί αυτό το κομμάτι της εφαρμογής που εγγράφει νέους καθηγητές και τους αναθέτει μαθητές καθώς δεν βρίσκεται στα πλαίσια της προσαρμοστικότητας και της μοντελοποίησης που πραγματεύεται η διατριβή. Αντίθετα, οι καθηγητές και οι τάξεις που τους αντιστοιχούν έχουν γίνει χειροκίνητα κατά την κατασκευή της βάσης του συστήματος. Για τις ανάγκες της συγκεκριμένης διατριβής έχουν δημιουργηθεί δύο χρήστες που έχουν τον ρόλο του καθηγητή και επομένως υπάρχουν δύο τάξεις που τους έχουν ανατεθεί.

Επιπλέον, ο καθηγητής θα μπορεί από την σελίδα με τους μαθητές του να δει ένα γενικό γράφημα επίδοσης της τάξης του και επομένως των μαθητών που του ανήκουν σε όλα τα επίπεδα των αγγλικών χρόνων. Το γράφημα αυτό βέβαια περιέχει πληροφορίες για μαθητές που έχουν αλληλεπιδράσει με το σύστημα και έχουν αλλάξει επίπεδα, καθώς το σύστημα δεν είναι δυνατόν να έχει πληροφορίες για ένα μαθητή που κατά το τεστ αξιολόγησης κατατάχθηκε στο επίπεδο 3, όσον αφορά τα προηγούμενα 2 επίπεδα. Τέλος, από τη σελίδα με τους μαθητές του ο καθηγητής θα μπορεί να επιλέξει όποιον μαθητή επιθυμεί και να μελετήσει την πρόδό του από τα αντίστοιχα γραφήματα που προκύπτουν από την επίδοσή του μαθητή, όπως αναλύθηκε και στο σύστημα διεπαφής του μαθητή.

Από την κεντρική του σελίδα ο καθηγητής θα μπορεί επίσης να μεταβεί στη σελίδα για τη δημιουργία “νέων ασκήσεων” πατώντας τον αντίστοιχο σύνδεσμο. Κατά τη διάρκεια δημιουργία των ασκήσεων θα δίνονται σαφείς οδηγίες στους καθηγητές για να αποφευχθούν τυχόν λανθασμένη καταχώρηση άσκησης στη βάση δεδομένων του συστήματος. Βέβαια αυτός ο έλεγχος βρίσκεται και στα χέρια του καθηγητή όσον το περιεχόμενο της άσκησης, επομένως για οποιαδήποτε λανθασμένη καταχώρηση είναι υπεύθυνος κατά κύριο λόγο ο καθηγητής. Κατά την διάρκεια της καταχώρησης μιας νέας άσκησης θα γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι από το σύστημα διδασκαλίας των αγγλικών χρόνων:

- **Έλεγχος Μη Κενών δεδομένων άσκησης** : Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να ελέγχεται αν ο καθηγητής έχει αφήσει κενά κάποια από τα βασικά κομμάτια της άσκησης τα οποία δε μπορούν να είναι κενά. Για παράδειγμα οι πιθανές απαντήσεις στις ασκήσεις πολλαπλής επιλογής δε μπορούν να είναι κενές, ούτε η σωστή πρόταση στις ασκήσεις σωστού λάθους αν η αρχική πρόταση είναι λανθασμένη.
- **Έλεγχος επανάληψης επιλογών απαντήσεων σε άσκηση**: σε αυτό το σημείο πρέπει να ελέγχεται αν ότι οι πιθανές απαντήσεις στην άσκηση που έδωσε ο καθηγητής είναι διαφορετικές μεταξύ τους.

- **Έλεγχος σωστής απάντησης:** σε αυτό το σημείο πρέπει να ελέγχεται ότι η σωστή απάντηση που έδωσε ο καθηγητής συμπίπτει με μια από τις πιθανές απαντήσεις.

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι το σύστημα των αγγλικών χρόνων επιτρέπει την εισαγωγή προτάσεων για κάποιο χρόνο ενός επιπέδου σε άλλο επίπεδο από αυτό που ανήκει, αν στην πρόταση περιέχεται και άλλο ρήμα σε χρόνο διαφορετικό από αυτόν του επιπέδου που ανήκει το ρήμα που ζητείται. Για παράδειγμα αν σε μια πρόταση το ρήμα που ζητείται είναι σε simple past και το δεύτερο ρήμα της πρότασης είναι σε past continuous τότε η πρόταση αυτή θα αναφέρεται μεν στον χρόνο simple past αλλά θα ανήκει στο επίπεδο 2 και όχι στο επίπεδο 1 που είναι ο simple past. Αυτό θα γίνεται γιατί ο past continuous είναι χρόνος του δεύτερου επιπέδου και επομένως θεωρείται ότι ο μαθητής δεν τον γνωρίζει ακόμα. Όταν λοιπόν η καταχώρηση της πρότασης έχει γίνει από τον καθηγητή είναι πολύ σημαντικό να ελεγχτεί από τον ίδιο αυτή η περίπτωση και να επιλέξει επομένως το κατάλληλο επίπεδο, καθώς το σύστημα δε μπορεί να γνωρίζει αν υπάρχει άλλο ρήμα και σε τι χρόνο βρίσκεται.

2.3 Υλοποίηση Συστήματος

Αφού πλέον έχει γίνει ο σχεδιασμός του συστήματος διδασκαλίας αγγλικών χρόνων μπορεί να γίνει η υλοποίηση του στην τελική του μορφή. Οι ιστοσελίδες του συστήματος θα κατασκευαστούν χρησιμοποιώντας ένα μεγάλο συνδυασμό από εργαλεία. Η συγγραφή των ιστοσελίδων θα γίνει μέσω της HTML και της PHP, στην έκδοση 5.2.6, ενώ για την υποστήριξη από πλευράς web – server θα χρησιμοποιηθεί ο Apache στην έκδοση 2.2.8.

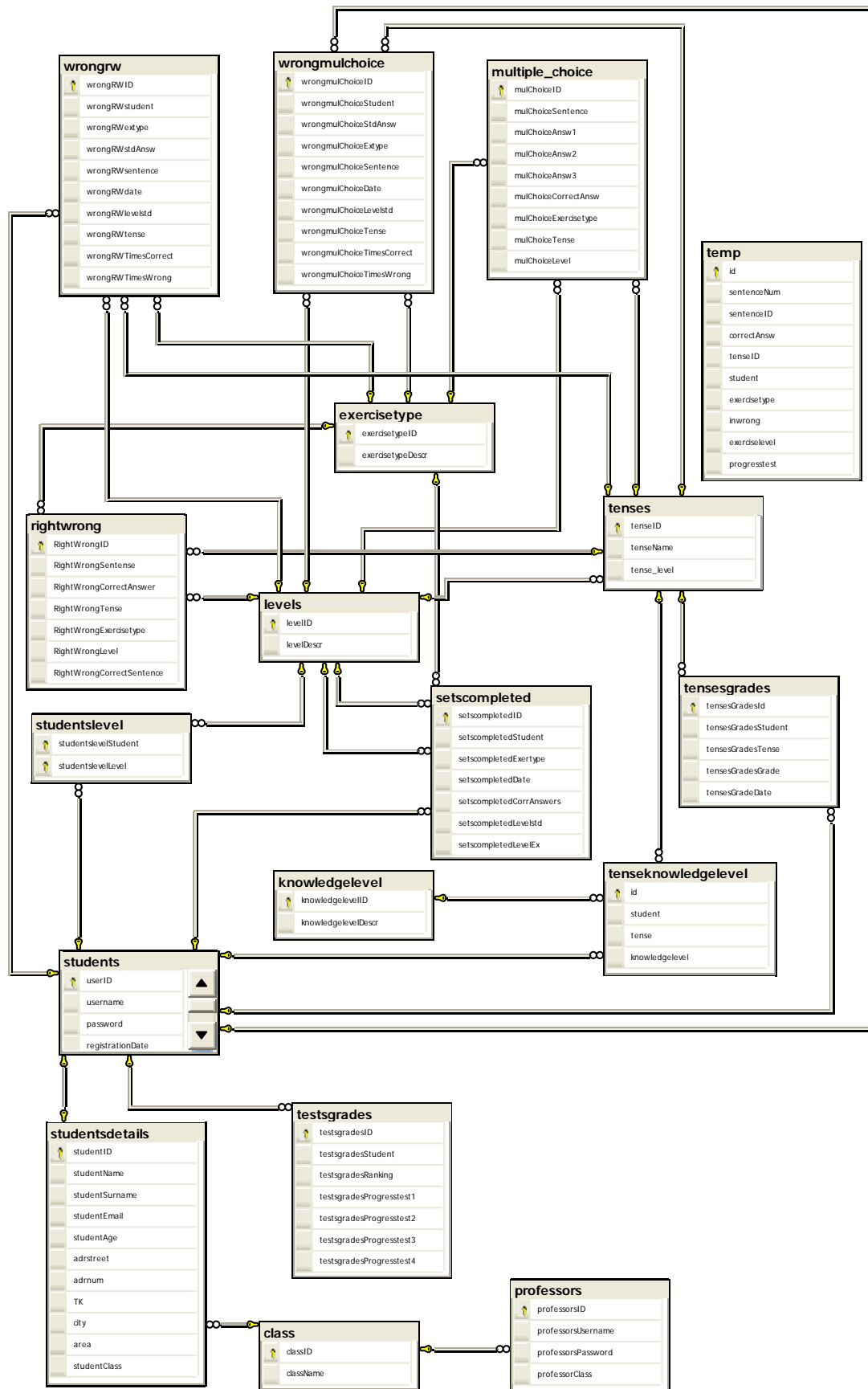
Για την υποστήριξη της Βάσης Δεδομένων θα χρησιμοποιηθεί η MySQL στην έκδοση 5.0.2 και για τη διαχείριση της θα χρησιμοποιηθούν τα εργαλεία MySQL Query Browser και MySQL Administrator τα οποία προσφέρουν ένα γραφικό περιβάλλον για τη γενική διαχείριση Βάσεων Δεδομένων και Χρηστών σε έναν εξυπηρετητή MySQL. Το περιβάλλον μάλιστα θυμίζει αρκετά αυτό του Microsoft SQL Server Manager με αποτέλεσμα το όλο περιβάλλον να είναι αρκετά οικείο. Οι παραπάνω εκδόσεις επιλέχθηκαν με βάση το κριτήριο της σταθερότητας και της καλής μεταξύ τους συνεργασίας – συμβατότητας. Για την δημιουργία και τον καλλωπισμό της ιστοσελίδας θα χρησιμοποιηθούν επίσης τα εργαλεία Macromedia Dreamweaver MX και Microsoft Expression Web.

2.3.1 Βάση Δεδομένων

Ένα από τα σημαντικότερα κομμάτια, αν όχι το σημαντικότερο, κάθε λογισμικού, είναι αναμφίβολα η βάση δεδομένων στην οποία καταχωρούνται όλα όσα χρειάζονται για την εύρυθμη λειτουργία ενός συστήματος. Σε ένα δικτυακό τόπο όπου όλες οι λειτουργίες στην πλειοψηφία τους απαιτούν την εισαγωγή ή την ανάκτηση πληροφοριών στο σύστημα, τα δεδομένα είναι το ότι πιο πολύτιμο έχουν. Είναι λοιπόν απαραίτητο, αυτά να οργανωθούν με το πιο σωστό τρόπο ώστε:

- **Να μην υπάρχει κίνδυνος απώλειας δεδομένων:** Κάτι τέτοιο θα ήταν καταστροφικό για τον δικτυακό τόπο αφού θα κατέστρεφε την εύρυθμη λειτουργία του.
- **Να αποφεύγεται η ύπαρξη περιττών δεδομένων:** Περιττά δεδομένα είναι αυτά που αν απομακρυνθούν από τη βάση δεν μειώνεται το πληροφοριακό της περιεχόμενο. Δεν είναι επιθυμητή η ύπαρξή τους γιατί καταναλώνεται άσκοπα χώρος δευτερεύουσας αποθήκευσης και διακυβεύεται έτσι η συνέπεια των δεδομένων της βάσης.
- **Η αναζήτησή των δεδομένων μέσα στη βάση και κατά συνέπεια η εμφάνισή τους στο χρήστη να γίνεται με τον ταχύτερο τρόπο**
- **Τα δεδομένα που εισάγονται να καταλαμβάνουν όσο το δυνατόν λιγότερο αποθηκευτικό χώρο.** Τα πεδία δηλαδή των πινάκων της βάσης θα πρέπει να δηλωθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να απαιτείται ο ελάχιστος χώρος για την αποθήκευση των δεδομένων. Αυτό θα βοηθήσει και στην γρήγορη προσπέλαση της βάσης για την ανάκτηση δεδομένων από ένα ή περισσότερους πίνακες.

Σε αυτή λοιπόν την κατεύθυνση βοήθησε σημαντικά η Θεωρία Σχεδίασης Σχεσιακών Βάσεων Δεδομένων. Οι πίνακες της βάσης του συστήματος διδασκαλίας αγγλικών χρόνων προκύπτουν από το διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων που παρουσιάστηκε στην ενότητα του σχεδιασμού του συστήματος. Το σχεσιακό διάγραμμα ακολουθεί στην επόμενη σελίδα:



Εικόνα 2.3.1-1: σχεσιακό διάγραμμα του συστήματος διδασκαλίας των αγγλικών χρόνων

Ευφές και Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Σύστημα στο Διαδίκτυο για τη διδασκαλία των Αγγλικών χρόνων

Παρακάτω αναλύονται οι πίνακες όπως αυτοί προκύπτουν από το σχεσιακό διάγραμμα και αποτελούν τη βάση δεδομένων του συστήματος διδασκαλίας των αγγλικών χρόνων καθώς και ο SQL κώδικας δημιουργίας τους:

- **Πίνακας τάξεων (class):** ο πίνακας αυτός περιέχει τα ονόματα των τάξεων στις οποίες κατατάσσονται οι μαθητές κατά την εγγραφή τους. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:
 - classID → ο κωδικός κάθε τάξης. Ο κωδικός αυτός είναι μοναδικός για κάθε τάξη και αποτελεί το πρωτεύον κλειδί του πίνακα
 - className → Η ονομασία της τάξης.

Τα περιεχόμενα του πίνακα είναι τα εξής:

classID	className
1	Τάξη 1
2	Τάξη 2

Εικόνα 2.3.1-2: πίνακας τάξεων

SQL κώδικας:

```
CREATE TABLE `class` (
  `classID` int(10) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `className` varchar(45) collate utf8_unicode_ci NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`classID`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
COLLATE=utf8 unicode ci;
```

- **Πίνακας τύπων άσκησης (exercisetype):** ο πίνακας περιέχει την περιγραφή των τύπων των ασκήσεων που υπάρχουν στο σύστημα. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:
 - exercisetypeID → ο κωδικός του τύπου άσκησης. Ο κωδικός αυτός είναι μοναδικός για κάθε τύπο άσκησης και αποτελεί το πρωτεύον κλειδί του πίνακα
 - exercisetypeDescr → η περιγραφή του τύπου της άσκησης

Οι τύποι των ασκήσεων είναι οι εξής:

exercisetypeID	exercisetypeDescr
1	σωστό ή λάθος
2	πολλαπλής επιλογής: ρήμα στο σωστό χρόνο
3	πολλαπλής επιλογής: σωστή λέξη ή φράση
4	πολλαπλής επιλογής: χρόνος που χρησιμοποιείται

Εικόνα 2.3.1-3: πίνακας τύπων ασκήσεων

SQL κώδικας:

```
CREATE TABLE `exercisetype` (
  `exercisetypeID` int(10) unsigned NOT NULL
  auto_increment,
  `exercisetypeDescr` varchar(45) collate utf8_unicode_ci
  NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`exercisetypeID`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

- **Πίνακας βαθμών γνώσης των χρόνων (knowledgelevel):** ο πίνακας περιέχει τα επίπεδα βαθμού γνώσης των χρόνων που μπορεί να έχει ο κάθε μαθητής. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:
 - knowledgelevelID → ο κωδικός του βαθμού γνώσης. Ο κωδικός αυτός είναι μοναδικός για κάθε βαθμό γνώσης και αποτελεί το πρωτεύον κλειδί του πίνακα
 - knowledgelevelDescr → η περιγραφή του βαθμού γνώσης

Οι βαθμοί γνώσης που περιέχει ο πίνακας είναι οι εξής:

knowledgelevelID	knowledgelevelDescr
1	Μέτρια γνώση
2	Καλή γνώση
3	Πολύ καλή γνώση
4	Άριστη γνώση

Εικόνα 2.3.1-4: πίνακας βαθμών γνώσης των χρόνων

SQL κώδικας:

```
CREATE TABLE `knowledgelevel` (
  `knowledgelevelID` int(10) unsigned NOT NULL
  auto_increment,
  `knowledgelevelDescr` varchar(45) collate utf8_unicode_ci
  NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`knowledgelevelID`))
ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

- **Πίνακας επιπέδων μαθητών (levels):** ο πίνακας περιέχει τα ονόματα των επιπέδων των μαθητών που περιλαμβάνει το σύστημα. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:
 - levelID → ο κωδικός του επιπέδου. Ο κωδικός αυτός είναι μοναδικός για κάθε επίπεδο και αποτελεί το πρωτεύον κλειδί του πίνακα
 - levelDescr → η περιγραφή του επιπέδου

Τα επίπεδα που περιέχει ο πίνακας είναι τα εξής:

levelID	levelDescr
1	ΕΠΙΠΕΔΟ 1 - ΑΔΑΗΣ
2	ΕΠΙΠΕΔΟ 2 - ΑΡΧΑΡΙΟΣ
3	ΕΠΙΠΕΔΟ 3 - ΜΕΤΡΙΑ ΓΝΩΣΗ
4	ΕΠΙΠΕΔΟ 4 - ΑΡΙΣΤΗ ΓΝΩΣΗ

Εικόνα 2.3.1-5: πίνακας επιπέδων των μαθητών

SQL κώδικας:

```
CREATE TABLE `levels` (
  `levelID` int(10) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `levelDescr` varchar(30) collate utf8_unicode_ci NOT
  NULL,
  PRIMARY KEY (`levelID`))
ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

- **Πίνακας ασκήσεων πολλαπλής επιλογής (multiple choice):** ο πίνακας περιέχει τις ασκήσεις πολλαπλής επιλογής που εμφανίζονται στους μαθητές. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:
 - mulChoiceID → ο κωδικός των ασκήσεων πολλαπλής επιλογής. Ο κωδικός αυτός είναι μοναδικός για κάθε άσκηση και αποτελεί το πρωτεύον κλειδί του πίνακα
 - mulChoiceSentence → η πρόταση της άσκησης
 - mulChoiceAnsw1 → η πρώτη πιθανή απάντηση
 - mulChoiceAnsw2 → η δεύτερη πιθανή απάντηση
 - mulChoiceAnsw3 → η Τρίτη πιθανή απάντηση
 - mulChoiceCorrectAnsw → η σωστή απάντηση στην πρόταση
 - mulChoiceExercisetype → ο κωδικός του τύπου στον οποίο ανήκει η κάθε άσκηση
 - mulChoiceTense → ο κωδικός του χρόνου στον οποίο αναφέρεται η κάθε άσκηση
 - mulChoiceLevel → ο κωδικός του επιπέδου στο οποίο αναφέρεται η κάθε άσκηση

SQL κώδικας:

```
CREATE TABLE `multiple_choice` (
  `mulChoiceID` int(10) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `mulChoiceSentence` text collate utf8_unicode_ci NOT NULL,
  `mulChoiceAnsw1` varchar(50) collate utf8_unicode_ci NOT
  NULL,
  `mulChoiceAnsw2` varchar(50) collate utf8_unicode_ci NOT
  NULL,
  `mulChoiceAnsw3` varchar(50) collate utf8_unicode_ci NOT
  NULL,
  `mulChoiceCorrectAnsw` varchar(50) collate utf8_unicode_ci
  NOT NULL,
  `mulChoiceExercisetype` int(10) unsigned NOT NULL,
  `mulChoiceTense` int(10) unsigned NOT NULL,
  `mulChoiceLevel` int(10) unsigned NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`mulChoiceID`),
  KEY `FK_mulexercisetype` (`mulChoiceExercisetype`),
  KEY `FK_multense` (`mulChoiceTense`),
  KEY `FK_mullevel` (`mulChoiceLevel`),
  CONSTRAINT `FK_mulexercisetype` FOREIGN KEY
  (`mulChoiceExercisetype`) REFERENCES `exercisetype`
  (`exercisetypeID`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `FK_mullevel` FOREIGN KEY (`mulChoiceLevel`)
  REFERENCES `levels` (`levelID`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE
  CASCADE,
  CONSTRAINT `FK_multense` FOREIGN KEY (`mulChoiceTense`)
  REFERENCES `tenses` (`tenseID`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE
  CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

- **Πίνακας καθηγητών του συστήματος (professors):** ο πίνακας περιέχει τα στοιχεία σύνδεσης των καθηγητών στο σύστημα. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:
 - professorsID → ο κωδικός του καθηγητή. Ο κωδικός αυτός είναι μοναδικός για κάθε καθηγητή και αποτελεί το πρωτεύον κλειδί του πίνακα
 - professorsUsername → το όνομα χρήστη του καθηγητή
 - professorsPassword → ο κωδικός χρήστη του καθηγητή
 - professorClass → ο κωδικός της τάξης που ανήκει στον καθηγητή

SQL κώδικας:

```
CREATE TABLE `professors` (
  `professorsID` int(10) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `professorsUsername` varchar(45) collate utf8_unicode_ci NOT
  NULL,
  `professorsPassword` varchar(45) collate utf8_unicode_ci NOT
  NULL,
  `professorClass` int(10) unsigned NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`professorsID`),
  KEY `FK_professors_class` (`professorClass`),
  CONSTRAINT `FK_professors_class` FOREIGN KEY
  (`professorClass`) REFERENCES `class` (`classID`) ON DELETE
  CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

- **Πίνακας ασκήσεων σωστού - λάθους (rightwrong):** ο πίνακας περιέχει τις ασκήσεις σωστού - λάθους που εμφανίζονται στους μαθητές. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:
 - RightWrongID → ο κωδικός των ασκήσεων σωστού λάθους. Ο κωδικός αυτός είναι μοναδικός για κάθε άσκηση και αποτελεί το πρωτεύον κλειδί του πίνακα

- RightWrongSentence → η πρόταση της άσκησης
- RightWrongCorrectAnswer → η σωστή απάντηση της άσκησης
- RightWrongTense → ο κωδικός του χρόνου στον οποίο αναφέρεται η κάθε άσκηση
- RightWrongExercisetype → κωδικός του τύπου στον οποίο ανήκει η κάθε άσκηση
- RightWrongLevel → ο κωδικός του επιπέδου στο οποίο αναφέρεται η κάθε άσκηση
- RightWrongCorrectSentence → η σωστή πρόταση της άσκησης

SQL κώδικας:

```
CREATE TABLE `rightwrong` (
  `RightWrongID` int(10) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `RightWrongSentence` text collate utf8_unicode_ci NOT NULL,
  `RightWrongCorrectAnswer` varchar(45) collate
    utf8_unicode_ci NOT NULL,
  `RightWrongTense` int(10) unsigned NOT NULL,
  `RightWrongExercisetype` int(10) unsigned NOT NULL,
  `RightWrongLevel` int(10) unsigned NOT NULL,
  `RightWrongCorrectSentence` text collate utf8_unicode_ci,
  PRIMARY KEY (`RightWrongID`),
  KEY `FK_rightwexercisetype` (`RightWrongExercisetype`),
  KEY `FK_rightwtense` (`RightWrongTense`),
  KEY `FK_rightwlevel` (`RightWrongLevel`),
  CONSTRAINT `FK_rightwexercisetype` FOREIGN KEY
  (`RightWrongExercisetype`) REFERENCES `exercisetype`
  (`exercisetypeID`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `FK_rightwlevel` FOREIGN KEY (`RightWrongLevel`)
  REFERENCES `levels` (`levelID`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE
  CASCADE,
  CONSTRAINT `FK_rightwtense` FOREIGN KEY (`RightWrongTense`)
  REFERENCES `tenses` (`tenseID`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE
  CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

- **Πίνακας μαθητών (students):** ο πίνακας περιέχει τα στοιχεία σύνδεσης των μαθητών που έχουν εγγραφεί στο σύστημα. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:
 - userID → Ο κωδικός του κάθε μαθητή. Ο κωδικός αυτός είναι μοναδικός για κάθε μαθητή και αποτελεί το πρωτεύον κλειδί του πίνακα
 - username → το όνομα χρήστη του μαθητή
 - password → ο κωδικός χρήστη του μαθητή
 - registrationDate → η ημερομηνία εγγραφής του στο σύστημα διδασκαλίας των αγγλικών χρόνων

SQL κώδικας:

```
CREATE TABLE `students` (
  `userID` int(10) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `username` varchar(45) collate utf8_unicode_ci NOT NULL,
  `password` varchar(45) collate utf8_unicode_ci NOT NULL,
  `registrationDate` datetime NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`userID`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

- **Πίνακας αντιστοίχισης κάθε μαθητή με το βαθμό γνώσης του για κάθε χρόνο (tenseknowledgelevel):** ο πίνακας περιέχει το βαθμό γνώσης για όλους τους χρόνους για κάθε μαθητή του συστήματος. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:
 - id → ο κωδικός του πίνακα.
 - student → ο κωδικός του μαθητή.
 - tense → ο χρόνος στον οποίο αναφέρεται ο βαθμός

- ο knowledgelevel → ο κωδικός του επιπέδου του βαθμού γνώσης

SQL κώδικας:

```
CREATE TABLE `tenseknowledgelevel` (
  `id` int(10) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `student` int(10) unsigned NOT NULL,
  `tense` int(10) unsigned NOT NULL,
  `knowledgelevel` int(10) unsigned NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  KEY `FK_tenseknowledgelevel_student` (`student`),
  KEY `FK_tenseknowledgelevel_tense` (`tense`),
  KEY `FK_tenseknowledgelevel_level` (`knowledgelevel`),
  CONSTRAINT `FK_tenseknowledgelevel_level` FOREIGN KEY
(`knowledgelevel`) REFERENCES `knowledgelevel`
(`knowledgelevelID`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `FK_tenseknowledgelevel_student` FOREIGN KEY
(`student`) REFERENCES `students` (`userID`) ON DELETE CASCADE
ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `FK_tenseknowledgelevel_tense` FOREIGN KEY
(`tense`) REFERENCES `tenses` (`tenseID`) ON DELETE CASCADE ON
UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

- **Πίνακας των χρόνων που διδάσκονται (tenses):** ο πίνακας περιέχει τους χρόνους που διδάσκονται οι μαθητές του συστήματος. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:
 - ο tenseID → ο κωδικός του χρόνου. Ο κωδικός αυτός είναι μοναδικός για κάθε χρόνο και αποτελεί το πρωτεύον κλειδί του πίνακα
 - tenseName → το όνομα του χρόνου
 - tense_level → ο κωδικός του επιπέδου στο οποίο ανήκει ο χρόνος
- Οι χρόνοι που περιέχει ο πίνακας είναι οι εξής:

tenseID	tenseName	tense_level
1	Present Simple	1
2	Present Continuous	1
3	Simple Past	1
4	Simple Present Perfect	2
5	Future Simple -will/going to	2
6	Past Perfect Simple	3
7	Present Perfect Continuous	3
8	Past Continuous	3
9	Future Continuous	4
10	Past Perfect Continuous	4
11	Future Perfect	4
12	Future Perfect Continuous	4

Εικόνα 2.3.1-5: πίνακας χρόνων που διδάσκονται στο σύστημα

SQL κώδικας:

```
CREATE TABLE `tenses` (
  `tenseID` int(10) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `tenseName` varchar(30) collate utf8_unicode_ci NOT NULL,
  `tense_level` int(10) unsigned NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`tenseID`),
  KEY `FK_tenses_level` (`tense_level`),
  CONSTRAINT `FK_tenses_level` FOREIGN KEY (`tense_level`)
REFERENCES `levels` (`levelID`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE
CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

- **Πίνακας ασκήσεων μαθητή (setscompleted):** ο πίνακας περιέχει τις ασκήσεις που έχει λύσει κάθε μαθητής. Με τον όρο ασκήσεις εννοούμε τις 10 προτάσεις που εμφανίζονται σε κάθε τύπο ασκήσεων που υπάρχουν στο σύστημα. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:
 - setscompletedID→Ο κωδικός του σετ των ασκήσεων. Ο κωδικός αυτός είναι μοναδικός για κάθε σετ άσκησης και αποτελεί το πρωτεύον κλειδί του πίνακα
 - setscompletedStudent→ ο κωδικός του μαθητή που έλυσε το σετ
 - setscompletedExertype→ ο κωδικός του τύπου στον οποίο ανήκε το σετ
 - setscompletedDate→ η ημερομηνία συμπλήρωσης του σετ
 - setscompletedCorrAnswers→ ο αριθμός των σωστών απαντήσεων του μαθητή έναντι των 10 που του έχουν εμφανιστεί
 - setscompletedLevelstd→ ο κωδικός του επιπέδου στο οποίο βρισκόταν ο μαθητής
 - setscompletedLevelEx→ ο κωδικός του επιπέδου στο οποίο ανήκε το σετ

SQL κώδικας:

```
CREATE TABLE `setscompleted` (
  `setscompletedID` int(10) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `setscompletedStudent` int(10) unsigned NOT NULL,
  `setscompletedExertype` int(10) unsigned NOT NULL,
  `setscompletedDate` datetime NOT NULL,
  `setscompletedCorrAnswers` int(10) unsigned NOT NULL,
  `setscompletedLevelstd` int(10) unsigned NOT NULL,
  `setscompletedLevelEx` int(10) unsigned NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`setscompletedID`),
  KEY `FK_setsexercisetype` (`setscompletedExertype`),
  KEY `FK_setslevelstd` (`setscompletedLevelstd`),
  KEY `FK_setslevelex` (`setscompletedLevelEx`),
  KEY `FK_setscompleted_student` (`setscompletedStudent`),
  CONSTRAINT `FK_setscompleted_student` FOREIGN KEY
(`setscompletedStudent`) REFERENCES `students` (`userID`) ON
DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
CONSTRAINT `FK_setsexercisetype` FOREIGN KEY
(`setscompletedExertype`)REFERENCES `exercisetype`
(`exercisetypeID`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
CONSTRAINT `FK_setslevelex` FOREIGN KEY
(`setscompletedLevelEx`) REFERENCES `levels` (`levelID`) ON
DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
CONSTRAINT `FK_setslevelstd` FOREIGN KEY
(`setscompletedLevelstd`) REFERENCES `levels` (`levelID`) ON
DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;
```


- **Πίνακας πληροφοριών μαθητών (studentsdetails):** ο πίνακας περιέχει τα στοιχεία σύνδεσης των μαθητών που έχουν εγγραφεί στο σύστημα. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:
 - studentID→Ο κωδικός του κάθε μαθητή. Ο κωδικός αυτός είναι μοναδικός για κάθε μαθητή και αποτελεί το πρωτεύον κλειδί του πίνακα και ξένο κλειδί στον πίνακα students
 - studentName→ το όνομα του μαθητή
 - studentSurname→ το επίθετο του μαθητή
 - studentEmail → το email του μαθητή
 - studentAge→ η ηλικία του μαθητή
 - adrstreet→ η διεύθυνση του μαθητή
 - adrnum→ το νούμερο της διεύθυνσης του μαθητή
 - TK→ ο ταχυδρομικός κώδικας της διεύθυνσής του
 - city→ η πόλη το μαθητή
 - area→ η περιοχή διαμονής του μαθητή
 - studentClass→ η τάξη στην οποία ανήκει από την εγγραφή του

SQL κώδικας:

```
CREATE TABLE `studentsdetails` (
  `studentID` int(10) unsigned NOT NULL default '0',
  `studentName` varchar(30) collate utf8_unicode_ci NOT NULL,
  `studentSurname` varchar(30) collate utf8_unicode_ci NOT
  NULL,
  `studentEmail` varchar(50) collate utf8_unicode_ci NOT NULL,
  `studentAge` int(10) unsigned default NULL,
  `adrstreet` varchar(100) collate utf8_unicode_ci default
  NULL,
  `adrnum` varchar(3) collate utf8_unicode_ci default NULL,
  `TK` smallint(5) unsigned default NULL,
  `city` varchar(60) collate utf8_unicode_ci default NULL,
  `area` varchar(60) collate utf8_unicode_ci default NULL,
  `studentClass` int(10) unsigned NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`studentID`),
  KEY `FK_studentsdetails_class` (`studentClass`),
  CONSTRAINT `FK_studentsdetails_class` FOREIGN KEY
  (`studentClass`) REFERENCES `class` (`classID`) ON DELETE
  CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `FK_studentsdetails_student` FOREIGN KEY
  (`studentID`) REFERENCES `students` (`userID`) ON DELETE
  CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci
COMMENT='InnoDB free: 10240 kB; (`studentID`) REFER
`etenses/students';
```

- **Πίνακας των βαθμών των χρόνων όπως αυτοί προκύπτουν από τις ασκήσεις που έλυσε ο μαθητής (tensesgrades):** οι εγγραφές του πίνακα αναφέρονται στο βαθμό που έχει πάρει ο κάθε μαθητής σε κάθε χρόνο από την επίλυση ασκήσεων. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:
 - tensesGradesId→ ο κωδικός της κάθε εγγραφής. Ο κωδικός αυτός είναι μοναδικός για κάθε χρόνο και αποτελεί το πρωτεύον κλειδί του πίνακα
 - tensesGradesStudent→ ο κωδικός του μαθητή στον οποίο αναφέρεται ο βαθμός
 - tensesGradesTense→ ο κωδικός του χρόνου στον οποίο αναφέρεται ο βαθμός
 - tensesGradesGrade→ ο βαθμός του χρόνου για αυτό το σετ που έλυσε ο μαθητής. Ο βαθμός αυτός προκύπτει από τον αριθμό των σωστών απαντήσεων του μαθητή σε σύγκριση με τις προτάσεις που του εμφανίστηκαν στο σετ και αναφέρονταν στον συγκεκριμένο χρόνο της εγγραφής

- o tensesGradeDate → η ημερομηνία καταχώρησης του βαθμού

SQL κώδικας:

```
CREATE TABLE `tensesgrades` (
  `tensesGradesId` int(10) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `tensesGradesStudent` int(10) unsigned NOT NULL,
  `tensesGradesTense` int(10) unsigned NOT NULL,
  `tensesGradesGrade` float(6,4) NOT NULL,
  `tensesGradeDate` datetime NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`tensesGradesId`),
  KEY `FK_tensesgrades_tense` (`tensesGradesTense`),
  KEY `FK_tensesgrades_student` (`tensesGradesStudent`),
  CONSTRAINT `FK_tensesgrades_student` FOREIGN KEY
(`tensesGradesStudent`) REFERENCES `students` (`userID`) ON
DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `FK_tensesgrades_tense` FOREIGN KEY
(`tensesGradesTense`) REFERENCES `tenses` (`tenseID`) ON
DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

- **Πίνακας αντιστοίχισης κάθε μαθητή με το επίπεδο που ανήκει (studentslevel):** ο πίνακας περιέχει το επίπεδο στο οποίο ανήκει κάθε μαθητής του συστήματος. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:

- o studentslevelStudent → ο κωδικός του μαθητή.
- o studentslevelLevel → ο κωδικός του επιπέδου στο οποίο ανήκει ο μαθητής

SQL κώδικας:

```
CREATE TABLE `studentslevel` (
  `studentslevelStudent` int(10) unsigned NOT NULL,
  `studentslevelLevel` int(10) unsigned NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`studentslevelStudent`,`studentslevelLevel`),
  KEY `FK_studentslevel_level` (`studentslevelLevel`),
  KEY `FK_studentslevel_student` (`studentslevelStudent`),
  CONSTRAINT `FK_studentslevel_level` FOREIGN KEY
(`studentslevelLevel`) REFERENCES `levels` (`levelID`) ON
DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `FK_studentslevel_student` FOREIGN KEY
(`studentslevelStudent`) REFERENCES `students` (`userID`) ON
DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

- **Πίνακας λανθασμένων απαντήσεων του μαθητή στις ασκήσεις πολλαπλής επιλογής (wrongmulchoice):** ο πίνακας περιέχει τις λανθασμένες απαντήσεις των μαθητών στις ασκήσεις που έχει λύσει κάθε μαθητής. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:

- o wrongmulChoiceID → Ο κωδικός της λανθασμένης απάντησης. Ο κωδικός αυτός είναι μοναδικός για κάθε εγγραφή και αποτελεί το πρωτεύον κλειδί του πίνακα
- o wrongmulChoiceStudent → ο κωδικός του μαθητή που απάντησε λάθος
- o wrongmulChoiceStdAnsw → η απάντηση που έδωσε ο μαθητής
- o wrongmulChoiceExttype → ο κωδικός του τύπου της άσκησης στον οποίο έγινε το λάθος
- o wrongmulChoiceSentence → ο κωδικός της πρότασης στην οποία απάντησε λάθος ο μαθητής
- o wrongmulChoiceDate → η ημερομηνία που απάντησε τελευταία φορά λάθος την πρόταση ο μαθητής
- o wrongmulChoiceLevelstd → ο κωδικός του επιπέδου στο οποίο βρισκόταν ο μαθητής
- o wrongmulChoiceTense → ο κωδικός του χρόνου στον οποίο αναφερόταν η πρόταση

- wrongmulChoiceTimesCorrect → ο αριθμός των σωστών απαντήσεων του μαθητή γι' αυτή τη πρόταση αφού την έχει απαντήσει ήδη μια φορά λάθος
- wrongmulChoiceTimesWrong → ο αριθμός των λανθασμένων απαντήσεων του μαθητή γι' αυτή τη πρόταση

SQL κώδικας:

```
CREATE TABLE `wrongmulchoice` (
  `wrongmulChoiceID` int(10) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `wrongmulChoiceStudent` int(10) unsigned NOT NULL,
  `wrongmulChoiceStdAnsw` varchar(45) collate utf8_unicode_ci
  NOT NULL,
  `wrongmulChoiceExtype` int(10) unsigned NOT NULL,
  `wrongmulChoiceSentence` int(10) unsigned NOT NULL,
  `wrongmulChoiceDate` datetime NOT NULL,
  `wrongmulChoiceLevelstd` int(10) unsigned NOT NULL,
  `wrongmulChoiceTense` int(10) unsigned NOT NULL,
  `wrongmulChoiceTimesCorrect` int(10) unsigned default '0',
  `wrongmulChoiceTimesWrong` int(10) unsigned default '0',
  PRIMARY KEY (`wrongmulChoiceID`),
  KEY `FK_wrongmulchoice_student` (`wrongmulChoiceStudent`),
  KEY `FK_wrongmulchoice_extype` (`wrongmulChoiceExtype`),
  KEY `FK_wrongmulchoice_levelstd` (`wrongmulChoiceLevelstd`),
  KEY `FK_wrongmulchoice_tense` (`wrongmulChoiceTense`),
  CONSTRAINT `FK_wrongmulchoice_extype` FOREIGN KEY
  (`wrongmulChoiceExtype`) REFERENCES `exercisetype`
  (`exercisetypeID`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `FK_wrongmulchoice_levelstd` FOREIGN KEY
  (`wrongmulChoiceLevelstd`) REFERENCES `levels` (`levelID`) ON
  DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `FK_wrongmulchoice_student` FOREIGN KEY
  (`wrongmulChoiceStudent`) REFERENCES `students` (`userID`) ON
  DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `FK_wrongmulchoice_tense` FOREIGN KEY
  (`wrongmulChoiceTense`) REFERENCES `tenses` (`tenseID`) ON
  DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

- **Πίνακας λανθασμένων απαντήσεων του μαθητή στις ασκήσεις σωστού - λάθους (wrongrw):** ο πίνακας περιέχει τις λανθασμένες απαντήσεις των μαθητών στις ασκήσεις που έχει λύσει κάθε μαθητής. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:
 - wrongRWID → Ο κωδικός της λανθασμένης απάντησης. Ο κωδικός αυτός είναι μοναδικός για κάθε εγγραφή και αποτελεί το πρωτεύον κλειδί του πίνακα
 - wrongRWstudent → ο κωδικός του μαθητή που απάντησε λάθος
 - wrongRWextype → ο κωδικός του τύπου της άσκησης στον οποίο έγινε το λάθος
 - wrongRWstdAnsw → η απάντηση που έδωσε ο μαθητής
 - wrongRWSentence → ο κωδικός της πρότασης στην οποία απάντησε λάθος ο μαθητής
 - wrongRWdate → η ημερομηνία που απάντησε τελευταία φορά λάθος την πρόταση ο μαθητής
 - wrongRWlevelstd → ο κωδικός του επιπέδου στο οποίο βρισκόταν ο μαθητής
 - wrongRWtense → ο κωδικός του χρόνου στον οποίο αναφερόταν η πρόταση
 - wrongRWTimesCorrect → ο αριθμός των σωστών απαντήσεων του μαθητή γι' αυτή τη πρόταση αφού την έχει απαντήσει ήδη μια φορά λάθος
 - wrongRWTimesWrong → ο αριθμός των λανθασμένων απαντήσεων του μαθητή γι' αυτή τη πρόταση

SQL κώδικας:

```

CREATE TABLE `wrongrw` (
  `wrongRWID` int(10) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `wrongRWstudent` int(10) unsigned NOT NULL,
  `wrongRWextype` int(10) unsigned NOT NULL,
  `wrongRWstdAnsw` varchar(50) collate utf8_unicode_ci NOT
  NULL,
  `wrongRWsentence` int(10) unsigned NOT NULL,
  `wrongRWdate` datetime NOT NULL,
  `wrongRWlevelstd` int(10) unsigned NOT NULL,
  `wrongRWtense` int(10) unsigned NOT NULL,
  `wrongRWTimesCorrect` int(10) unsigned default '0',
  `wrongRWTimesWrong` int(10) unsigned default '0',
  PRIMARY KEY (`wrongRWID`),
  KEY `FK_wrongrw_student` (`wrongRWstudent`),
  KEY `FK_wrongrw_extype` (`wrongRWextype`),
  KEY `FK_wrongrw_level` (`wrongRWlevelstd`),
  KEY `FK_wrongrw_tense` (`wrongRWtense`),
  CONSTRAINT `FK_wrongrw_extype` FOREIGN KEY (`wrongRWextype`)
  REFERENCES `exercisetype` (`exercisetypeID`) ON DELETE CASCADE
  ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `FK_wrongrw_level` FOREIGN KEY
  (`wrongRWlevelstd`) REFERENCES `levels` (`levelID`) ON DELETE
  CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `FK_wrongrw_student` FOREIGN KEY
  (`wrongRWstudent`) REFERENCES `students` (`userID`) ON DELETE
  CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `FK_wrongrw_tense` FOREIGN KEY (`wrongRWtense`)
  REFERENCES `tenses` (`tenseID`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE
  CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;

```

- **Προσωρινός πίνακας(temp):** για τις ανάγκες της μοντελοποίησης και εξαιτίας της χρήσης του συστήματος στο διαδίκτυο ήταν απαραίτητο να δημιουργηθεί ένας πίνακας στον οποίο θα αποθηκεύονται προσωρινά τα σετ των ασκήσεων που εμφανίζονται στον μαθητή. Τα σετ αυτά θα διαγράφονται από τον πίνακα μόνο όταν ο μαθητής λύσει την άσκηση. Με αυτό τον τρόπο ακόμα και εάν ένας μαθητής εγκαταλείψει την άσκηση χωρίς να την έχει ολοκληρώσει την επόμενη φορά, που θα θέλει να λύσει πάλι τον ίδιο τύπο άσκησης στο ίδιο επίπεδο, θα του εμφανιστεί το σετ που δεν ολοκλήρωσε την τελευταία φορά. Το ίδιο θα γίνει αν κάνει ανανέωση του browser. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:
 - id → Ο κωδικός της εγγραφής. Ο κωδικός αυτός είναι μοναδικός για κάθε εγγραφή και αποτελεί το πρωτεύον κλειδί του πίνακα
 - sentenceNum → ο αριθμός της σειράς με την οποία εμφανίστηκε η πρόταση στο σετ
 - sentenceID → ο κωδικός της πρότασης
 - correctAnsw → η σωστή απάντηση της πρότασης
 - tenseID → ο κωδικός του χρόνου στον οποίο αναφέρεται η πρόταση
 - student → το όνομα χρήστη του μαθητή (για λόγους ευκολίας δεν χρησιμοποιήθηκε ο κωδικός για να γίνεται ο έλεγχος με βάση τον έγκυρο χρήστη της συνόδου σύνδεσης)
 - exercisetype → ο κωδικός του τύπου της άσκησης στον οποίο ανήκε το σετ
 - inwrong → μια ένδειξη αν προερχόταν από τον πίνακα των λανθασμένων απαντήσεων ή όχι
 - exerciselevel → το επίπεδο στο οποίο εμφανίστηκε η πρόταση
 - progresstest → μια ένδειξη αν εμφανίστηκε σε progress test ή όχι

SQL κώδικας:

```
CREATE TABLE `temp` (
  `id` int(10) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `sentenceNum` int(10) unsigned NOT NULL,
  `sentenceID` int(10) unsigned NOT NULL,
  `correctAnsw` varchar(50) collate utf8_unicode_ci NOT NULL,
  `tenseID` int(10) unsigned NOT NULL,
  `student` varchar(45) collate utf8_unicode_ci NOT NULL,
  `exercisetype` int(10) unsigned NOT NULL,
  `inwrong` varchar(10) collate utf8_unicode_ci default NULL,
  `exerciselevel` int(10) unsigned NOT NULL,
  `progresstest` varchar(5) collate utf8_unicode_ci default
  NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

- **Πίνακας των τεστ που έχει λύσει ο μαθητής (testgrades):** ο πίνακας περιέχει τους βαθμούς του μαθητή σε όλα τα τεστ του συστήματος. Για κάθε μαθητή θα υπάρχει μια εγγραφή σε αυτόν τον πίνακα. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:
 - testgradesID → ο κωδικός της εγγραφής. Είναι μοναδικός και αποτελεί πρωτεύον κλειδί του πίνακα.
 - testgradesStudent → ο κωδικός του μαθητή
 - testgradesRanking → ο βαθμός του μαθητή στο τεστ αξιολόγησης
 - testgradesProgresstest1 → ο βαθμός του μαθητή στο progress test I
 - testgradesProgresstest2 → ο βαθμός του μαθητή στο progress test II
 - testgradesProgresstest3 → ο βαθμός του μαθητή στο progress test III
 - testgradesProgresstest4 → ο βαθμός του μαθητή στο progress test IV

SQL κώδικας:

```
CREATE TABLE `testgrades` (
  `testgradesID` int(10) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `testgradesStudent` int(10) unsigned NOT NULL,
  `testgradesRanking` float(6,4) NOT NULL default '0.0000',
  `testgradesProgresstest1` float(6,4) default '0.0000',
  `testgradesProgresstest2` float(6,4) default '0.0000',
  `testgradesProgresstest3` float(6,4) default '0.0000',
  `testgradesProgresstest4` float(6,4) default '0.0000',
  PRIMARY KEY (`testgradesID`),
  KEY `FK_testgrades_student` (`testgradesStudent`),
  CONSTRAINT `FK_testgrades_student` FOREIGN KEY
  (`testgradesStudent`) REFERENCES `students` (`userID`) ON
  DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_unicode_ci;
```

Για τη διευκόλυνση της σωστής ροής της εφαρμογής έχουν προστεθεί στη βάση δεδομένων ένας ικανοποιητικός αριθμός προτάσεων στους πίνακες `rightwrong` και `multiple_choice`

Επιπλέον στη βάση δεδομένων περιλαμβάνονται και δύο όψεις που είναι απαραίτητες για την εξαγωγή των επιδόσεων του μαθητή και είναι:

- Όψη **wronganswers**:

Ο sql κώδικας δημιουργίας του wronganswers:

```
CREATE TABLE `wronganswers` (
  `timeswrong` decimal(33,0),
  `tense` int(11) unsigned,
  `student` int(11) unsigned,
  `extype` int(11) unsigned);
```

Και το αντίστοιχο query:

```
(select
sum(`etenses`.`wrongmulchoice`.`wrongmulChoiceTimesWrong`)
AS `timeswrong`,
`etenses`.`wrongmulchoice`.`wrongmulChoiceTense` AS `tense`,
`etenses`.`wrongmulchoice`.`wrongmulChoiceStudent` AS `student`,
`etenses`.`wrongmulchoice`.`wrongmulChoiceExtype` AS `extype`
from `etenses`.`wrongmulchoice` group by
`etenses`.`wrongmulchoice`.`wrongmulChoiceTense`,
`etenses`.`wrongmulchoice`.`wrongmulChoiceStudent`,
`etenses`.`wrongmulchoice`.`wrongmulChoiceExtype`)
union
(select sum(`etenses`.`wrongrw`.`wrongRWTimesWrong`) AS
`timeswrong`,
`etenses`.`wrongrw`.`wrongRWtense` AS `tense`,
`etenses`.`wrongrw`.`wrongRWstudent` AS `student`,
`etenses`.`wrongrw`.`wrongRWextype` AS `extype`
from `etenses`.`wrongrw` group by
`etenses`.`wrongrw`.`wrongRWtense`,
`etenses`.`wrongrw`.`wrongRWstudent`,
```

- Όψη **wrongbytense**:

Ο sql κώδικας δημιουργίας του wrongbytense:

```
CREATE TABLE `wrongbytense` (
  `sumwrong` decimal(55,0),
  `tense` int(11) unsigned,
  `student` int(11) unsigned
);
```

Και το αντίστοιχο query:

```
select sum(`wronganswers`.`timeswrong`) AS `sumwrong`,
`wronganswers`.`tense` AS `tense`,
`wronganswers`.`student` AS `student`
from `etenses`.`wronganswers` group by
`wronganswers`.`tense`,`wronganswers`.`student`
```

- view **wrongbytype**:

Ο sql κώδικας δημιουργίας του wrongbytype:

```
CREATE TABLE `wrongbytype` (
  `sumwrong` decimal(55,0),
  `extype` int(11) unsigned,
  `student` int(11) unsigned
);
```

Και το αντίστοιχο query:

```
select sum(`wronganswers`.`timeswrong`) AS `sumwrong`,
`wronganswers`.`extype` AS `extype`,
`wronganswers`.`student` AS `student`
from `etenses`.`wronganswers` group by
`wronganswers`.`extype`,`wronganswers`.`student`
```


2.3.2 Υλοποίηση εφαρμογών διεπαφής – ιστοσελίδων

Σε αυτό το κομμάτι θα γίνει η υλοποίηση των συστημάτων διεπαφής του μαθητή και του καθηγητή καθώς και της κεντρικής σελίδας. Για την υλοποίηση του συστήματος χρειάστηκαν πολλά αρχεία τα οποία έχουν κατηγοριοποιηθεί ανάλογα με τον χρήστη στον οποίο αναφέρονται. Η δομή των αρχείων είναι η ακόλουθη:

- 📁 **etenses:** κάτω από αυτόν τον φάκελο βρίσκονται όλα τα απαραίτητα αρχεία για την υλοποίηση του συστήματος
 - 📁 **images:** ο φάκελος αυτός περιέχει όλες τις εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή
 - 📁 **scripts:** ο φάκελος αυτός περιέχει όλα τα scripts που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση του συστήματος, αυτά είναι .css scripts και javascripts
 - 📄 **αρχεία υλοποίησης:** ακολουθούν όλα τα αρχεία .php για την υλοποίηση του συστήματος

Όνομα	Περιγραφή
barchart.php	Είναι το αρχείο εμφάνισης των γραφημάτων ράβδων
barlog.php	Είναι το αρχείο εμφάνισης της μπάρας γρήγορης εισόδου και εξόδου
connect.php	Είναι το αρχείο σύνδεσης στη βάση δεδομένων του συστήματος
content.php	Αποτελεί ένα από τα βασικότερα αρχεία καθώς εμφανίζει όλες τις σελίδες μέσω του συνδέσμου etenses.php?index=index σελίδας που χρειάζεται το σύστημα
etenses.php	Είναι το αρχείο που εμφανίζει την κεντρική σελίδα της εφαρμογής
footer.php	Περιέχει το κάτω πλαίσιο όλων των σελίδων
header.php	Περιέχει το λογότυπο του etenses και το μενού γρήγορης πρόσβασης
help.php	Εμφανίζει τη βοήθεια του συστήματος
login.php	Φόρμα σύνδεσης των χρηστών
logout.php	Αναλαμβάνει την αποσύνδεση των χρηστών
mainpage.php	Κεντρική σελίδα του etenses χωρίς το λογότυπο
member.php	Κάνει όλους τους απαραίτητους ελέγχους για την σύνδεση των χρηστών
menulinks.php	Το μενού πλοήγησης στη σελίδα του μαθητή
myprogress.php	Εμφανίζει την επίδοση των μαθητών
parameters.php	Οι παράμετροι του συστήματος, όπως ο κωδικός σύνδεσης στη βάση δεδομένων
professorControlPanel.php	Η κεντρική σελίδα του καθηγητή
professorMystudents.php	Η σελίδα του καθηγητή που βλέπει την πρόοδο των μαθητών του
professorNewExer.php	Ε σελίδα του καθηγητή για τη καταχώρηση νέων ασκήσεων στη βάση δεδομένων του συστήματος
profil.php	Η σελίδα που εμφανίζει τα στοιχεία του προφίλ του μαθητή
progressTests.php	Δημιουργεί τα progress test ανάλογα με το επίπεδο του μαθητή
registration.php	Η σελίδα εγγραφής νέων μαθητών
remindUserPass.php	Ανάκτηση κωδικού πρόσβασης και/ή ονόματος χρήστη.
student_ranking.php	Σελίδα για το τεστ αξιολόγησης του μαθητή
student_ranking2.php	Δεύτερη σελίδα για το τεστ αξιολόγησης του μαθητή που εμφανίζει και τα αποτελέσματα
studentControlPanel.php	Κεντρική σελίδα του μαθητή
studentExerType1.php	Σελίδα δημιουργίας ασκήσεων του πρώτου τύπου
studentExerType2.php	Σελίδα δημιουργίας ασκήσεων του δεύτερου τύπου
studentExerType3.php	Σελίδα δημιουργίας ασκήσεων του τρίτου τύπου
studentExerType4.php	Σελίδα δημιουργίας ασκήσεων του τέταρτου τύπου
studentLessons.php	Σελίδα μαθημάτων του μαθητή
tenses_fns.php	Συλλογή από συναρτήσεις που χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεση των παραπάνω αρχείων.

Πίνακας 2.3.2-1: αρχεία για την υλοποίηση του συστήματος των αγγλικών χρόνων

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν κάποιες από τις βασικές συναρτήσεις του κώδικα υλοποίησης του συστήματος των αγγλικών χρόνων.

Παρακάτω παρουσιάζεται ο αλγόριθμος δημιουργίας των ασκήσεων για κάθε τύπο άσκησης και για κάθε επίπεδο που ζητείται. Ο αλγόριθμος αυτός είναι ο ίδιος για όλους τους τύπους και τα επίπεδα των ασκήσεων στο σύστημα των αγγλικών χρόνων. Έστω ότι level είναι το επίπεδο που θα εμφανιστεί η άσκηση, type το είδος της άσκησης που έχει ζητηθεί και student είναι ο μαθητής. Επίσης exercises είναι πίνακας που περιέχει τις προτάσεις που θα χρησιμοποιηθούν στις ασκήσεις και wronganswers είναι πίνακας με τις λανθασμένες απαντήσεις του μαθητή.

newexercise()

```
{
//ελέγχουμε πρώτα στον πίνακα temp μήπως υπάρχει ήδη κάποιο σετ ασκήσεων το οποίο
// εμφανίστηκε στον χρήστη αλλά δε το απάντησε ποτέ
query= select * from temp
      where student='student' and type='type' and level='level';
if(!query)
{
    //ελέγχουμε αν έχει λάθος απαντήσεις για τους χρόνους του επιπέδου αυτού κ για αυτό τον τύπο ασκήσεων
    query2=select * from wronganswers
            where student='student' and type='type' and level='level'

    //αν έχει έστω και μία λανθασμένη απάντηση για αυτό τον τύπο ασκήσεων και τους χρόνους του επιπέδου 1
    //τότε κάποιες από τις προτάσεις που θα του εμφανιστούν θα είναι από δικές του λάθος απαντήσεις
    if(query2)
    {
        shuffle resultrows
        query3=select * from exercises
                where id not in (select * from wronganswers
                                where student='student'
                                and type='type' and level='level')
        //αν υπάρχουν νέες προτάσεις στη βάση
        if(query3)
        {
            if(rowsofquery2>4 and rowsofquery2>11)
            {
                //αν οι νέες προτάσεις δεν φτάνουν για να
                //συμπληρώσουν μια ολοκληρωμένη άσκηση τότε οι
                λανθασμένες θα είναι περισσότερες
                if(rowsofquery3>=8)
                    numofwrong=2
                else
                    numofwrong=2+(8-rowsofquery3)
            }
            else if (rowsofquery2>10)
            {
                if(rowsofquery3>=5)
                    numofwrong=5
                else
                    numofwrong=5+(5-rowsofquery3)
            }
            else
            {
                if(rowsofquery3>=10)
                    numofwrong=0
                else
                    numofwrong=10-rowsofquery3
            }
        }
        else//δεν υπάρχουν καθόλου νέες προτάσεις στη βάση
    }
}
```



```

{
    if (ereg('^[0-9]{1,}$', $number))
        return true;
    else
        return false;
}

```

Στον παρακάτω κώδικα γίνεται έλεγχος εάν ο χρήστης έδωσε σωστό e-mail.

```

function valid_email($address)
{
    // έλεγχος εγκυρότητας της διεύθυνσης email
    if (ereg('^[a-zA-Z0-9_\. \-]+@[a-zA-Z0-9\-\.\.]+\.[a-zA-Z0-9\-\.\.]+$', $address))
        return true;
    else
        return false;
}

```

Στον παρακάτω κώδικα γίνεται έλεγχος εάν ο χρήστης έδωσε τα σωστά στοιχεία προκειμένου να εισέλθει στο σύστημα. Σε κάθε περίπτωση εμφανίζεται και το ανάλογο μήνυμα.

```

$usernm=$_POST['usernm'];
$password=$_POST['passwd'];
$userstype=$_POST['userstype'];

if($_SESSION['valid_user'])
{
    require("barlog.php");
    ?>
    <br><br><div class="rightHeader">
    Σύνδεση Νέου Χρήστη
    </div> <div class="err">Πρέπει να κάνετε αποσύνδεση για να συνδεθείτε ως
    νέος χρήστης!<br><br></div>
    <?php
    do_html_url('etenses.php?index=5', 'Αποσύνδεση');
}
elseif(!$usernm && !$password)
{
    require("barlog.php");
    // Ανεπιτυχής σύνδεση?>
    <br><br><div class="rightHeader">
    Σύνδεση Νέου Χρήστη
    </div> <div class="err">
    <h4>ΠΡΟΒΛΗΜΑ:</h4>Δεν ήταν δυνατή η συνδεσή σας. Προσπαθήστε
    ξανά!.
    </div>
    <?php
    //Εμφάνιση φόρμας σύνδεσης
    require("login.php");
}
else {
    try {
        if($userstype=='student'){
            // έλεγχος ονόματος και κωδικού χρήστη
            $query = "select * from etenses.students

```

```

        where username='$_usernm' and password = '$_passwd'
        order by userID";
        $result = mysql_query($query);
        if (mysql_num_rows($result)>0)
        {
//αν είναι στη βάση δεδομένων στο πίνακα των μαθητών κάνει εγγραφή του username
            $_SESSION['valid_user'] = $_usernm;
            require("studentControlPanel.php");
        }
        else {
            require("barlog.php");?>
            <br><br><div class="rightHeader">
                Σύνδεση Νέου Μαθητή </div>
            <div class="err"><h4>ΠΡΟΒΛΗΜΑ:</h4>Δεν ήταν δυνατή η
            συνδεσή σας. Προσπαθήστε ξανά!.</div>
            <?php
                require("login.php");
            }
        }
        else if($_usertype=='professor')
        {
            // έλεγχος ονόματος και κωδικού χρήστη
            $query = "select * from etenses.professors
                where professorsUsername='$_usernm'
                and professorsPassword = '$_passwd'
                order by professorsID";
            $result = mysql_query($query);
            if (mysql_num_rows($result)>0)
            {
//αν είναι στη βάση δεδομένων στο πίνακα των μαθητών κάνει εγγραφή του username
                $_SESSION['valid_user'] = $_usernm;
                require("professorControlPanel.php");
            }
            else
            {
                require("barlog.php");
                ?>
                <br><br><div class="rightHeader">
                    Σύνδεση Νέου Καθηγητή
                </div>
                <div class="err">
                <h4>ΠΡΟΒΛΗΜΑ:</h4>Δεν ήταν δυνατή η συνδεσή σας.
                Προσπαθήστε ξανά!..
                </div>
                <?php
                    require("login.php");
                }
            }
        }
    }
    catch(Exception $e)
    {

```

```

        // Ανεπιτυχής σύνδεση
        require("barlog.php");
    ?>
    <br><br><div class="rightHeader">
    Σύνδεση Νέου Χρήστη
    </div> <div class="err"><br>
        <h4>ΠΡΟΒΛΗΜΑ:</h4>Δεν είστε συνδεδεμένος ως χρήστης.
        Πρέπει να είστε συνδεδεμένος για να δείτε αυτή τη σελίδα.</div>
    <?php
        //Εμφάνιση φόρμας σύνδεσης
        require("login.php");
    }
}

```

Ακολουθεί ο κώδικας δημιουργίας των γραφημάτων ράβδων.

```

<?php
$data = $_GET['data'];
$label = $_GET['label'];
$numrows = $_GET['numrows'];
$bar_height = $_GET['bar_height'];
$title = $_GET['title'];
$titlesec = $_GET['titlesec'];
$titledown = $_GET['titledown'];
$left_margin = $_GET['left_margin'];

$data = explode('*', $data);
if ($label != '')
    $label = explode('*', $label);

/*****
    Initial calculations for graph
    *****/
// set up constants

$width=600;           // width of image in pixels - this will fit in 640x480
$right_margin= 50; // ditto right
$bar_spacing = $bar_height/2;
$font = 'arial.ttf';
$title_size= 16; // point
$main_size= 12; // point
$small_size= 12; // point
$text_indent = 10; // position for text labels from edge of image

// set up initial point to draw from
$x = $left_margin + 60; // place to draw baseline of the graph

$y = 50;           // ditto
$bar_unit = ($width-($x+$right_margin)) / 100; // one "point" on the graph

// calculate height of graph - bars plus gaps plus some margin

```



```

$height = $numrows * ($bar_height + $bar_spacing) + 70;

/*****
  Set up base image
*****/
// create a blank canvas
$im = ImageCreateTrueColor($width,$height);

// Allocate colors
$white=ImageColorAllocate($im,255,255,255);
$blue=ImageColorAllocate($im,0,64,128);
$black=ImageColorAllocate($im,0,0,0);
$pink = ImageColorAllocate($im,255,78,243);
$red = ImageColorAllocate($im,255,0,0);

$text_color = $black;
$percent_color = $pink;
$bg_color = $white;
$line_color = $black;
$bar_color = $blue;
$number_color = $pink;
$text_2color = $red;

// Create "canvas" to draw on
ImageFilledRectangle($im,0,0,$width,$height,$bg_color);

// Draw outline around canvas
ImageRectangle($im,0,0,$width-1,$height-1,$line_color);

// Add title
$title_dimensions = ImageTTFBBox($title_size, 0, $font, $title);
$title_length = $title_dimensions[2] - $title_dimensions[0];
$title_height = abs($title_dimensions[7] - $title_dimensions[1]);
$title_above_line = abs($title_dimensions[7]);
$title_x = ($width-$title_length)/2; // center it in x
$title_y = ($y - $title_height)/2 + $title_above_line; // center in y gap
ImageTTFText($im, $title_size, 0, $title_x, $title_y, $text_color, $font,
$title);

//add second title if exists
$titlesec_length=strlen($titlesec);
$letter=explode('*', $titlesec);
for($i=0;$i<$titlesec_length;$i++)
{
    ImageTTFText($im, $main_size, 0, $x-50, $y+(20*( $i+1)), $text_2color,
$font, $letter[$i]);
}

// Draw a base line from a little above first bar location
// to a little below last
ImageLine($im, $x, $y, $x, $height-25, $line_color);

```

Ευφρές και Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Σύστημα στο Διαδίκτυο
για τη διδασκαλία των Αγγλικών χρόνων

```

//add a title at the bottom of the image
ImageTTFText($im, $main_size, 0, $x, $height-5, $text_2color, $font,
$titletdown);

/*****
  Draw data into graph
  *****/
// Get each line of db data and draw corresponding bars
for ($k=0;$k<$numrows;$k++)
{
  $percent = intval(round($data[$k]*100));

  // display percent for this value
  $percent_dimensions = ImageTTFBBox($main_size, 0, $font, $percent.'%');
  $percent_length = $percent_dimensions[2] - $percent_dimensions[0];
  ImageTTFText($im, $main_size, 0, $width-$percent_length-$text_indent,
    $y+($bar_height/2), $percent_color, $font, $percent.'%');

  $right_value = intval(round($data[$k]*100));

  // length of bar for this value
  $bar_length = $x + ($right_value * $bar_unit);

  // draw bar for this value
  ImageFilledRectangle($im, $x, $y-2, $bar_length, $y+$bar_height,
  $bar_color);

  // draw title for this value
  ImageTTFText($im, $main_size, 0, $text_indent, $y+($bar_height/2),
  $text_color, $font, $label[$k]);

  // draw outline showing 100%
  ImageRectangle($im, $bar_length+1, $y-2, ($x+(100*$bar_unit)),
  $y+$bar_height, $line_color);

  // move down to next bar
  $y=$y+($bar_height+$bar_spacing);
}

/*****
  Display image
  *****/
Header('Content-type: image/png');
imagePNG($im);

/*****
  Clean up
  *****/
ImageDestroy($im);
?>

```

Τέλος ακολουθούν τα δυο ερωτήματα στη βάση δεδομένων που εμφανίζουν στον μαθητή τον χρόνο με τα περισσότερα λάθη και τον τύπο ασκήσεων με τα περισσότερα λάθη. Τα ερωτήματα αυτά γίνονται με την χρήση των όψεων που αναφέρθηκαν στην υλοποίηση της βάσης δεδομένων.

Για την εμφάνιση του χρόνου με τα περισσότερα λάθη:

```

$query="SELECT tense
FROM etenses.wrongbytense
where sumwrong=(select max(sumwrong)
from etenses.wrongbytense
where student='".$userobj->userID.'"')
and student='".$userobj->userID.'"
order by tense";

```

Για την εμφάνιση του τύπου των ασκήσεων με τα περισσότερα λάθη:

```

$query="SELECT extype
FROM etenses.wrongbytype
where sumwrong=(select max(sumwrong)
from etenses.wrongbytype
where student='".$userobj->userID.'"')
and student='".$userobj->userID.'"
order by extype";

```

2.3.3 Παρουσίαση συστήματος διδασκαλίας των αγγλικών χρόνων

Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιαστούν χαρακτηριστικά screenshot της λειτουργίας του συστήματος διδασκαλίας των αγγλικών χρόνων. Ακολουθεί η κεντρική σελίδα του συστήματος:

Εικόνα 2.3.3-1: Κεντρική σελίδα συστήματος διδασκαλίας αγγλικών χρόνων

Το eTENs Online είναι ένα σύστημα που επιτρέπει μόνο σε εγγεγραμμένους χρήστες (μαθητές) να περιηγηθούν στις σελίδες θεωρίας και να ολοκληρώσουν την εκπαίδευσή τους πάνω στους αγγλικούς χρόνους. Γι' αυτό τον λόγο από την αρχική σελίδα του συστήματος δεν υπάρχουν πολλές επιλογές για ένα χρήστη παρά μόνο να εγγραφεί στο σύστημα ("Εγγραφή στο σύστημα"), να δει τη βοήθεια ("Βοήθεια") και να συνδεθεί αν είναι ήδη εγγεγραμμένος ("Είσοδος Χρήστη"). Επίσης, από την μπάρα εισόδου – εξόδου που εμφανίζεται στην κορυφή της σελίδας κάτω από το μενού γρήγορης πρόσβασης ο χρήστης μπορεί να βλέπει αν είναι ή όχι συνδεδεμένος και να συνδεθεί ή να αποσυνδεθεί όποτε το θελήσει. Για να μπορέσει ένας χρήστης επισκέπτης του συστήματος να ξεκινήσει την εκπαίδευσή του στο eTENs Online θα πρέπει να ακολουθήσει 3 βήματα:

1. Να κάνει την εγγραφή σου στο σύστημα. Αυτό γίνεται από την κεντρική σελίδα του site πατώντας στην επιλογή "**Εγγραφή στο σύστημα**" και ακολουθώντας τις οδηγίες εγγραφής.

Εικόνα 2.3.3-2: Σελίδα εγγραφής νέου μαθητή στο σύστημα

Κατά την εγγραφή του ο μαθητής πρέπει να συμπληρώσει υποχρεωτικά το όνομα χρήστη, τον κωδικό χρήστη, την επιβεβαίωση του κωδικού, το ονοματεπώνυμο και το email του. Σε περίπτωση που υπάρχει κάποιο λάθος με τα στοιχεία που έχει εισάγει το σύστημα τον ενημερώνει με τα κατάλληλα μηνύματα λάθους και επίσης επισημαίνει με κόκκινο χρώμα τα στοιχεία που παρατηρήθηκαν λάθη.

Εικόνα 2.3.3-3: Μηνύματα λάθους κατά την εγγραφή νέου μαθητή στο σύστημα

Κωδικός Χρήστη*

*Χρησιμοποιήστε ένα κωδικό που εύκολα θα θυμάστε. Θα πρέπει να αποτελείται το λιγότερο από 6 χαρακτήρες

Επιβεβαίωση Κωδικού*

Ο κωδικός επιβεβαίωσης πρέπει να είναι ίδιος με τον κωδικό σας.

Στοιχεία Μαθητή

Όνομα:

Όνοματεπώνυμο* **Επίθετο:**

Πρέπει να δώσετε το ονοματεπώνυμό σας

Email*

Επιβεβαίωση Email*

Πρέπει να δώσετε ένα έγκυρο λογαριασμό e-mail, να μην έχει ξαναχρησιμοποιηθεί για εγγραφή και να είναι σωστή η επιβεβαίωσή του.

Εικόνα 2.3.3-4: Μηνύματα λάθους κατά την εγγραφή νέου μαθητή στο σύστημα

2. Να συνδεθεί στο σύστημα. Αφού ολοκληρώσει την εγγραφή του πρέπει να συνδεθεί ακολουθώντας τα αντίστοιχα links "*Είσοδος*" για να μπορεί να περιηγηθεί στο σύστημα.

e - TEENs Online 

[Αρχική Σελίδα](#) [Εγγραφή στο Σύστημα](#) [Βοήθεια](#)

Εγγραφή Νέου Μαθητή

Η εγγραφή σας στο Etenses online πραγματοποιήθηκε με επιτυχία.
 Για να ξεκινήσετε την εκπαίδευσή σας πρέπει να σας κατατάξουμε στο σωστό επίπεδο γνώσης των αγγλικών χρόνων. Για να γίνει αυτό συνδεθείτε στο σύστημα και συμπληρώστε το test αξιολόγησης ακολουθώντας τις αντίστοιχες συνδέσεις. Αφού το ολοκληρώσετε θα δείτε σε ποιο επίπεδο ανήκετε. Αν δε θέλετε να συνεχίσετε τώρα τη διαδικασία θα το συμπληρώσετε τη πρώτη φορά που θα συνδεθείτε στο σύστημα.

Είσοδος Χρήστη

Όνομα Χρήστη:

Κωδικός:

Τύπος Χρήστη:

Είστε μαθητής και ξεχάσατε τον κωδικό σας ή το όνομα χρήστη;
[Επιλέξτε εδώ για ανάκτηση!](#)

Δεν έχετε εγγραφεί; [Επιλέξτε εδώ για να εγγραφείτε!](#)

[Αρχική](#) | [Εγγραφή](#) | [Είσοδος](#) | [Όροι χρήσης](#) | [Επικοινωνία](#) | [Βοήθεια](#)
 Copyright ©2010 - etenses.gr

Εικόνα 2.3.3-5: Ολοκλήρωση εγγραφής νέου μαθητή στο σύστημα

Φυσικά αν δεν επιθυμεί να ξεκινήσει αμέσως την εκπαίδευσή του μπορεί να γυρίσει στην αρχική σελίδα του συστήματος ή και να εξέλθει εντελώς. Την επόμενη φορά που θα μπει στο σύστημα θα πρέπει αν συνδεθεί ως εγγεγραμμένος χρήστης συμπληρώνοντας το όνομα χρήστη και τον κωδικό του και Ευφύες και Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Σύστημα στο Διαδίκτυο

επιλέγοντας τον μαθητή ως τύπο χρήστη στην επόμενη φόρμα σύνδεσης που του είχε εμφανιστεί μετά το τέλος της εγγραφής και υπάρχει πάντα στη κεντρική σελίδα.

Εικόνα 2.3.3-6: Φόρμα σύνδεσης στο σύστημα

3. Να ολοκληρώσει το ΤΕΣΤ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ. Μετά την σύνδεσή του πρέπει να συμπληρώσει ένα τεστ 24 ερωτήσεων σύμφωνα με το οποίο θα καταταχτεί στο επίπεδο γνώσης που ανήκει. Την σύνδεση για το ΤΕΣΤ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ μπορεί να την βρει είτε από την κεντρική σελίδα του μαθητή ("*Τεστ Αξιολόγησης*") είτε από τα "*Μαθήματα*" όπου κ εμφανίζεται πρώτο στο μενού.



Εικόνα 2.3.3-7: Κεντρική σελίδα μαθητή που δεν έχει ολοκληρώσει το τεστ αξιολόγησης

Στην κεντρική σελίδα του μαθητή έχουν χρησιμοποιηθεί χαρακτηριστικές εικόνες που προδιαθέτουν τον μαθητή για το περιεχόμενο του συνδέσμου. Στο μενού γρήγορης πρόσβασης ο μαθητής μπορεί να μεταβεί οποιαδήποτε στιγμή το θελήσει στα μαθήματά του, στις επιδόσεις του και στο προφίλ του από οποιοδήποτε σημείο της εφαρμογής του και αν βρίσκεται. Ακολουθεί μια εικόνα των μαθημάτων του μαθητή, που να εμφανίζεται στο μενού το τεστ αξιολόγησης.

e - TENs Online

Αρχική Σελίδα Βοήθεια Μαθήματα Οι επδόσεις μου Το προφίλ μου

Χρήστης: mathitis4 Εξόδος Είσοδος Τετάρτη 29 Σεπτεμβρίου 2010, 02:57:24 πμ

Πριν προχωρήσετε στην εκπαίδευσή σας συμπληρώστε το τεστ αξιολόγησης για να σας κατατάξουμε στο σωστό επίπεδο!

ΤΕΣΤ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1ο Επίπεδο - ασής

2ο Επίπεδο - αρκάριος

3ο Επίπεδο - μέτρια γνώση

4ο Επίπεδο - άριστη γνώση

ΤΕΣΤ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Water _____ at 100 degrees Celcius.
 is boiling
 boils
 will boil

2. I'm sorry I _____ to do my homework yesterday.
 am forgetting
 have forgotten
 forgot

3. We _____ any snow so far this year.
 haven't had
 haven't
 hadn't

4. Did you see John yesterday? He _____ a very old pair of jeans.
 wore
 was wearing
 wear

Εικόνα 2.3.3-8: Σελίδα μαθημάτων ενός μαθητή που δεν έχει ολοκληρώσει το τεστ αξιολόγησης

Αν δεν έχει ολοκληρώσει το τεστ αξιολόγησης ο μαθητής δε μπορεί να λύσει ασκήσεις πάνω στους χρόνους παρά μόνο να μελετήσει τη θεωρία. Ο μαθητής πρέπει να απαντήσει σε όλες τις προτάσεις για να τελειώσει το τεστ αλλιώς θα του εμφανιστεί το παρακάτω μήνυμα:

Πριν προχωρήσετε στην εκπαίδευσή σας συμπληρώστε το τεστ αξιολόγησης για να σας κατατάξουμε στο σωστό επίπεδο!

ΤΕΣΤ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Απάντησε σε όλες τις ασκήσεις για να τελειώσεις το τεστ αξιολόγησης και να καταταχθείς στο ανάλογο επίπεδο.

1. Water _____ at 100 degrees Celcius.

Εικόνα 2.3.3-9: Μηνύματα λάθους στο τεστ αξιολόγησης

Όταν ο μαθητής ολοκληρώσει το τεστ βλέπει τα αποτελέσματα των απαντήσεων του και το επίπεδο στο οποίο έχει καταταχτεί. Σε αυτό το σημείο εφαρμόζεται η τεχνική των στερεοτύπων για την αρχικοποίηση του μαθητή σε ένα επίπεδο γνώσης των αγγλικών χρόνων.

ΤΕΣΤ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Απαντήσατε σωστά στις 10 από τις 24 προτάσεις.

Έχετε καταταχθεί στο **επίπεδο 1** με βάση τους χρόνους στους οποίους κάνατε λάθος. Μπορείτε πλέον να ξεκινήσετε την εκπαίδευσή σας για να βελτιώσετε ή και να τελειοποιήσετε τις γνώσεις σας στους αγγλικούς χρόνους.

Εικόνα 2.3.3-10: Αποτελέσματα στο τεστ αξιολόγησης

Ευφύες και Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Σύστημα στο Διαδίκτυο για τη διδασκαλία των Αγγλικών χρόνων

Ακολουθεί και η κεντρική σελίδα ενός **μαθητή** που έχει ολοκληρώσει το τεστ αξιολόγησης. Σε αυτό το σημείο χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της απόκρυψης συνδέσμου, καθώς ο σύνδεσμος στο τεστ είναι άχρηστος για τους μαθητές που έχουν ήδη καταταχτεί σε επίπεδο γνώσης.



Εικόνα 2.3.3-11: Κεντρική σελίδα μαθητή που έχει ολοκληρώσει το τεστ αξιολόγησης







Ο σύνδεσμος **Μαθήματα** οδηγεί σε μια σελίδα που αριστερά υπάρχει ένα μενού με όλα τα διαθέσιμα επίπεδα που υπάρχουν στο σύστημα. Η επιλογή κάθε ενός από τα επίπεδα εμφανίζει δεξιά τα περιεχόμενα του επιπέδου και ταυτόχρονα ανοίγει το υπομενού με τα περιεχόμενα του. Επίσης ανάλογα με το επίπεδο στο οποίο ανήκει ανοίγει και το αντίστοιχο υπομενού ενώ τα υπόλοιπα παραμένουν κλειστά και είναι στην ευχέρεια του χρήστη να τα αλλάξει όποτε θέλει.



Εικόνα 2.3.3-12: Σελίδα των μαθημάτων ενός μαθητή και ανήκει στο δεύτερο επίπεδο γνώσης

Εικόνα 2.3.3-13: Σελίδα των μαθημάτων ενός μαθητή και ανήκει στο δεύτερο επίπεδο γνώσης και έχει ανοίξει το υπομενού άλλου επιπέδου για να δει το περιεχόμενό του

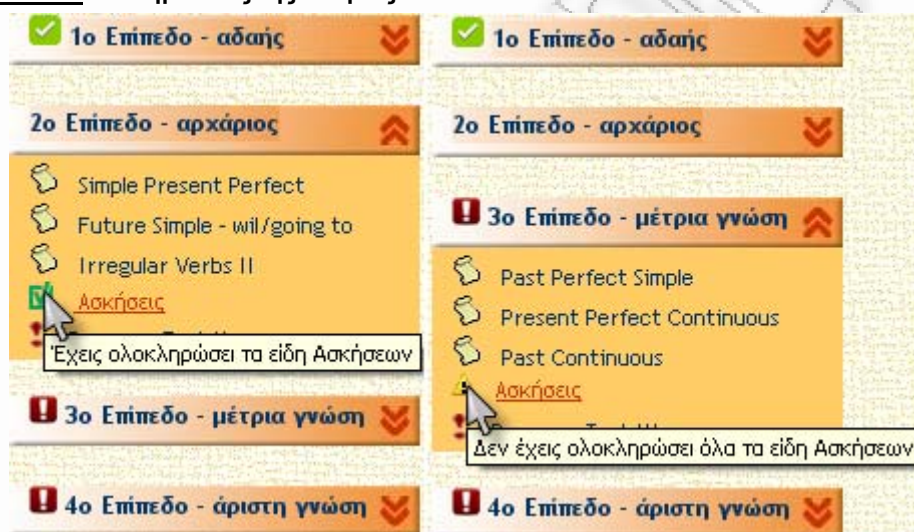
Η σελίδα των μαθημάτων προσαρμόζεται στο μοντέλο του μαθητή και τον βοηθάει με οπτικές ενδείξεις και επεξηγηματικό κείμενο (προσαρμοστική τεχνική της επισήμανσης) να καταλάβει το περιεχόμενο κάθε συνδέσμου. Παρακάτω αναλύονται οι εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν για την επισήμανση των συνδέσμων.

- Η εικόνα  μπροστά από το επίπεδο υποδηλώνει ότι δεν έχει φτάσει ακόμα σε αυτό το επίπεδο. Σε αυτή τη περίπτωση μπορεί να διαβάσει τη θεωρία αλλά δε μπορεί να λύσει ασκήσεις του επιπέδου και φυσικά ούτε και το progress test.
- Η εικόνα  μπροστά από το επίπεδο υποδηλώνει ότι έχει ολοκληρώσει αυτό το επίπεδο. Σε αυτή τη περίπτωση μπορεί να λύσει όσες ασκήσεις θέλει, να επαναλάβει τη θεωρία όποτε το θεωρήσει αναγκαίο αλλά δε μπορεί να λύσει πάλι το progress test.
- Η εικόνα  μπροστά από τα ονόματα των χρόνων υποδηλώνει το περιεχόμενο του συνδέσμου είναι θεωρία που πρέπει να απομνημονευτεί.
- Η εικόνα  μπροστά από το progress test υποδηλώνει ότι δεν έχει ολοκληρώσει ακόμα αυτό το επίπεδο και δεν έχει λύσει το progress test.
- Η εικόνα  μπροστά από το progress test υποδηλώνει ότι έχει ολοκληρώσει αυτό το επίπεδο και έχει λύσει το progress test.
- Η εικόνα  μπροστά από τις ασκήσεις υποδηλώνει ότι δεν έχει λύσει και τα τέσσερα είδη ασκήσεων ακόμα σε αυτό το επίπεδο.

Ακολουθούν κοντινά screenshot της επισήμανσης των συνδέσμων.



Εικόνα 2.3.3-14: Επισημάνσεις της θεωρίας και των επιπέδων



Εικόνα 2.3.3-15: Επισημάνσεις των ασκήσεων



Εικόνα 2.3.3-16: Επισημάνσεις του progress test

Αν ο μαθητής προσπαθήσει να επισκεφθεί έναν σύνδεσμο που δεν έχει τη δυνατότητα, για παράδειγμα αν επιλέξει να λύσει ασκήσεις επόμενου επιπέδου από αυτό που ανήκει τότε το σύστημα τον

ενημερώνει με κατάλληλα μηνύματα που του εξηγούν το λάθος του και καθοδηγούν στο σωστό γι' αυτόν σύνδεσμο. Ομοίως αν προσπαθήσει να λύσει το progress test επόμενου επιπέδου ή επιπέδου που έχει ολοκληρώσει ή θεωρείται ότι είναι ολοκληρωμένο (αν έχει καταταχτεί στο επίπεδο 2 το progress test του επιπέδου 1 θεωρείται ολοκληρωμένο παρόλο που δεν έχει την σχετική επισήμανση) (τύπος παρέμβασης: επεξήγηση). Ο παρακάτω μαθητής επέλεξε να λύσει ασκήσεις του επιπέδου 3 ενώ ανήκει στο επίπεδο 2, στη συνέχεια επέλεξε να λύσει το progress test του επιπέδου 3 ενώ ανήκει στο 2 και τέλος επέλεξε να λύσει το progress test προηγούμενου επιπέδου από αυτό που ανήκει.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Δεν μπορείς να λύσεις τις ασκήσεις του 3ου επιπέδου αν δεν έχεις ολοκληρώσει με επιτυχία το επίπεδο 1 και 2.

Ολοκλήρωσε πρώτα το επίπεδο 2 στο οποίο ανήκεις και προσπάθησε ξανά.

PROGRESS TEST

Δε μπορείς να προχωρήσεις στο progress test του επιπέδου 3.

Ολοκλήρωσε πρώτα τα προηγούμενα επίπεδα και προσπάθησε ξανά!

PROGRESS TEST

Έχεις ήδη ολοκληρώσει το επίπεδο 1. Δε χρειάζεται να επαναλάβεις το progress test. Μπορείς να προχωρήσεις στο επίπεδο 2

Εικόνα 2.3.3-17: Παράδειγμα μηνυμάτων λάθους του μαθητή

Συνεχίζοντας την πλοήγησή στο μενού σε κάθε επίπεδο, πατώντας πάνω στον χρόνο που επιθυμεί ο μαθητής μπορεί να δει τους κανόνες χρήσης του καθώς και χαρακτηριστικά παραδείγματα που βοηθούν στην καλύτερη κατανόησή του. Σε όποιο επίπεδο και να είναι μπορεί πάντα να επιστρέψει σε χρόνο χαμηλότερου επιπέδου και να επαναλάβει τη θεωρία όποτε το έχει ανάγκη.

1ο Επίπεδο - αίσιας

2ο Επίπεδο - αρχάριος

- Simple Present Perfect
- Future Simple - will/going to
- Irregular Verbs II
- Ασκήσεις
- Progress Test II

3ο Επίπεδο - μέτρια γνώση

- Past Perfect Simple
- Present Perfect Continuous
- Past Continuous
- Ασκήσεις
- Progress Test III

4ο Επίπεδο - άριστη γνώση

Past Perfect Simple

ΚΑΙΣΗ:

Καταφατικός (Affirmative)		Ερωτηματικός (Interrogative)	Αρνητικός (Negative)	
Γραπτός Λόγος	Προφορικός Λόγος		Γραπτός Λόγος	Προφορικός Λόγος
I had played	I'd played	Had I played?	I had not played	I hadn't played
You had played	You'd played	Had you played?	You had not played	You hadn't played
He had played	He'd played	Had he played?	He had not played	He hadn't played
She had played	She'd played	Had she played?	She had not played	She hadn't played
It had played	It'd played	Had it played?	It had not played	It hadn't played
We had played	We'd played	Had we played?	We had not played	We hadn't played
You had played	You'd played	Had you played?	You had not played	You hadn't played
They had played	They'd played	Had they played?	They had not played	They hadn't played

Ο Past Perfect Simple (Υπερουτέλιος) είναι χρόνος καθαρά του παρελθόντος και χρησιμοποιείται:

- Για μια πράξη που έγινε στο **παρελθόν πριν από κάποια άλλη** που έγινε και αυτή στο **παρελθόν**, δηλ. αυτή που έγινε πρώτη είναι στο Past Perfect Simple και αυτή που έγινε δεύτερη είναι στον Simple Past.

Past Present Future

e.g. He **realized** the problem **after** he **had got** married.
- Για μια πράξη που έγινε **πριν** από ένα ορισμένο χρονικό σημείο στο παρελθόν.

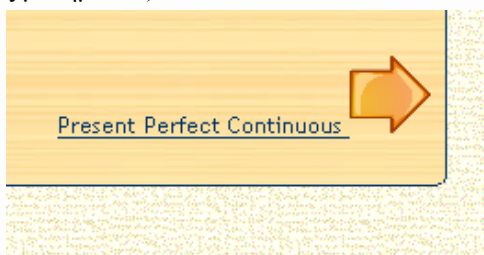
e.g. She **had typed** all the letters **by 8 o'clock** in the evening.
- Ο Past Perfect Simple χρησιμοποιείται για το παρελθόν όπως ο Present Perfect για το παρόν. Ενώ δηλαδή ο Present Perfect δηλώνει μια πράξη που **άρχισε** στο **παρελθόν** και **τελείωσε** στο **παρόν**, ο Past Perfect δηλώνει μια πράξη που **άρχισε** στο **παρελθόν** και **τελείωσε** στο **παρελθόν**.

Past Present Future

e.g.

Εικόνα 2.3.3-17: Παράδειγμα θεωρίας του χρόνου Past Perfect Simple

Στο τέλος κάθε σελίδας θεωρίας υπάρχει ένας σύνδεσμος που οδηγεί στον επόμενο χρόνο του επιπέδου (τεχνική αλληλουχίας μαθημάτων).



Εικόνα 2.3.3-18: Παράδειγμα συνδέσμου σε επόμενο μάθημα θεωρίας

Πατώντας πάνω στις ασκήσεις θα οδηγηθεί στη σελίδα των ασκήσεων του επιπέδου. Υπάρχουν τέσσερα είδη ασκήσεων:

1. πολλαπλής επιλογής στις οποίες πρέπει να επιλέξει το ρήμα που βρίσκεται στο σωστό χρόνο σύμφωνα με τη πρόταση που έχει προηγηθεί
2. πολλαπλής επιλογής στις οποίες πρέπει να επιλέξει το χρόνο στον οποίο βρίσκεται το ρήμα της πρότασης που έχει προηγηθεί
3. πολλαπλής επιλογής στις οποίες πρέπει να επιλέξει τη σωστή λέξη ή φράση για τη πρόταση που έχει προηγηθεί
4. σωστού - λάθους στις οποίες πρέπει να επιλέξει αν η πρόταση που έχει προηγηθεί είναι σωστή ή λανθασμένη

Ακολουθούν screenshot με παραδείγματα των ασκήσεων:

Εικόνα 2.3.3-19: Παράδειγμα άσκησης επιλογής του ρήματος που είναι στο σωστό χρόνο

e - TENSes Online

Αρχική Σελίδα | Βοήθεια | Μαθηματα | Οι επόσεις μου | Το προφίλ μου

Χρήστης: **mathitis** | Έξοδος | Είσοδος | Τετάρτη 29 Σεπτεμβρίου 2010, 04:20:43 πμ

2ο ΕΠΙΠΕΔΟ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

II. Επιλέξτε το χρόνο που χρησιμοποιείται.

1. Has there ever been a war in the United States?
2. Where has she lived for the past 21 years?
3. I'll be at a conference next week.
4. My car has broken down three times this week.
5. I will not permit that kind of behaviour.
6. Lately your work has defently improved.
7. It will not be windy tonight.
8. We have waited here for over half an hour.
9. Our teacher won't come with us.
10. Sally is going to make a beautiful dinner tonight.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Αρχική | Εγγραφή | Είσοδος | Όροι χρήσης | Επικοινωνία | Βοήθεια
Copyright ©2010 - etenses.gr

Εικόνα 2.3.3-20: Παράδειγμα άσκησης επιλογής του χρόνου που βρίσκεται το ρήμα της πρότασης

e - TENSes Online

Αρχική Σελίδα | Βοήθεια | Μαθηματα | Οι επόσεις μου | Το προφίλ μου

Χρήστης: **mathitis** | Έξοδος | Είσοδος | Τετάρτη 29 Σεπτεμβρίου 2010, 04:22:11 πμ

1ο ΕΠΙΠΕΔΟ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

III. Επιλέξτε τη σωστή λέξη ή φράση.

1. We bought our tickets and five minutes _____ the train arrived.
 - after
 - before
 - later
2. _____, Mark drives his children to school.
 - Often
 - Just now
 - Every morning
3. The policemen drove away ten minutes _____.
 - before
 - ago
 - now
4. When she was young, she _____ went to the church.
 - often
 - already

Εικόνα 2.3.3-21: Παράδειγμα άσκησης επιλογής της σωστής λέξης ή φράσης

Εικόνα 2.3.3-22: Παράδειγμα άσκησης επιλογής σωστού - λάθους

Αν ο μαθητής έχει ολοκληρώσει και τα τέσσερα είδη ασκήσεων πατώντας πάνω στις ασκήσεις θα μπορείς να επιλέξει ποιο είδος άσκησης θέλει να λύσει, αλλιώς θα του εμφανιστεί το πρώτο είδος άσκησης. Το ίδιο συμβαίνει μετά το τέλος κάθε άσκησης, είτε επιλέγει ποιά θέλει είτε προχωρά στον επόμενο τύπο άσκησης.

Εικόνα 2.3.3-23: Επιλογή άσκησης από τον μαθητή

Αφού ολοκληρώσει ο μαθητής την άσκηση του εμφανίζεται ένα μήνυμα με τα αποτελέσματα της άσκησης και ακολουθεί μια λίστα με τις προτάσεις στις οποίες απάντησε λάθος, με τη δικιά του απάντηση και την σωστή απάντηση να ακολουθούν (τύπος παρέμβασης: διόρθωση).

Χρήστης: mathitis Εξόδος Είσοδος Τετάρτη 29 Σεπτεμβρίου 2010, 04:31:28 πμ

1ο Επίπεδο - αδύς

- Present Simple
- Present Continuous
- Simple Past - used to
- Irregular Verbs I
- Ασκήσεις
- Progress Test I

2ο Επίπεδο - αρχάριος

- Simple Present Perfect
- Future Simple - will/going to
- Irregular Verbs II
- Ασκήσεις
- Progress Test II

3ο Επίπεδο - μέτρια γνώση

4ο Επίπεδο - άριστη γνώση

1ο ΕΠΙΠΕΔΟ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Απάντησες σωστά στις 8 από τις 10 ερωτήσεις.
Ακολουθούν οι ερωτήσεις που έκανες λάθος με τις σωστές τους απαντήσεις.

Massimo _____ watching the match on television. Don't interrupt him.

- enjoys
- enjoyed
- is enjoying

Η απάντησή σου: enjoys
Σωστή απάντηση: is enjoying

He _____ to Sweden on Saturday.

- went
- goes
- is going

Η απάντησή σου: goes
Σωστή απάντηση: is going

ΣΥΜΒΟΥΛΗ

Με βάση τις απαντήσεις σου πρέπει να επαναλάβεις την θεωρία για τους χρόνους:

- Present Continuous

Συνέχισε την εξάσκηση σου επιλύοντας περισσότερες ασκήσεις.

Μπορείς να επιλέξεις ποιά τύπο άσκησης θα λύσεις μετά, αλλιώς προχώρα στην ΕΠΟΜΕΝΗ ΑΣΚΗΣΗ.

■ I. Επιλέξτε το ρήμα στο σωστό χρόνο.
■ II. Επιλέξτε το χρόνο που χρησιμοποιείται.
■ III. Επιλέξτε τη σωστή λέξη ή φράση.
■ IV. Επιλέξτε σωστό ή λάθος.

[ΕΠΟΜΕΝΗ ΑΣΚΗΣΗ](#)

Εικόνα 2.3.3-24: Εμφάνιση των αποτελεσμάτων της άσκησης που έλυσε ο μαθητής και διόρθωση των λαθών του.

Τέλος το σύστημα συμβουλεύει τον μαθητή όπως φαίνεται στο παραπάνω screenshot ποια θεωρία να επαναλάβει με βάση τα λάθη που έκανε. Επίσης, αν μπορεί να επιλέξει την επόμενη άσκηση θα του εμφανίζεται η λίστα με τις ασκήσεις αλλιώς θα οδηγείται στην επόμενη κατά σειρά άσκηση. Βέβαια ο μαθητής έχει την επιλογή να επιλέξει την άσκηση που του προτείνει το σύστημα. Στους μαθητές που δεν έχουν ολοκληρώσει όλα τα είδη ασκήσεων δε θα εμφανίζεται η παραπάνω επιλογή (προσαρμοστική παρουσίαση – παραλλαγή εξηγήσεων).

Συνέχισε την εξάσκηση σου επιλύοντας περισσότερες ασκήσεις.

Μπορείς να επιλέξεις ποιά τύπο άσκησης θα λύσεις μετά, αλλιώς προχώρα στην ΕΠΟΜΕΝΗ ΑΣΚΗΣΗ.

- I. Επιλέξτε το ρήμα στο σωστό χρόνο.
- II. Επιλέξτε το χρόνο που χρησιμοποιείται.
- III. Επιλέξτε τη σωστή λέξη ή φράση.
- IV. Επιλέξτε σωστό ή λάθος.

[ΕΠΟΜΕΝΗ ΑΣΚΗΣΗ](#)

Εικόνα 2.3.3-25: Εμφάνιση επιλογής επόμενης άσκησης ή παραπομπή στην επόμενη που προτείνει το σύστημα

Από το μενού ο μαθητής μπορεί επίσης να λύσει το progress test που αποτελεί το τελικό τεστ του επιπέδου και αυτό που θα καθορίσει αν μπορεί να περάσει στο επόμενο επίπεδο με βάση τις γνώσεις σου ή όχι. Περιλαμβάνει τέσσερις ασκήσεις των 8 ή των 6 προτάσεων, που αντιστοιχούν στα τέσσερα είδη ασκήσεων. Για να ολοκληρώσει το progress test με επιτυχία πρέπει να απαντήσει σωστά στο 65% τουλάχιστον των προτάσεων. Αφού ολοκληρώσει το progress test του εμφανίζονται τα αποτελέσματά του Ευφύες και Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Σύστημα στο Διαδίκτυο

με την επιτυχία του ή την αποτυχία. Σε περίπτωση αποτυχίας το σύστημα τον παραπέμπει στη θεωρία του επιπέδου που ανήκει για να την επαναλάβει και στις ασκήσεις για να εξασκηθεί περισσότερο και να διδαχτεί από τα λάθη του.

PROGRESS TEST II

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Δυστυχώς απάντησες σωστά στις **8** από τις 30 ερωτήσεις. Δε μπορείς να προχωρήσεις στο 3ο επίπεδο.

Επανάλαβε τη θεωρία ή συνέχισε την εξάσκησή σου επιλύοντας περισσότερες ασκήσεις του 2ου επιπέδου.

Εικόνα 2.3.3-26: Αποτυχία του μαθητή στο progress test


Σε περίπτωση επιτυχίας τον παραπέμπει στο επόμενο επίπεδο για να ξεκινήσει την εκπαίδευσή του με την μελέτη της θεωρίας και την επίλυση ασκήσεων.

PROGRESS TEST II

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Συγχαρητήρια! Απάντησες σωστά στις **25** από τις 30 ερωτήσεις. Πέρασες το 2ο επίπεδο!

Μπορείς πλέον να προχωρήσεις στο 3ο επίπεδο.



ΕΠΟΜΕΝΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Εικόνα 2.3.3-27: Επιτυχία του μαθητή στο progress test





Αν ο μαθητής είναι στο 4 επίπεδο και ολοκληρώσει το progress test έχει την δυνατότητα και πάλι όπως και στα προηγούμενα επίπεδα να επαναλάβει την θεωρία των προηγούμενων επιπέδων και να λύσει περισσότερες ασκήσεις από όποιο επίπεδο επιθυμεί. Το σύστημα τον καθοδηγεί με τους κατάλληλους συνδέσμους όπως φαίνεται και στην επόμενη εικόνα.


PROGRESS TEST IV

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Συγχαρητήρια! Απάντησες σωστά στις **30** από τις 30 ερωτήσεις.

Έχεις ολοκληρώσει πλέον την εκπαίδευσή σου στους Αγγλικούς χρόνους. Μπορείς να ανατρέξεις στη θεωρία ή να λύσεις ασκήσεις οποιουδήποτε επιπέδου όποτε το θεωρήσεις απαραίτητο.

-  [Επίπεδο 1](#)
-  [Επίπεδο 2](#)
-  [Επίπεδο 3](#)
-  [Επίπεδο 4](#)



ΑΡΧΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ

Εικόνα 2.3.3-28: Επιτυχία του μαθητή στο progress test του 4^{ου} επιπέδου

Αν πάλι επιλέξει να λύσει το progress test ενώ έχει ολοκληρώσει το επίπεδο 4 τότε και πάλι το σύστημα τον ενημερώνει και τον καθοδηγεί για τις ενέργειες που μπορεί να κάνει.

PROGRESS TEST

Έχεις ολοκληρώσει όλα τα επίπεδα.

Δε χρειάζεται να επαναλάβεις το progress test.
Μπορείς όμως να λύσεις περισσότερες ασκήσεις σε όποιο επίπεδο θέλεις ή να επαναλάβεις τη θεωρία όποτε το θεωρήσεις απαραίτητο.

[Επίπεδο 1](#)

[Επίπεδο 2](#)

[Επίπεδο 3](#)

[Επίπεδο 4](#)

[ΑΡΧΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ](#)

Εικόνα 2.3.3-29: Μήνυμα του συστήματος στον μαθητή όταν επιλέξει να λύσει το progress test του 4^{ου} επιπέδου ενώ το έχει ήδη ολοκληρώσει

Ο σύνδεσμος **Οι επιδόσεις μου** από τη κεντρική σελίδα του μαθητή οδηγεί σε μια σελίδα στην οποία μπορείς να δεις τις επιδόσεις του σε κάθε επίπεδο, σε κάθε χρόνο ξεχωριστά, σε κάθε τύπο άσκησης και να κάνει σύγκριση της επίδοσής του σε όλους τους χρόνους ταυτόχρονα. Στο πάνω μέρος της σελίδας φαίνεται το όνομα του, το επίπεδο που ανήκει και ο βαθμό που πήρε στο Τεστ Αξιολόγησης. Ακριβώς από κάτω φαίνεται σε ποιους χρόνους και σε ποιους τύπους ασκήσεων έχει κάνει τα περισσότερα λάθη.

e - TENSes Online

[Αρχική Σελίδα](#)
[Βοήθεια](#)
[Μαθήματα](#)
Οι επιδόσεις μου
[Το προφίλ μου](#)

Χρήστης: mathitis
Είσοδος
Είσοδος
Τετάρτη 29 Σεπτεμβρίου 2010, 03:18:00 μμ

ΜΑΘΗΤΗΣ:	Σοφία Καραγγέλη
ΕΠΙΠΕΔΟ:	ΕΠΙΠΕΔΟ 3 - ΜΕΤΡΙΑ ΓΝΩΣΗ
ΤΕΣΤ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ:	75%
ΧΡΟΝΟΙ ΜΕ ΤΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΛΑΘΗ:	Present Continuous
ΤΥΠΟΙ ΑΣΚΗΣΗΣ ΜΕ ΤΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΛΑΘΗ:	πολλαπλής επιλογής: ρήμα στο σωστό χρόνο πολλαπλής επιλογής: χρόνος που χρησιμοποιείται

Επέλεξε σε ποιο χρόνο θέλεις να δεις την πρόδοό σου: Επέλεξε Χρόνο

Επέλεξε το γράφημα ή τα γραφήματα που επιθυμείς:

Γενικός Βαθμός Ανά Επίπεδο
 Επίδοση Ανά Χρόνο
 Επίδοση Ανά Τύπο Άσκησης

ΓΡΑΦΗΜΑ

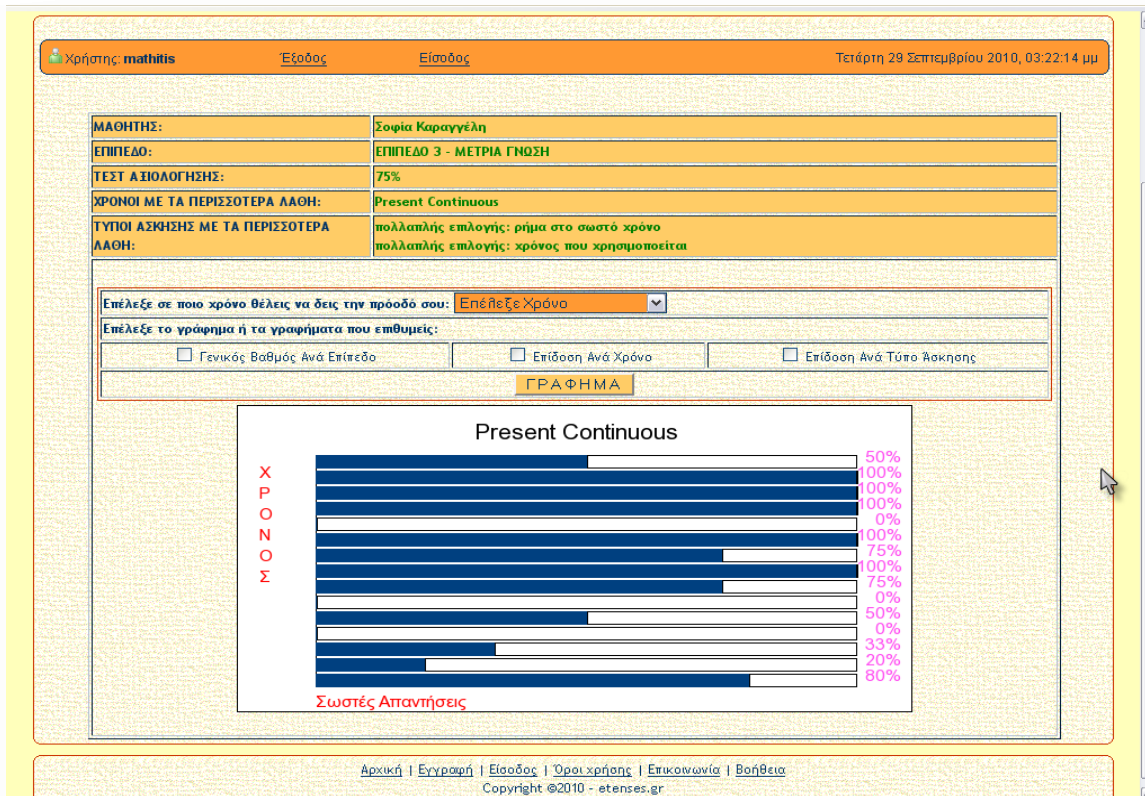
[Αρχική](#) | [Εγγραφή](#) | [Είσοδος](#) | [Όροι χρήσης](#) | [Επικοινωνία](#) | [Βοήθεια](#)
 Copyright ©2010 - etenses.gr

Εικόνα 2.3.3-30: Σελίδα με τις επιδόσεις του μαθητή

Τα γραφήματα που μπορεί να δει ο μαθητής είναι τα εξής:

- *Επέλεξε σε ποιο χρόνο θέλεις να δεις την πρόδοό σου*

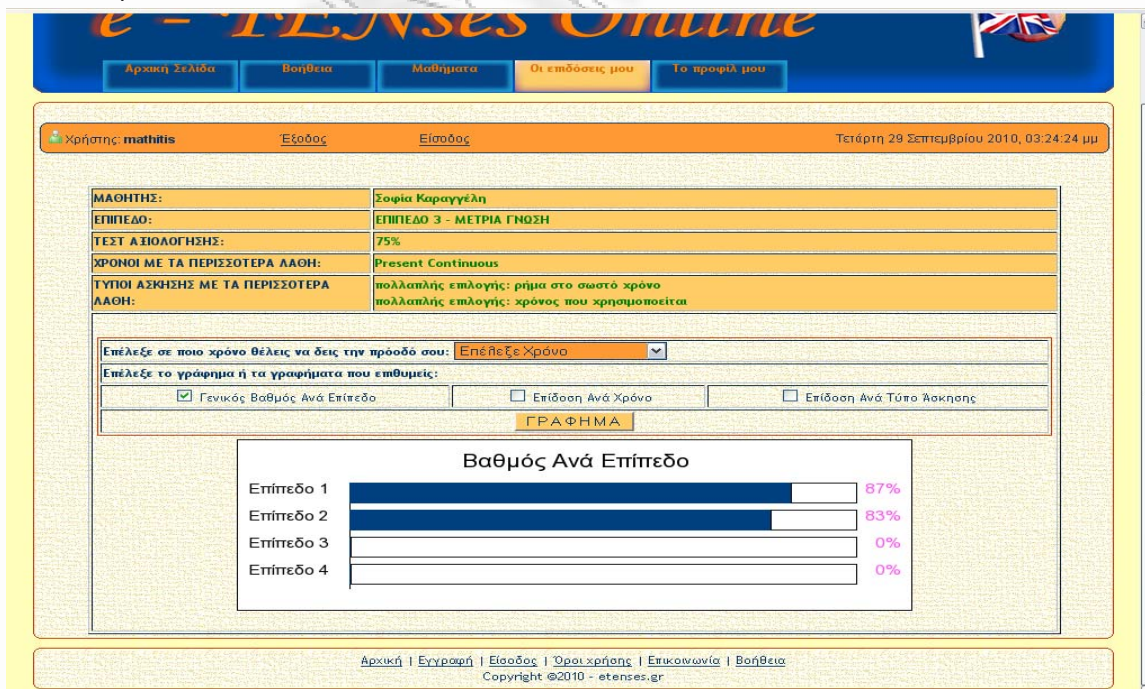
Με την επιλογή του συγκεκριμένου γραφήματος βλέπει την πρόοδο που έχει σημειώσει στον χρόνο που έχει επιλέξει αν φυσικά υπάρχουν επαρκή δεδομένα στη βάση του συστήματος. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να έχει λύσει αρκετές ασκήσεις που να αφορούν τον συγκεκριμένο χρόνο για να μπορεί να βγει το γράφημα και επομένως κάποιο συμπέρασμα. Για το γράφημα λαμβάνονται υπόψη τα πιο πρόσφατα δεδομένα πάνω στον χρόνο. Η κάθετος αντιπροσωπεύει τις χρονικές στιγμές που έχουν καταγραφεί τα δεδομένα για τον επιλεγμένο χρόνο και η οριζόντιος αντιπροσωπεύει το ποσοστό των σωστών του απαντήσεων.



Εικόνα 2.3.3-31: Γράφημα “Επέλεξε σε ποιο χρόνο θέλεις να δεις την πρόοδο σου” στις επιδόσεις του μαθητή

- *Γενικός βαθμός ανά επίπεδο*

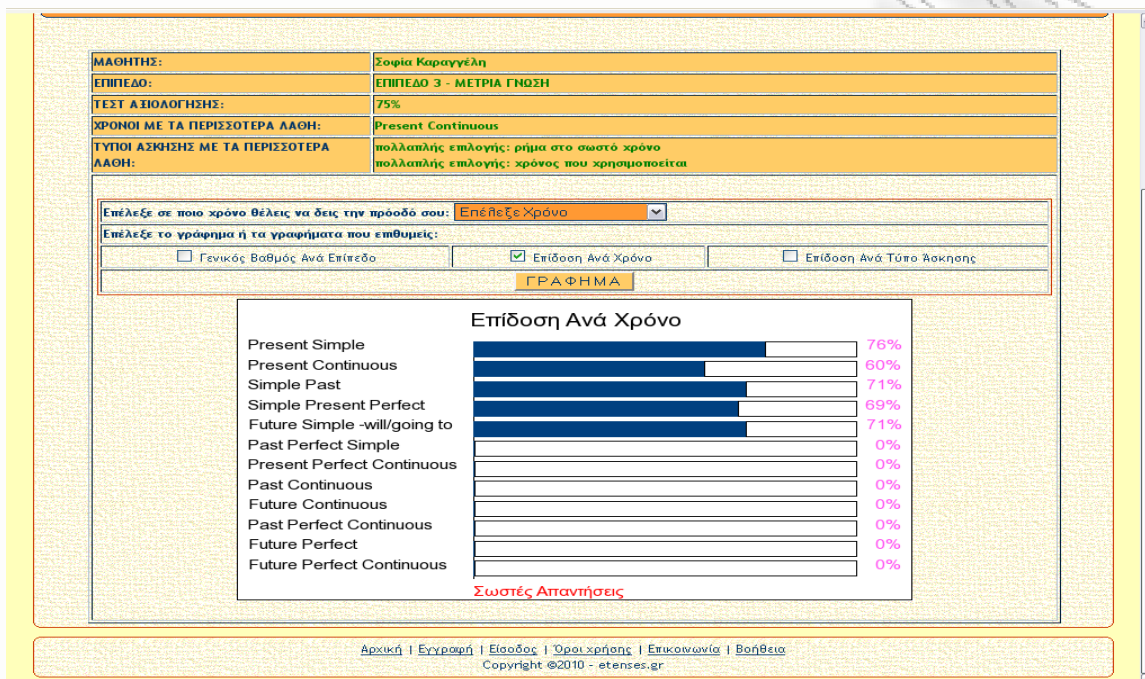
Με την επιλογή του συγκεκριμένου γραφήματος βλέπει τον βαθμό του σε κάθε επίπεδο που έχει ολοκληρώσει. Αυτός καθορίζεται από τον βαθμό του στο progress test του επιπέδου. Η κάθετος αντιπροσωπεύει τα επίπεδα του συστήματος και η οριζόντιος αντιπροσωπεύει το ποσοστό των σωστών του απαντήσεων.



Εικόνα 2.3.3-32: Γράφημα “Γενικός βαθμός ανά επίπεδο” στις επιδόσεις του μαθητή

- **Γενικός βαθμός ανά χρόνο**

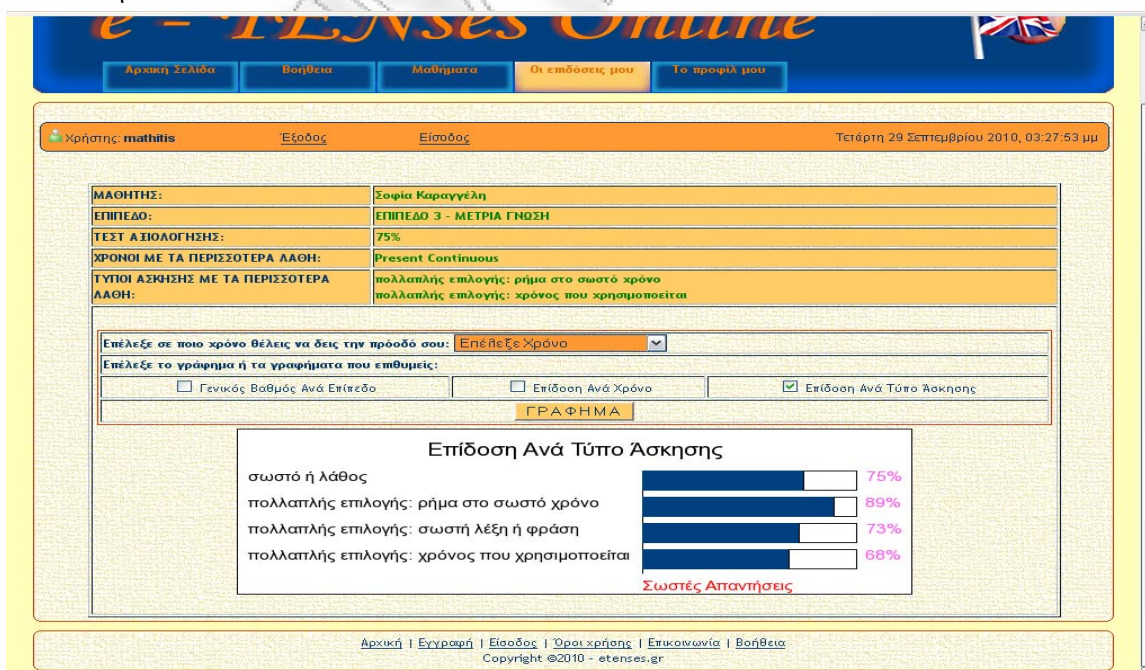
Το γράφημα αυτό παρουσιάζει μια σύγκριση των χρόνων που έχει διδαχτεί και στους οποίους έχει εξασκηθεί με την επίλυση ασκήσεων. Για το γράφημα αυτό λαμβάνονται υπόψη όλες οι απαντήσεις του σε κάθε χρόνο ξεχωριστά. Η κάθετος αντιπροσωπεύει τους χρόνους και η οριζόντιος αντιπροσωπεύει το ποσοστό των σωστών του απαντήσεων.



Εικόνα 2.3.3-33: Γράφημα “ Γενικός βαθμός ανά χρόνο” στις επιδόσεις του μαθητή

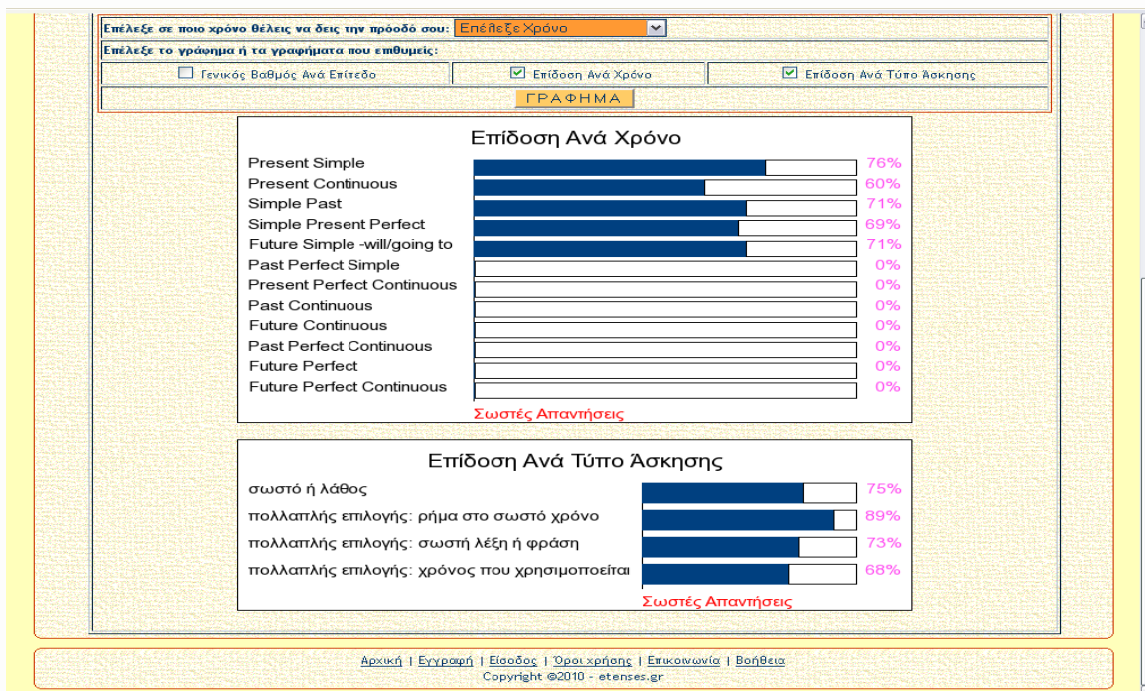
- **Επίδοση ανά τύπο άσκησης**

Το γράφημα αυτό παρουσιάζει μια σύγκριση των τύπων άσκησης που προσφέρει το σύστημα. Για το γράφημα αυτό λαμβάνονται υπόψη όλες οι απαντήσεις του σε κάθε τύπο άσκησης ξεχωριστά. Η κάθετος αντιπροσωπεύει τους τύπους των ασκήσεων και η οριζόντιος αντιπροσωπεύει το ποσοστό των σωστών του απαντήσεων.




Εικόνα 2.3.3-34: Γράφημα “ Γενικός βαθμός ανά τύπο άσκησης” στις επιδόσεις του μαθητή

Ο μαθητής μπορεί να δει κάθε γράφημα μόνο του ή να επιλέξει 2 και 3 γραφήματα και να τα δει ταυτόχρονα.



Εικόνα 2.3.3-35: εμφάνιση δύο γραφημάτων ταυτόχρονα στις επιδόσεις του μαθητή

Ο σύνδεσμος  **Το προφίλ μου** οδηγεί τον μαθητή σε μια σελίδα που φαίνονται τα στοιχεία που έχει δώσει στο σύστημα κατά την εγγραφή του καθώς και το επίπεδο που ανήκει.

The screenshot shows the user profile page for 'mathitis'. The page includes a navigation bar with 'Αρχική Σελίδα', 'Βοήθεια', 'Μαθήματα', 'Οι επιδόσεις μου', and 'Το προφίλ μου'. The user's name is 'mathitis' and the page is dated 'Τετάρτη 29 Σεπτεμβρίου 2010, 03:31:09 μμ'. The profile information is as follows:

Στοιχεία Μαθητή	
Όνοματεπώνυμο	Σοφία Καραγγέλη
Διεύθυνση	
Email	mathitis@yahoo.gr
Ηλικία	26
Στοιχεία σύνδεσης στο σύστημα	
Όνομα Χρήστη	mathitis
Κωδικός Χρήστη	mathitis
Ημερομηνία Εγγραφής	13 / 09 / 2010
Επίπεδο	ΕΠΙΠΕΔΟ 3 - ΜΕΤΡΙΑ ΓΝΩΣΗ

At the bottom, there are links for 'ΠΙΣΩ' (Back) and 'ΑΛΛΑΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ' (Change Data).

Εικόνα 2.3.3-36: Σελίδα με το προφίλ του μαθητή

Ευφύς και Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Σύστημα στο Διαδίκτυο για τη διδασκαλία των Αγγλικών χρόνων

Αν θέλει να αλλάξει κάποια από τα στοιχεία του ή να προσθέσει στοιχεία πρέπει να πατήσει στη σύνδεση *Αλλαγή στοιχείων* και να ακολουθήσει τις οδηγίες συμπλήρωσης των νέων στοιχείων. Από τη στιγμή που δε θέλει να αλλάξει κάποιο στοιχείο δε χρειάζεται να το συμπληρώσει πάλι.

Στοιχεία σύνδεσης στο σύστημα

Όνομα Χρήστη: mathitis

Κωδικός Χρήστη: mathitis
Νέος κωδικός:

Επιβεβαίωση Κωδικού:

Στοιχεία Μαθητή

Όνοματεπώνυμο: Σοφία Καραγγέλη
Νέο Όνομα:
Νέο Επίθετο:

Διεύθυνση

Νέα Οδός:
Νέος Αριθμός:
Νέα Περιοχή:
Νέος Τεχ.Κωδικός:
Νέα Πόλη:

Email: mathitis@yahoo.gr
Νέο Email:
 Επιβεβαίωση Email:

Ηλικία: 26
Νέα Ηλικία:

Εικόνα 2.3.3-37: Σελίδα αλλαγής του προφίλ του μαθητή

Όσον αφορά τον **καθηγητή** για να συνδεθεί στο σύστημα πρέπει να συμπληρώσει τα στοιχεία του στη φόρμα σύνδεσης και αν επιλέξει στον τύπο χρήστη την επιλογή “καθηγητής”.

Είσοδος Χρήστη

Όνομα Χρήστη: professor2

Κωδικός:

Τύπος Χρήστη: (dropdown menu open showing Μαθητής and Καθηγητής)

Είσοδος



Είστε μαθητής και ξεχάσατε τον κωδικό σας ή το όνομα χρήστη; [Επλέξτε εδώ για ανάκτηση!](#)

Δεν έχετε εγγραφεί; [Επλέξτε εδώ για να εγγραφείτε!](#)

Εικόνα 2.3.3-38: Φόρμα σύνδεσης του καθηγητή

Οι καθηγητές του συστήματος των αγγλικών χρόνων έχουν λάβει τους κωδικούς τους από τον διαχειριστή του συστήματος. Με την εγγραφή τους στο σύστημα τους ανατίθεται μια τάξη με τους μαθητές που έχουν υπό την επίβλεψή τους. Ο καθορισμός των μαθητών που τους ανήκουν είναι τυχαίος και λαμβάνει χώρα κατά την εγγραφή του μαθητή. ΔΕ μπορούν να αλλάξουν τους μαθητές που έχουν αναλάβει παρά μόνο μετά από συνεννόηση με τον administrator του συστήματος. Ο ρόλος τους στο σύστημα είναι να παρακολουθούν την πορεία της εκπαίδευσης των μαθητών τους και την πρόδοό τους. Επίσης μπορούν να εμπλουτίσουν την βάση δεδομένων του συστήματος με περισσότερες ασκήσεις σε όλους τους τύπους ασκήσεων. Ακολουθεί η κεντρική του σελίδα της διεπαφής του καθηγητή:

Εικόνα 2.3.3-39: Κεντρική σελίδα του καθηγητή

Από την κεντρική τους σελίδα οι καθηγητές μπορούν να μεταβούν στη σελίδα παρακολούθησης των μαθητών τους πατώντας στον σύνδεσμο  **Οι μαθητές μου** καθώς και στη σελίδα δημιουργίας νέων ασκήσεων πατώντας στον σύνδεσμο  **Νέες Ασκήσεις**.

Εικόνα 2.3.3-40: Σελίδα “οι μαθητές μου” στην διεπαφή του καθηγητή

Στη σελίδα αυτή μπορούν να δουν ποια τάξη τους έχει ανατεθεί καθώς και ποιοι μαθητές ανήκουν σε αυτή. Πατώντας το κουμπί **Επίδοση τάξης** βλέπουν ένα γράφημα με τη γενική πρόοδο των μαθητών της τάξης τους.

e - TENs Online

Αρχική Σελίδα | Βοήθεια | Οι Μαθητές μου | Νέες Ασκήσεις

Χρήστης: professor2 | Έξοδος | Είσοδος | Τετάρτη 29 Σεπτεμβρίου 2010, 04:54:57 μμ

Έχετε την Τάξη 2 | ΕΠΙΔΟΣΗ ΤΑΞΗΣ

Επιλέξτε τον μαθητή για να δείτε την επίδοσή του:

Σοφία Καραγγέλη | Γεώργιος Πέτρου | ΕΠΙΔΟΣΗ ΜΑΘΗΤΗ

Βαθμός Ανά Επίπεδο

Επίπεδο 1	<div style="width: 87%;"></div>	87%
Επίπεδο 2	<div style="width: 77%;"></div>	77%
Επίπεδο 3	<div style="width: 70%;"></div>	70%
Επίπεδο 4	<div style="width: 0%;"></div>	0%

Αρχική | Εγγραφή | Είσοδος | Όροι χρήσης | Επικοινωνία | Βοήθεια
Copyright ©2010 - etenses.gr

Εικόνα 2.3.3-41: Επίδοση της τάξης του καθηγητή

Για να δουν την πρόοδο κάθε μαθητή ξεχωριστά πρέπει να επιλέξουν τον μαθητή την πρόοδο του οποίου θέλουν να παρακολουθήσουν και στη συνέχεια να πατήσουν το κουμπί *Επίδοση μαθητή*.

e - TENs Online

Αρχική Σελίδα | Βοήθεια | Οι Μαθητές μου | Νέες Ασκήσεις

Χρήστης: professor2 | Έξοδος | Είσοδος | Τετάρτη 29 Σεπτεμβρίου 2010, 04:57:17 μμ

Έχετε την Τάξη 2 | ΕΠΙΔΟΣΗ ΤΑΞΗΣ

Επιλέξτε τον μαθητή για να δείτε την επίδοσή του:

Σοφία Καραγγέλη | Γεώργιος Πέτρου | ΕΠΙΔΟΣΗ ΜΑΘΗΤΗ

ΜΑΘΗΤΗΣ:	Σοφία Καραγγέλη
ΕΠΙΠΕΔΟ:	ΕΠΙΠΕΔΟ 3 - ΜΕΤΡΙΑ ΓΝΩΣΗ
ΤΕΣΤ ΔΙΟΛΟΓΗΣΗΣ:	75%
ΧΡΟΝΟΙ ΜΕ ΤΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΛΑΘΗ:	Present Continuous
ΤΥΠΟΙ ΑΣΚΗΣΗΣ ΜΕ ΤΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΛΑΘΗ:	πολλαπλής επιλογής: ρήμα στο σωστό χρόνο πολλαπλής επιλογής: χρόνος που χρησιμοποιείται

Επιλέξτε το χρόνο στον οποίο θέλετε να δείτε την πρόοδο του μαθητή:

Επιλέξτε το γράφημα ή τα γραφήματα που επιθυμείτε:

Γενικός Βαθμός Ανά Επίπεδο | Επίδοση Ανά Χρόνο | Επίδοση Ανά Τύπο Άσκησης

ΓΡΑΦΗΜΑ

Αρχική | Εγγραφή | Είσοδος | Όροι χρήσης | Επικοινωνία | Βοήθεια

Εικόνα 2.3.3-42: Εμφάνιση της επίδοσης ενός μαθητή του καθηγητή

Ευφύες και Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Σύστημα στο Διαδίκτυο για τη διδασκαλία των Αγγλικών χρόνων

- **Επίδοση Μαθητή**

Σε αυτή τη φόρμα φαίνεται το όνομα του μαθητή που έχετε επιλέξει, το επίπεδο στο οποίο ανήκει, ο βαθμός του στο τεστ αξιολόγησης αν το έχει ολοκληρώσει καθώς και σε ποιούς χρόνους και τύπους ασκήσεων έχει κάνει τα περισσότερα λάθη κατά την διάρκεια της μάθησής του. Για να δει ο καθηγητής την πρόδοό του σε κάθε χρόνο ξεχωριστά πρέπει να επιλέξει τον χρόνο που επιθυμεί και θα του εμφανιστεί ένα γράφημα με την πρόοδο του μαθητή στον επιλεγμένο χρόνο αν υπάρχουν επαρκή δεδομένα. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει ο μαθητής να έχει λύσει αρκετές ασκήσεις, που να αφορούν τον συγκεκριμένο χρόνο, για να μπορεί να βγει το γράφημα και επομένως και κάποιο συμπέρασμα. Για το γράφημα λαμβάνονται υπόψη τα πιο πρόσφατα δεδομένα πάνω στον χρόνο. Η κάθετος αντιπροσωπεύει τις χρονικές στιγμές που έχουν καταγραφεί τα δεδομένα για τον επιλεγμένο χρόνο και η οριζόντιος αντιπροσωπεύει το ποσοστό των σωστών απαντήσεων.

- **Γενικός βαθμός ανά επίπεδο**

Με την επιλογή του συγκεκριμένου γραφήματος βλέπει τον βαθμό του μαθητή σε κάθε επίπεδο που έχει ολοκληρώσει. Αυτός καθορίζεται από τον βαθμό του στο progress test του επιπέδου. Η κάθετος αντιπροσωπεύει τα επίπεδα του συστήματος και η οριζόντιος αντιπροσωπεύει το ποσοστό των σωστών απαντήσεων.

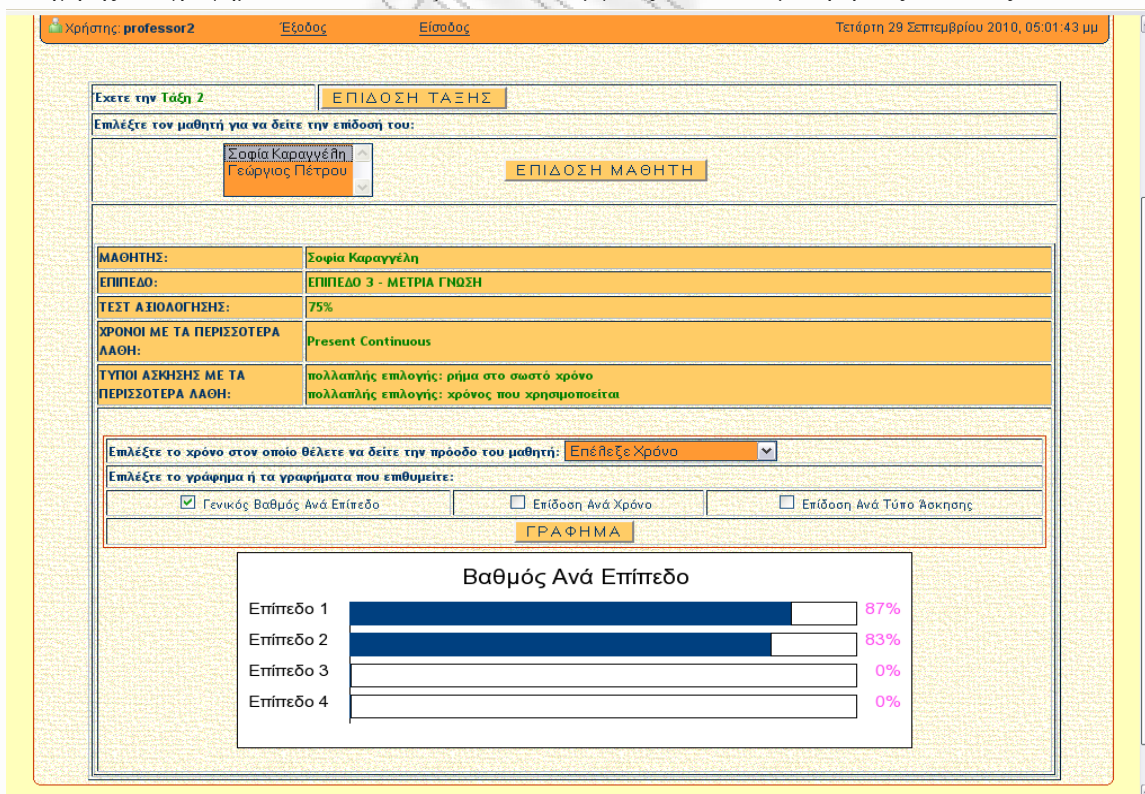
- **Γενικός βαθμός ανά χρόνο**

Το γράφημα αυτό παρουσιάζει μια σύγκριση των χρόνων που έχει διδαχτεί ο μαθητής και στους οποίους έχει εξασκηθεί με την επίλυση ασκήσεων. Για το γράφημα αυτό λαμβάνονται υπόψη όλες οι απαντήσεις του σε κάθε χρόνο ξεχωριστά. Η κάθετος αντιπροσωπεύει τους χρόνους και η οριζόντιος αντιπροσωπεύει το ποσοστό των σωστών απαντήσεων.


- **Επίδοση ανά τύπο άσκησης**

Το γράφημα αυτό παρουσιάζει μια σύγκριση των τύπων άσκησης που προσφέρει το σύστημα. Για το γράφημα αυτό λαμβάνονται υπόψη όλες οι απαντήσεις του μαθητή σε κάθε τύπο άσκησης ξεχωριστά. Η κάθετος αντιπροσωπεύει τους τύπους των ασκήσεων και η οριζόντιος αντιπροσωπεύει το ποσοστό των σωστών απαντήσεων.

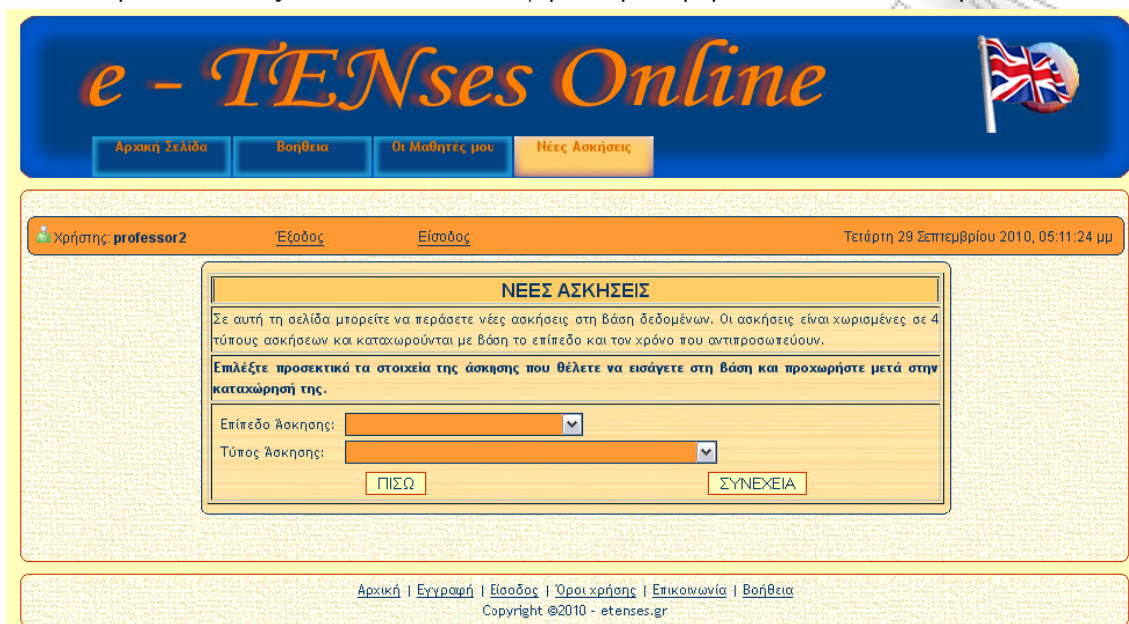
Ενδεικτικά παρατίθεται ένα screenshot με ένα από τα παραπάνω γραφήματα που επέλεξε να δει ο καθηγητής. Τα γραφήματα είναι τα ίδια με αυτά που εμφανίζονται στον μαθητή στις επιδόσεις του.



Εικόνα 2.3.3-43: Εμφάνιση του γραφήματος της επίδοσης ενός μαθητή του καθηγητή

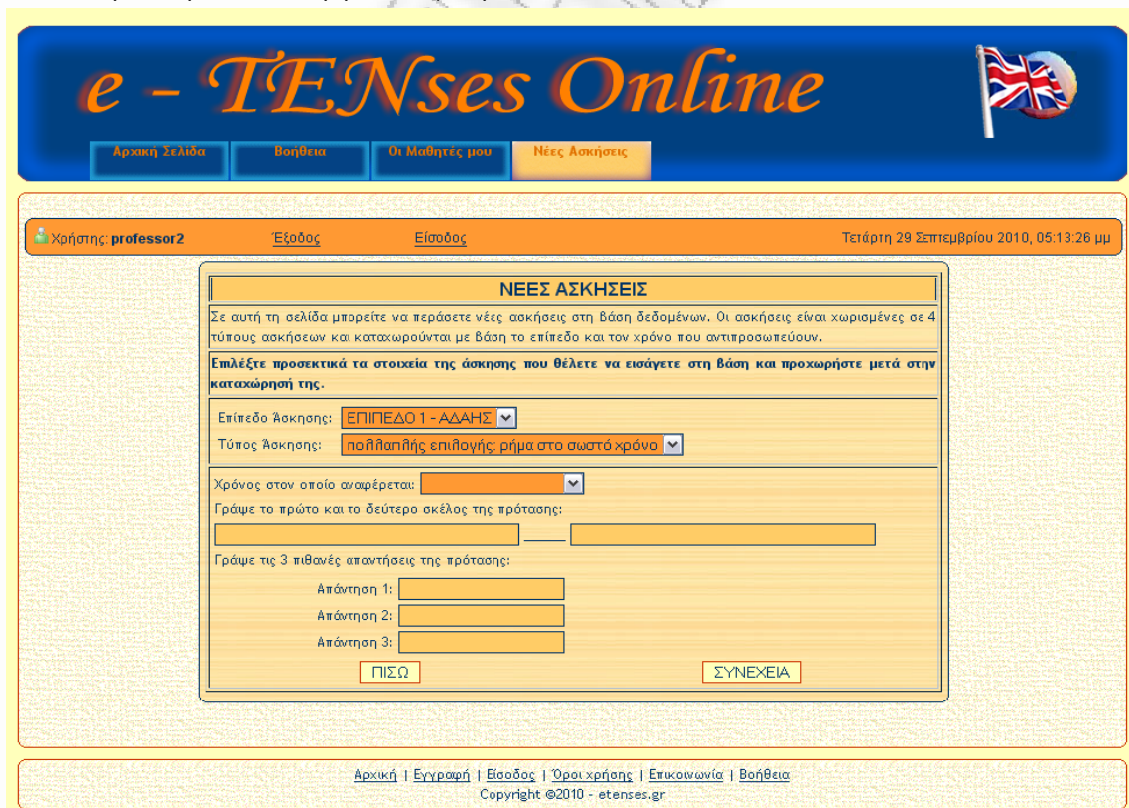
Από η σελίδα  Νέες ασκήσεις ο καθηγητής μπορεί να εμπλουτίσει τη βάση του συστήματος δημιουργώντας νέες ασκήσεις για οποιοδήποτε χρόνο και οποιοδήποτε τύπο ασκήσεων επιθυμεί. Η διαδικασία δημιουργίας νέων ασκήσεων αποτελείται από 5 βήματα που πρέπει να κάνει ο καθηγητής:

1. Πρέπει να επιλέξει σε ποιο επίπεδο αναφέρεται η άσκηση και σε ποιο τύπο ασκήσεων.



Εικόνα 2.3.3-44: Σελίδα νέες ασκήσεις του καθηγητή. Επιλογή επιπέδου και τύπου άσκησης

2. Πρέπει να επιλέξει τον χρόνο που αφορά, να γράψει την πρόταση και στη συνέχεια τις 3 πιθανές απαντήσεις αν είναι πολλαπλής επιλογής. Αν είναι τύπου σωστό - λάθος πρέπει να επιλέξει αν η πρόταση είναι σωστή ή λανθασμένη.



Εικόνα 2.3.3-45: Δημιουργία άσκησης: πολλαπλής επιλογής ρήμα στο σωστό χρόνο

Οι απαντήσεις πρέπει αν διαφέρουν μεταξύ τους αλλιώς το σύστημα θα εμφανίζει στον καθηγητή το κατάλληλο μήνυμα λάθους:

Απάντηση 3:

Οι πιθανές απαντήσεις δε μπορούν να είναι ίδιες μεταξύ τους!!

Εικόνα 2.3.3-46: Μήνυμα λάθους αν οι πιθανές απαντήσεις συμπίπτουν

The screenshot shows the 'e - TENs Online' interface. At the top, there are navigation buttons: 'Αρχική Σελίδα', 'Βοήθεια', 'Οι Μαθητές μου', and 'Νέες Ασκήσεις'. Below this, the user is logged in as 'professor2' on 'Τετάρτη 29 Σεπτεμβρίου 2010, 05:26:19 μμ'. The main content area is titled 'ΝΕΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ' and contains the following text: 'Σε αυτή τη σελίδα μπορείτε να περάσετε νέες ασκήσεις στη βάση δεδομένων. Οι ασκήσεις είναι χωρισμένες σε 4 τύπους ασκήσεων και καταχωρούνται με βάση το επίπεδο και τον χρόνο που αντιπροσωπεύουν. Επιλέξτε προσεκτικά τα στοιχεία της άσκησης που θέλετε να εισάγετε στη βάση και προχωρήστε μετά στην καταχώρησή της.' Below the text are several dropdown menus: 'Επίπεδο Άσκησης: ΕΠΙΠΕΔΟ 1 - ΑΔΑΗΣ', 'Τύπος Άσκησης: σωστό ή λάθος', 'Χρόνος στον οποίο αναφέρεται:', 'Γράψε τη πρόταση:', and 'Επέλεξε αν η πρόταση είναι σωστή ή λάθος:'. At the bottom of the form are two buttons: 'ΠΙΣΩ' and 'ΣΥΝΕΧΕΙΑ'. At the very bottom of the page, there are links for 'Αρχική | Εγγραφή | Εισόδος | Όροι χρήσης | Επικοινωνία | Βοήθεια' and the copyright notice 'Copyright ©2010 - etenses.gr'.

Εικόνα 2.3.3-47: Δημιουργία άσκησης: σωστό ή λάθος

3. Πρέπει να επιλέξει ή να γράψει ποια είναι η σωστή απάντηση αν είναι πολλαπλής επιλογής ή να γράψει τη σωστή πρόταση αν είναι τύπου σωστό - λάθος και η πρόταση είναι λανθασμένη.

The screenshot shows the 'e-TENs Online' interface for creating a new exercise. The main content area is titled 'ΝΕΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ' and contains the following text: 'Σε αυτή τη σελίδα μπορείτε να περάσετε νέες ασκήσεις στη βάση δεδομένων. Οι ασκήσεις είναι χωρισμένες σε 4 τύπους ασκήσεων και καταχωρούνται με βάση το επίπεδο και τον χρόνο που αντιπροσωπεύουν. Επιλέξτε προσεκτικά τα στοιχεία της άσκησης που θέλετε να εισάγετε στη βάση και προχωρήστε μετά στην καταχώρησή της.' Below the text are several dropdown menus: 'Επίπεδο Άσκησης: ΕΠΙΠΕΔΟ 1 - ΑΔΑΗΣ', 'Τύπος Άσκησης: πολλαπλής επιλογής: ρήμα στο σωστό χρόνο', and 'Χρόνος στον οποίο αναφέρεται: Simple Past'. Below the dropdowns, there is a text input field for the sentence: 'He _____ home last Tuesday.' Below this, there is a text input field for the answer: 'Γράψε τις 3 πιθανές απαντήσεις της πρότασης:'. Below the answer field, there are three text input fields for the answers: 'Απάντηση 1: is returning', 'Απάντηση 2: return', and 'Απάντηση 3: returned'. Below the answer fields, there is a text input field for the correct answer: 'Γράψε τη σωστή απάντηση: returned'. At the bottom of the form are two buttons: 'ΠΙΣΩ' and 'ΣΥΝΕΧΕΙΑ'.

Εικόνα 2.3.3-48: Δημιουργία άσκησης: πολλαπλής επιλογής-σωστή απάντηση

Σε περίπτωση που η σωστή απάντηση δε συμπίπτει με μια από τις πιθανές απαντήσεις θα εμφανιστεί στον καθηγητή και πάλι το κατάλληλο μήνυμα λάθους:

Γράψε τη σωστή απάντηση:

Η σωστή απάντηση πρέπει να είναι ίδια με μια από τις πιθανές απαντήσεις!!

Εικόνα 2.3.3-49: Δημιουργία άσκησης: πολλαπλής επιλογής-μήνυμα λάθους

ΝΕΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Σε αυτή τη σελίδα μπορείτε να περάσετε νέες ασκήσεις στη βάση δεδομένων. Οι ασκήσεις είναι χωρισμένες σε 4 τύπους ασκήσεων και καταχωρούνται με βάση το επίπεδο και τον χρόνο που αντιπροσωπεύουν.

Επιλέξτε προσεκτικά τα στοιχεία της άσκησης που θέλετε να εισάγετε στη βάση και προχωρήστε μετά στην καταχώρησή της.

Επίπεδο Άσκησης:

Τύπος Άσκησης:

Χρόνος στον οποίο αναφέρεται:

Γράψε τη πρόταση:

Επέλεξε αν η πρόταση είναι σωστή ή λάθος:

Γράψε τη σωστή πρόταση:

Εικόνα 2.3.3-50: Δημιουργία άσκησης: σωστό ή λάθος – σωστή πρόταση

4. Του εμφανίζεται η πρόταση με τις απαντήσεις της έτσι όπως την έχει διαμορφώσει. Αν είναι σωστή πρέπει να προχωρήσει στην καταχώρησή της πατώντας το αντίστοιχο κουμπί, αλλιώς γυρνάει πίσω και προσπαθεί ξανά.

ΝΕΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Η άσκηση που πρόκειται να καταχωρήσετε είναι η εξής:

Πρόταση: He _____ home last Tuesday.
 Απάντηση 1: is returning
 Απάντηση 2: return
 Απάντηση 3: returned
 Σωστή απάντηση: returned

Αν η άσκησή σας είναι σωστή πατήστε καταχώρηση αλλιώς γυρίστε πίσω και προσπαθήστε ξανά.

Εικόνα 2.3.3-51: Δημιουργία άσκησης: πολλαπλής επιλογής – προεπισκόπηση άσκησης

ΝΕΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

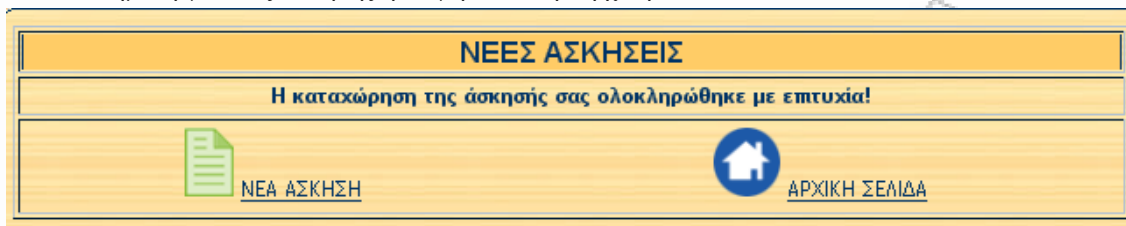
Η άσκηση που πρόκειται να καταχωρήσετε είναι η εξής:

Πρόταση: He watches tv at the moment.
 Σωστή απάντηση: Λάθος
 Σωστή πρόταση: He is watching at the moment.

Αν η άσκησή σας είναι σωστή πατήστε καταχώρηση αλλιώς γυρίστε πίσω και προσπαθήστε ξανά.

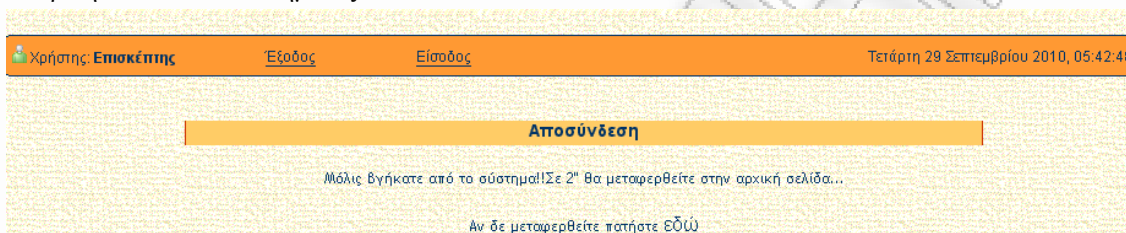
Εικόνα 2.3.3-52: Δημιουργία άσκησης: σωστό ή λάθος – προεπισκόπηση άσκησης

5. Τέλος, του εμφανίζεται ένα μήνυμα ότι έγινε σωστά η καταχώρηση της άσκησης οπότε και έχει ολοκληρώσει τη διαδικασία δημιουργίας νέας άσκησης. Πλέον μπορεί να προχωρήσει στη δημιουργία νέας άσκησης ή να γυρίσει στην αρχική του σελίδα.



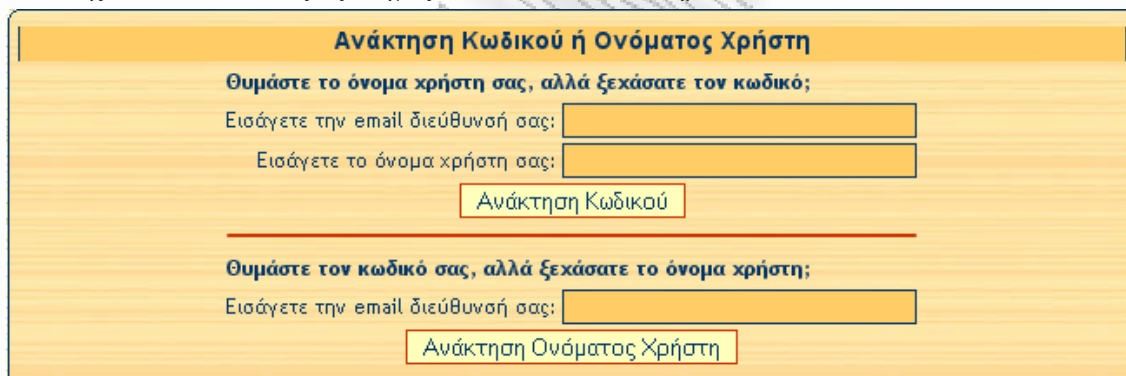
Εικόνα 2.3.3-53: Επιβεβαίωση καταχώρησης άσκησης

Κάθε φορά που ένας χρήστης είτε είναι καθηγητής είτε είναι μαθητής επιλέξει να αποσυνδεθεί από το σύστημα βλέπει στην οθόνη του το παρακάτω μήνυμα και στη συνέχεια κάνει redirect στην κεντρική σελίδα του συστήματος.



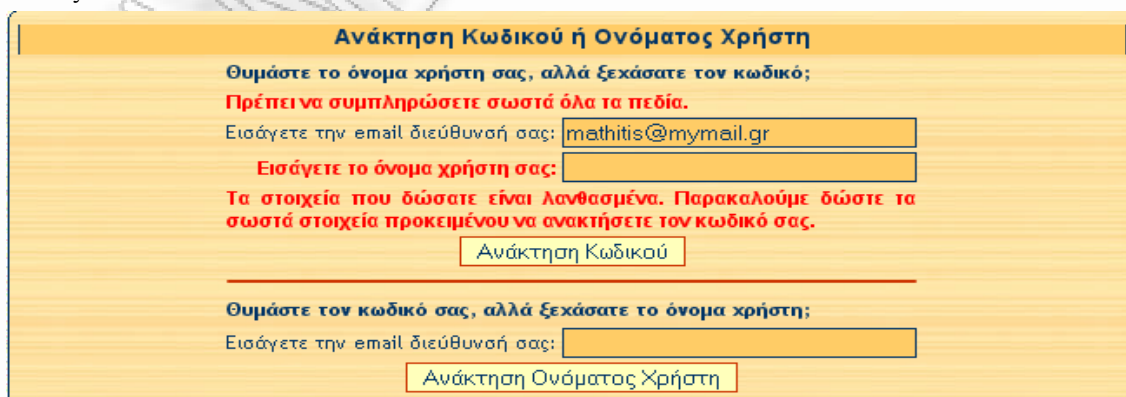
Εικόνα 2.3.3-54: Αποσύνδεση χρήστη από το σύστημα

Επίσης σε περίπτωση που ένας μαθητής έχει ξεχάσει τα στοιχεία σύνδεσής του μπορεί να κάνει ανάκτηση του κωδικού του και του ονόματος χρήστη πατώντας τον ανάλογο σύνδεσμο στη φόρμα σύνδεσης και ακολουθώντας τις οδηγίες που του δίνει το σύστημα.



Εικόνα 2.3.3-55: Ανάκτηση κωδικού και ονόματος χρήστη

Το σύστημα ελέγχει τα στοιχεία που εισάγει ο μαθητής και τον ενημερώνει με τα ανάλογα μηνύματα λάθους.



Εικόνα 2.3.3-56: Ανάκτηση κωδικού και ονόματος χρήστη: μηνύματα λάθους

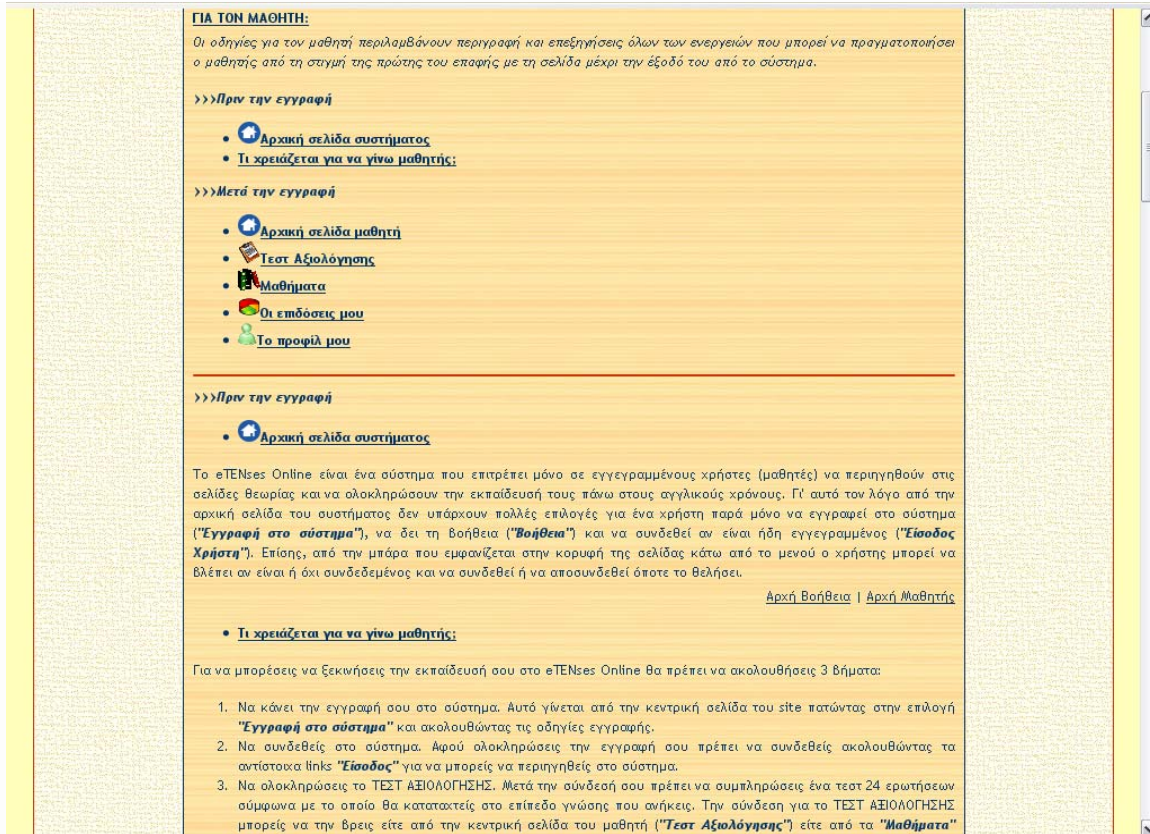
Σε περίπτωση που ο μαθητής συμπληρώσει σωστά τα στοιχεία του το σύστημα αναζητά στη βάση τον κωδικό του ή το όνομα χρήστη και τον εμφανίζει.

Εικόνα 2.3.3-57: Ανάκτηση κωδικού και ονόματος χρήστη: ανάκτηση

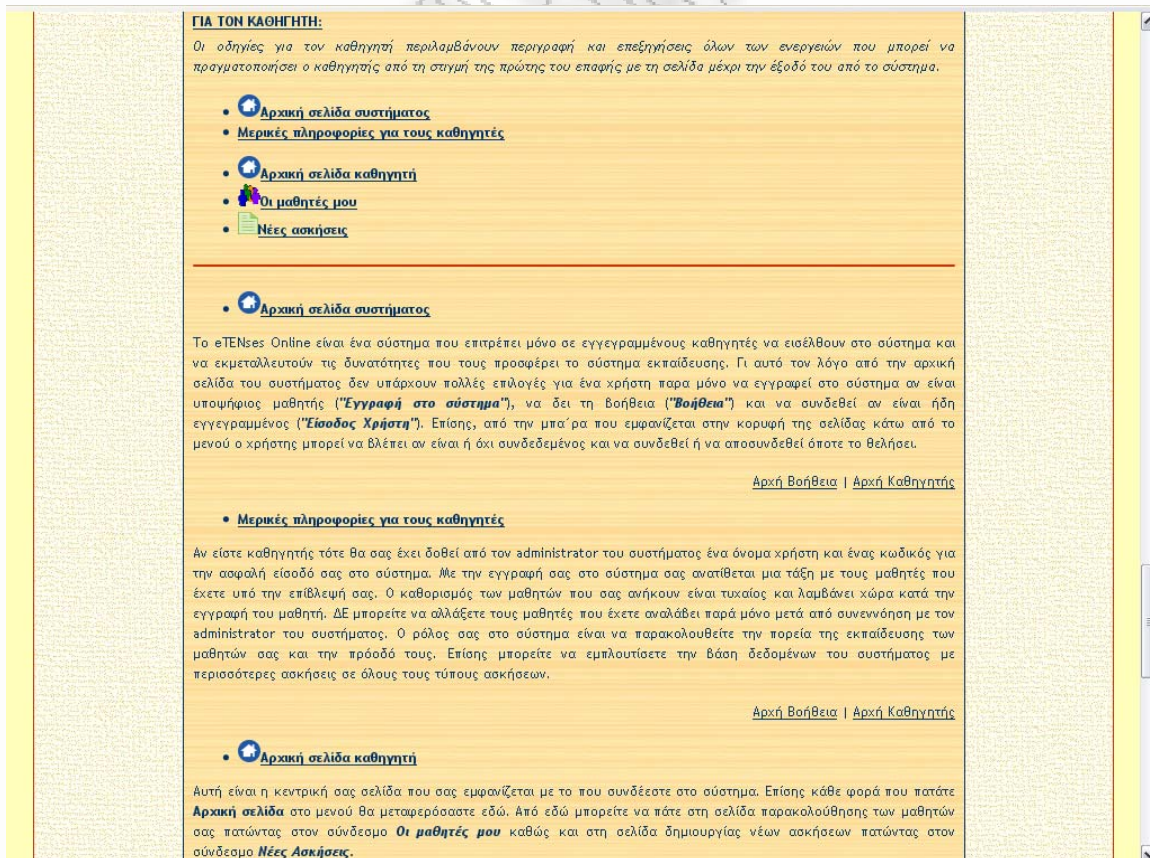
Τέλος ακολουθεί μια ενδεικτική εικόνα της σελίδας της βοήθειας που είναι στη διάθεση του μαθητή, του καθηγητή αλλά και του επισκέπτη καθ' όλη τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης τους με το σύστημα διδασκαλίας των αγγλικών χρόνων. Ανάλογα με τον ο χρήστης είναι μαθητής ή καθηγητής αυτομάτως οδηγείται στο σημείο της βοήθειας που αναφέρεται στον μαθητή ή στον καθηγητή αντίστοιχα.

Εικόνα 2.3.3-58: Βοήθεια από κεντρική σελίδα - επισκέπτης

Ευφύες και Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Σύστημα στο Διαδίκτυο για τη διδασκαλία των Αγγλικών χρόνων



Εικόνα 2.3.3-59: Βοήθεια μαθητή



Εικόνα 2.3.3-60: Βοήθεια καθηγητή

2.4 Συμπεράσματα

Στις παραπάνω ενότητες έγινε η κατασκευή ενός προσαρμοστικού και ευφυούς εκπαιδευτικού συστήματος για την διδασκαλία των χρόνων της αγγλικής γλώσσας. Θα πρέπει να γίνει η αξιολόγησή του με βάση τους 10 κανόνες του Nielsen προκειμένου να επιβεβαιωθεί ότι το σύστημα των αγγλικών χρόνων που δημιουργήθηκε πετυχαίνει τους στόχους της προσαρμοστικότητας και της μοντελοποίησης και ικανοποιεί παράλληλα τις απαιτήσεις ενός συστήματος διεπαφής που διακρίνεται από αλληλεπιδραστικότητα με τους χρήστες του συστήματος.

1. Σύμφωνα με τον πρώτο κανόνα οι χρήστες θα πρέπει να γνωρίζουν που βρίσκονται. Αυτό συμβαίνει καθ' όλη την λειτουργία της εφαρμογής και προσφέρεται βοήθεια όταν ο χρήστης την χρειάζεται για να δει τι πρέπει να κάνει.
2. Σύμφωνα με το δεύτερο κριτήριο θα πρέπει να αντιστοιχίζεται ο πραγματικός κόσμος με το σύστημα. Η χρήση σαφών εικόνων και επεξηγηματικών κειμένων κινείται προς αυτή την κατεύθυνση.
3. Σύμφωνα με το τρίτο κριτήριο θα πρέπει να δίνεται ελευθερία και έλεγχος από τον χρήστη. Στην εφαρμογή των αγγλικών χρόνων σε κάθε περίπτωση μπορεί ο χρήστης να χρησιμοποιήσει κάποια επιλογή και να πλοηγηθεί ελεύθερα στις σελίδες του συστήματος διεπαφής.
4. Οι σελίδες του συστήματος που αποτελούν και τα συστήματα διεπαφής έχουν συνέπεια και συνέχεια καθώς χρησιμοποιούν την ίδια εμφάνιση ελαφρώς παραλλαγμένη κάθε φορά αλλά σε βαθμό που δεν μπερδεύει τον χρήστη.
5. Ειδικά το σύστημα διεπαφής του μαθητή έχει σχεδιαστεί ώστε να αποφεύγεται μοιραίο λάθος του χρήστη που θα οδηγήσει σε λάθος λειτουργία το σύστημα. Επίσης το σύστημα διεπαφής του καθηγητή έχει σχεδιαστεί ώστε να αποφεύγεται μοιραίο λάθος του χρήστη που θα οδηγήσει σε λάθος καταχώρηση άσκησης στο σύστημα και θα οδηγήσει έτσι σε μοιραίο λάθος το σύστημα. Τέλος και η κεντρική σελίδα έχει σχεδιαστεί και προγραμματιστεί ώστε να αντιμετωπίζουν επαρκώς τα λάθη και τις παραλήψεις των χρηστών.
6. Τα κουμπιά και όλο το γραφικό περιβάλλον είναι έτσι σχεδιασμένα ώστε να μην χρειάζεται περαιτέρω νοητική επεξεργασία για την κατανόηση των λειτουργιών που επιτελούν.
7. Σε αυτή την έκδοση του συστήματος δεν υπάρχουν πολλές συντομεύσεις για έμπειρους χρήστες και είναι ένας τομέας που θα μπορούσε να βελτιωθεί σε μελλοντικές εκδόσεις. Το σύστημα προσαρμόζεται όμως στους έμπειρους χρήστες αποκρύπτοντας συνδέσμους που δεν τους ενδιαφέρουν.
8. Ο σχεδιασμός περιέχει τα απαραίτητα στοιχεία προκειμένου η εφαρμογή να είναι λειτουργική, χωρίς περιττά στοιχεία που ενδεχομένως να μπερδέψουν τον χρήστη.
9. Όλα σχεδόν τα σφάλματα του χρήστη επεξηγούνται σε καθαρή γλώσσα ώστε να κατανοεί ο χρήστης το λάθος που έκανε και εσωτερικά λάθη του συστήματος δεν εμφανίζονται στον χρήστη.
10. Η βοήθεια υπάρχει σε όλα τα συστήματα και προσαρμόζεται ανάλογα με τον χρήστη και το σημείο της εφαρμογής που χρειάζεται βοήθεια χωρίς να εμποδίζει τον χρήστη από τις ενέργειες που θέλει να κάνει.

Οι προϋποθέσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση τηρούνται σε μεγάλο βαθμό. Επίσης, μετά από έλεγχο του συστήματος διαπιστώθηκε ότι η μοντελοποίηση που εφαρμόζει το σύστημα στους χρήστες λειτουργεί με πάρα πολύ ικανοποιητικό τρόπο και επομένως μπορεί να βοηθήσει τον κάθε μαθητή να βελτιώσει σε πολύ σημαντικό βαθμό τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις του.

Κάποιες βελτιώσεις βέβαια που θα μπορούσαν να γίνουν είναι να προσαρμόζεται και το περιεχόμενο της θεωρίας στον μαθητή και στις αδυναμίες του και ίσως να προστεθούν ακόμα κάποια είδη ασκήσεων που θα βοηθήσουν στην καλύτερη εξάσκηση και επομένως εκπαίδευση του μαθητή.

Όσο αναφορά το σύστημα του καθηγητή θα μπορούσε να υλοποιηθεί η διαδικασία εγγραφής του στο σύστημα από ακόμα ένα χρήστη, τον διαχειριστή του συστήματος. Επιπλέον, θα μπορούσε να δημιουργηθεί ένα τρόπος επικοινωνίας του καθηγητή με τους μαθητές του, για παράδειγμα μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, για να τους βοηθάει στην διόρθωση των λαθών τους, όπως επίσης θα μπορούσε να δημιουργούνται ανακοινώσεις που θα βλέπουν οι μαθητές σχετικά με τις νέες ασκήσεις που έχουν προστεθεί στο σύστημα.

3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Ayersman, D.J. & Minden, A.V. (1995). Individual differences, computers, and instruction. *Computers in Human Behavior*, 11(3-4), 371-390.
- [2] Brusilovsky, P. and Pesin, L. (1994) An intelligent learning environment for CDS/ISIS users. In: J.J.Levonen and M.T.Tukianinen (eds.): *Proc.of the interdisciplinary workshop on complex learning in computer environments (CLCE94)*, Joensuu, Finland, EIC, 29-33.
- [3] Brusilovsky, P. (1995) Intelligent tutoring systems for World-Wide Web. In R. Holzapfel, *Poster proceedings of Third International WWW Conference*. Darmstadt, April 10-14, 42-45.
- [4] Brusilovsky, P. (1996). *Methods and Techniques of Adaptive Hypermedia*. *User Modeling and User Adapted Interaction*, Vol. 6, Issue 2/3, pp. 87-129. Επίσης στο: P. Brusilovsky, A. Kobsa, and J. Vassileva (eds.), *Adaptive Hypertext and Hypermedia (1998)*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1-44.
- [5] Brusilovsky, P. (1998) *Adaptive Educational Systems on the World-Wide-Web: A Review of Available Technologies*. In *Proceedings of Workshop "WWW-Based Tutoring" at 4th International Conference on Intelligent Tutoring Systems (ITS'98)*, San Antonio.
- [6] Brusilovsky, P. (1999) *Adaptive and Intelligent Technologies for Web-based Education*. In: C. Rollinger and C. Peylo (eds.), *Special Issue on Intelligent Systems and Teleteaching*. *Kunstliche Intelligenz*, 4, 19-25.
- [7] Carver, C., Howard R. & Lavelle, E. (1996). *Enhancing Student Learning by incorporating Learning Styles into Adaptive Hypermedia*. *EDMEDIA 96*, Boston, MA, 118-123.
- [8] De Bra, P. (2000). *Pros and Cons of Adaptive Hypermedia in Web-based Education*. *Journal of CyberPsychology and Behavior*, Vol. 3, Issue 1, pp. 71-77.
- [9] Eklund, J. and Brusilovsky, P. (1999) *Interbook: an Adaptive Tutoring System*. *UniServe Science New 12*, 8-13.
- [10] Federico, P.-A. (2000), *Learning styles and student attitudes toward various aspects of networkbased instruction*, *Computers in Human Behavior*, 16, 359-379
- [11] Graham, L., Metaxas, P.T. (2003). *Of Course It's True; I Saw it on the Internet!: Critical Thinking in the Internet Era*, *Communications of the ACM*, 46:(5), 2003, pp70-75.
- [12] Henze, N., Naceur, K., Nejdil, W. and Wolpers, M. (1999), *Adaptive hyperbos for constructivist teaching*, *Kunstliche Intelligenz*, 26-31
- [13] Honey, P., Mumford, A. *The manual of Learning Styles*. Peter Honey Maidenhead, 1986, 1992
- Peylo, C., Teiken, W., Rollinger, C. and Gust, H. (2000). *An Ontology as Domain Model in a Web-based Educational System for Prolog*. In Etheredge J., and Manaris B. (eds.) *Proceedings of the 13th International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference*, pp. 55-59, Menlo Park CA: AAAI Press.
- [14] Jeffrey K. MacKie-Mason, Christopher Lee (1998), *Telecommunications Guide to the Internet*
- [15] Kay, J. (2001) *Learner control*. *User Modeling and User-Adapted Interaction* 11 (1/2), 111-127.
- [16] Kolb, D. A. (1984), *Experiential learning*, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall
- [17] Neal, L., *Expectations of Privacy*, *eLearn Magazine*. Nielsen, J. (1994). *Usability Inspection Methods*, New York: John Wiley.
- [18] Panaikolaou K., Grigoriadou M., Kornilakis H. (2001). *Instructional and Interface Design in an Adaptive Educational Hypermedia System*. *Panhellenic Conference in Human-Computer Interaction (PC-HCI 2001)*. Patra, Greece, 2001.
- [19] Papanikolaou K., Grigoriadou M., Magoulas G.D. and Kornilakis H. (2002), *Towards New Forms of Knowledge Communication: the Adaptive Dimension of a Web-based Learning Environment*, *Computers and Education*, 39 (4), 333-360
- [20] Papanikolaou K., Grigoriadou M., Kornilakis H. and Magoulas G.D. (2003), *Personalising the Interaction in a Web-based Educational Hypermedia System: the case of INSPIRE*, *User- Modeling and User-Adapted Interaction*, 13 (3), 213-267
- [21] Rumble, G. (2001b). *The costs and costing of networked learning*. *Journal of Asynchronous Learning Networks (JALN)*, 5 (2), 75-96.

- [22] Rumble, G. (2001). Just How Relevant is E-education to Global Educational Needs. *Open Learning* 16(3): 223-232.
- [23] Specht, M. and Kobsa, A. (1999) Interaction of domain expertise and interface design in adaptive educational hypermedia In: P.Brusilovsky and P.De Bra (eds.): *Proceedings of Second Workshop on Adaptive Systems and User Modeling on the World Wide Web at WWW-8, Toronto, Canada, and UM99, Banff, Canada, 89-93.*
- [24] Tsiriga, V. and Virvou, M. (2002). Dynamically Initializing the Student Model in a Web-based Language Tutor. To appear in *Proceedings of the First IEEE Symposium on Intelligent Systems.*
- [25] Tsiriga, V. and Virvou, M. (2002a). Individualized Assessment in a Web-based Algebra Tutor. In Fernstrom, K. (ed.) *Proceedings of the International Conference on Information Communication Technologies in Education* (pp. 443-448), Athens: National and Kapodistrian University of Athens.
- [26] Tsiriga, V. and Virvou, M. (2002b). Initializing the student model using stereotypes and machine learning. *Proceedings of the 2002 IEEE Conference on Systems, Man and Cybernetics.*
- [27] Virvou, M. & Maras, D. (1999a). An intelligent multimedia tutor for English as a second language. In Collis, B. & Oliver, R. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 99, World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications, Vol. 2, Charlottesville, VA: AACE, 928-932.*
- [28] Virvou, M. & Maras, D. (1999b). Error Diagnosis in an English Tutor. In Bullinger, H.-J. & Ziegler, J. (Eds.) *Human-Computer Interaction: Communication, Cooperation, and Application Design, Proceedings of the 8th International Conference on Human-Computer Interaction – HCI International '99, Vol. 2, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 657-661.*
- [29] Virvou, M. and Moundridou, M. (2000). A Web-Based Authoring Tool for Algebra-Related Intelligent Tutoring Systems. *Educational Technology and Society, Vol. 3, Issue 2, pp. 61-70.*
- [30] Virvou, M. and Tsiriga, V. (2001). Web Passive Voice Tutor: an Intelligent Computer Assisted Language Learning System over the WWW. In Okamoto, T., Hartley, R., Kinshuk, and Klus, J. (eds.) *IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies: Issues, Achievements and Challenges, pp. 131-134, NY: IEEE Computer Society Press.*
- [31] Virvou, M. & Tsiriga, V. (1999b). EasyMath: A Multimedia Tutoring System for Algebra. In Collis, B. & Oliver, R. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 99, World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications, Vol. 2, Charlottesville, VA: AACE, 933-938.*
- [32] Weber, G. and Brusilovsky, P. (2001), ELM-ART: An Adaptive Versatile System for Webbased Instruction, *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 12(4), 351- 384*
- [33] Weippl, E. (2004). Improving Security in Mobile E-Learning, *Proceedings of EDMEDIA 2004*, pages 2034-2039, Lugano, Switzerland, June 2004. AACE
- [34] Wenger, E. (1987). *Artificial Intelligence and Tutoring Systems*, Los Altos, CA: Morgan Kaufmann.
- [35] Βεργίδης, Α., Λιοναράκης, Α., Λικουργιώτης, Β., and Μακράκης, Χ. (1998) Ανοικτή και Εξ' Αποστάσεως Εκπαίδευση. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- [36] Μπαλαούρας Π. ,Σύγχρονη Τηλεκπαίδευση: Αξιολόγηση της πορείας εισαγωγής της στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση , Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Κέντρο Λειτουργίας και Διαχείρισης Δικτύων στην ιστοσελίδα <http://www.gunet.gr/index.pl?iid=3648>