

6978272950

## ΕΛΕΓΧΟΣ



Πανεπιστήμιο Πειραιά

Τμήμα Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων  
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών  
Κατεύθυνση Ηλεκτρονικής Μάθησης

Δ 17



Μεταπτυχιακή  
Εργασία

Περιβάλλοντα διεπαφής με μαθησιακά αντικείμενα  
με χρήση τεχνολογιών βιντεοπαιχνιδιών



00156097

Αγοραστής Αθανάσιος (ΜΕ/0501)

<thagorastos@gmail.com>

Επιβλέπων: καθηγητής κος. Νικήτας Σγούρος

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	
ΑΡ. ΕΙΣ.	56097
COMP.	37724
ΤΑΞΗ	3η 33 ΑΓΘ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	

# Πειραιάς, 2008 #

# Περιεχόμενα

---

Πρόλογος .....	2
Εισαγωγή .....	3
Παιχνίδια .....	4
Παιχνίδια και εκπαίδευση .....	5
Ηλεκτρονική Μάθηση .....	6
Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης .....	8
Μαθησιακά αντικείμενα και το Μοντέλο SCORM .....	10
GUNET eClass LMS .....	12
Γραμμές μάθησης (Learning Paths) στο e-Class v2.0 .....	13
Διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος .....	19
Προσδιορισμός των αναγκών .....	22
Εκπαιδευτικές ανάγκες .....	22
Τεχνολογικές Ανάγκες .....	27
Προτεινόμενη λύση .....	29
Προδιαγραφές προτεινόμενου συστήματος / εφαρμογής (eClass LPGame) .....	30
Αρχιτεκτονική του συστήματος / εφαρμογής .....	32
Μηχανή Ανάκτησης Δεδομένων (Data Retrieval Engine) .....	33
Διεπαφή Σύνδεσης και Επικοινωνίας (Linkage and Communication Interface) .....	36
Μηχανή-Διεπαφή Παιχνιδιού (Game Engine Interface) .....	37
Περιπτώσεις χρήσης (use cases) .....	44
1 <sup>η</sup> περίπτωση χρήσης .....	44
2 <sup>η</sup> περίπτωση χρήσης .....	45
Συμπεράσματα .....	48
Προτάσεις για το μέλλον .....	50
Βιβλιογραφία .....	52
Παράρτημα .....	56
Διαδικασία ενσωμάτωσης του συστήματος σε μια ήδη υπάρχουσα εγκατάσταση του eClass v2.0 ....	56
Πληροφορίες για το αρχείο ορισμού ομάδων και ομαδοποίησης των μαθητών .....	56
Πηγαίος Κώδικας του eClass LPGame .....	57

# Πρόλογος

---

Η παρούσα εργασία έχει δημιουργηθεί με σκοπό την ανάδειξη μιας νέας προοπτικής στον τρόπο αλληλεπίδρασης και συσχέτισης ηλεκτρονικών παιχνιδιών και συστημάτων διαχείρισης μάθησης (learning management systems). Με τη δημιουργία ενός λογισμικού συστήματος που περιλαμβάνει κι ένα απλό ηλεκτρονικό επιτραπέζιο παιχνίδι αγώνα δρόμου, γίνεται μια προσπάθεια ανάδειξης ενός νέου, πρωτοποριακού τρόπου διδασκαλίας, υποβοηθούμενης από τη χρήση ηλεκτρονικών μαθημάτων και εκπαιδευτικού υλικού μέσα σε ένα Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης. Η χρήση ενός εκπαιδευτικού ηλεκτρονικού παιχνιδιού που προσφέρει σημαντικές αυτοματοποιήσεις και ευκολίες και στηρίζει τη διαχείριση του εκπαιδευτικού του υλικού σε ένα Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης, μπορεί να αποτελέσει έναυσμα για μια νέα προσέγγιση του τρόπου αξιολόγησης των εκπαιδευόμενων μέσα στα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης, περισσότερο αποδοτικού, περισσότερο ενδιαφέροντος, περισσότερο παρακινητικού και περισσότερο ψυχαγωγικού. Με τη πρόταση και τη δημιουργία του συστήματος στην παρούσα εργασία, επιχειρείται μια πρώτη προσέγγιση προς την επίτευξη αυτού του σκοπού.

# Εισαγωγή

---

Παραδοσιακά, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια είναι σχεδιασμένα «κλειστά» και με συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς σκοπούς, ή περισσότερο ανοικτά προσφέροντας τη δυνατότητα για εισαγωγή και διαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού από τον εκπαιδευτικό. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ανάδειξη μιας νέας προοπτικής στη χρήση εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Στην παρούσα εργασία επιχειρείται μια πρώτη προσέγγιση στη δημιουργία ενός «δυναμικού» εκπαιδευτικού παιχνιδιού, η σύνδεσή του με ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης (LMS) και η χρήση των τεχνολογικών πλεονεκτημάτων και των αυτοματισμών που προσφέρονται από ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης. Με βάση αυτή τη φιλοσοφία, το εκπαιδευτικό παιχνίδι γίνεται πλήρως δυναμικό και μετακυλλεί το θέμα της διαχείρισης του εκπαιδευτικού υλικού και οργάνωσης και διαχείρισης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στο σύστημα διαχείρισης μάθησης. Ο λόγος δημιουργίας ενός τέτοιου παιχνιδιού, συνοδευτικού ουσιαστικά στο σύστημα διαχείρισης μάθησης, είναι η ανάδειξη μιας νέας προσέγγισης στον τρόπο δημιουργίας των εκπαιδευτικών παιχνιδιών (CEG) αφού με αυτή τη φιλοσοφία μειώνεται το τεχνολογικό χάσμα μεταξύ διαφορετικών συστημάτων διαχείρισης μάθησης και η ανάγκη δημιουργίας ανεξάρτητων εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Παράγωγο της παρούσας εργασίας είναι ένα μίνι-εκπαιδευτικό επιτραπέζιο παιχνίδι (board-type game) και η σύνδεσή του με ένα δημοφιλές σύστημα διαχείρισης μάθησης ανοικτού κώδικα, του e-Class ώστε να λειτουργεί αυτοματοποιημένα, δηλαδή η λειτουργία του να εξαρτάται από το σύστημα διαχείρισης μάθησης.

Στα πρώτα κεφάλαια της εργασίας, γίνεται παρουσίαση των όρων και των τεχνολογιών που περιβάλλουν το πλαίσιο των εκπαιδευτικών παιχνιδιών και των συστημάτων διαχείρισης μάθησης ώστε να γίνουν κατανοητές και κάποιες λεπτομέρειες που θα βοηθήσουν στη συνέχεια την παραγωγή συλλογισμών, σκέψεων και θεμάτων προς συζήτηση για την προαναφερθείσα προοπτική στη μελλοντική ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Παράλληλα θα παρουσιαστούν σχετικές μελέτες και παρόμοιες προσπάθειες σε ερευνητικό αλλά και εμπορικό επίπεδο.

Τέλος, γίνεται μια αναλυτική παρουσίαση και ανάλυση της διαδικασίας σχεδιασμού και ανάπτυξης του παρόντος εκπαιδευτικού παιχνιδιού με ταυτόχρονη αναφορά στα πιθανά τεχνικά προβλήματα και τους περιορισμούς που προκύπτουν στην εφαρμογή της εν λόγω φιλοσοφίας (σύνδεση εκπαιδευτικών παιχνιδιών με συστήματα διαχείρισης μάθησης).

# Παιχνίδια

---

Παραδοσιακά, τα παίγνια χρησιμοποιούνται για ψυχαγωγία από την αρχαιότητα. Ετυμολογικά η λέξη «παιχνίδι»/«παιγνίδι» έχει διάφορους ορισμούς: «αντικείμενο που προορίζεται για ψυχαγωγία ή διασκέδαση και όχι για άμεση πρακτική χρήση», «μορφή ανταγωνιστικής ψυχαγωγικής δραστηριότητας, ατομικής ή συλλογικής, που διεξάγεται σύμφωνα με ορισμένους κανόνες ή με συμφωνημένη διαδικασία, που σκοπεύει στην ηθική νίκη ή στο κέρδος, και που η έκβασή της εξαρτάται από την ευφυΐα, τη δεξιότητα, τη σωματική δύναμη ή την τύχη του παίκτη ή των παικτών», «καθετί που ακολουθεί μια επαναλαμβανόμενη τακτική διαδικασία ή γίνεται με βάση απαραβίαστους κανόνες» κ.λπ. σύμφωνα με το Ελληνικό online ηλεκτρονικό λεξικό «Πύλη για την ελληνική γλώσσα και τη γλωσσική εκπαίδευση». Ο Clark Abt περιγράφει το παιχνίδι ως «Ένας συγκεκριμένος τρόπος να κοιτάξεις κάτι, οτιδήποτε» [Zimmerman, 2003]. Κεντρικά στοιχεία των παιχνιδιών όπως τα περιγράφει ο Prensky είναι: οι κανόνες, οι σκοποί και στόχοι, τα αποτελέσματα και η ανατροφοδότηση, οι διαμάχες (συνεργασία, ανταγωνισμός, αντιπαλότητα), η αλληλεπίδραση, η αναπαράσταση μιας ιστορίας [Prensky, 2001].

Τα είδη των παιχνιδιών (παραδοσιακών ή σύγχρονων) είναι πάρα πολλά και χωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με το είδος, τους κανόνες, την αλληλεπίδραση, τα αντικείμενα, τους σκοπούς, τους παίκτες, κ.λπ. (βλ. [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_types\\_of\\_games](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_types_of_games)).

Στη σημερινή εποχή μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα παιχνίδια που παίζονται σε Η/Υ ή κονσόλα-συσκευή (π.χ. Playstation, Wii, κ.α.). Όλα αυτά τα παιχνίδια ονομάζονται βίντεο-παιχνίδια (video games) ή ηλεκτρονικά παιχνίδια. Ένας ειδικότερος ορισμός των ηλεκτρονικών παιχνιδιών είναι ο εξής: «Ένα βίντεο-παιχνίδι είναι ένα παιχνίδι που περιλαμβάνει αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπου και μιας επιφάνειας στον Η/Υ που παράγει ένα οπτικό ή ηχητικό ερέθισμα σε μια κατάλληλη συσκευή» [Wikipedia: Video Game]. Σύμφωνα με έρευνα του BBC, υπάρχουν πάνω από 60 εκατομμύρια παίκτες βιντεοπαιχνιδιών μόνο στην Μεγάλη Βρετανία [Pratchett, 2005]. Τα βίντεο-παιχνίδια ειδικά, διαχωρίζονται σε 72 διαφορετικά είδη [Wikipedia: Video Game Genres].

Ένα από τα πιο γνωστά είδη παιχνιδιών είναι και τα επιτραπέζια (board type games). Τα επιτραπέζια παιχνίδια περιλαμβάνουν αντικείμενα-πιόνια που τοποθετούνται και κινούνται πάνω σε μια επιφάνεια που έχει προκαθορισμένα σχήματα ή οδούς συνήθως συγκεκριμένη για κάθε παιχνίδι. Τα επιτραπέζια παιχνίδια χρονολογούνται από το 3500 π.Χ. και παίζονται μέχρι και σήμερα, πλέον και σε ηλεκτρονική μορφή σε Η/Υ. Πολλά από τα επιτραπέζια παιχνίδια απαιτούν διαφορετικές δεξιότητες από τον παίκτη όπως ψυχολογία, στρατηγική, τύχη, διπλωματία κ.α. [Wikipedia: Board Game]. Η αποδοχή των επιτραπέζιων παιχνιδιών έχει αποδειχθεί [Boeg, 2004] ότι ολοένα και αυξάνεται.

# Παιχνίδια και εκπαίδευση

---

Το ενδιαφέρον από τη χρήση των παιχνιδιών στην εκπαίδευση πηγάζει από πολλαπλές συζητήσεις για την επαναδιατύπωση του ρόλου και των πρακτικών της διδασκαλίας στον 21<sup>ο</sup> αιώνα. Μεταξύ αυτών, η συζήτηση περί του ρόλου των παιχνιδιών στην προετοιμασία των εκπαιδευόμενων στο σύγχρονο τρόπο ζωής, εργασίας, επικοινωνίας στο σημερινό κόσμο. Τα σύγχρονα παιχνίδια Η/Υ (video games) εμπλέκουν τους παίκτες σε μια διαδικασία πολύπλοκων δραστηριοτήτων και εννοιών, περισσότερο πολύπλοκων από τις σχολικές δραστηριότητες. Ο Gee υποστηρίζει πως οι δεξιότητες και οι μέθοδοι που απαιτούνται για να παίξει κανείς κάποια ηλεκτρονικά παιχνίδια μοιάζει πολύ με την επιστημονική μέθοδο (διατύπωση υποθέσεων, δοκιμή/πειραματισμός, επανέλεγχος αποτελεσμάτων σε σχέση με τις αρχικές υποθέσεις, επαναδιατύπωση υποθέσεων, κ.ο.κ.) (scientific method) [Gee, 2003]. Φυσικά, η επίτευξη εκμάθησης και απόκτησης γνώσεων μέσω των ηλεκτρονικών παιχνιδιών δεν είναι απόλυτη και δεν πρέπει να θεωρείται δεδομένη [Williamson, 2005]. Σύμφωνα με τον J. Gee «Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι καλά για μάθηση, αλλά όχι επειδή είναι παιχνίδια» [Gee, 2006]. Σύμφωνα και με τον Simon Egenfeldt Nielsen τα ηλεκτρονικά παιχνίδια προσφέρουν συνήθως επιφανειακή γνώση που δεν είναι σε θέση να ικανοποιήσει τις μαθησιακές ανάγκες των παικτών, αλλά την προσφέρουν με τέτοιο τρόπο που είναι αρκετό ώστε ο παίκτης να μπορεί να τη χρησιμοποιήσει για να προχωρήσει στο παιχνίδι [Nielsen, 2005].

Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια αποτελούν νέες μορφές πολιτισμού τις οποίες οι νέοι άνθρωποι γνωρίζουν όλο και περισσότερο. Ως αποτέλεσμα, το εκπαιδευτικό σύστημα δεν θα πρέπει να παραμένει στατικό και να διδάσκει πεπαλαιωμένες αξίες. Οι νέοι άνθρωποι εκπαιδεύονται με γνώσεις και αποκτούν δεξιότητες που ταιριάζουν περισσότερο στον 21<sup>ο</sup> αιώνα, αρκετά μακριά από την εκπαίδευση που παρέχουν τα σχολεία [Beavis, 2002].

Η λίστα των ηλεκτρονικών παιχνιδιών παγκοσμίως αυξάνεται καθημερινά. Πολλά από αυτά έχουν γίνει ιδιαίτερα δημοφιλή και για την απήχησή τους από τους παίκτες αλλά και από την αποδοχή τους ως εκπαιδευτικά εργαλεία, π.χ. Civilization III [Squire, 2004], Sim City, Age of Empires, Roller Coaster Tycoon, Trivial Pursuit. Σύμφωνα με τον J. Gee «παιχνίδια που έχουν ήδη τύχει ευρείας αποδοχής από τους παίκτες πρέπει να θεωρούνται επιτυχημένα μαθησιακά τεχνολογικά επιτεύγματα, ιδανικά για την προετοιμασία των εκπαιδευόμενων για την αγορά εργασίας» [Francis, 2006].

# Ηλεκτρονική Μάθηση

---

Ως Ηλεκτρονική Μάθηση (eLearning) ορίζεται η μάθηση υποστηριζόμενη από την τεχνολογία που παρέχει βελτιωμένη ποιότητα, προσβασιμότητα στην εκπαίδευση και την κατάρτιση. Η ηλεκτρονική μάθηση έχει σημαντικότατο αντίκτυπο λειτουργώντας ως καταλύτης προς μια ουσιαστική αλλαγή και ως εργαλείο για την επίτευξη των Ευρωπαϊκών πολιτικών στην εκμάθηση γλωσσών, στην αντιμετώπιση των κενών στις δεξιότητες, στην διαπολιτιστική επικοινωνία [CEC, 2003]. Στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν τεθεί ειδικοί, φιλόδοξοι στόχοι για την προώθηση του eLearning αφού οι αρχηγοί των κρατών [της Ε.Ε.] διαπίστωσαν ότι «η Ευρωπαϊκή Ένωση βρίσκεται ενώπιον μιας εξαιρετικής μεταλλαγής που οφείλεται στην παγκοσμιοποίηση και στις προκλήσεις μιας νέας οικονομίας που βασίζεται στη γνώση» και έθεσαν ένα σημαντικό στρατηγικό στόχο για την Ένωση «να γίνει σε παγκόσμιο επίπεδο, η πιο ανταγωνιστική και δυναμική οικονομία της γνώσης που να είναι σε θέση να εξασφαλίσει αειφόρο οικονομική ανάπτυξη με περισσότερες και καλύτερες θέσεις εργασίας και μεγαλύτερη κοινωνική συνοχή» [CEC, 2000]. Ο William Horton, στην προσπάθειά του να ορίζει την ηλεκτρονική μάθηση με έναν απλούστερο και περισσότερο γενικευμένο τρόπο, δίνει τον παρακάτω ορισμό: «Η ηλεκτρονική μάθηση (e-learning) είναι η χρήση πληροφοριών και τεχνολογιών της πληροφορικής για τη δημιουργία μαθησιακών εμπειριών» [Horton, 2006].

Παρόμοια ορίζουν την ηλεκτρονική μάθηση οι Berge και Collins λέγοντας πως «το eLearning χρησιμοποιείται για να περιγράψει το εκπαιδευτικό περιβάλλον όπου η διδασκαλία και η μάθηση λαμβάνει χώρα σε ένα διαδικτυακό περιβάλλον» [Berge, 1995]. Η ηλεκτρονική μάθηση ως eLearning έρχεται σε αντιπαράθεση με τον όρο εκπαίδευση μέσω του διαδικτύου (online learning). Ο δεύτερος περιγράφει οποιαδήποτε μορφή διδασκαλίας γίνεται εξολοκλήρου μέσω του διαδικτύου οπότε και δεν περιορίζεται χρονικά ή χωρικά. Ο όρος ηλεκτρονική μάθηση περιλαμβάνει και τα προαναφερθέντα στοιχεία της μάθησης μέσω του διαδικτύου αλλά και μοντέλα της παραδοσιακής μορφής διδασκαλίας στην τάξη, διάλεξη-σημείωση (lecture/note-taking model) και συνδυαστικής μάθησης (blended learning [Valiathan, 2005]). Η ηλεκτρονική μάθηση θεωρείται μια εξελιγμένη μορφή της μάθησης από απόσταση (distance education). Σήμερα, η μεν βρίσκεται στην έκτη γενιά της ενώ η ηλεκτρονική μάθηση (eLearning) διανύει την τρίτη της γενιά. Στην τελευταία αυτή γενιά, η ηλεκτρονική μάθηση έχει γίνει περισσότερο συνεργατική (collaborative) και βασίζεται περισσότερο στον κονστрукτιβισμό προωθώντας στοχαστικές πρακτικές (reflective practices) μέσω της χρήσης εργαλείων όπως ePortfolios, blogs, wikis, online κοινότητες, ψηφιακές απεικονίσεις (visualizations), παιχνιδιών, simulations. Η επόμενη γενιά στην ηλεκτρονική μάθηση περιλαμβάνει μάθηση με τη χρήση φορητών συσκευών (κινητών τηλεφώνων, υπολογιστών παλάμης) [Connolly, 2006]. Δεν είναι τυχαίο που σχεδόν τα δύο τρίτα των μαθητών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση στην Αμερική επιθυμούν να χρησιμοποιούν φορητούς υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα ή άλλες φορητές συσκευές στο σχολείο [Project Tomorrow, 2007] [Prensky, 2008].

Ένας ακόμη ορισμός της ηλεκτρονικής μάθησης με τη χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών (games-based eLearning) είναι ο εξής: «Ως μάθηση με τη χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών ορίζεται η εκπαιδευτική προσέγγιση με τη χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών που παρέχει υποστήριξη και βελτίωση της

διδασκαλίας, μάθηση και αξιολόγηση». Ο ορισμός αυτός έρχεται σε αντιπαράθεση με τον γενικότερο όρο «μάθηση με τη χρήση παιχνιδιών» (games-based learning) που περιλαμβάνει μάθηση και παιχνίδια που βρίσκονται είτε στον Η/Υ είτε έχουν φυσική υπόσταση. Εάν η ηλεκτρονική μάθηση έχει δημιουργήσει τη φήμη ότι είναι βαρετή και μη-χρήσιμη, τα παιχνίδια έχουν αφήσει τη φήμη ότι είναι ελκυστικά και προκλητικά (challenging). Άλλωστε, η μάθηση μέσα σε κοινότητες έχει αποδειχτεί πως υφίσταται και είναι υπαρκτή στις κοινότητες παιχνιδιών (game communities) [Connolly, 2006].

Ο σχεδιασμός αποτελεσματικών μαθησιακών λύσεων ηλεκτρονικής μάθησης είναι πολυδιάστατος και απαιτείται να προσεγγίζει το πρόβλημα από διαφορετικές προοπτικές. Ο επιτυχημένος σχεδιασμός ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning design) είναι το αποτέλεσμα τεσσάρων κύριων παραγόντων που απαιτεί διάφορες δεξιότητες: εκπαιδευτικό σχεδιασμό (instructional design), πολυμεσικό σχεδιασμό (media design), μηχανική λογισμικού (software engineering), οικονομικά (economics).

- Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός: συνεισφέρει θεωρητικά πλαίσια για τον τρόπο που οι άνθρωποι μαθαίνουν, στρατηγικές για την εφαρμογή αυτών των πλαισίων και μεθοδολογίες για την εκτέλεσή τους. Η γνώση του τρόπου που οι άνθρωποι μαθαίνουν οδηγεί στη δημιουργία, ορισμό και επιλογή νέων μαθησιακών εμπειριών όπως εξομοιώσεις, εκπαιδευτικά παιχνίδια, διαδικτυακές συναντήσεις, φόρουμ συζητήσεων
- Μηχανική Λογισμικού: βοηθάει στην παραγωγή αξιόπιστων λογισμικών Η/Υ. Το e-learning δεν παύει να είναι και λογισμικό που χρησιμοποιεί τις δυνατότητες του Η/Υ και του διαδικτύου προσφέροντας διεπαφές για το χρήστη. Χρειάζεται προσεκτικό σχεδιασμό και έλεγχο ποιότητας για να συνεισφέρει στο σχεδιασμό αποτελεσματικών μαθησιακών λύσεων ηλεκτρονικής μάθησης
- Σχεδιασμός πολυμέσων: στα σημερινά συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης απαιτείται η δημιουργία κειμένων, γραφικών, ήχων, βίντεο, μουσικής και οπτικών εφέ που πρέπει να λειτουργούν εναρμονισμένα με το λογισμικό
- Οικονομικά: η ηλεκτρονική μάθηση απαιτεί πόρους για τη δημιουργία, διαχείριση και συντήρησή της, ενώ μπορεί επιπλέον να φέρει έσοδα μακροπρόθεσμα. Γι' αυτό απαιτείται προσεκτικός σχεδιασμός προϋπολογισμών (budgeting) σχετικά με αυτή

[Horton, 2006]. Σημαντικό πάντως είναι πως η χρήση της τεχνολογίας από μόνη της δεν μπορεί να εγγυηθεί αποτελεσματική μάθηση, καθώς απαιτείται και σωστός εκπαιδευτικός σχεδιασμός [Sancar, 2008].



# Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης

Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management Systems, LMS) (σε συντομία ΣΔΜ), είναι ένας γενικός όρος που περιγράφει ένα είδος συστημάτων λογισμικού για την οργάνωση και την παροχή πρόσβασης σε διαδικτυακές υπηρεσίες μάθησης σε εκπαιδευόμενους, εκπαιδευτικούς και διαχειριστές. Αυτές οι υπηρεσίες, συνήθως περιλαμβάνουν δυνατότητα διαβαθμισμένης πρόσβασης με δικλίδες ασφαλείας, διαχείριση μαθησιακού περιεχομένου, εργαλεία επικοινωνίας, εργαλεία διαχείρισης χρηστών και ομάδων. Ένας ακόμη ορισμός της Eva Karlan-Leiserson για τα ΣΔΜ είναι: «Τα ΣΔΜ είναι λογισμικά που αυτοματοποιούν τη διαχείριση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Τα ΣΔΜ έχουν τη δυνατότητα να εγγράφουν και να διαχειρίζονται χρήστες, να διαχειρίζονται μαθήματα σε έναν κατάλογο, να καταγράφουν δεδομένα χρηστών και να παρέχουν αναφορές στους διαχειριστές τους. Ένα ΣΔΜ τυπικά είναι σχεδιασμένο να μπορεί να διαχειρίζεται δεδομένα για μαθήματα από πολλαπλούς δημιουργούς και πάροχους. Συνήθως δε διαθέτουν τη δυνατότητα δημιουργίας περιεχομένου. Αντίθετα, η λειτουργία τους στοχευοποιείται στη διαχείριση μαθημάτων που έχουν δημιουργηθεί και προέλθει από διάφορες πηγές». Παρόμοιο ορισμό έχει δώσει και ο Β. Hall. [Paulsen, 2003].

Τα ΣΔΜ ήρθαν και ως λύση στο θέμα της αλλαγής στον τρόπο λειτουργίας και εκπαίδευσης των εργαζομένων σε πολυεθνικές επιχειρήσεις ώστε να βοηθήσουν στο πρόβλημα μαζικής εκπαίδευσης που να συνδυάζει σχετικά χαμηλό κόστος και μεγάλο δείκτη ROI (= Return On Investment). Τα ΣΔΜ έπρεπε να είναι σχεδιασμένα λαμβάνοντας υπ' όψη τον τρόπο που οι οργανισμοί και επιχειρήσεις μαθαίνουν, ενώ παράλληλα θα έπρεπε να βελτιώσουν τον τρόπο ροής της πληροφορίας μεταξύ του όγκου παρεχόμενης γνώσης και της μαθησιακής δυνατότητας των εργαζομένων. Τα ΣΔΜ θα έπρεπε επίσης να είναι κατάλληλα για διαφορετικές περιπτώσεις χρήσης, προσαρμόζοντας τη φιλοσοφία τους ανάλογα με το πλαίσιο χρήσης της γνώσης παρέχοντας παράλληλα προσωποποιημένη και προσαρμοσμένη μάθηση [Grace, 2005].

Τα ΣΔΜ διαχωρίζονται σε εμπορικά συστήματα (Blackboard, WebCT, Samba, κ.α.) ή συστήματα ανοικτού κώδικα (Moodle, DOKEOS, eClass, κ.α.) ανάλογα με το αν διατίθενται έναντι πληρωμής ή δωρεάν.

Η Π. Κοντονή, συνοψίζει τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης ΣΔΜ με το παρακάτω απόσπασμα από την εργασία της [Κοντονή, 2005]:

Η χρήση ηλεκτρονικών πλατφόρμων για τη διεξαγωγή εξ αποστάσεως εκπαίδευσης παρουσιάζει μία σειρά από πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τα οποία ταυτίζονται με τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που παρέχει η χρήση του διαδικτύου στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Συνοπτικά ως πλεονεκτήματα της χρήσης των τεχνολογιών του διαδικτύου στη εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Κοντονή & Πετρόπουλος, 2001), μπορούν να αναφερθούν ότι το διαδίκτυο:

- απελευθερώνει τη διδασκαλία και τη μάθηση από τα φυσικά όρια της αίθουσας διδασκαλίας
- είναι ένα διαρκώς αυξανόμενο «εργαλείο» για τους εκπαιδευτές και τους

εκπαιδευόμενους και έχει τη δυναμική να μεταμορφώνει τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η μετάδοση και η πρόσληψη των γνώσεων

- παρέχει πρόσβαση σε μεγάλες βάσεις δεδομένων, σε αλληλεπιδραστικό υλικό πολυμέσων, σε υλικό σχεδιασμένο για ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση
- παρέχει πρόσβαση σε τεράστιες ποσότητες πληροφορίας διαφορετικού τύπου, όπως κείμενα, εικόνες, γραφικά, ήχο
- δίνει δυνατότητες για σύνδεση με μεγάλες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες προκειμένου να αναζητηθεί ερευνητικό υλικό, πολιτιστικές και παιδαγωγικές πληροφορίες
- ως μέσο επικοινωνίας δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες (εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους) να επικοινωνήσουν μεταξύ τους μέσω ποικίλων ασύγχρονων και σύγχρονων υπηρεσιών
- Επίσης η χρήση των τεχνολογιών του διαδικτύου δίνει την δυνατότητα μείωσης του κόστους της εκπαίδευσης ανά εκπαιδευόμενο όταν ο αριθμός των εκπαιδευόμενων ξεπερνά ένα ελάχιστο αριθμό, ο οποίος εξαρτάται από το εκπαιδευτικό πρόγραμμα, (Horton, 2001)
- εκπαίδευσης μεγάλου αριθμού ατόμων (Horton, 2001)
- να βελτιωθεί σημαντικά ο τρόπος επικοινωνίας εκπαιδευτή – εκπαιδευόμενων, να γίνει άμεσος, με μικρότερο κόστος και με μεγαλύτερη συχνότητα (Palloff & Pratt, 1999)

Τα σημαντικότερα μειονεκτήματα που παρουσιάζει η χρήση του διαδικτύου είναι ότι:

- απαιτείται περισσότερος χρόνος ενασχόλησης για τον εκπαιδευτή (Palloff & Pratt, 1999)
- πολλοί εκπαιδευόμενοι αδυνατούν να επεξεργαστούν κείμενα από την οθόνη του Η/Υ και για τον λόγο αυτό πολλές φορές απαιτείται η εκτύπωση τους (Κόκκος κ.α, 1998 – 1999)
- απαιτείται πολλές φορές η πρόσβαση του χρήστη στο εκπαιδευτικό υλικό να πραγματοποιείται μέσω ευρυζωνικών δικτύων

Σημαντικό πλεονέκτημα της χρήσης των ηλεκτρονικών πλατφορμών αποτελεί η χρήση της εφαρμογής του φυλλομετρητή ιστού για την πρόσβαση στην εκπαιδευτική διαδικασία. Έτσι δεν απαιτείται εγκατάσταση επιπλέον λογισμικού στον Η/Υ του εκπαιδευόμενου (Κοντονή & Πετρόπουλος, 2001), και οι εκπαιδευόμενοι δεν αναλώνονται στην εκμάθηση μίας εξειδικευμένης εφαρμογής διασύνδεσης χρήστη με την ηλεκτρονική πλατφόρμα (Weller, 2000). Ο φυλλομετρητής ιστού αποτελεί ένα ενοποιημένο περιβάλλον, στο οποίο ο χρήστης με ευκολία μπορεί να χρησιμοποιεί τις διαφορετικές τεχνολογίες του διαδικτύου και να έχει πρόσβαση στην εκπαιδευτική διαδικασία.

# Μαθησιακά αντικείμενα και το Μοντέλο SCORM

---

Η ανάγκη ύπαρξης ανοικτών προτύπων για την περιγραφή του μαθησιακού υλικού [Dietinger, 2003] οδήγησε σταδιακά στη δημιουργία των μαθησιακών αντικειμένων. Τα μαθησιακά αντικείμενα είναι «οντότητες, ψηφιακές ή μη, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μάθηση, διδασκαλία ή κατάρτιση» [LTSC, 2002] ή εναλλακτικά «οποιοσδήποτε ψηφιακές πηγές που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν για να υποστηρίξουν τη διαδικασία της μάθησης» [Wiley, 2000]. Βασικά χαρακτηριστικά των μαθησιακών αντικειμένων είναι τα εξής:

- Αποτελούν μια νέα αντίληψη του μαθησιακού περιεχομένου. Παραδοσιακά, το περιεχόμενο διατίθεται σε μικρά κομμάτια που διατίθενται σε ωριαία βάση. Τα μαθησιακά αντικείμενα είναι πολύ μικρότερες μονάδες γνώσης, μάθησης με τυπική διάρκεια από δύο έως δεκαπέντε λεπτά
- Είναι ανεξάρτητα. Κάθε μαθησιακό αντικείμενο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ανεξάρτητα από μόνο του
- Είναι επαναχρησιμοποιήσιμα. Ένα μαθησιακό αντικείμενο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλαπλά πλαίσια και σκοπούς
- Είναι ομαδοποιήσιμα. Μαθησιακά αντικείμενα μπορούν να συνοψιστούν σε ομάδες σε συλλογές, ενώ παράλληλα να περιλαμβάνουν δομές της παραδοσιακής διδασκαλίας
- Είναι χαρακτηρισμένα με μεταδεδομένα ώστε να είναι ευκολότερα οργανώσιμα και ευρέσιμα [Beck, 2001]

Το μοντέλο SCORM αναπτύσσεται από τον Αμερικανικό οργανισμό ADL Initiative (<http://www.adlnet.gov>) με στόχο την ενοποίηση και τον κεντρικοποιημένο έλεγχο και ρύθμιση των νέων ανερχόμενων τεχνολογιών σε εμπορικό και δημόσιο επίπεδο. Το μοντέλο SCORM έχει βασιστεί στη δουλειά των οργανισμών Aviation Industry Computer-Based Training (CBT) Committee (AICC), του IMS Global Learning Consortium, του Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), του Alliance for Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE) και άλλων με στόχο τη δημιουργία ενός ενιαίου μοντέλου αναφοράς (reference model) για συσχετιζόμενες τεχνικές προδιαγραφές και οδηγίες, οι οποίες ακολουθούν τις υψηλές προδιαγραφές του Υπουργείου Άμυνας των ΗΠΑ που αφορούν το περιεχόμενο για τη διαδικτυακή μάθηση [πηγή: ADL Initiative]. Το μοντέλο SCORM βρίσκεται επίσημα στην έκδοση SCORM 2004 (Ιουλ-2008).

Το μοντέλο SCORM (Sharable Content Object Reference Model) ορίζει ένα μοντέλο για διαδικτυακή μάθηση εν ονόματι CAM (Content Aggregation Model) και ένα περιβάλλον εκτέλεσης RTE (Runtime Environment) για μαθησιακά αντικείμενα. Πρακτικά το μοντέλο CAM ορίζει τον τρόπο ενοποίησης, περιγραφής και σειριοποίησης μαθησιακών αντικειμένων, ενώ το μοντέλο RTE ορίζει τον τρόπο επικοινωνίας και δεδομένων στη διάρκεια εκτέλεσης του μαθησιακού περιεχομένου.

Το SCORM Content Aggregation Model παρέχει έναν κοινό τρόπο για τη σύνθεση εκπαιδευτικού υλικού από αναζητήσιμες, επαναχρησιμοποιήσιμες, διαμοιραζόμενες και διαλειτουργικές πηγές. Ορίζει τον τρόπο με τον οποίο το εκπαιδευτικό υλικό μπορεί να ταυτοποιηθεί, να περιγραφεί και να ομαδοποιηθεί ως ένα μάθημα ή ως ένα μέρος μαθήματος και να μετακινηθεί μεταξύ διαφόρων ΣΔΜ. Ορίζει επίσης τεχνικές μεθόδους για την πραγματοποίηση των παραπάνω. Περιέχει ακόμα προδιαγραφές για την ομαδοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού και την περιγραφή/χαρακτηρισμό του με μεταδεδομένα. Οι εκπαιδευτικοί πόροι που χρειάζονται για την μεταφορά ενός μαθήματος (ή γενικότερα μιας αυτόνομης μονάδας μάθησης) πακετάρονται σε ένα αρχείο zip. Το αρχείο τύπου zip περιέχει όλα τα αρχεία που χρειάζονται για τις διάφορες ενότητες ενός μαθήματος. Στον αρχικό κατάλογο του αρχείου zip υπάρχει ένα σημαντικό αρχείο με το όνομα `imsmanifest.xml`. Το μαθησιακό υλικό απαρτίζεται από διάφορες «ενότητες», μαθησιακά αντικείμενα, που ονομάζονται «αντικείμενα SCO» (Sharable Content Objects), σύμφωνα με το μοντέλο. Κάθε μοναδικό αντικείμενο ή ενότητα (π.χ. ένα έγγραφο) ενός μαθήματος ονομάζεται αντικείμενο SCO, σύμφωνα με το λεξιλόγιο του μοντέλου SCORM. Κάθε αντικείμενο SCO μπορεί να εμφανίζεται σε διάφορες μορφές: μπορεί να είναι μια αλληλεπιδραστική άσκηση ή ακόμα και απλό περιεχόμενο υπό τη μορφή σελίδων HTML, Flash, κ.λπ. Κάθε αντικείμενο SCO είναι μια οντότητα ικανή να επικοινωνεί με την πλατφόρμα διαχείρισης μαθησιακού υλικού ΣΔΜ χρησιμοποιώντας κάποιες ειδικές (Javascript, ECMAScript) συναρτήσεις, σαφώς ορισμένες από το μοντέλο SCORM.

Το SCORM Run-time Environment επιτυγχάνει τη διαλειτουργικότητα μεταξύ SCORM εκπαιδευτικού υλικού και ΣΔΜ ορίζοντας έναν κοινό τρόπο εκκίνησης του εκπαιδευτικού υλικού, έναν κοινό τρόπο επικοινωνίας του εκπαιδευτικού υλικού με το ΣΔΜ και προκαθορισμένα στοιχεία δεδομένων, τα οποία ανταλλάσσονται μεταξύ ενός LMS και του εκπαιδευτικού υλικού κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του.

Το σκεπτικό πίσω από τα μαθησιακά αντικείμενα που συμμορφώνονται με το μοντέλο SCORM είναι η δημιουργία ηλεκτρονικών μαθημάτων που να μπορούν να υποστηριχθούν από διαφορετικές πηγές (π.χ. πλατφόρμες ΣΔΜ) ώστε να υπάρχει διαλειτουργικότητα και μεταφερσιμότητα μεταξύ διαφορετικών ΣΔΜ με ενιαίο τρόπο [Godwin-Jones, Robert 2004]. Η δυνατότητα τέτοιων μαθησιακών αντικειμένων να βελτιώνουν την παραγωγικότητα των ανθρώπων εκπαιδευόμενους τους στο περιβάλλον εργασίας τους είναι ανεκτίμητη.

# GUNET eClass LMS

---

Στην παρούσα εργασία, δίνεται έμφαση στο ΣΔΜ eClass, ένα σύγχρονο ΣΔΜ ανοικτού κώδικα. Το eClass είναι ένα ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων και υποστηρίζει την Υπηρεσία Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης στο Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUNet (<http://eclass.gunet.gr/>), ενώ χρηματοδοτείται μερικώς από επιχειρησιακά προγράμματα της ΚτΠ. Ως πλατφόρμα, έχει σχεδιαστεί με προσανατολισμό την ενίσχυση της συμβατικής εκπαιδευτικής διαδικασίας, αναπτύσσεται από την Ομάδα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης του Ακαδημαϊκού Διαδικτύου, υποστηρίζεται κεντρικά από το GUNet και διανέμεται ελεύθερα ως Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα. Ως, μέσο παρέχει αλληλεπίδραση και συνεχή επικοινωνία εκπαιδευτή-εκπαιδευόμενου. Παράλληλα, υποστηρίζει την ηλεκτρονική οργάνωση, αποθήκευση και παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού, ανεξάρτητα από τους περιοριστικούς παράγοντες του χώρου και του χρόνου της κλασικής διδασκαλίας, δημιουργώντας έτσι τις προϋποθέσεις ενός δυναμικού περιβάλλοντος εκπαίδευσης. Η πλατφόρμα eClass είναι σχεδιασμένη με στόχο την υλοποίηση νέων δράσεων που προάγουν την επιχειρησιακή της ωφελιμότητα στις ήδη υπάρχουσες εκπαιδευτικές δομές. Κεντρικός ρόλος είναι αυτός του χρήστη - καθηγητή ο οποίος μπορεί εύκολα και γρήγορα να δημιουργεί εύχρηστα και λειτουργικά ηλεκτρονικά μαθήματα, χρησιμοποιώντας το εκπαιδευτικό υλικό που διαθέτει (σημειώσεις, παρουσιάσεις, κείμενα, εικόνες, κ.λπ.). Παράλληλα οι εκπαιδευόμενοι (χρήστες - φοιτητές) αποκτούν ένα εναλλακτικό κανάλι πρόσβασης στην προσφερόμενη γνώση. Η πρόσβαση στην υπηρεσία γίνεται με τη χρήση ενός απλού φυλλομετρητή (web browser) χωρίς την απαίτηση εξειδικευμένων τεχνικών γνώσεων. Σημαντικοί σχεδιαστικοί άξονες αποτελούν η προσαρμοστικότητα, η ευελιξία, η ευκολία στη χρήση, η δυνατότητα αναβάθμισης και επέκτασης, η ελεύθερη διάθεση χωρίς την απαίτηση αδειών χρήσης και συντήρησης, οι μικρές λειτουργικές απαιτήσεις, η ανεξαρτησία από το υποκείμενο Λειτουργικό Σύστημα, η χρήση ανοικτών προτύπων, η δυνατότητα ολοκλήρωσης της πλατφόρμας με άλλες δικτυακές υπηρεσίες, οι ξεκάθαρες λειτουργικές δομές (εγγραφή, πρόσβαση, δημιουργία μαθήματος, διαχείριση κ.λπ.), καθώς και η συνεχής υποστήριξη από το Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο (GUNet).

Βασική επιδίωξη της πλατφόρμας αποτελεί η ανάπτυξη υποδομών εκπαίδευσης και κατάρτισης ανεξάρτητα από τους περιοριστικούς παράγοντες του χώρου και του χρόνου της συμβατικής διδασκαλίας. Ειδικότερα, οι βασικοί στόχοι που ικανοποιούνται από το σχεδιασμό και τα οφέλη που αποκομίζονται από τη χρήση της πλατφόρμας είναι οι εξής:

- ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών στην εκπαιδευτική δραστηριότητα για την παροχή ανταγωνιστικών υπηρεσιών εκπαίδευσης υψηλής ποιότητας μέσα από ένα σύγχρονο περιβάλλον τεχνολογικής αιχμής
- δημιουργία ενός εύχρηστου μέσου αλληλεπίδρασης και συνεχούς επικοινωνίας εκπαιδευτή – εκπαιδευόμενου
- αξιοποίηση του πλούσιου εκπαιδευτικού υλικού και τις συσσωρευμένης εκπαιδευτικής εμπειρίας
- επικοινωνιακή χρήση του Διαδικτύου και της άρτιας δικτυακής υποδομής των ιδρυμάτων

- ευκολία στη χρήση από εκπαιδευτές – εκπαιδευόμενους για την υποστήριξη ατόμων με διαφορετική τεχνολογική παιδεία και κουλτούρα αλλά με τις ίδιες υψηλές απαιτήσεις στην ποιότητα της προσφερόμενης εκπαίδευσης
- παροχή μιας αξιόπιστης χαμηλού κόστους υπηρεσίας τηλεματικής για την Ασύγχρονη Τηλεκπαίδευση
- προσαρμοστικότητα στις ιδιαίτερες ανάγκες – απαιτήσεις των Ιδρυμάτων
- ευκολία στη διαχείριση, την αναβάθμιση και την επέκταση
- ελεύθερη διάθεση και κεντρική υποστήριξη από το Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUnet

Το eClass διαθέτει πολλές δυνατότητες και εργαλεία όπως και τα περισσότερα σύγχρονα ΣΔΜ. Ειδικά στην καινούργια του έκδοση προστίθενται πολλά νέα πρωτοποριακά (για ΣΔΜ ανοικτού κώδικα) εργαλεία. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται: Ατζέντα, Έγγραφα, Ανακοινώσεις, Περιοχή συζητήσεων, Σύνδεσμοι, Εργασίες, Ομάδες χρηστών, Ασκήσεις, Συνομιλία, Βίντεο, Τηλεδιασκέψεις, Περιγραφή μαθήματος, Χώρος ανταλλαγής αρχείων, Στατιστικά, Προσθήκη νέων υποσυστημάτων.

Το eClass χρησιμοποιείται επισήμως από 57 οργανισμούς (Ιουν-2008), το σύνολο σχεδόν των Ακαδημαϊκών Ιδρυμάτων της χώρας υποστηρίζοντας ένα μεγάλο πλήθος ηλεκτρονικών μαθημάτων με χιλιάδες χρήστες να συμμετέχουν σε αυτά. Παράλληλα χρησιμοποιείται με μεγάλη επιτυχία και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση υποστηρίζοντας την υπηρεσία ηλεκτρονικής τάξης (η-Τάξη) σε όλα τα σχολεία της χώρας

[πηγή: [http://portal.eclass.gunet.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=19&Itemid=40](http://portal.eclass.gunet.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=19&Itemid=40)].

Στην παρούσα εργασία, η εφαρμογή βασίζεται στη 2<sup>η</sup> έκδοση του eClass (eClass v2.0) η οποία βρίσκεται σε υπο-έκδοση beta. Επίσημα, η 2<sup>η</sup> έκδοση πρόκειται να κυκλοφορήσει μέσα στον Ιούλιο του 2008.

## Γραμμές μάθησης (Learning Paths) στο e-Class v2.0

Στην δεύτερη έκδοσή του, το eClass διαθέτει ένα καινούργιο (σε σχέση με την προηγούμενη έκδοσή του) υποσύστημα, αυτό της Γραμμής Μάθησης. Η παρούσα εργασία ασχολείται με αυτό το υποσύστημα λόγω του ότι η εφαρμογή που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της εργασίας βασίζεται στη λειτουργικότητα που παρέχει το υποσύστημα των Γραμμών Μάθησης.

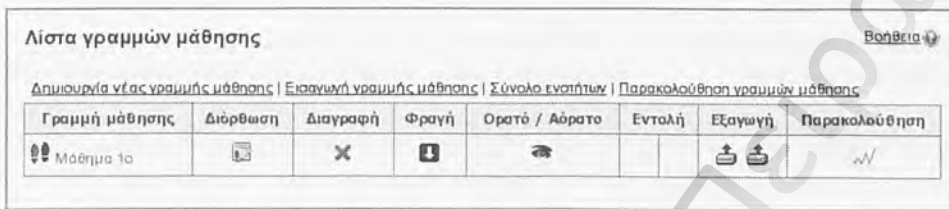
Το υποσύστημα «Γραμμή Μάθησης» (Learning Path) ενσωματώνει στο eClass στοιχεία από την πρότυπη τεχνολογία Sharable Content Object Reference Model (SCORM), η οποία διαχωρίζει το εκπαιδευτικό υλικό για ένα μάθημα σε μικρότερες μονάδες, τις θεωρεί ως ανεξάρτητα αντικείμενα μάθησης (learning objects) και επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση τους στα πλαίσια άλλων ηλεκτρονικών μαθημάτων. Το υποσύστημα παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας μιας ακολουθίας από βήματα ως δραστηριότητες μάθησης, τις οποίες θα πρέπει να ακολουθούν οι εκπαιδευόμενοι.

Ο εκπαιδευτής μπορεί να προτείνει (ή να επιβάλλει) στους εκπαιδευόμενους τη μελέτη ορισμένων εγγράφων, τη διεξαγωγή ασκήσεων αυτό-αξιολόγησης, την αναδίφηση σε συγκεκριμένες αναφορές στο διαδίκτυο, την ανάγνωση της περιγραφής του μαθήματος ή την πλοήγηση σε ένα εισηγμένο

αντικείμενο τύπου SCORM, ως μία συγκεκριμένη ακολουθία ενεργειών μάθησης στα πλαίσια ενός ηλεκτρονικού μαθήματος.

Ο εκπαιδευόμενος, μέσω του υποσυστήματος, μπορεί να πλοηγηθεί στις διαθέσιμες γραμμές μάθησης και να ακολουθήσει τα βήματα που έχει ορίσει ο εκπαιδευτής με συγκεκριμένη σειρά. Στις περιπτώσεις που αυτό απαιτείται, το υποσύστημα παρακολουθεί την πρόοδο, το χρόνο και τη βαθμολογία του εκπαιδευόμενου στα διάφορα βήματα της εκάστοτε γραμμής μάθησης.

Το εργαλείο “Γραμμή Μάθησης” είναι διαθέσιμο μέσω της λίστας των ενεργών εργαλείων στην εισαγωγική (πρώτη) σελίδα του κάθε μαθήματος. Ακολουθώντας τον σύνδεσμο του εργαλείου, εμφανίζεται η λίστα με τις διαθέσιμες γραμμές μάθησης για το τρέχον μάθημα.



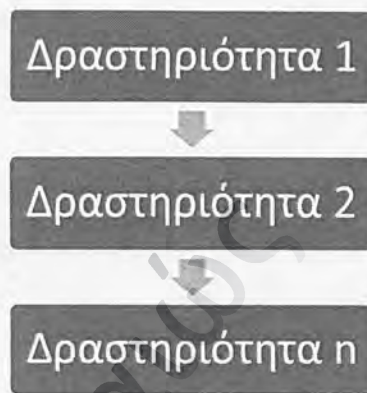
Γραμμή μάθησης	Διόρθωση	Διαγραφή	Φραγή	Ορατό / Αόρατο	Εντολή	Εξαγωγή	Παρακολούθηση
Μάθημα 1ο							

Εικόνα 1 - Λίστα Γραμμών Μάθησης στο αντίστοιχο Υποσύστημα του eClass

Το υποσύστημα δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να εκτελέσουν/πλοηγηθούν στις δραστηριότητες που ο καθηγητής έχει ορίσει σε μια γραμμή μάθησης. Η γραμμή μάθησης υποστηρίζει διάφορα είδη δραστηριοτήτων που μπορούν να διαχωριστούν σε δύο κύριες κατηγορίες: σε αξιολογήσιμες και μη αξιολογήσιμες δραστηριότητες. Με βάση αυτό το διαχωρισμό, οι μαθητές άλλοτε απαιτείται να ολοκληρώσουν επιτυχώς (να αξιώσουν προσβάσιμο βαθμό σε) μία δραστηριότητα, ενώ άλλοτε πρέπει απλά να πλοηγηθούν στη δραστηριότητα. Ανάλογα με τον τρόπο ρύθμισης της γραμμής μάθησης, οι μαθητές μπορούν να εκτελέσουν τις δραστηριότητες με όποια σειρά θέλουν ή να πλοηγηθούν σε αυτές σειριακά και να πρέπει να προβιβαστούν σε μία δραστηριότητα προκειμένου να μπορούν να προχωρήσουν στην επόμενη. Ο τρόπος πλοήγησης στις δραστηριότητες μιας γραμμής μάθησης, ανάλογα με το πώς είναι αναμορφωμένη φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα.



Εικόνα 2 - Μοντέλο πλοήγησης στις δραστηριότητες της Γραμμής Μάθησης στο eClass (πλοήγηση χωρίς σειριακότητα)



Εικόνα 3 - Μοντέλο πλοήγησης στις δραστηριότητες της Γραμμής Μάθησης στο eClass (σειριακά)

Οι γραμμές μάθησης μπορούν να περιέχουν δραστηριότητες (τουλάχιστον μία) που προέρχονται από πακέτα SCORM (η εισαγωγή των πακέτων γίνεται μέσα από τον αντίστοιχο ειδικό μηχανισμό) ή δραστηριότητες διαφόρων άλλων τύπων που δημιουργεί ο καθηγητής στο ηλεκτρονικό μάθημα. Οι τύποι αυτών των δραστηριοτήτων που υποστηρίζονται είναι οι εξής:

- **Έγγραφα:** σε αυτήν την περίπτωση το μαθησιακό αντικείμενο αναφέρεται στα έγγραφα που είναι διαθέσιμα στο εργαλείο “Έγγραφα” της πλατφόρμας e-Class. Μπορεί να είναι οτιδήποτε έχει δημιουργήσει και τοποθετήσει στην περιοχή Εγγράφων ο καθηγητής/διαχειριστής του μαθήματος, αρκεί να είναι προσβάσιμο μέσω του εργαλείου “Έγγραφα” (ορατό στους απλούς χρήστες)
- **Ασκήσεις αυτοαξιολόγησης:** σε αυτήν την περίπτωση το μαθησιακό αντικείμενο αναφέρεται στις ασκήσεις που είναι διαθέσιμες στο εργαλείο “Ασκήσεις” της πλατφόρμας
- **Σύνδεσμοι:** σε αυτήν την περίπτωση το μαθησιακό αντικείμενο αναφέρεται στους υπερσύνδεσμούς που είναι διαθέσιμοι μέσω του εργαλείου “Σύνδεσμοι” της πλατφόρμας
- **Περιγραφή Μαθήματος:** σε αυτήν την περίπτωση το μαθησιακό αντικείμενο αναφέρεται στην περιγραφή που είναι διαθέσιμη μέσω του εργαλείου “Περιγραφή Μαθήματος” της πλατφόρμας
- **Περιεχόμενο τύπου SCORM:** οι ενότητες αυτές είναι το αποτέλεσμα της εισαγωγής μαθησιακών πακέτων συμβατών με το πρότυπο SCORM. Τα περιεχόμενά τους εξαρτώνται από το τι έχει τοποθετήσει μέσα τους ο δημιουργός τους, δηλαδή έγγραφα, ασκήσεις, συνδέσμοι, κείμενο και οτιδήποτε άλλο είναι προσπελάσιμο σύμφωνα με το πρότυπο SCORM ώστε να μπορέσει η πλατφόρμα e-Class να το χρησιμοποιήσει κατάλληλα

Από τους παραπάνω τύπους, οι Εργασίες αποτελούν αξιολογήσιμες δραστηριότητες, επομένως μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ουσιαστική αξιολόγηση των μαθητών, ενώ οι υπόλοιποι τύποι είναι μη αξιολογήσιμες δραστηριότητες που ουσιαστικά προτρέπουν τους μαθητές να πλοηγηθούν, να μελετήσουν τη δραστηριότητα και να προχωρήσουν στην επόμενη.



Οι **μαθητές**, έχουν τη δυνατότητα παρακολούθησης της πορείας τους συνολικά για μια γραμμή μάθησης ή συγκεκριμένα σε κάθε δραστηριότητα με διεπαφές που προσφέρει το υποσύστημα των Γραμμών Μάθησης όπως φαίνεται στα παρακάτω σχήματα (Εικόνα 4 έως Εικόνα 6).

Λίστα γραμμών μάθησης



Εικόνα 4 - Μπάρα εμφάνισης προόδου για τη γραμμή μάθησης συνολικά

Γραμμή μάθησης

ΓραμμήΜάθησης\_1 1η δοκιμαστική γραμμή μάθησης



Εικόνα 5 - Εμφάνιση προόδου για τις δραστηριότητες στη γραμμή μάθησης ξεχωριστά και τέλος συνολικά για τη γραμμή μάθησης

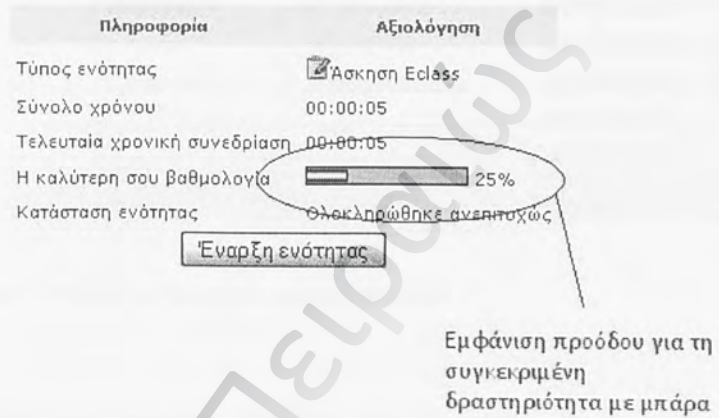
## Υποσύστημα

### 1η άσκηση

Δοκιμαστική άσκηση

<< Επιστροφή στη λίστα

## Η πρόοδος σου σε αυτή την ενότητα



Εικόνα 6 - Εμφάνιση προόδου για μία συγκεκριμένα δραστηριότητα με μπάρα

Ο **καθηγητής/διαχειριστής** του μαθήματος έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί με παρόμοιο τρόπο την πορεία των μαθητών σε μια γραμμή μάθησης αρθροιστικά (πορεία κάθε μαθητή σε μια γραμμή μάθησης), είτε συγκεκριμένα για κάθε μαθητή (πορεία μαθητή σε κάποια δραστηριότητα της γραμμής μάθησης) όπως φαίνεται στις παρακάτω εικόνες.

Παρακολούθηση γραμμής μάθησης

### Γραμμή Μάθησης\_1



Εικόνα 7 - Παρακολούθηση πορείας των μαθητών που συμμετέχουν σε μια γραμμή μάθησης

## Πρόοδος Εκπαιδευόμενου

Χρήστης:

- Επίθετο: Μαθητής
- Όνομα: 2ος
- email:

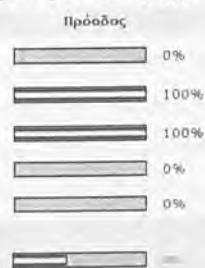
Υποσύστημα	Τελευταία χρονική συνεδρίαση	Σύνολο χρόνου	Κατάσταση ενότητας	Πρόοδος
1η άσκηση	0000:00:00.00	0000:00:00.00	Δεν έχει επιχειρηθεί	<div style="width: 0%;"></div> 0%
64x74_image64.jpg	-	-	Ολοκληρώθηκε	<div style="width: 100%;"></div> 100%
2η άσκηση	00:00:04	00:00:04	Ολοκληρώθηκε επιτυχώς	<div style="width: 100%;"></div> 100%
Google				<div style="width: 0%;"></div> 0%
3η άσκησης				<div style="width: 0%;"></div> 0%
Πρόοδος της γραμμής μάθησης				<div style="width: 40%;"></div> 40%

Εικόνα 8 - Παρακολούθηση της πορείας ενός μαθητή σε μια συγκεκριμένη γραμμή μάθησης

Περισσότερες πληροφορίες για τη διαχείριση γραμμών μάθησης και τον τρόπο λειτουργίας τους διατίθενται σε εγχειρίδια χρήσης του υποσυστήματος που είναι ευρέσιμα στον δικτυακό τόπο του eClass v2.0.

# Διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος

Τα ΣΔΜ διαθέτουν μηχανισμούς καταγραφής δεδομένων με τη δραστηριότητα των χρηστών. Δημιουργούν έτσι ένα γενικό πλαίσιο παρακολούθησης της πορείας του χρήστη-μαθητή με στόχο την παρουσίαση των στατιστικών αυτών δεδομένων στον καθηγητή, ώστε να είναι δυνατή η διεξαγωγή μαθησιακών συμπερασμάτων, ο εντοπισμός πιθανών μαθησιακών δυσκολιών και κωλυμάτων ή η γενικότερη παρακολούθηση της πορείας της τάξης ή μιας ομάδας μαθητών. Η παρακολούθηση της πορείας των εκπαιδευόμενων στην παραδοσιακή αλλά και στην ηλεκτρονική εκπαίδευση είναι βασικό συστατικό για εκπαίδευση υψηλής ποιότητας και είναι ένας από τους κύριους παράγοντες διαχωρισμού των αποτελεσματικών και μη αποτελεσματικών εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και εκπαιδευτικών. Συνήθως, τα στατιστικά δεδομένα παρέχονται συγκεχυμένα, σε ακατάλληλη μορφή ώστε να ευνοούν την κατανόηση και την διεξαγωγή ουσιαστικών συμπερασμάτων. Παράλληλα, οι εκπαιδευτικοί δυσκολεύονται περισσότερο να κατανοήσουν τους μαθητές τους όταν η διδασκαλία γίνεται εξ' αποστάσεως παρά όταν γίνεται πρόσωπο με πρόσωπο. Ειδικότερα, τα ΣΔΜ συνήθως δεν προσφέρουν μηχανισμούς πληροφορίες για το μαθησιακό αποτέλεσμα των εκπαιδευόμενων (π.χ. για



Εικόνα 9 - Διαγράμματα μπάρας (progress bars) για την απεικόνιση της πορείας του μαθητή σε μια γραμμή μάθησης

το επίπεδο κατανόησης σε ένα συγκεκριμένο θέμα, κάποιο θέμα στο οποίο οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες, κ.λπ.) [Mazza, 2003].

Ο τρόπος αναπαράστασης της πορείας των μαθητών στις γραμμές μάθησης του ΣΔΜ eClass v2.0 και τις δραστηριότητες που περιέχονται, γίνεται με τη χρήση διαγραμμάτων μπάρας (progress bars, ορισμός: [http://en.wikipedia.org/wiki/Progress\\_bar](http://en.wikipedia.org/wiki/Progress_bar)) όπως φαίνεται στην Εικόνα 9. Τα διαγράμματα μπάρας αποτελούν έναν απλό τρόπο οπτικοποίησης της πορείας του μαθητή σε ποσοστό τοις εκατό (%) αλλά δεν παρέχουν εκείνα τα απαραίτητα επιπλέον κίνητρα που θα τον ωθήσουν στην επίτευξη αποτελεσματικότερης μάθησης. Στόχος θα πρέπει να είναι η εύρεση ενός καταλληλότερου, περισσότερο αποτελεσματικού τρόπου για την αναπαράσταση της πορείας των μαθητών στις γραμμές μάθησης, ώστε να ευνοούνται η ομαδικότητα, η συνεργατικότητα, η έγερση της περιέργειας και η διαρκής κινητοποίηση για την επίτευξη ενός στόχου.

Ως παράγωγο αποτέλεσμα, πετυχαίνοντας τα παραπάνω, το υποσύστημα των Γραμμών Μάθησης στο ΣΔΜ eClass θα πρέπει να αποκτήσει νέο νόημα και νέα φιλοσοφία, αλλάζοντας τον τρόπο παροχής μάθησης και αξιολόγησης στους εκπαιδευόμενους, ενώ παράλληλα καλλιεργεί μια νέα πτυχή στον τρόπο διαχείρισης, εντοπισμού και αξιολόγησης των μαθησιακών δυσκολιών και αποτελεσμάτων από τον καθηγητή.

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια, στην υπάρχουσα μορφή τους είτε είναι κλειστού θεματολογικού περιεχομένου, διαμορφωμένα για την παροχή εκπαίδευσης, κατάρτισης ή γνώσης για ένα

συγκεκριμένο θεματικό πλαίσιο χωρίς να υπάρχει η δυνατότητα παρέμβασης στο εκπαιδευτικό υλικό τους. Μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων τύπων εκπαιδευτικών παιχνιδιών είναι τα παιχνίδια "Racing Academy", "Myst" [Sandford, 2005], "Civilization" [Squire, 2004], «21 εν πλω» (<http://odysseia.cti.gr/seirines/projdescr/20.htm>) και πολλά άλλα. Ως αποτέλεσμα, τέτοια παιχνίδια είναι χρήσιμα μόνο για την κάλυψη των συγκεκριμένων θεματικών που προσφέρουν.

Μια άλλη κατηγορία εκπαιδευτικών παιχνιδιών με βάση τη δυνατότητα παρέμβασης στο μαθησιακό υλικό είναι τα παιχνίδια που διαθέτουν περιβάλλον συγγραφής (authoring) από όπου οι καθηγητές ή διαχειριστές μπορούν να σχεδιάσουν και να παρέμβουν στο μαθησιακό υλικό, την οργάνωση δραστηριοτήτων και το σχεδιασμό σεναρίων. Μερικές χαρακτηριστικές τέτοιες εφαρμογές είναι τα "Microworlds", "Activeworlds", "RPG Maker XP", "ELG" και πολλά άλλα.

Στην πρώτη περίπτωση, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια λειτουργούν περιοριστικά, έχουν μικρή διάρκεια ζωής και αδυνατούν να ακολουθήσουν τις ταχείες εξελίξεις στην εκπαίδευση. Στη δεύτερη περίπτωση, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια απαιτούν από τον καθηγητή να αφιερώσει σημαντικούς πόρους για το σχεδιασμό του υλικού και των εκπαιδευτικών σεναρίων, τη δημιουργία του υλικού και την ενσωμάτωσή του στο εκάστοτε εκπαιδευτικό παιχνίδι μέσα από το περιβάλλον συγγραφής του. Εκτός από το μειονέκτημα ότι χρειάζονται πόροι για τη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού και διδασκαλία με τη χρήση ενός τέτοιου εκπαιδευτικού παιχνιδιού, συνήθως, το υλικό που έχει δημιουργηθεί για ένα παιχνίδι δεν είναι πάντοτε μεταφέρσιμο σε κάποιο άλλο εκπαιδευτικό παιχνίδι, πόσο μάλλον σε θέση να υποστηριχθεί από άλλα ΣΔΜ [Wortley, 2007]. Λαμβάνοντας υπ' όψη το γεγονός πως οι καθηγητές συνήθως δε διαθέτουν εξειδικευμένες γνώσεις στη χρήση Η/Υ, πόσο μάλλον για τη δημιουργία προγραμμάτων, είναι ιδιαίτερα δύσκολο για αυτούς να αφιερώσουν αυτούς τους πόρους στη δημιουργία υλικού και χρήσης του περιβάλλοντος συγγραφής για τα εκπαιδευτικά παιχνίδια [Zimmerman, 2005]. Επιπροσθέτως, τα συγγραφικά περιβάλλοντα είναι πολλές φορές δύσχρηστα ή/και απαιτούν εξειδικευμένες γνώσεις και εκπαίδευση για τη χρήση τους [Retalis, 2008].

Η δημιουργία ενός ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού παιχνιδιού που θα παρουσιάζει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- θα είναι οικείο και δημοφιλές για τους παίκτες
- δεν θα προκαλεί σύγχυση στους παίκτες (η αλληλεπίδραση των παικτών να οδηγεί σε αναμενόμενα αποτελέσματα)
- θα λειτουργεί με μη παρεμβατικό τρόπο στη μάθηση (π.χ. δεν θα απαιτεί εκμάθηση για τη χρήση του από τους παίκτες)
- θα δημιουργεί και θα ευνοεί τη μάθηση με τους τρόπους που προαναφέρθηκαν
- δεν θα απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις για τη διαχείρισή του (άρα να παρέχει εύκολη διαχειρισιμότητα)
- θα υποστηρίζει μεταφερσιμότητα του μαθησιακού υλικού (ιδανικά με βάση κάποιο διεθνώς αναγνωρισμένο πρότυπο/προδιαγραφή)

- Θα μπορεί να συνδεθεί με κάποιο ΣΔΜ ώστε να «αντλεί» το μαθησιακό περιεχόμενο της από αυτό
- Δεν θα απαιτεί την ανάλωση πόρων για τη δημιουργία και οργάνωση του υλικού

Θα μπορούσε να ανοίξει μία νέα οδό στον τρόπο που σχεδιάζονται και κατασκευάζονται τα ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια.

# Προσδιορισμός των αναγκών

---

Οι ανάγκες που υπαγορεύουν την υλοποίηση της εν λόγω εφαρμογής, που θα λειτουργεί συμπληρωματικά στη διαδικασία εκπόνησης τεστ και δραστηριοτήτων στα πλαίσια της διεξαγωγής αξιολόγησης με τη χρήση γραμμών μάθησης (learning paths) στην πλατφόρμα eClass, διακρίνονται σε εκπαιδευτικές και τεχνολογικές. Η εφαρμογή που προτείνεται και παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία, αφορά την κάλυψη των παρακάτω αναγκών.

## Εκπαιδευτικές ανάγκες

Η προτεινόμενη εφαρμογή φιλοδοξεί να καλύψει τις εξής εκπαιδευτικές ανάγκες:

### Ανάγκη για ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων

Σύμφωνα με τις κοινωνικές θεωρίες μάθησης η συμπεριφορά θεωρείται αποτέλεσμα της διάδρασης των ατόμων με το περιβάλλον. Οι θεωρίες αυτές έχουν σημαντικές εφαρμογές στο χώρο της εκπαίδευσης. Η αλληλεπίδραση των μαθητών μέσα από την ομαδική εργασία – ομαδική άσκηση, αποτελεί αντιπροσωπευτική περίπτωση εφαρμογής των θεωριών αυτών, όπως επίσης και οι προσπάθειες των εκπαιδευτικών να προωθήσουν την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών τους. Η μάθηση, λοιπόν, δεν είναι μόνο ατομική αλλά και κοινωνική υπόθεση και προάγεται μέσα από διαδικασίες αλληλεπίδρασης και συμμετοχής.

Η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών προωθείται μέσα από μεθόδους που αναπτύσσουν την αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικού υλικού (περιεχομένου), μαθητών και εκπαιδευτικού, αλλά και μεταξύ των ίδιων των μαθητών, δίνοντάς τους, για παράδειγμα, τη δυνατότητα να αξιοποιούν πηγές εκπαιδευτικού υλικού, να αναπτύσσουν την κριτική τους ικανότητα πραγματοποιώντας δραστηριότητες, να επεξεργάζονται λύσεις, να μαθαίνουν πράττοντας [Κόκκος, 2006]. Αξίζει να σημειωθεί πως για να επιτευχθεί ανάπτυξη δεξιοτήτων μέσα από την ενασχόληση με παιχνίδια, οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να κατέχουν αυτές τις δεξιότητες έστω σε έναν βαθμό [Mitchell, 2004].

Τα περιβάλλοντα στα οποία δίδεται έμφαση στη συνεργασία, βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν ευκολότερα επιστημονικές έννοιες και αρχές. Οι μαθητές στο σχολικό εργαστήριο της Πληροφορικής εργάζονται συνήθως σε ομάδες των δύο ατόμων. Με τη χρήση της εφαρμογής επιτυγχάνονται τα εξής:

- Εξασφαλίζεται η ενεργητική συμμετοχή όλων των μαθητών, δεδομένου ότι στις ολιγομελείς ομάδες υπάρχει διαθέσιμος χρόνος για όλους (κι έτσι αμβλύνονται, εν μέρει, οι χρονικοί περιορισμοί που προκύπτουν από τη διάρκεια της διδακτικής ώρας)
- Η έκφραση της γνώμης είναι πιο ελεύθερη και οι συμμετέχοντες δεν διακατέχονται από το φόβο της αποτυχίας

- Αναπτύσσεται η επικοινωνία, ενισχύεται ο σεβασμός, η υπευθυνότητα, η εμπιστοσύνη και αμοιβαιότητα μεταξύ των μελών της ομάδας και οι μαθητές μαθαίνουν να αλληλοβοηθούνται, αντί να έχουν ανταγωνιστική στάση
- Η επικοινωνία μεταξύ των συμπαικτών παρέχει εναύσματα για τον μετασχηματισμό των απόψεων των συμμετεχόντων
- Με την άσκηση των μαθητών σε ομάδες, συνδέεται η θεωρία με την πράξη σε σύντομο χρόνο, διαπιστώνονται μαθησιακές ανάγκες και πιθανές ελλείψεις
- Ενισχύεται η αυτοπεποίθηση των μαθητών μετά την επιτυχή λύση των ασκήσεων και την εκπόνηση των δραστηριοτήτων [Κόκκος, 2006]

### Ανάγκη δημιουργίας πολλαπλών αναπαραστάσεων

Η εφαρμογή αποτελεί τη μοναδική πηγή αναπαραστάσεων για τους μαθητές κατά τη διάρκεια διεξαγωγής αξιολόγησης στη γραμμή μάθησης. Η εφαρμογή παρουσιάζει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Είναι αλληλεπιδραστική (interactive) ή διαλογική. Δεν αποτελεί απλά μια σειρά στατικών εικόνων που εμφανίζονται στην οθόνη του χρήστη, αλλά ανταποκρίνεται δυναμικά στις επιλογές του, ενώ επιτρέπει ταυτόχρονα και τη δική του αντίδραση και παρέμβαση
- Είναι καθοδηγούμενο από τον χρήστη (user driven). Ο μαθητής έχει σε κάθε στιγμή απόλυτο έλεγχο της ροής του περιεχομένου της εφαρμογής
- Είναι εμπλουτισμένο (enriching), δηλαδή χρησιμοποιεί εναλλακτικούς τρόπους παρουσίασης των πληροφοριών (εικόνα, γραφικά, κίνηση, κείμενο) παρέχοντας διαφορετικές διόδους αισθητοποίησης των διαπραγματευόμενων εννοιών και συμβάλλοντας στην ανάπτυξη πιο σύνθετων γνωστικών σχημάτων και άρα στη μαθησιακή διαδικασία

Κατ' αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται:

- Διέγερση της περιέργειας των μαθητών
- Συγκέντρωση των μαθητών στους ατομικούς του στόχους ή/και τους στόχους της ομάδας
- Συνεχής οπτική επαφή των μαθητών με την πορεία αυτών και των συμπαικτών τους

### Εγκαθιδρυμένη γνώση (situated cognition)

Ο Aziz Ghefaily (2003) με την εγκαθιδρυμένη γνώση/μάθηση έκανε λόγο για μάθηση που τοποθετείται σε φυσικά και κοινωνικά πλαίσια (physical & social contexts), μια ιδέα που βασίζεται στις παρακάτω αρχές:

- **Πλαίσιο:** Η γνώση καθορίζεται από τα πλαίσια στα οποία συμβαίνει η μάθηση. Τα πλαίσια αυτά πρέπει να είναι συγκεκριμένα ώστε να ευνοούν την απόκτηση χρήσιμης γνώσης. Η



μάθηση και η γνώση γίνονται αντιληπτές ως πλαισιωμένες κοινωνικές διεργασίες (specific social processes). Το πλαίσιο είναι αυτό που δίνει νόημα στη γνώση

- **Αυθεντικότητα:** Η μάθηση πρέπει να συμβαίνει μέσα σε αυθεντικά πλαίσια και καθημερινές καταστάσεις του πραγματικού κόσμου. Οι γνωστικιστές εγκαθιδρυμένης μάθησης (situated cognitivists) συμφωνούν ότι η καθημερινή μάθηση επιτυγχάνεται συνεχώς στην καθημερινότητα (μάθηση που συμβαίνει όντας μέρος του κόσμου). Συμβαίνει μέσα στο κοινωνικό και πολιτισμικό πλαίσιο του εκπαιδευόμενου. Ο στόχος της ιδέας της μάθησης εντός της καθημερινότητας είναι η εξέταση των τρόπων με τους οποίους λαμβάνει χώρα η σκέψη στον καθημερινό κόσμο (π.χ. στο σπίτι, στους δρόμους, στο χώρο εργασίας) ώστε να δημιουργηθούν συζητήσεις που αφορούν τη σχέση αυτής της μάθησης με την παραδοσιακή
- **Ενεργητικότητα και Συμμετοχή (activity & participation):** Η απόκτηση γνώσης πηγάζει από την ενεργητικότητα. Η γνώση είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ενεργητικότητα. Δεν είναι δυνατόν να διαχωριστεί η γνώση έναντι της εμπειρίας. Σύμφωνα με τη θεωρία της ενεργητικότητας (activity theory) η συνειδητή μάθηση (conscious learning) και η ενεργητικότητα (activity/performance) είναι παντελώς αλληλεπιδραστικές και αλληλοεξαρτώμενες. Συνεπώς, δεν υφίσταται πράξη δίχως σκέψη και αντίστροφα. Με τη συνεργατικότητα περιγράφεται η ανταλλαγή ιδεών, προσπαθειών λύσεων προβλημάτων και αλληλεπίδρασης μεταξύ των συμμετεχόντων. Μέσω της αλληλεπίδρασης με τους άλλους εδραιώνονται συστήματα ουσιαστικής γνώσης (meaning systems)
- **Κοινωνία πρακτικής (community of practice):** Η ανθρωπολογική προσέγγιση της εγκαθιδρυκότητας (situatedness) του περιεχομένου, εστιάζει σε κοινότητες και στη σημασία της μάθησης που συμβαίνει, όντας μέρος μιας κοινότητας. Η συμμετοχή σε κοινότητες μάθησης ωθεί τα μέλη να αποκτήσουν κοινώς αποδεκτή ατομική ταυτότητα και ικανότητες ώστε να εδραιώσουν τη θέση τους ως προσωπικότητες μέσα σε αυτή. Ο στόχος της μάθησης λοιπόν, μετατρέπεται σε μια συλλογική προσπάθεια αλληλεπίδρασης μεταξύ των μελών και συζήτησης ιδεών ώστε να αναδειχθούν διάφορες απόψεις και πτυχές πάνω σε μια ιδέα ή άποψη (legitimate peripheral participation).
- **Κοινόχρηστη ή διαμοιρασμένη γνώση (shared or distributed cognition):** Με βάση την πτυχή της «διανεμημότητας» της γνώσης (distributed cognition) η γνώση δεν βρίσκεται απαραίτητα μόνο σε έναν γνώστη αλλά είναι διεσπαρμένη σε άτομα του καθημερινού κόσμου, σε εργαλεία, σε στοιχεία, σε βιβλία, σε κοινότητες. Η γνώση είναι διεσπαρμένη επιπλέον χρονικά και χωρικά. Είναι διαθέσιμη προς συλλογή μέσα από ενεργητικές πρακτικές των εμπλεκόμενων (εκπαιδευόμενων). Η ιδέα ότι η γνώση βρίσκεται διάσπαρτη οφείλεται σε θεωρητικές εξελίξεις (κοινωνικοπολιτισμική ψυχολογία) και τεχνολογικές εξελίξεις (διαδίκτυο, Η/Υ)

## Κοινωνικός Κονστрукτιβισμός (Social Constructivism)

Στα συστήματα web-based learning είναι πολύ σημαντικό να δημιουργηθεί ένα περιβάλλον εφάμιλλο με αυτά που ήδη γνωρίζουν οι εκπαιδευόμενοι. Γι' αυτό το λόγο συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται και παραδοσιακές τεχνικές όπως γραφή, ζωγραφική, επίλυση προβλημάτων, μουσική, ακουστική (listening) [Chae, 2003]. Στόχος, είναι η ενίσχυση της δημιουργικότητας και της αυτονομίας των εκπαιδευομένων. Ως βάση χρησιμοποιούνται κονστрукτιβιστικές θεωρίες (constructivism).

Για την υποστήριξη της συμπεριφοριστικής θεωρίας μάθησης σε ένα σύστημα web-based learning είναι απαραίτητο να πλοιρούνται οι ακόλουθες απαιτήσεις [Χατζηγκάϊδας, 2005]:

- Διαχωρισμός της εκπαιδευτικής ύλης σε πολλά μικρά εδάφια (εκπαιδευτικές μονάδες) και παρουσίαση στον εκπαιδευόμενο μικρών μόνο εδαφίων κάθε φορά
- Το περιβάλλον μάθησης πρέπει να παρέχει ακριβή πλοήγηση μέσω των εκπαιδευτικών μονάδων

Απώτερος σκοπός της δημιουργίας και διαμόρφωσης συστημάτων web-based learning είναι η χρήση αποτελεσματικών εργαλείων που θα προωθούν τη μάθηση και θα διαμορφώνουν στάσεις και απόψεις.

Παρά την όλη πρόοδο της τεχνολογίας οι δυσκολίες που συναντώνται στην χρήση τέτοιων συστημάτων στην πράξη είναι:

- Η ενσωμάτωση ή και αντικατάσταση της αλληλεπίδρασης που υπάρχει στην επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου στην παραδοσιακή σχολική τάξη
- Η δυσκολία παροχής ανατροφοδότησης και βοήθειας στον εκπαιδευόμενο σε σύντομο χρονικό διάστημα
- Ο αυξημένος χρόνος που απαιτείται από τους εκπαιδευομένους για να δώσουν απαντήσεις σε γενικές ερωτήσεις που αφορούν το μάθημα και τις εργασίες του [Nakatani, 2003]

Αξίζει να σημειωθεί πως εκτός από τις θεωρίες του συμπεριφορισμού, για ένα σύστημα web-based learning μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλες θεωρίες μάθησης σε συνδυασμό με τον συμπεριφορισμό. Αυτή η προσέγγιση καλείται Συνδυαστική Μάθηση (Blended Learning) [Valiathan, 2005], [Connolly, 2006]. Με βάση την έρευνα των Cullough και Aimard, το μέλλον της ηλεκτρονικής μάθησης (elearning) βρίσκεται στη συνδυαστική μάθηση (blended learning) [Cullough, 2006].

## Συνεργατική Μάθηση

Η συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευομένων σε ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης βοηθάει τους εκπαιδευόμενους να αποκτήσουν βαθιά κατανόηση όλων των παραγόντων, μεταβλητών και προοπτικών με τον ίδιο τρόπο που οι επαγγελματίες (practitioners) μεταδίδουν τις γνώσεις για τη δουλειά τους στην κοινωνία πρακτικών (communities of practice) και συμβάλλουν στη διάχυση της γνώσης [Roberts, 2003].

## Παροχή κινήτρων στους εκπαιδευόμενους και διαμόρφωση αποτελεσματικού κλίματος μάθησης

Στα περιβάλλοντα web-based learning είναι πολύ σημαντική η παροχή των κατάλληλων κινήτρων που να ευνοούν τη μάθηση και να εγείρουν το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων [Katzeff, 2000]. Η παροχή κινήτρων μάλιστα θεωρείται ο σημαντικότερος παράγοντας επιτυχίας της ηλεκτρονικής μάθησης [Cullough, 2006]. Αυτό, μπορεί να αποτελέσει σημαντικότερο παράγοντα δημιουργίας αποτελεσματικών ή μη αποτελεσματικών συστημάτων. Ο Lepper υποστηρίζει πως η δημιουργία ενδογενών κινήτρων στους εκπαιδευόμενους μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση τεσσάρων ανεξάρτητων παραγόντων: πρόκληση (challenge), φαντασία (fantasy), περιέργεια (curiosity), έλεγχος (control) καθώς και με τη χρήση τριών διαπροσωπικών παραγόντων: συνεργασία (cooperation), συναγωνισμό (competition) και αναγνώριση (recognition). Λαμβάνοντας υπ' όψη τους προηγούμενους παράγοντες σε ένα παιχνίδι, είναι δυνατή η δημιουργία συνθηκών που να ενθαρρύνουν τους παίκτες να θέλουν να συνεχίσουν να εμπλέκονται στο παιχνίδι. Οι συνθήκες αυτές περιλαμβάνουν: ικανοποίηση, επιθυμία, θυμός, προσφόρηση, ενδιαφέρον, ευθυμία, υπερηφάνεια που προέρχεται από την επίτευξη στόχου/στόχων, συγκατάθεση ή μη των συμπαικτών [Lepper, 1988].

Αν και η χρήση της τεχνολογίας μπορεί να φαντάζει ενδιαφέρουσα, τελικά δε φαίνεται να είναι αρκετή ώστε να συμβάλλει αποτελεσματικά στη διαδικασία της μάθησης [Dowie, 2003].

Για τη διαμόρφωση ενός αποτελεσματικού κλίματος μάθησης πρέπει να δοθούν απαντήσεις στα ακόλουθα ερωτήματα:

- Τι μπορεί να γίνει προκειμένου να δημιουργηθούν θετικές στάσεις στους εκπαιδευόμενους απέναντι στη διαδικασία της μάθησης;
- Πώς μπορούν να εκπληρωθούν οι ανάγκες των εκπαιδευόμενων μέσα από τη διαδικασία της μάθησης;
- Τι και πώς μπορεί να παρέχει κίνητρα στους εκπαιδευόμενους κατά τη διαδικασία της μάθησης;
- Πώς μπορούν να διαμορφωθούν θετικές και συναισθηματικές στάσεις στη διαδικασία της μάθησης;
- Ποιες στρατηγικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να ενισχυθεί η αποδοτικότητα των εκπαιδευομένων;
- Τι είδους ενίσχυση-υποστήριξη μπορεί να παραχθεί κατά τη διάρκεια της διαδικασίας μάθησης;

Υπάρχουν διάφορες στρατηγικές παροχής κινήτρων στους εκπαιδευόμενους. Σε αυτές περιλαμβάνονται οι εξής [Dowie, 2003]:

- Ισόποση παροχή ευκαιριών στους εκπαιδευόμενους για απαντήσεις σε ερωτήσεις. Για να υλοποιηθεί κάτι τέτοιο προτείνεται η χρήση εφαρμογών ηλεκτρονικής διάσκεψης (Online conferencing) που διαθέτουν τους κατάλληλους μηχανισμούς για να επιτρέψουν την ανταλλαγή απόψεων σε ομαδική βάση

- Χρήση ποικιλόμορφων μεθόδων και υλικού διδασκαλίας. Χάρη στη χρήση ενός web-based learning συστήματος παρέχεται η κατάλληλη υποδομή που επιτρέπει την επέκταση της θεματικής σε μεγάλο εύρος. Στην ουσία, ο εκπαιδευτής μπορεί να χρησιμοποιήσει μεγάλο εύρος υλικού και διδακτικών μεθόδων που σαν απώτερο στόχο θα έχουν την ενίσχυση τη συμμετοχή και την πρόκληση της προσοχής των εκπαιδευομένων
- Χρήση μεταβατικών δραστηριοτήτων για τις μεταβάσεις μεταξύ διαφορετικών θεμάτων. Είναι πολύ σημαντικό, να περιγράφονται πλήρως και σαφώς όλες οι διαδικασίες, θεματικές, δραστηριότητες που πρόκειται να διδαχθούν οι εκπαιδευόμενοι ώστε οι τελευταίοι να μπορούν να δημιουργούν διασυνδέσεις με τις ήδη προϋπάρχουσες γνώσεις τους. Παράλληλα, κρίνεται σημαντικό, η διδασκόμενη ύλη να παρουσιάζεται σε μικρά, ανεξάρτητα και σαφώς οριοθετημένα εδάφια ώστε να είναι ευκολότερη η κατανόηση και η απομνημόνευσή τους
- Επιλεκτική χρήση παραδειγμάτων, μεταφορών, αναλογιών και ιστοριών. Χρήση όλων των προαναφερθέντων κατά τη διδασκαλία της νέας, άγνωστης διδακτικής ύλης ώστε οι εκπαιδευόμενοι να μπορούν εύκολα να τη συνδέσουν με ήδη προϋπάρχουσες γνώσεις. Η χρήση γραφικών, διαγραμμάτων, ήχων, βίντεο συμβάλλουν σημαντικά
- Χρήση ερωτήσεων που να διεγείρουν το ενδιαφέρον και την περιέργεια των εκπαιδευομένων. Με αυτή τη μέθοδο, ο εκπαιδευτικός μπορεί να παρουσιάσει την διδακτική ύλη σαν απαντήσεις σε ερωτήσεις που έχει θέσει στους εκπαιδευόμενους
- Προώθηση της συμμετοχής σε συζήτηση. Ο εκπαιδευτικός παρακινεί τους εκπαιδευόμενους να απαντήσουν σε ερωτήσεις και μέσα από εποικοδομητική κριτική να ξεκινήσει συζητήσεις όπου όλοι οι εκπαιδευόμενοι συμμετέχουν και εκφράζουν τις απόψεις τους. Προτείνεται, η ανατροφοδότηση του εκπαιδευτικού να μην είναι αρνητική και να μην έρχεται σε αντιπαράθεση με τις απόψεις των εκπαιδευομένων
- Παρακίνηση της διερευνητικής περιέργειας των εκπαιδευομένων. Με αυτόν τον τρόπο ο εκπαιδευτικός παρακινεί τους εκπαιδευόμενους να αναζητήσουν μόνοι τους απαντήσεις σε ερωτήματα ώστε να ικανοποιήσουν την περιέργειά τους
- Εδραίωση της άποψης ότι η συμμετοχή των εκπαιδευομένων αποτελεί νόρμα. Ο εκπαιδευτικός, εδραιώνοντας αυτή την αντίληψη, παρακινεί την ισόποση συμμετοχή των εκπαιδευομένων στο μάθημα. Στα υπάρχοντα συστήματα web based learning, ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα παρακολούθησης της συμμετοχικότητας των εκπαιδευομένων, έτσι ώστε να παρέχει βοήθεια

Παράλληλα, με την παροχή κινήτρων είναι πολύ σημαντική και η ταυτόχρονη παροχή επαρκούς και εποικοδομητικής ανατροφοδότησης σε όλους τους εκπαιδευόμενους.

## Τεχνολογικές Ανάγκες

Η χρήση του προτεινόμενου διδακτικού συστήματος πέραν των προαναφερθεισών εκπαιδευτικών αναγκών πρόκειται να συμβάλλει σημαντικά και στην κάλυψη μια σειράς τεχνολογικών αναγκών.

### **Ανάδειξη του Διαδικτύου ως εκπαιδευτικού μέσου**

Η εφαρμογή φιλοδοξεί να αναδείξει στους μαθητές (αλλά και τους εκπαιδευτικούς) τις δυνατότητες του Διαδικτύου ως εκπαιδευτικού μέσου. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση μέσω Διαδικτύου (και συγκεκριμένα μέσω παγκοσμίου ιστού), συντελεί στην άρση πολλών εμποδίων στην εκπαίδευση, λόγω του σχετικά χαμηλού κόστους και της ευελιξίας στον τρόπο μελέτης. Τα τελευταία χρόνια έχει γίνει εξαιρετικά δημοφιλής, μια και το ίδιο εκπαιδευτικό περιεχόμενο μπορεί να γίνει προσβάσιμο από πλήθος εκπαιδευόμενων, χωρίς περιορισμούς τόπου ή χρόνου.

Με την ανάδειξη του Διαδικτύου ως εκπαιδευτικού μέσου, ανατρέπονται εμμέσως οι προκαταλήψεις που σχετίζονται με τις ΤΠΕ, αμβλύνονται οι φόβοι περί αντικοινωνικότητας ή μη δημιουργικότητας, καθώς και η τεchnοφοβία που εδράζεται σε αυτούς. Ένα διδακτικό σύστημα που διαθέτει χαρακτηριστικά αλληλεπίδρασης και συνδυάζει μάθηση με παιχνίδι, έχει αυξημένες πιθανότητες να είναι αποτελεσματικό.

### **Εμπλουτισμός μαθησιακών πόρων υλικού**

Με τη χρήση της εφαρμογής, δίνεται η δυνατότητα οπτικοποίησης δεδομένων σε μια διαδραστική εφαρμογή με τη χρήση γραφικών που δίνουν επιπλέον κίνητρα στους εκπαιδευόμενους για έγερση της περιέργειας, προώθηση της συνεργατικότητας και έναυσμα για τη δημιουργία συζητήσεων. Ο καθηγητής του μαθήματος μπορεί να θέσει στόχους, ομαδικούς ή ατομικούς για κάθε εκπαιδευόμενο και στη συνέχεια να δώσει το έναυσμα για συζητήσεις που θα βασίζονται σε ευρήματα των εκπαιδευόμενων.

# Προτεινόμενη λύση

---

Η λύση που προτείνει η παρούσα εργασία στο παραπάνω ερευνητικό πρόβλημα είναι η δημιουργία ενός λογισμικού/εφαρμογής που θα χρησιμοποιεί ως βάση τους μηχανισμούς της πλατφόρμας ανοικτού κώδικα ΣΔΜ eClass v2.0. Η επιλογή του eClass έγινε μετά από εξέταση τεχνικών και σχεδιαστικών παραμέτρων των πλατφορμών ηλεκτρονικής μάθησης eClass και Moodle. Το eClass επιλέχθηκε ως καλύτερο και βολικότερο για να υποστηρίξει την προτεινόμενη εφαρμογή. Η επιλογή του συγκεκριμένου ΣΔΜ γίνεται για τους παρακάτω λόγους:

- είναι ΣΔΜ ανοικτού κώδικα που υποστηρίζεται συνεχώς και πλήρως από το GUnet
- υποστηρίζει το SCORM 2004 για την εισαγωγή και εξαγωγή ηλεκτρονικών μαθημάτων
- τυγχάνει ευρείας αποδοχής στον Ελληνικό εκπαιδευτικό χώρο
- αναπτύσσεται και εξελίσσεται συνεχώς από την ομάδα του GUnet

Η προτεινόμενη εφαρμογή αφορά τη δημιουργία ενός επιτραπέζιου τύπου παιχνιδιού με όνομα *“eClass LPGame”*. Στο εξής, εκτός από eClass LPGame, το παιχνίδι μπορεί να αναφέρεται απλά και με τον όρο ‘προτεινόμενη εφαρμογή’ ή ‘προτεινόμενο σύστημα’.

Στόχος του παιχνιδιού θα είναι οι παίκτες να τερματίσουν πρώτοι. Το παιχνίδι θα παίζεται από έναν ή περισσότερους παίκτες και θα υποστηρίζει τη δημιουργία ή όχι ομάδων.

Η εφαρμογή θα βασίζεται στους μηχανισμούς του eClass και θα λειτουργεί με τέτοιο τρόπο ώστε να υποστηρίζει και μελλοντικές εκδόσεις του ΣΔΜ. Θα πρέπει παράλληλα να είναι όσο το δυνατόν πιο «ανοικτή» σε πιθανές αλλαγές των μηχανισμών του ΣΔΜ και ανεξάρτητη όσον αφορά τις λειτουργίες του.

# Προδιαγραφές / προτεινόμενου συστήματος / εφαρμογής (eClass LPGame)

---

Στόχος είναι η δημιουργία εφαρμογής που να λειτουργεί μη παρεμβατικά όσον αφορά στο σχεδιασμό της πλατφόρμας και των μηχανισμών της ή να παρεμβαίνει με το λιγότερο δυνατό τρόπο στο σχεδιασμό και να μην απαιτεί αλλαγές στη βάση δεδομένων ή στους μηχανισμούς της πλατφόρμας eClass. Η εφαρμογή θα πρέπει να λειτουργεί αυτόματα και να μην απαιτεί κάποια ειδική ρύθμιση ή παρέμβαση από το χρήστη ώστε να λειτουργήσει. Επίσης, θα πρέπει να μπορεί να εμφανίζει τη βασική λειτουργικότητά της με άμεσο τρόπο χωρίς να απαιτεί αλληλεπίδραση από το χρήστη. Η αλληλεπίδραση είναι επιθυμητή ώστε ο χρήστης να μπορεί να αποκτή πρόσβαση σε επιπλέον λειτουργίες της εφαρμογής. Όλες οι λειτουργίες της εφαρμογής να είναι προσβάσιμες με τη μικρότερη δυνατή απόσταση και στον ελάχιστο δυνατό χρόνο από το χρήστη (πρακτικά ελάχιστα κλικ του ποντικιού). Η εφαρμογή θα πρέπει να ακολουθεί τη γενική φιλοσοφία και τις αρχές περί σχεδιασμού διεπαφών και εμπειρίας χρήστη (user experience) όπως αυτές έχουν καταγραφεί και αναπτυχθεί από την IBM (βλ. βιβλιογραφία, IBM: Design principles) και τον B. Shneiderman [Shneiderman, 1987].

Η προτεινόμενη εφαρμογή θα πρέπει να λαμβάνει υπ' όψη τους παράγοντες επιτυχούς σχεδιασμού μαθησιακών λύσεων ηλεκτρονικής μάθησης που αναφέρονται στο κεφάλαιο της Ηλεκτρονικής Μάθησης στην παρούσα εργασία και παράλληλα να μην περιορίζει τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό αλλά να παρέχει ελευθερία στον καθηγητή του εκάστοτε μαθήματος ώστε ο τελευταίος να τον εκτελεί ανεξάρτητα. Ο μαθητής θα πρέπει να είναι απαλλαγμένος από την ανάγκη να προσαρμοστεί στους κανόνες και τη φιλοσοφία της προτεινόμενης εφαρμογής, με την έννοια ότι η διεπαφή θα πρέπει να χτιστεί πάνω σε ήδη προϋπάρχουσες γνώσεις του μαθητή ώστε για τη χρήση της να μην απαιτείται εκπαίδευση [Martin, 1997].

Επιπροσθέτως, θα πρέπει να δημιουργεί επιπλέον κίνητρα στο μαθητή να κινηθεί προς την επίτευξη ενός ατομικού ή ομαδικού στόχου που θα τίθεται από το γενικότερο μαθησιακό πλαίσιο του υλικού του μαθήματος που βρίσκεται στην πλατφόρμα ή ενός στόχου που τίθεται από τον διαχειριστή ή καθηγητή του μαθήματος στην πλατφόρμα. Συνδυάζοντας την επικουρική παρουσία του επιτηρητή/καθηγητή του μαθήματος, η εφαρμογή θα πρέπει να παρέχει μηχανισμούς ή/και υποδομή που θα διευκολύνουν και θα προάγουν τη ενεργή συμμετοχική δράση των ατόμων/παικτών με στόχο τη δημιουργία δυναμικών μαθησιακών ομάδων (powerful and effective learning teams) [Michaelsen, 2001], ενώ παράλληλα θα διατηρεί τον χρήστη σε εγρήγορση.

Για τον μαθητή και καθηγητή/διαχειριστή του μαθήματος, θα πρέπει να παρέχονται μηχανισμοί ανατροφοδότησης και παρακολούθησης της πορείας του [μαθητή] σε μια γραμμή μάθησης και στις δραστηριότητές της, με στατιστικό τρόπο, ώστε να οπτικοποιούνται και να γίνονται ευκολότερα κατανοητά τα δεδομένα που σχετίζονται με την πορεία του μαθητή [Carliner, 2002]. Έχοντας πρόσβαση

σε οπτικοποιημένες μορφές των στατιστικών δεδομένων, οι μαθητές, με τη βοήθεια του καθηγητή, ή ο καθηγητής ανεξάρτητα, θα μπορούν να εντοπίζουν πιθανά μαθησιακά προβλήματα ώστε στη συνέχεια να τα θεραπεύουν.

Η εφαρμογή θα πρέπει να προάγει τη συνεργατικότητα μεταξύ των χρηστών, να ενισχύει την άμυλα ή/και να προάγει τον ανταγωνισμό μεταξύ των παικτών ή των ομάδων εάν και όταν αυτό είναι επιθυμητό.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς



# Αρχιτεκτονική του συστήματος / εφαρμογής

---

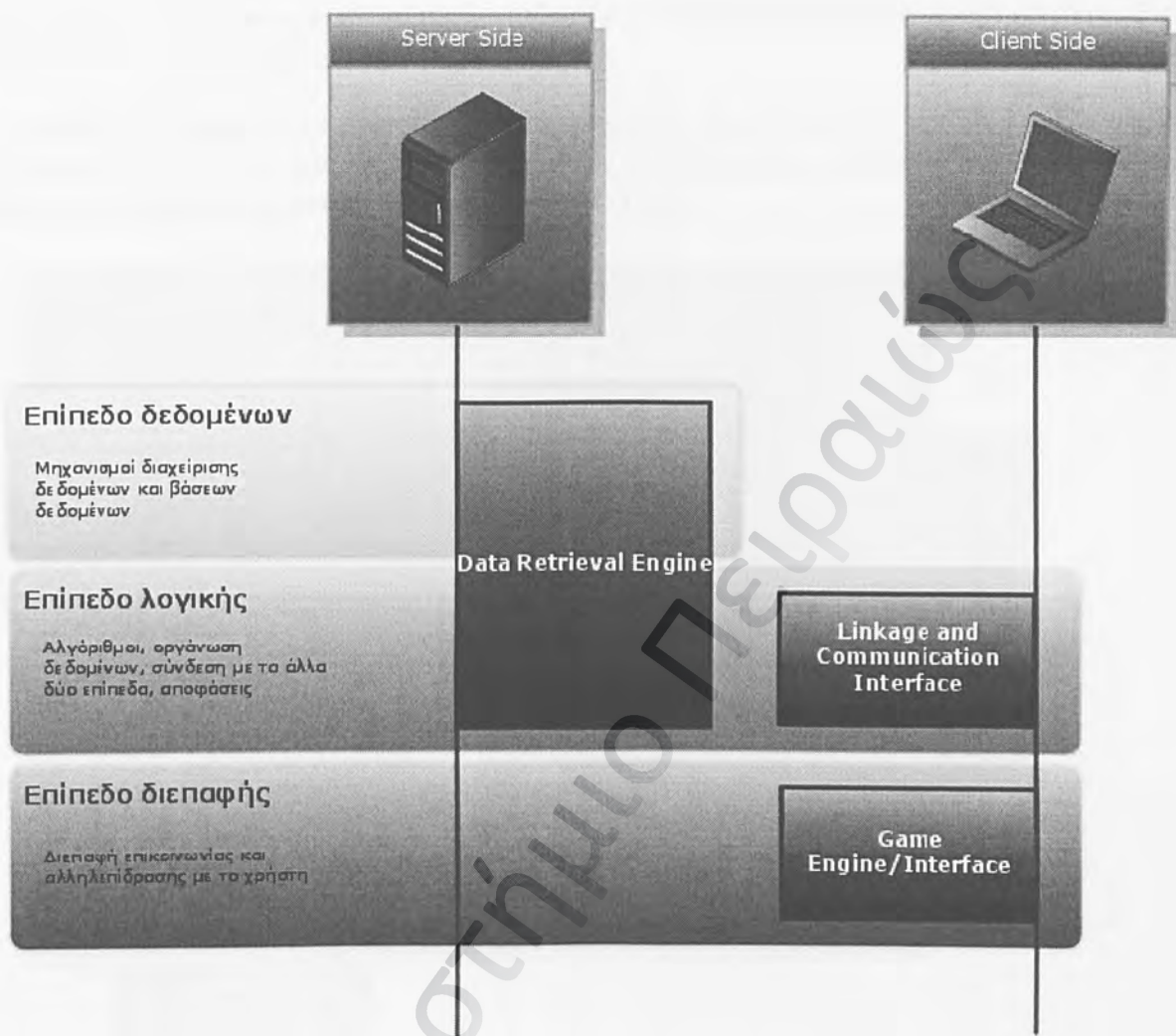
Στο παρόν κεφάλαιο, γίνεται αναλυτική παρουσίαση των λογισμικών μονάδων της εφαρμογής και των συστατικών μερών τους ώστε να γίνει κατανοητή με αναλυτικό τρόπο, η λειτουργία και ο ρόλος τους στο σύστημα. Η εφαρμογή ακολουθεί την κλασική 3-tier αρχιτεκτονική (αρχιτεκτονική τριών επιπέδων) διαχωρίζοντας τη λειτουργικότητα σε τρία διακριτά επίπεδα: επίπεδο διαχείρισης δεδομένων, επίπεδο διεργασιών (logic), επίπεδο παρουσίασης/οπτικοποίησης (presentation). Το σύστημα αποτελείται από τρεις βασικές μονάδες λογισμικού, συστήματα, τα οποία έχουν διακριτό ρόλο και σαφείς λειτουργίες.

Η πρώτη μονάδα λογισμικού είναι ένας μηχανισμός ανάκτησης και οργάνωσης δεδομένων από τη βάση δεδομένων του eClass. Για λόγους ευκολίας, η παρούσα μονάδα λογισμικού ονομάζεται "*Data Retrieval Engine*" (Μηχανή Ανάκτησης Δεδομένων) ή για συντομία *Μονάδα Α'*.

Η δεύτερη μονάδα λογισμικού είναι μια διεπαφή (interface) που αναλαμβάνει την διεκπεραίωση της επικοινωνίας μεταξύ του eClass και της τρίτης μονάδας λογισμικού. Αποτελείται από προγραμματιστικές διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για την αμφίδρομη επικοινωνία του παιχνιδιού με τον Η/Υ του χρήστη. Η μονάδα αυτή ονομάζεται "*Linkage and Communication Interface*" (Διεπαφή Σύνδεσης και Επικοινωνίας) ή για συντομία *Μονάδα Β'*.

Η Τρίτη μονάδα λογισμικού είναι η εφαρμογή που διαχειρίζεται δεδομένα, στοιχειοθετεί τα γραφικά του παιχνιδιού και οργανώνει τις παρεχόμενες λειτουργίες του παιχνιδιού στο χρήστη. Η Τρίτη αυτή μονάδα ονομάζεται "*Game Engine/Interface*" (Μηχανή-Διεπαφή Παιχνιδιού) ή για συντομία *Μονάδα Γ'*.

Οι τρεις αυτές μονάδες αλληλοεξαρτώνται λειτουργικά και εγκαθίστανται στο ίδιο σύστημα (Η/Υ) μαζί με τα αρχεία του eClass. Η μονάδα Α' χρησιμοποιεί τη λειτουργικότητα του εξυπηρετητή και χαρακτηρίζεται ως server-side component. Η μονάδα Β' όπως και η μονάδα Γ' περιλαμβάνει λειτουργικότητα η οποία εκτελείται στον φυλλομετρητή του χρήστη άρα χαρακτηρίζεται ως client-side component. Ένα διάγραμμα της αρχιτεκτονικής του συστήματος φαίνεται παρακάτω στην Εικόνα 10.



Εικόνα 10 - Αρχιτεκτονική Συστήματος (παρουσίαση των λογισμικών μονάδων)

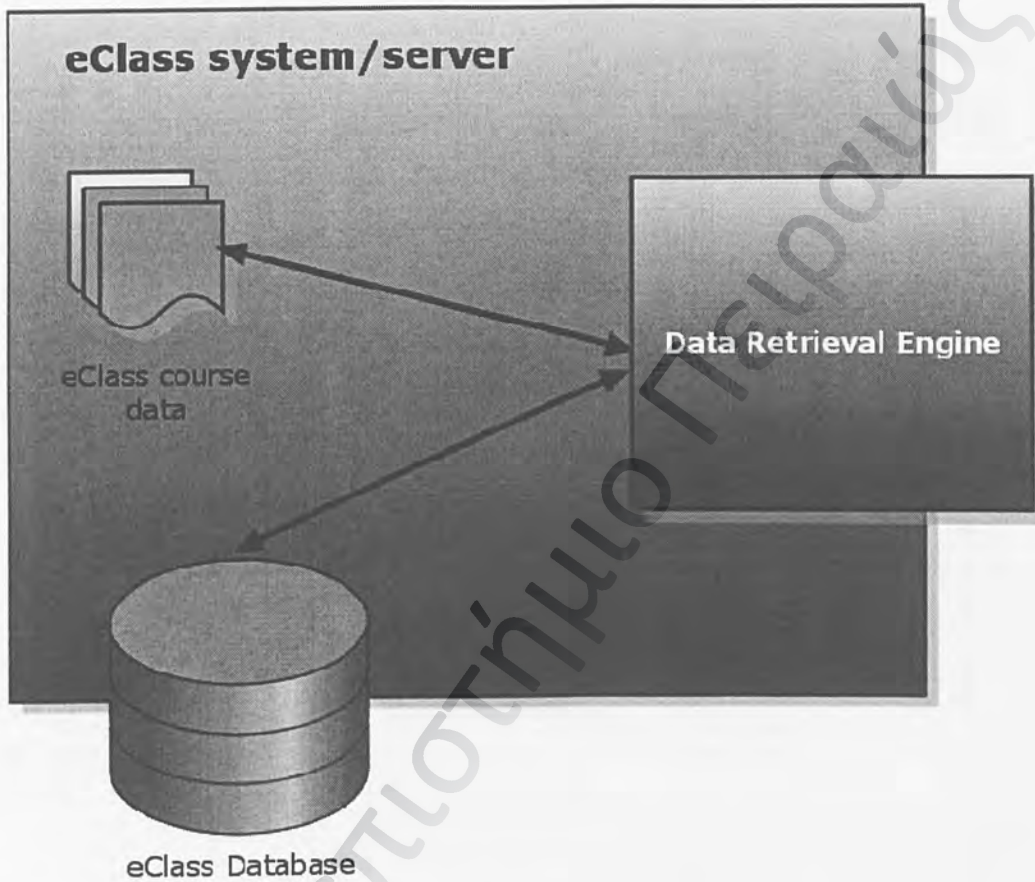
## Μηχανή Ανάκτησης Δεδομένων (Data Retrieval Engine)

Η Μηχανή Ανάκτησης Δεδομένων είναι ένα σύνολο μηχανισμών και προγραμματιστικών διαδικασιών που αναλαμβάνουν την αναζήτηση, ανάκτηση και οργάνωση δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν από τη μονάδα Γ' (Μηχανή-Διεπαφή Παιχνιδιού).

Η μονάδα Α', περιλαμβάνει προγραμματιστικές διαδικασίες (functions) σε κώδικα PHP (που με τη σειρά τους περιέχουν και κώδικα MySQL) που έχουν προστεθεί στον πηγαίο κώδικα του eClass και είτε επεκτείνουν τη λειτουργικότητά του, είτε αποτελούν νέα λειτουργικότητα. Οι προγραμματιστικές διαδικασίες της μονάδας έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε καταρχήν να μην επηρεάζουν και παρεμβαίνουν στη λειτουργικότητα του eClass, ενώ κάποιες διαδικασίες έχουν προστεθεί στη

βιβλιοθήκη του ΣΔΜ με το σκεπτικό της δυνατότητας να χρησιμοποιηθούν στο μέλλον για παρεμφερείς εργασίες.

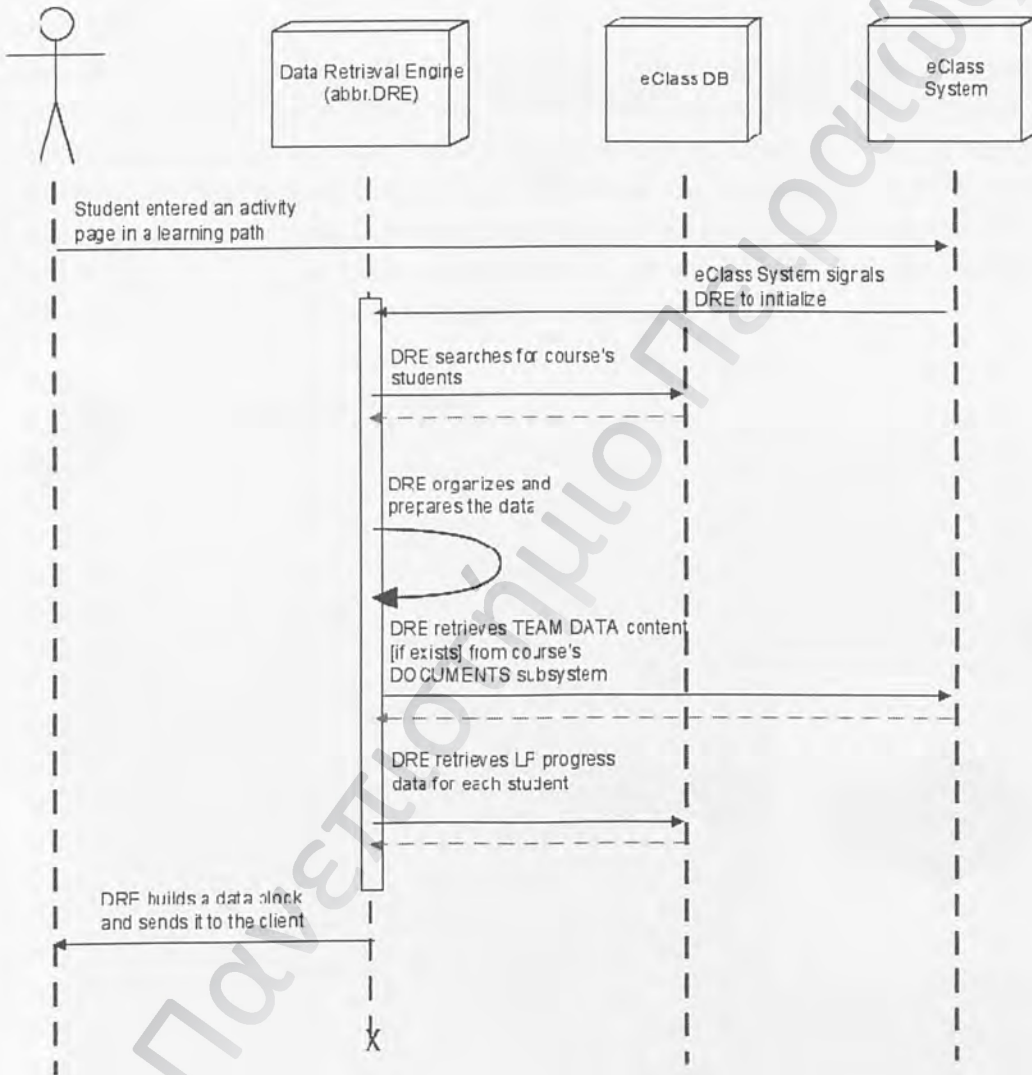
Η μονάδα Α' περιέχεται σε δύο επίπεδα αρχιτεκτονικής, των δεδομένων και της λογικής αφού οι διαδικασίες αναζήτησης και ανάκτησης δεδομένων στηρίζονται σε αποφάσεις που λαμβάνονται με βάση την υπάρχουσα κατάσταση (machine state) του ΣΔΜ.



Εικόνα 11 - Αρχιτεκτονική της Μηχανής Ανάκτησης Δεδομένων

Η Μηχανή Ανάκτησης Δεδομένων, όπως και οι υπόλοιπες μονάδες λογισμικού της εφαρμογής, μπαίνει σε λειτουργία όταν ο χρήστης πλοηγηθεί σε μια σελίδα δραστηριότητας σε κάποια Γραμμή Μάθησης του eClass. Στόχος της μονάδας είναι η αναζήτηση των διαθέσιμων μαθητών του ηλεκτρονικού μαθήματος στο οποίο περιέχεται η γραμμή μάθησης ώστε να δημιουργηθεί ένας πίνακας με τους μαθητές που θα εμφανίζονται ως παίκτες στο παιχνίδι (Μονάδα Γ'). Στη συνέχεια, η Μονάδα Α' αναζητά και ανακτά πληροφορίες για κάθε μαθητή/παίκτη του παιχνιδιού, σχετικά με την πορεία τους σε κάθε δραστηριότητα και στη Γραμμή Μάθησης. Επιπλέον, η μονάδα ελέγχει εάν για τη γραμμή μάθησης υπάρχει αρχείο κειμένου με δεδομένα ομαδοποίησης των παικτών (για πληροφορίες σχετικά με το αρχείο δεδομένων ομάδων βλ. αντίστοιχο κεφάλαιο στο παράρτημα). Εάν το αρχείο υπάρχει και είναι προσβάσιμο στα αρχεία του μαθήματος (στα αρχεία του μαθήματος που διαχειρίζεται ο καθηγητής μέσω του υποσυστήματος Έγγραφα/Documents), τότε η μονάδα το αναλύει και αξιοποιεί

τις πληροφορίες όπως και όπου χρειάζεται. Τελικά, στοιχειοθετεί και δημιουργεί ένα πακέτο δεδομένων με όλες τις απαραίτητες πληροφορίες με στοιχεία των χρηστών, την ομάδα που ανήκουν, την πορεία στην Γραμμή Μάθησης και τα ενσωματώνει με συγκεκριμένο τρόπο στον κώδικα της σελίδας HTML που εμφανίζεται στον φυλλομετρητή του χρήστη. Τα δεδομένα, παραμένουν κρυφά από το χρήστη και προορίζεται να χρησιμοποιηθούν από τη Μονάδα Γ' του συστήματος. Η διαδικασία λειτουργίας της μονάδας Α' φαίνεται και στο παρακάτω UML sequence διάγραμμα στην Εικόνα 12.



Εικόνα 12 - UML sequence diagram της Μηχανής Ανάκτησης Δεδομένων

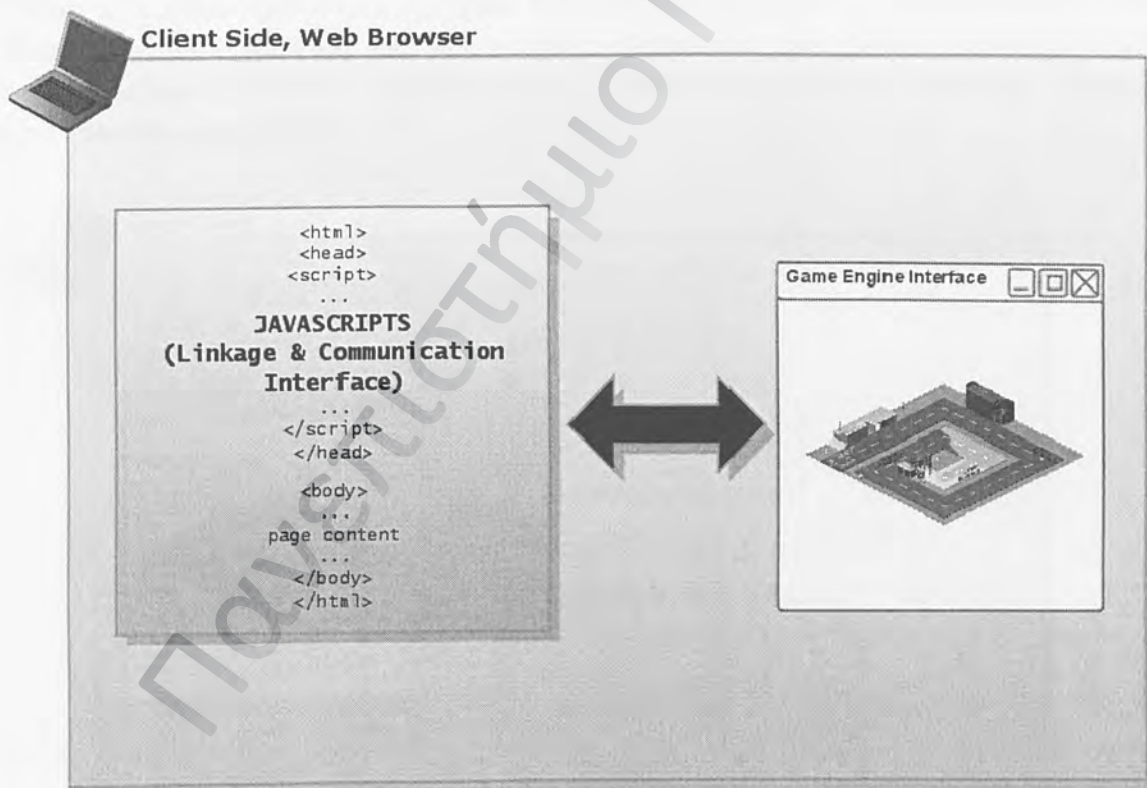
Η λειτουργία της μονάδας γίνεται στα πλαίσια της εκτέλεσης κώδικα PHP στον web server κατά την παραγωγή των σελίδων HTML για το χρήστη/πελάτη. Ασφαλώς, η διαδικασία εκτέλεσης και ο ίδιος ο κώδικα παραμένουν κρυφά καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος. Η εκτέλεση διαδικασιών αναζήτησης και ανάκτησης δεδομένων από τη ΒΔ του ΣΔΜ γίνεται μία φορά ακριβώς πριν από την εμφάνιση της σελίδας HTML στον Η/Υ του χρήστη. Όπως προαναφέρθηκε, το όλο σύστημα, άρα και η

Μονάδα Α', μπαίνει σε λειτουργία όταν ο χρήστης πλοηγηθεί σε σελίδα εμφάνισης κάποιας δραστηριότητας σε μια γραμμή μάθησης.

Για τις διαδικασίες που περιλαμβάνονται στη Μηχανή Ανάκτησης Δεδομένων βλ. αντίστοιχο κεφάλαιο στο Παράρτημα του παρόντος εγγράφου.

## Διεπαφή Σύνδεσης και Επικοινωνίας (Linkage and Communication Interface)

Η Διεπαφή Σύνδεσης και Επικοινωνίας αποτελείται από προγραμματιστικές διαδικασίες σε κώδικα Javascript που είναι ενσωματωμένες στη σελίδα HTML που βλέπει ο χρήστης στον Η/Υ του όταν πλοηγείται σε κάποια δραστηριότητα μιας Γραμμής Μάθησης. Στόχος τους είναι η παροχή αμφίδρομης επικοινωνίας μεταξύ του φυλλομετρητή του χρήστη και της Μονάδας Γ'. Οι διαδικασίες αυτές, στην παρούσα εφαρμογή, λειτουργούν με παθητικό τρόπο με την έννοια ότι «καλούνται»/χρησιμοποιούνται από τη Μονάδα Γ' όταν και όποτε υπάρχει λόγος. Για τη διεπαφή δεν έχει επιλεγεί η χρήση της τεχνολογίας AJAX, για οικονομία στον φόρτο εργασίας του web server.



Εικόνα 13 - Αρχιτεκτονική Διεπαφής Σύνδεσης και Επικοινωνίας

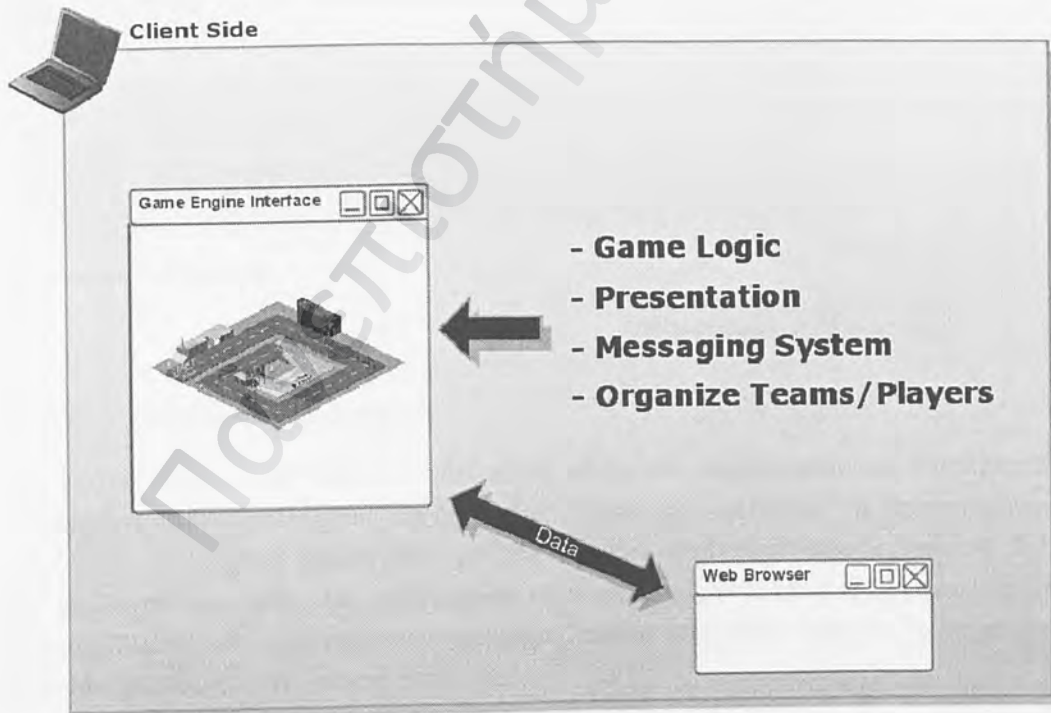
Οι προγραμματιστικές διαδικασίες αναλαμβάνουν την αποστολή των πακέτων δεδομένων στη Μονάδα Γ' με σκοπό το συγχρονισμό της, λαμβάνουν επισημάνσεις (signals) από τη Μονάδα Γ', ενώ υπάρχει και

η δυνατότητα λήψης επιπλέον μηνυμάτων από τη Μονάδα Γ' για μελλοντική αξιοποίηση (π.χ. εμφάνιση μηνυμάτων στη σελίδα HTML στην οθόνη του χρήστη, επικοινωνία με τον web server, κ.λπ.).

Μια επιπρόσθετη λειτουργία που περιλαμβάνεται στη Μονάδα Β', είναι η δυνατότητα απόκρυψης/εμφάνισης του παραθύρου του παιχνιδιού από την οθόνη του χρήστη. Η λειτουργία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το χρήστη εάν αυτός δεν θέλει να συμμετάσχει στο παιχνίδι.

### Μηχανή-Διεπαφή Παιχνιδιού (Game Engine Interface)

Η Μονάδα αυτή αποτελεί τη σημαντικότερη μονάδα από την πλευρά του χρήστη αφού προσφέρει δυνατότητες αλληλεπίδρασης με αυτόν. Αποτελείται από ένα αρχείο Adobe Flash 9.0 (αρχείο SWF) το οποίο είναι τοποθετημένο στον web server μαζί με τα αρχεία του υποσυστήματος Γραμμή Μάθησης και μεταφορτώνεται («κατεβαίνει») αυτόματα στον Η/Υ του χρήστη αμέσως μετά την εμφάνιση των περιεχομένων της σελίδας HTML. Η χρήση του Flash ως εργαλείου, αν και αποτελεί εμπορική εφαρμογή, έχει γίνει έτσι ώστε να είναι δυνατή ευκολότερη η χρήση και διαχείριση των γραφικών, κινούμενων σχεδίων (animation) και ήχων. Χρησιμοποιώντας αυτή την τεχνολογία, είναι δυνατόν, μελλοντικά, να εξελιχθεί η παρούσα εφαρμογή στα πλαίσια ενός μεγαλύτερου ερευνητικού έργου και να περιλαμβάνει καλύτερα, εντυπωσιακότερα γραφικά/animation και καλύτερη, πλουσιότερη αλληλεπίδραση με το χρήστη.



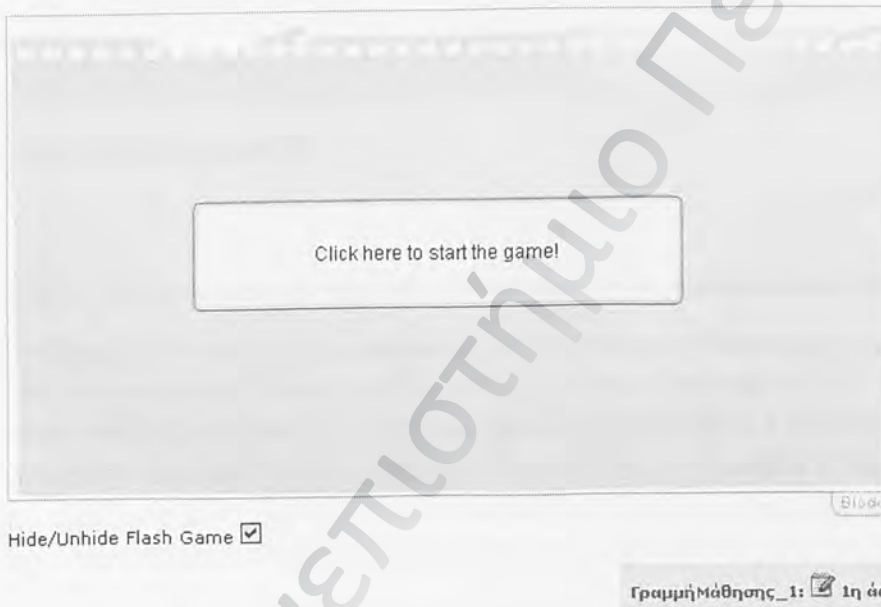
Εικόνα 14 - Μηχανή-Διεπαφή Παιχνιδιού

Η Μηχανή-Διεπαφή παιχνιδιού περιλαμβάνει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Αλγόριθμοι παιχνιδιού (game logic)
- Στοιχειοθέτηση και παρουσίαση γραφικών (layout, presentation)
- Σύστημα οργάνωσης και εμφάνισης δεδομένων (event triggered messages, system events)
- Διαχείριση παικτών στο παιχνίδι (data parsing, player handling, team system)

Έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να λαμβάνει τα δεδομένα που υπάρχουν στη σελίδα HTML και προέρχονται από την Μονάδα Α' μέσω των μηχανισμών που προσφέρει η Μονάδα Β'. Κατά την αρχική εμφάνιση της διεπαφής στο χρήστη, στην τελευταία δεν περιέχεται τίποτε άλλο παρά ένα κουμπί (Εικόνα 15) στο κέντρο του παραθύρου που προτρέπει τον χρήστη να εκκινήσει το παιχνίδι. Πατώντας το κουμπί, η Μονάδα Γ' ενημερώνει τον φυλλομετρητή του χρήστη να στείλει τα δεδομένα σε αυτή ώστε να ξεκινήσει η λειτουργία του παιχνιδιού.

Γραμμή μάθησης



Εικόνα 15 - Κουμπί εκκίνησης του παιχνιδιού

Μόλις η Μονάδα Γ' παραλάβει τα δεδομένα μέσω του μηχανισμού της Μονάδας Β', εκτελούνται προγραμματιστικές διαδικασίες της Μονάδας Γ' που χρησιμοποιούν τα απεσταλμένα δεδομένα και εμφανίζεται η ανάλογη οθόνη στον χρήστη. Για την περίπτωση που ο χρήστης βρίσκεται σε μία δραστηριότητα την οποία έχει ολοκληρώσει, τότε απλά εμφανίζεται ένα ενημερωτικό μήνυμα που τον συγχαίρει για την επιτυχία του, τον ενημερώνει με ένα γραπτό μήνυμα για το αποτέλεσμα και για την τρέχουσα πορεία του στη γραμμή μάθησης.

## Γραμμή μάθησης



Hide/Unhide Flash Game

Εικόνα 16 - Μήνυμα ενημέρωσης του χρήστη ότι ολοκλήρωσε επιτυχώς τη δραστηριότητα της Γραμμής Μάθησης

Σε περίπτωση που ο χρήστης πλοηγείται σε αξιολόγησιμη δραστηριότητα, η διεπαφή εμφανίζει τον χάρτη του παιχνιδιού, τοποθετώντας επάνω του τους μαθητές/παίκτες που λαμβάνουν μέρος στη Γραμμή Μάθησης και εμφανίζοντάς τους σε περιοχές του χάρτη παιχνιδιού (game board) ανάλογα με την πορεία τους στη Γραμμή Μάθησης (Εικόνα 18). Η Μονάδα Γ' λειτουργεί με αυτόματο και προσαρμοστικό τρόπο όσον αφορά τον αριθμό των παικτών στο παιχνίδι. Για παράδειγμα, εάν υπάρχει μόνο ένας παίκτης/μαθητής στη Γραμμή Μάθησης, εμφανίζεται – προφανώς – μόνος του.

Στην περίπτωση που υπάρχουν επιπλέον παίκτες και ο καθηγητής του μαθήματος έχει δημιουργήσει και τοποθετήσει στα Έγγραφα του ηλεκτρονικού μαθήματος αρχείο με πληροφορίες για την ομαδοποίηση των παικτών, η Μονάδα Γ' λαμβάνει υπ' όψη της τα δεδομένα και εμφανίζει τους παίκτες σε ομάδες. Το διακριτικό κάθε ομάδας είναι ένα χρώμα που εμφανίζεται ως στήλη δίπλα ακριβώς από

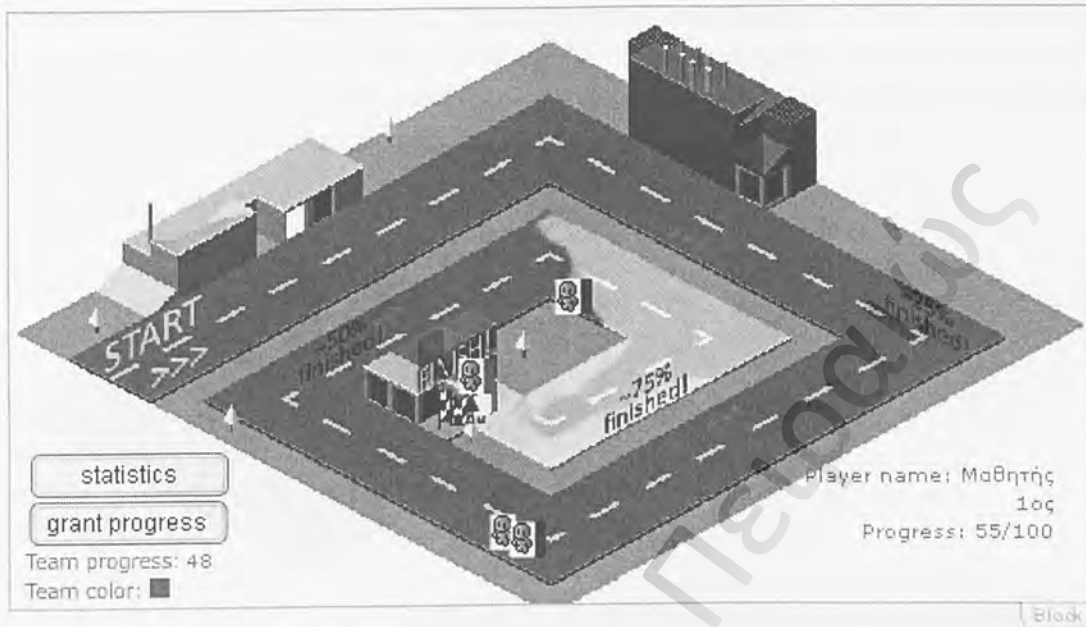


τον χαρακτήρα κάθε παίκτη όπως φαίνεται στην Εικόνα 17. Εάν για κάποιον παίκτη δεν υπάρχει πληροφορία στο αρχείο πληροφοριών ομάδων, τότε εμφανίζεται χωρίς διακριτικό

Εικόνα 17 - ομάδας. Με αυτόν τον τρόπο, αποφεύγεται η περίπτωση που ένας νέος μαθητής Παίκτες που εγγράφεται στο ηλεκτρονικό μάθημα στο ΣΔΜ και ξεκινάει να πλοηγείται στη ανοίκουν σε Γραμμή Μάθησης, ενώ ο καθηγητής δεν έχει ενημερώσει το αρχείο με τις διαφορετικές ομάδες πληροφορίες ομάδων.



## Γραμμή μάθησης



Hide/Unhide Flash Game

Εικόνα 18 - Τυπική οθόνη παιχνιδιού με τον χάρτη του παιχνιδιού και τους παίκτες χωρισμένους σε ομάδες

Για τον αριθμό των ομάδων δεν υπάρχει περιορισμός και είναι καθαρά στην κρίση του καθηγητή, να οργανώσει και να ομαδοποιήσει τους μαθητές.

Η μονάδα Γ' έχει σχεδιαστεί ώστε να προτρέπει τους παίκτες να συνεργαστούν και να κινητοποιηθούν για την επίτευξη ατομικών ή ομαδικών στόχων. Κάτι τέτοιο γίνεται δυνατόν με τη δυνατότητα της εφαρμογής να εμφανίζει σε αναδυόμενα παράθυρα (pop-up windows)



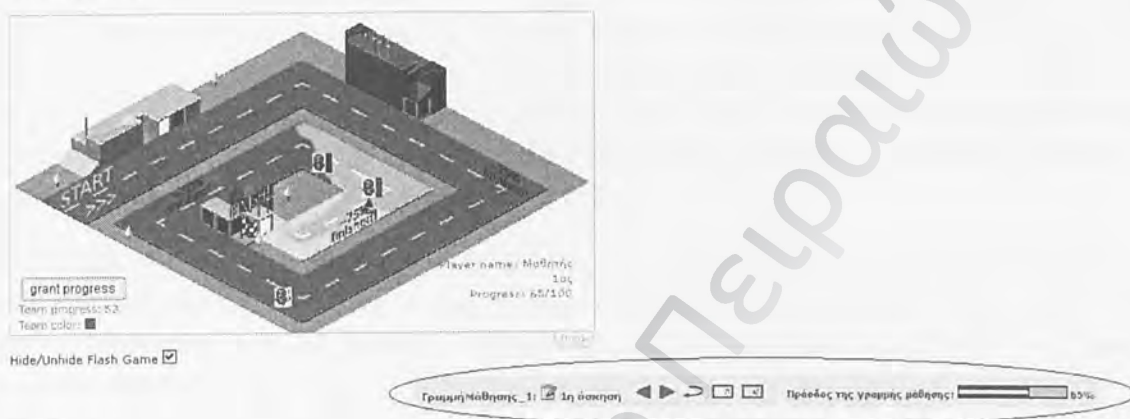
Εικόνα 19 - Αναδυόμενο παράθυρο με πληροφορίες για τον παίκτη

πληροφορίες για κάθε παίκτη, όπως το ονοματεπώνυμό του, σύνδεσμο για την αποστολή ηλεκτρονικού μηνύματος (email), το χρώμα της ομάδας στην οποία ανήκει και την πορεία του στη Γραμμή Μάθησης. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να συντελέσουν στη δημιουργία συνθηκών συνεργατικής μάθησης, ομαδικού πνεύματος, κινητοποίησης για την επίτευξη στόχων, επικοινωνίας μεταξύ μαθητών καθώς και στη διαμόρφωση ενός κλίματος ευγενούς άμιλλας.

Στην οθόνη του παιχνιδιού επιπλέον εμφανίζονται πληροφορίες για την πορεία της ομάδας στη Γραμμή Μάθησης στην οποία ανήκει ο παίκτης/χρήστης. Χαρακτηριστικά, στο κάτω αριστερό μέρος του παραθύρου του παιχνιδιού εμφανίζεται το χρώμα της ομάδας στην οποία ανήκει ο τρέχων παίκτης και άνωθεν αυτού, η πορεία της ομάδας στη Γραμμή Μάθησης. Η ομαδική πορεία υπολογίζεται αθροίζοντας τις πορείες των μελών της ομάδας και διαιρώντας στη συνέχεια με τον αριθμό των παικτών.

Στο κάτω δεξιό μέρος του παραθύρου του παιχνιδιού εμφανίζεται το ονοματεπώνυμο του τρέχοντος παίκτη και από κάτω η πορεία του στη Γραμμή Μάθησης. Η εμφάνιση της πορείας του μαθητή / των μαθητών σε ποσοστό τοις εκατό, χρησιμοποιείται συμπληρωματικά ως εναλλακτικός τρόπος οπτικοποίησης της πορείας αυτών. Επιπλέον, το παιχνίδι διαθέτει ένα μικρό κινούμενο γραφικό (animation) το οποίο εμφανίζει βέλη που δείχνουν την πορεία που πρέπει να ακολουθήσει ένας παίκτης για να φτάσει στο τέρμα του παιχνιδιού.

#### Γραμμή μάθησης



#### 1η άσκηση

Δοκιμαστική άσκηση

Ερώτηση 1

1η ερώτηση για την 1η άσκηση

Σχόλιο 1η ερώτησης για την 1η άσκηση

#### Εικόνα 20 - Μπάρα με πληροφορίες και στοιχεία ελέγχου για τη Γραμμή Μάθησης

Το υποσύστημα Γραμμή Μάθησης εμφανίζει σε έναν πίνακα στη σελίδα HTML (τον κυκλωμένο στην Εικόνα 20) στην οθόνη του χρήστη, πληροφορίες για το όνομα της τρέχουσας γραμμής μάθησης, τη δραστηριότητα στην οποία βρίσκεται ο χρήστης, την πορεία του (σε progress bar) και στοιχεία ελέγχου για να πλοηγηθεί στην προηγούμενη/επόμενη δραστηριότητα (εφόσον αυτό επιτρέπεται από τους κανόνες της γραμμής μάθησης), εξόδου από τη δραστηριότητα και επιστροφή στη λίστα με τις δραστηριότητες της γραμμής μάθησης, καθώς και δυνατότητα αλλαγής της στοιχειοθεσίας του περιεχομένου ώστε να προσαρμόζεται καλύτερα σε πλήρη οθόνη (full screen).

Στο παιχνίδι αυτό, είναι θεμιτό, ο καθηγητής να θέτει στόχους για τους μαθητές ή για τις ομάδες των μαθητών ώστε να γίνεται περισσότερο ενδιαφέρον και παρακινητικό. Προτεινόμενοι στόχοι για ένα τέτοιο παιχνίδι είναι:

- αγώνας δρόμου: δηλ. κερδίζει ο μαθητής που θα τερματίσει πρώτος
- capture the flag: δηλ. κερδίζει η ομάδα που θα στείλει πρώτη παίκτη της στο σημείο τερματισμού
- ομαδική πορεία (x%): δηλ. κερδίζει η ομάδα της οποίας τα μέλη φτάσουν σε πορεία τουλάχιστον 50%

Στην περίπτωση που ο τρέχων παίκτης, είναι μέλος σε μια ομάδα, η Μονάδα Γ' παρέχει τη δυνατότητα εμφάνισης (κατά το παρόν, δεν δίδεται δυνατότητα απόκρυψης) ενός κουμπιού με τον τίτλο «grant progress» (Εικόνα 21), μέσα στο παιχνίδι, που επιτρέπει στον τρέχοντα παίκτη να αποδώσει χάρη σε κάποιον συμπαίκτη του, δίνοντάς του το δικαίωμα να μη χρειάζεται να ολοκληρώσει επιτυχώς μια

grant progress

Team progress: 53

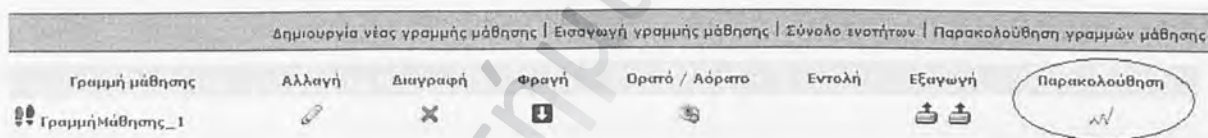
Εικόνα 21 - Κουμπί απόδοσης χάρης στο παιχνίδι

αξιολογήσιμη δραστηριότητα που δεν έχει ήδη ολοκληρώσει. Πρακτικά, εάν ο παίκτης Α έχει ολοκληρώσει επιτυχώς μια αξιολογήσιμη δραστηριότητα στη γραμμή μάθησης, ενώ ο παίκτης Β, που είναι συμπαίκτης με τον Α, δεν την έχει ολοκληρώσει, τότε ο Α έχει τη δυνατότητα να «αντιγράψει» την αξίωση ολοκλήρωσης της δραστηριότητας στον παίκτη Β. Κάτι τέτοιο μπορεί να μην είναι σωστό από παιδαγωγική σκοπιά (δεδομένου ότι ο παίκτης Β δεν αποκομίζει γνώση ή μάθηση), αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί πειραματικά για

την περίπτωση που ο καθηγητής θέσει ως ομαδικό στόχο του παιχνιδιού, να κερδίσει η ομάδα που θα στείλει τουλάχιστον ένα μέλος της στο τέρμα, πρώτη.

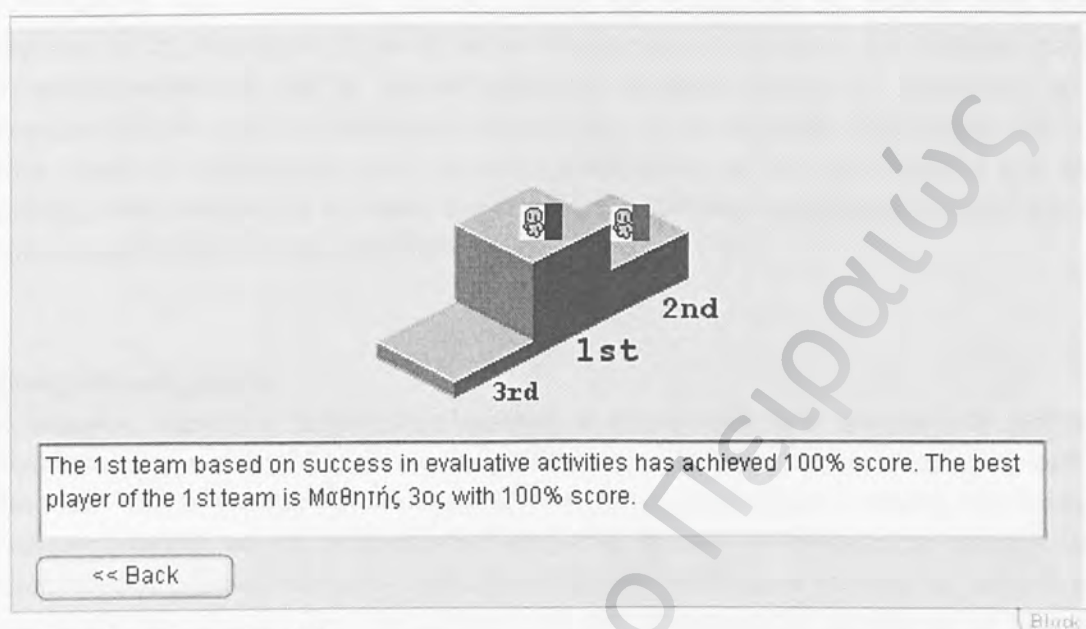
Η παρακολούθηση της πορείας των μαθητών για μια γραμμή μάθησης μπορεί να γίνει και από τον καθηγητή με έναν επιπρόσθετο τρόπο, χρησιμοποιώντας τους μηχανισμούς του υποσυστήματος Γραμμή Μάθησης από τις σελίδες διαχείρισης της Γραμμής Μάθησης μέσω του συνδέσμου Παρακολούθηση.

Λίστα γραμμών μάθησης ②



Εικόνα 22 - Σύνδεσμος Παρακολούθηση με πληροφορίες για την πορεία των μαθητών στη Γραμμή Μάθησης

Για την περίπτωση που στο παιχνίδι υπάρχουν ομάδες, η Μονάδα Γ' διαθέτει τη δυνατότητα εμφάνισης βασικών στατιστικών στοιχείων που δείχνουν την γενική κατάταξη των ομάδων ώστε να γίνεται καλύτερα αντιληπτό ποια ομάδα προηγείται και ποιος είναι ο καλύτερος παίκτης της.



Hide/Unhide Flash Game

Εικόνα 23 - Στατιστικά στοιχεία για τις ομάδες

Τα στατιστικά στοιχεία, υπολογίζονται λαμβάνοντας υπ' όψη την πορεία επιτυχίας της κάθε ομάδας στις δραστηριότητες στις οποίες υπάρχει αξιολόγηση (π.χ. άσκηση πολλαπλής επιλογής), συνοψίζοντας την πορεία σε ποσοστό επιτυχίας επί των προσπαθειών των μελών της. Με τον ίδιο τρόπο, υπολογίζεται και το ποσοστό του καλύτερου παίκτη της 1<sup>ης</sup> ομάδας και εμφανίζεται στο πλαίσιο κειμένου. Η επίδειξη στατιστικών στοιχείων, είναι διαθέσιμη ανά πάσα στιγμή για κάθε χρήστη και είναι προσβάσιμη μέσα από την κεντρική οθόνη του παιχνιδιού (οθόνη στην Εικόνα 18). Η χρήση των στατιστικών στοιχείων που δείχνουν δυναμική την πορεία του παιχνιδιού, βοηθάει ακόμη περισσότερο στην διατήρηση κλίματος ανταγωνισμού και εγρήγορσης για τους παίκτες, προσομοιώνοντας ακόμη πιο ρεαλιστικά τις συνθήκες ανταγωνισμού σε έναν πραγματικό αγώνα δρόμου.

# Περιπτώσεις χρήσης (use cases)

---

Παρατίθενται δύο περιπτώσεις τυπικής χρήσης της εφαρμογής με έμφαση στην ανάδειξη των λειτουργιών της εφαρμογής. Σε αυτές τις περιπτώσεις χρήσης, ορίζονται δύο διακριτοί ρόλοι χρηστών: ο χρήστης-καθηγητής και ο χρήστης-μαθητής. Οι ρόλοι αυτοί, ως οντότητες, ορίζονται και χρησιμοποιούνται από την πλατφόρμα (eClass) στην οποία στηρίζεται η εφαρμογή, ενώ η διαχείρισή τους γίνεται με μηχανισμούς που παρέχει η πλατφόρμα. Για την αναπαραγωγή των περιπτώσεων χρήσης, είναι απαραίτητη η γνώση διαχείρισης ηλεκτρονικών μαθημάτων (course) και διαχείρισης λογαριασμών χρηστών μέσω του eClass.

## 1<sup>η</sup> περίπτωση χρήσης

Η παρούσα περίπτωση χρήσης περιλαμβάνει τη δημιουργία ενός ηλεκτρονικού μαθήματος στην πλατφόρμα, την ηλεκτρονική εγγραφή μαθητών στο μάθημα, τη δημιουργία μερικών ασκήσεων διαφόρων τύπων (πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης, συμπλήρωσης κενών), την δημιουργία μιας γραμμής μάθησης και την εισαγωγή των ασκήσεων σε αυτή, τη ρύθμιση της γραμμής μάθησης. Τα προηγούμενα βήματα αποτελούν προπαρασκευαστικό στάδιο μετά το οποίο οι μαθητές μπορούν να εισαχθούν στο σύστημα και στο μάθημα που έχει δημιουργηθεί και έπειτα να πλοηγηθούν στις δραστηριότητες που έχουν οριστεί στη γραμμή μάθησης ώστε να χρησιμοποιήσουν παράλληλα και την εφαρμογή.

Στόχος αυτής της περίπτωσης χρήσης είναι η ατομική αξιολόγηση των μαθητών και η παρακολούθηση της πορείας τους στη γραμμή μάθησης ώστε μετέπειτα να εντοπιστούν πιθανά μαθησιακά προβλήματα. Η εφαρμογή σε αυτή την περίπτωση έχει το ρόλο παροχής επιπλέον κινήτρων για την ολοκλήρωση της γραμμής μάθησης και της έγερσης του ενδιαφέροντος του μαθητή. Ο καθηγητής, μπορεί καθ' όλη τη διάρκεια της διεξαγωγής της αξιολόγησης στη γραμμή μάθησης, να παρακολουθεί την πορεία των μαθητών συνοπτικά ή/και ατομικά για κάθε μαθητή και για κάθε δραστηριότητα στη γραμμή μάθησης.

Τα βήματα αναπαραγωγής της περίπτωσης μάθησης είναι τα εξής:

- [καθηγητής] Δημιουργία ενός ηλεκτρονικού μαθήματος με τη χρήση του μηχανισμού Δημιουργία Νέου Μαθήματος της πλατφόρμας.
- [μαθητής] Δημιουργία λογαριασμού μαθητή στο σύστημα (εφόσον είναι απαραίτητο) και εγγραφή μαθητή στο ηλεκτρονικό μάθημα. Αυτό το βήμα επαναλαμβάνεται κατά βούληση ώστε να εγγραφούν περισσότεροι μαθητές.
- [καθηγητής] Δημιουργία Άσκησης (exercise) με χρήση του αντίστοιχου μηχανισμού που παρέχει η πλατφόρμα. Οι ασκήσεις που δημιουργούνται είναι διαφόρων τύπων όπως πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης, κ.λπ. όπως ορίζεται από την πλατφόρμα. Αυτό το βήμα, επαναλαμβάνεται από τον καθηγητή ώστε να δημιουργηθούν περισσότερες από μια ασκήσεις.

- [καθηγητής] Δημιουργία εγγράφου κειμένου και ανέβασμά του στην περιοχή εγγράφων του συστήματος μέσω του αντίστοιχου μηχανισμού (έγγραφα). Το βήμα αυτό επαναλαμβάνεται κατά βούληση ώστε ο καθηγητής να δημιουργήσει και να ανεβάσει στο σύστημα έγγραφα που θα περιέχουν πληροφορίες για τη γραμμή μάθησης, μηνύματα κινητοποίησης προς τους μαθητές, μηνύματα υπενθύμισης, κ.λπ. που θα παρεμβάλλονται μεταξύ των δραστηριοτήτων και θα έχουν ενημερωτικό, παραγωγικό ή εκπαιδευτικό χαρακτήρα για τους μαθητές
- [καθηγητής] Δημιουργία μιας νέας γραμμής μάθησης μέσω του αντίστοιχου μηχανισμού
- [καθηγητής] Εισαγωγή των ήδη υπαρχόντων ασκήσεων στη γραμμή μάθησης με την επιθυμητή σειρά μέσω της χρήσης του παρεχόμενου μηχανισμού διαχείρισης γραμμών μάθησης και των εγγράφων που θα παρεμβάλλονται μεταξύ των δραστηριοτήτων
- [καθηγητής] προαιρετικά: ορισμός φραγών στις δραστηριότητες-ασκήσεις (πρακτικά αυτό σημαίνει πως οι μαθητές θα πρέπει να αποκτούν βαθμό προβιβασμού σε μία δραστηριότητα προκειμένου να μπορούν να προχωρήσουν στην επόμενη) και διαχείριση της σειράς εμφάνισης των δραστηριοτήτων και εγγράφων
- [μαθητής] Εισαγωγή του μαθητή στο σύστημα, στο ηλεκτρονικό μάθημα και έπειτα στη γραμμή μάθησης
- [μαθητής] Έναρξη της γραμμής μάθησης με την πρώτη δραστηριότητα και διεξαγωγή του τεστ – ισοδυναμεί με απάντηση στις ερωτήσεις της άσκησης. Στην περίπτωση που στην πρώτη δραστηριότητα υπάρχει έγγραφο και όχι άσκηση, ο μαθητής απλά διαβάζει το κείμενο και προχωράει ελεύθερα στην επόμενη δραστηριότητα
- [μαθητής] Καθόλη τη διάρκεια της πλοήγησης στην γραμμή μάθησης, ο μαθητής μπορεί να χρησιμοποιεί τις λειτουργίες της εφαρμογής ώστε να βλέπει με οπτικοποιημένο τρόπο την πορεία του στη γραμμή μάθησης, ή να λαμβάνει μηνύματα ενημέρωσης (π.χ. ότι ολοκλήρωσε επιτυχώς την άσκηση)
- [μαθητής] προαιρετικά: εφόσον υπάρχουν περισσότεροι από ένας χρήστης-μαθητής στη γραμμή μάθησης, υπάρχει η δυνατότητα αποστολής ηλεκτρονικών μηνυμάτων μεταξύ των χρηστών ώστε να βοηθάει ο ένας τον άλλον
- [καθηγητής] μέσα από τη σελίδα στατιστικών για τη γραμμή μάθησης, υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης της πορείας των μαθητών συνοπτικά ή και λεπτομερώς

## 2<sup>η</sup> περίπτωση χρήσης

Η παρούσα περίπτωση χρήσης περιλαμβάνει τη δημιουργία ενός ηλεκτρονικού μαθήματος στην πλατφόρμα, την ηλεκτρονική εγγραφή μαθητών στο μάθημα, τη δημιουργία μερικών ασκήσεων διαφόρων τύπων (πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης, συμπλήρωσης κενών), την δημιουργία μιας γραμμής μάθησης και την εισαγωγή των ασκήσεων σε αυτή, τη ρύθμιση της γραμμής μάθησης και τη δημιουργία εγγράφου με κανόνες οργάνωσης των μαθητών σε ομάδες. Τα προηγούμενα βήματα αποτελούν προπαρασκευαστικό στάδιο μετά το οποίο οι μαθητές μπορούν να εισαχθούν στο σύστημα και στο μάθημα που έχει δημιουργηθεί, να πλοηγηθούν στις δραστηριότητες που έχουν οριστεί στη γραμμή μάθησης και παράλληλα να χρησιμοποιήσουν τις δυνατότητες της εφαρμογής.

Στόχος αυτής της περίπτωσης χρήσης είναι η ατομική αλλά και η ομαδική αξιολόγηση των μαθητών καθώς και η παρακολούθηση της πορείας τους στη γραμμή μάθησης ώστε μετέπειτα να εντοπιστούν πιθανά μαθησιακά προβλήματα. Η εφαρμογή σε αυτή την περίπτωση έχει το ρόλο της παροχής επιπλέον κινήτρων για την ολοκλήρωση της γραμμής μάθησης και της έγερσης του ενδιαφέροντος των μαθητών. Οι μαθητές είναι χωρισμένοι σε ομάδες, δημιουργείται το συναίσθημα της ομαδικότητας και του αναταγωνισμού, ενώ ο καθηγητής επιπλέον θέτει ομαδικούς στόχους τους οποίους οι μαθητές ως άτομα ή/και ως ομάδα καλούνται να πετύχουν. Ο καθηγητής, μπορεί καθ' όλη τη διάρκεια της διεξαγωγής της αξιολόγησης στη γραμμή μάθησης, να παρακολουθεί την πορεία των μαθητών συνοπτικά ή/και ατομικά για κάθε μαθητή και για κάθε δραστηριότητα στη γραμμή μάθησης.

- [καθηγητής] Δημιουργία ενός ηλεκτρονικού μαθήματος με τη χρήση του μηχανισμού Δημιουργία Νέου Μαθήματος της πλατφόρμας.
- [μαθητής] Δημιουργία λογαριασμού μαθητή στο σύστημα (εφόσον είναι απαραίτητο) και εγγραφή μαθητή στο ηλεκτρονικό μάθημα. Αυτό το βήμα επαναλαμβάνεται κατά βούληση ώστε να εγγραφούν περισσότεροι μαθητές.
- [καθηγητής] Δημιουργία Άσκησης (exercise) με χρήση του αντίστοιχου μηχανισμού που παρέχει η πλατφόρμα. Οι ασκήσεις που δημιουργούνται είναι διαφόρων τύπων όπως πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης, κ.λπ. όπως ορίζεται από την πλατφόρμα. Αυτό το βήμα, επαναλαμβάνεται από τον καθηγητή ώστε να δημιουργηθούν περισσότερες από μια ασκήσεις.
- [καθηγητής] Δημιουργία εγγράφου κειμένου και ανέβασμά του στην περιοχή εγγράφων του συστήματος μέσω του αντίστοιχου μηχανισμού (έγγραφα). Το βήμα αυτό επαναλαμβάνεται κατά βούληση ώστε ο καθηγητής να δημιουργήσει και να ανεβάσει στο σύστημα έγγραφα που θα περιέχουν πληροφορίες για τη γραμμή μάθησης, μηνύματα κινητοποίησης προς τους μαθητές, μηνύματα υπενθύμισης, κ.λπ. που θα παρεμβάλλονται μεταξύ των δραστηριοτήτων και θα έχουν ενημερωτικό, παραγωγικό ή εκπαιδευτικό χαρακτήρα για τους μαθητές
- [καθηγητής] δημιουργία εγγράφου απλού κειμένου που να περιέχει στοιχεία για τον ορισμό ομάδων και την ομαδοποίηση των μαθητών για τη γραμμή μάθησης (για περιγραφή του τρόπου δημιουργίας και διαχείρισης του αρχείου ομάδων βλ. αντίστοιχο κεφάλαιο στο παράρτημα)
- [καθηγητής] ανέβασμα του εγγράφου με τις πληροφορίες ομάδων στα έγγραφα του μαθήματος
- [καθηγητής] Δημιουργία μιας νέας γραμμής μάθησης μέσω του αντίστοιχου μηχανισμού
- [καθηγητής] Εισαγωγή των ήδη υπαρχόντων ασκήσεων στη γραμμή μάθησης με την επιθυμητή σειρά μέσω της χρήσης του παρεχόμενου μηχανισμού διαχείρισης γραμμών μάθησης και των εγγράφων που θα παρεμβάλλονται μεταξύ των δραστηριοτήτων
- [καθηγητής] προαιρετικά: ορισμός φραγών στις δραστηριότητες-ασκήσεις (πρακτικά αυτό σημαίνει πως οι μαθητές θα πρέπει να αποκτούν βαθμό προβιβασμού σε μία δραστηριότητα προκειμένου να μπορούν να προχωρήσουν στην επόμενη) και διαχείριση της σειράς εμφάνισης των δραστηριοτήτων και εγγράφων
- [μαθητής] Εισαγωγή του μαθητή στο σύστημα, στο ηλεκτρονικό μάθημα και έπειτα στη γραμμή μάθησης

- [μαθητής] Έναρξη της γραμμής μάθησης με την πρώτη δραστηριότητα και διεξαγωγή του τεστ – ισοδυναμεί με απάντηση στις ερωτήσεις της άσκησης. Στην περίπτωση που στην πρώτη δραστηριότητα υπάρχει έγγραφο και όχι άσκηση, ο μαθητής απλά διαβάζει το κείμενο και προχωράει στην επόμενη δραστηριότητα
- [μαθητής] Καθόλη τη διάρκεια της πλοήγησης στην γραμμή μάθησης, ο μαθητής μπορεί να χρησιμοποιεί τις λειτουργίες της εφαρμογής ώστε να βλέπει με οπτικοποιημένο τρόπο την ατομική του πορεία στη γραμμή μάθησης, ή την πορεία των υπολοίπων μαθητών (είτε είναι στη δική του ομάδα είτε όχι), τη συνολική πορεία της ομάδας του, ή να λαμβάνει μηνύματα ενημέρωσης (π.χ. ότι ολοκλήρωσε επιτυχώς την άσκηση)
- [μαθητής] η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να δώσει «χάρη» σε κάποιον συμπαίκτη του για κάποια δραστηριότητα που έχει περάσει ο ίδιος (ο μαθητής). Αυτός ο μηχανισμός χρησιμοποιείται πειραματικά και μπορεί να βοηθήσει στην περίπτωση που ο καθηγητής θέσει ομαδικούς στόχους
- [μαθητής] προαιρετικά: εφόσον υπάρχουν περισσότεροι από ένας χρήστης-μαθητής στη γραμμή μάθησης, υπάρχει η δυνατότητα αποστολής ηλεκτρονικών μηνυμάτων μεταξύ των χρηστών ώστε να υπάρχει επικοινωνία μεταξύ των μαθητών
- [μαθητής] προαιρετικά: εφόσον υπάρχουν ομάδες στο παιχνίδι, ο μαθητής βλέπει στατιστικά στοιχεία για την πορεία των ομάδων στο παιχνίδι
- [καθηγητής] μέσα από τη σελίδα στατιστικών για τη γραμμή μάθησης, υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης της πορείας των μαθητών συνοπτικά ή/και λεπτομερώς



# Συμπεράσματα

---

Η πρόταση, ο σχεδιασμός και η υλοποίηση του παρόντος συστήματος, δημιουργεί μια πιθανή λύση στην αναβάθμιση του τρόπου αξιολόγησης των εκπαιδευόμενων μέσα από τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, το ΣΔΜ που επιλέγει είναι το eClass v2.0, ενώ το ηλεκτρονικό παιχνίδι που δημιουργήθηκε είναι ένα αυτοσχέδιο επιτραπέζιο παιχνίδι που προσομοιώνει έναν αγώνα δρόμου. Με τους μηχανισμούς που υλοποιήθηκαν και υποστηρίζονται από το παιχνίδι, γίνεται δυνατή η διεξαγωγή του αγώνα δρόμου είτε σε ατομικό, είτε σε ομαδικό επίπεδο. Παράλληλα, δίνονται τα απαραίτητα επιπλέον κίνητρα στους εκπαιδευόμενους άλλοτε να συνεργαστούν σε ομάδες για να επιτύχουν τους στόχους του παιχνιδιού και άλλοτε να δώσουν τον προσωπικό τους αγώνα.

Η χρήση του ηλεκτρονικού παιχνιδιού, καθιστά τη διαδικασία αξιολόγησης των εκπαιδευόμενων στο eClass περισσότερο ενδιαφέρουσα, ενώ ακόμα συντελεί στη δημιουργία ενός περισσότερο συνεργατικού, ομαδικού, κοινωνικού και αλληλεπιδραστικού κλίματος μάθησης. Στα πλαίσια της διδασκαλίας και αξιολόγησης των εκπαιδευόμενων μέσω του eClass, χρησιμοποιώντας το προτεινόμενο σύστημα, γίνεται δυνατή η εκπλήρωση όλων των μαθησιακών αναγκών που περιγράφονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο. Μένει η πειραματική επιβεβαίωση για να αναδειχθεί εάν και πρακτικά υπάρχουν αυτά αλλά και άλλα μαθησιακά οφέλη.

Σε τεχνικό επίπεδο, το προτεινόμενο σύστημα έχει σχεδιαστεί ώστε να είναι πραγματικά και πρακτικά μη-επεμβατικό στη λειτουργία του ΣΔΜ. Με αυτό τον τρόπο, καθίσταται εύκολη η διαδικασία ενσωμάτωσής του στο eClass v2.0 χωρίς να απαιτούνται τεχνικές γνώσεις και χειρισμοί. Η πολυεπίπεδη αρχιτεκτονική του συστήματος έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι όσο το δυνατόν ευκολότερη η προσαρμογή του σε κάποιο άλλο ΣΔΜ μελλοντικά, ή η αναβάθμιση και ο εμπλουτισμός του με νέες δυνατότητες. Χάρη στο σχεδιασμό του, με μερικές προσαρμογές, δύναται η χρήση του συστήματος ως ανεξάρτητου λογισμικού σε ένα περιβάλλον εκτέλεσης εκτός του eClass ώστε να είναι δυνατός ο καλύτερος έλεγχος της διαδικασίας αξιολόγησης των εκπαιδευόμενων.

Το προτεινόμενο σύστημα αποδεικνύει πως είναι δυνατή η βελτίωση του τρόπου αξιολόγησης εκπαιδευόμενων μέσα από ΣΔΜ με έναν περισσότερο ψυχαγωγικό και αποτελεσματικότερο τρόπο, ενώ επίσης αποδεικνύει πως τα εκπαιδευτικά ηλεκτρονικά παιχνίδια μπορούν να σχεδιαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε η διαχείριση του εκπαιδευτικού υλικού να στηρίζεται σε πλατφόρμες και συστήματα διαχείρισης μάθησης, προσφέροντας ουσιαστικά μειωμένο κόστος διαχείρισης και μειωμένη απαίτηση πόρων για διαχείριση και συντήρηση του μαθησιακού υλικού. Αναλυτικότερα, σε οικονομικό επίπεδο υπάρχουν τα παρακάτω οφέλη:

- Ευκολία στην ενσωμάτωση με το ΣΔΜ αφού δεν απαιτούνται εξειδικευμένες γνώσεις για την εγκατάσταση του προτεινόμενου συστήματος σε μια ήδη υπάρχουσα εγκατάσταση του eClass v2.0
- Ελαχιστοποίηση του κόστους και του χρόνου για την προετοιμασία και ενσωμάτωση του εκπαιδευτικού υλικού στο ηλεκτρονικό παιχνίδι, αφού γίνεται αυτόματα στηριζόμενη στους μηχανισμούς που προσφέρει το ΣΔΜ
- Εύκολη βελτίωση του συστήματος λόγω της αποκεντρωμένης, πολυεπίπεδης (3-tier) αρχιτεκτονικής του
- Δυνατότητες για βελτίωση του αισθητικού τομέα του ηλεκτρονικού παιχνιδιού, αφού η τεχνολογία Flash είναι κατάλληλη για τη δημιουργία ελκυστικών γραφικών (π.χ. 3D γραφικά), κινούμενων σχεδίων (animation, transitions, motion/shape tweening, κ.λπ.), ήχων

# Προτάσεις για το μέλλον

---

Το προτεινόμενο σύστημα αποτελεί μια λύση που έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια διεξαγωγής πτυχιακής εργασίας για το ΜΠΣ Ηλεκτρονικής Μάθησης του Πανεπιστημίου Πειραιά. Ο στόχος είναι να δώσει έναυσμα για κριτική, συζήτηση και ιδανικά να συντελέσει σε αλλαγή του τρόπου σχεδιασμού εκπαιδευτικών παιχνιδιών αναδεικνύοντας μία νέα προοπτική στον τρόπο δημιουργίας ηλεκτρονικών εκπαιδευτικών παιχνιδιών και σύνδεσής τους με ΣΔΜ. Ο συγγραφέας αυτής της εργασίας, θεωρεί πως το σύστημα στην παρούσα του μορφή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί μόνο για πειραματικούς και διδακτικά στοχευμένους σκοπούς και όχι σε εμπορικό επίπεδο.

Για αυτόν το λόγο, το προτεινόμενο σύστημα επιδέχεται πολλές βελτιώσεις, αφού αυτή τη στιγμή βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης και έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να παραμείνει ανοικτό προς μελλοντικές εξελίξεις.

Μερικές προτάσεις που θα μπορούσαν να βελτιώσουν λειτουργικά το σύστημα είναι η χρήση ασύγχρονων κλήσεων για γρηγορότερη επικοινωνία με τον web server κάνοντας χρήση τεχνολογιών όπως AJAX, η εμφάνιση του παραθύρου του παιχνιδιού σε ξεχωριστό στρώμα (layer) που θα εμφανίζεται με επίστρωση (overlaid ή flowing) κατά παραγγελία του χρήστη κάνοντας κλικ σε κάποιο μέρος της οθόνης.

Αισθητικά, στο παιχνίδι μπορούν να βελτιωθούν τα γραφικά και να εισαχθούν κινούμενα γραφικά (animations) και μεταβάσεις (transitions).

Ιδανικά, κάθε παίκτης θα μπορεί να επιλέγει το δικό του χαρακτήρα (avatar) – κάτι τέτοιο δεν υποστηρίζεται ακόμη από την πλατφόρμα του eClass v2.0 – ενώ ο καθηγητής θα μπορούσε να επιλέξει διαφορετικό χάρτη παιχνιδιού (game board). Με αυτά τα χαρακτηριστικά γίνεται σημαντική πρόοδος στον τομέα προσωποποίησης (personalization)

Επίσης, μια θετική κίνηση βελτίωσης του συστήματος θα ήταν η διεξαγωγή περισσότερων και αναλυτικότερων στατιστικών στοιχείων σχετικά με την πορεία των μαθητών/παικτών.

Ένα επόμενο βήμα για εγχείρημα που επιχειρείται με αυτή την εργασία είναι η διεξαγωγή πειραματικής δοκιμής του συστήματος σε ένα πραγματικό περιβάλλον εργασίας/μάθησης και η μέτρηση δεικτών αποτελεσμάτων που σχετίζονται με το μαθησιακό αποτέλεσμα. Χαρακτηριστικά, προτείνεται η δημιουργία ενός ηλεκτρονικού μαθήματος, ο σχεδιασμός και η προσθήκη μαθησιακού υλικού στο μάθημα, η δημιουργία και οργάνωση μιας γραμμής μάθησης που να περιέχει το μαθησιακό υλικό και η οργάνωση ενός διδακτικού προγράμματος στο οποίο υποψήφιοι μαθητές θα πλοηγηθούν στη γραμμή μάθησης χωρίς την ύπαρξη του προτεινόμενου συστήματος (δηλ. τη γραμμή μάθησης ως έχει στο eClass v2.0) με στόχο τη μέτρηση μαθησιακών αποτελεσμάτων και στατιστικών δεδομένων (αριθμός επαναλήψεων δραστηριοτήτων από τους μαθητές, ποσοστό επιτυχίας, μέσος όρος πορείας των μαθητών, κ.λπ.). Έπειτα, επανάληψη του ίδιου σεναρίου με διαφορετικούς υποψήφιους, ίδιου

μαθησιακού υποβάθρου, ηλικίας, γνώσης χρήσης Η/Υ με τη χρήση του προτεινόμενου συστήματος ώστε να γίνει και πάλι λήψη δεδομένων με τελικό στόχο τη σύγκριση μεταξύ των δύο πειραμάτων. Έτσι, θα γίνει δυνατή η διαπίστωση εάν τελικά το προτεινόμενο σύστημα έχει και στην πράξη τα αναμενόμενα αποτελέσματα όπως φιλόδοξα περιγράφονται και εξηγούνται σε αυτή την εργασία. Παράλληλα, θα μπορούν να ληφθούν και αποφάσεις που θα αφορούν τη μελλοντική εξέλιξη του συστήματος ή θα γίνει επιλογή των καλύτερων από τις προτάσεις για εξέλιξη που προαναφέρονται.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

# Βιβλιογραφία

---

- A. Grace, T. Butler (2005), "Beyond Knowledge Management: Introducing Learning Management Systems", Journal of Cases on Information Technology Jan-Mar 2005
- A. Mitchell, C. Savill-Smith (2004), "The use of computer and video games for learning: A review of the literature", Learning and Skills Development Agency 2004
- ADL Initiative, <http://www.adlnet.gov/help/CommonQuestions/SCORMGeneralQuestions.aspx#qWhatIs>
- Aziz Ghefaili (2003), "Cognitive Apprenticeship, Technology and the Contextualization of Learning Environments", Journal of Educational Computing, Design & Online Learning, volume 4 fall 2003
- B Martin, P Moskal, N Foshee, L Morse (1997), "So You Want to Develop a Distance Education Course? Here's how to design and manage a successful one", ASEE Prism - asee.org
- B. Hall (2001), "New Technology Definitions", [www.brandonhall.com](http://www.brandonhall.com)
- B. Shneiderman (1987), "Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction", Addison-Wesley Publishers
- Beavis C. (2002), "Reading Writing and Role Playing Computer Games", I Snyder Silicon Literacies: Communication, Innovation and Education in the Electronic Era, London
- Berge Z.L., Collins M. (1995), "Computer-mediated communication and the online classroom", Hampton Press
- C Boer, M Lamers (2004), "Electronic Augmentation of Traditional Board Games", ICEC 2004
- C. Katzeff (2000), "The design of interactive media for learners in an organisational setting – the state of the art", Proceedings for NordiCHI 2000
- C. Mc Cullough, V. Aimard (2006), "E-Learning in Europe: How do trainers, teachers and learners rate e-learning?", CEDEFOP 2006
- Commission of the European Communities, "e-Learning – Designing tomorrow's education"
- Commission of the European Communities, "eLearning: Designing Tommorrow's Education", Brussels 30.7.2003
- D Wortley (2007), "Serious Games and e-Learning", Digital Learning <http://www.digitalllearning.in/articles/article-details.asp?articleid=1186&typ=Trends>
- D. Wiley (2000), "Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: A Definition, A Metaphor, and A Taxonomy", The Instructional Use of Learning Objects: Online Version, <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>
- Eva Kaplan-Leiserson, Glossary @ <http://www.learningcircuits.org/glossary.html>, Learning Circuits

- Gee JP (2003), "What Videogames Have to Teach us About Learning and Literacy", Palmgrave Macmillan
- GUNET eClass LMS, <http://eclass.gunet.gr>
- H. Sancar, K. Cagiltay (2008), "Effective Use of LMS: Pedagogy through the Technology", Ed-Media 2008
- I. Kazanidis, M. Satratzemi (2008), "Adaptivity in a SCORM Compliant Adaptive, Educational Hypermedia System", Lecture Notes in Computer Science, Springer Berlin
- IBM, "IBM: Design principles", <https://www-306.ibm.com/software/ucd/designconcepts/designbasics.html>
- J. Gee (2006), "Are Video Games Good for Learning?", Curriculum Corporation 13th National Conference, Adelaide, August 2006
- K. Squire (2004), "Replaying History: Learning World History Through Playing Civilization III", School of Education in the Instructional Systems Technology Department Indiana University
- Katie Salen, Eric Zimmerman (2005), "Rules of play", Published by MIT με αναφορά: Clark C. Abt, Serious Games (New York: Viking Express 1970), p6
- Kazuo Nakatani, Nancy Edwards, Erping Zhu (2001), "Development of Interactive Internet-based Learning Environments: Just-In-Time Instruction and Effective Course Management", IACIS 2001
- L. Michaelsen, A. B. Knight, L. D. Fink (2002), "Team-based learning: A Transformative Use of Small Groups", Greenwood Publishing Group
- Learning Technology Standards Committee (2002), "Draft Standard for Learning Object Metadata. IEEE Standard 1484.12.1", New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers
- Lepper, Mark R. (1988), "Motivational Considerations in the Study of Instruction", Cognition and Instruction, 5:4, 289 — 309
- M. F. Paulsen (2003), "Online Education and Learning Management Systems: Global E-learning in a Scandinavian Perspective", Bekkestua: NKI Forlaget
- M. Prensky (2001), "Digital game-based learning", Computers in Entertainment, vol3, issue1, 2003
- M. Prensky (2008), "Young Minds, Fast Times: The Twenty-First-Century Digital Learner", Edutopia 2008, <http://www.edutopia.org/ikid-digital-learner-technology-2008>
- N Fortugno, E Zimmerman (2005), "Learning to Play to Learn", <http://www.ericzimmerman.com/texts/learningtolearn.htm>
- Nielsen S. (2005), "Beyond Edutainment: Exploring the Educational Potential of Computer Games", IT-University Copenhagen
- Project Tomorrow (2007), "National Findings Speak Up 2007", <http://www.tomorrow.org/docs/National%20Findings%20Speak%20Up%202007.pdf>
- R Pratchett (2005), "Gamers in the UK: Digital play, digital lifestyles", BBC New Media & Technology

- R. Beck (2001), "What Are Learning Objects?", Learning Objects, Center for International Education, University of Wisconsin-Milwaukee, [http://www.uwm.edu/Dept/CIE/AOP/LO\\_what.html](http://www.uwm.edu/Dept/CIE/AOP/LO_what.html)
- R. Francis (2006), "Towards a Theory of a Games Based Pedagogy", JISC Innovating e-Learning 2006: Transforming Learning Experiences online conference
- R. Godwin-Jones (2004), "EMERGING TECHNOLOGIES - Learning Objects: Scorn or SCORM?", Language Learning & Technology 8:2:2004
- R. Mazza, V. Dimitrova (2003), "Informing the design of a course data visualization: an empirical study", 5<sup>th</sup> International Conference on New Educational Environments 2003
- R. Mazza, V. Dimitrova (2004), "Visualising student tracking data to support instructors in web-based distance education", 13<sup>th</sup> International World Wide Web Conference, ACM NY 2004
- Retalis, I. Arapoglou, M. Boloudakis, P. Georgiakakis, G. Lazakidou, and C. Vrassidas (2008), "Creating e-learning board games for school settings using the ELG environment", Proceedings of the 1st e-Learning Excellence in the Middle East Forum: Define, Design, Deliver, Dubai 2008
- Richard Sandford, Ben Williamson (2005), "Games and Learning: A handbook from Futurelab", Futurelab
- S. Dowie (2003), "Resources for Your Teaching: Motivation is important even on the Web!", <http://www.humanities.ualberta.ca/TLC/teaching/articlestips/motivation/motivation.htm>
- Saul Carliner (2002), "Designing E-learning", American Society for Training and Development 2002
- T. Connolly, M. Stansfield (2006), «Using Games-Based eLearning Technologies in Overcoming Difficulties in Teaching Information Systems», Journal of Information Technology Education vol. 5 2006
- T. Dietinger (2003), Thesis "Aspects of E-Learning Environments", Graz University of Technology
- Tim S. Roberts (2003), "Online collaborative learning: theory and practice", Idea Group Inc. 2003
- Valiathan P (2002), "Blended Learning Models", <http://www.learningcircuits.org/2002/aug2002/valiathan.html>
- W. Horton (2006), "E-Learning by Design", Pfeiffer 2006
- Wikipedia, definition of "Board Game", [http://en.wikipedia.org/wiki/Board\\_game](http://en.wikipedia.org/wiki/Board_game)
- Wikipedia, definition of "Video Game Genres", [http://en.wikipedia.org/wiki/Video\\_game\\_genres](http://en.wikipedia.org/wiki/Video_game_genres)
- Wikipedia, definition of "Video Game", [http://en.wikipedia.org/wiki/Video\\_game](http://en.wikipedia.org/wiki/Video_game)
- Yeonguk Chae, Sukki Hong, and Woochun Jun (2003), "A Web-Based Environmental Education System for Elementary School Students", Computational Science and Its Applications — ICCSA 2003, Springer Berlin
- Αθ. Χατζηγκάιδας (2005), «Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση με εφαρμογή στη θεματική ενότητα: Μικρουπολογιστές-Μικροελεγκτές», <http://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/212/1/Chatzigaidas.pdf>
- Ηλεκτρονικό Λεξικό «Πύλη για την ελληνική γλώσσα και τη γλωσσική εκπαίδευση», διεύθυνση: <http://www.greek-language.gr/>

- Κόκκος Α. (2006). «Εκπαιδευτικές τεχνικές» στο Εκπαιδευτικό υλικό για τους Εκπαιδευτές Θεωρητικής Κατάρτισης, Τόμος Ι, Αθήνα: Έκδοση Ε.ΚΕ.ΠΙΣ

- Π. Κοντόνη (2005), «Η Χρήση Ηλεκτρονικών Πλατφορμών Ανοικτού Κώδικα Στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση», 3ο Συνέδριο Στη Σύρο – Τπε Στην Εκπαίδευση

Πανεπιστήμιο Πειραιώς



# Παράρτημα

---

## Διαδικασία ενσωμάτωσης του συστήματος σε μια ήδη υπάρχουσα εγκατάσταση του eClass v2.0

Το σύστημα αποτελείται από αρχεία κώδικα PHP, καθώς και από ένα αρχείο Flash (SWF). Η εγκατάσταση του συστήματος απαιτεί μια ήδη υπάρχουσα εγκατάσταση του ΣΔΜ eClass v2.0 σε έναν Η/Υ και πρόσβαση στο σύστημα αρχείων αυτού του υπολογιστή (τοπικά μέσω του ίδιου του Η/Υ, ή απομακρυσμένα μέσω FTP ή παρόμοιας διεπαφής). Ο χρήστης πρέπει να έχει δικαιώματα εγγραφής στα αρχεία κώδικα του eClass. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει απλά την αντιγραφή των αρχείων του συστήματος στους αντίστοιχους φακέλους του eClass με την αντικατάσταση (overwrite) των αρχείων που ήδη υπάρχουν. Μία λίστα με τα αρχεία του συστήματος και του πηγαίου κώδικα, βρίσκεται στο αντίστοιχο κεφάλαιο του παρόντος Παραρτήματος.

## Πληροφορίες για το αρχείο ορισμού ομάδων και ομαδοποίησης των μαθητών

Το αρχείο ορισμού ομάδων και ομαδοποίησης μαθητών για μια γραμμή μάθησης είναι προαιρετικό. Εάν για μία γραμμή μάθησης δεν υπάρχει το αρχείο ομάδων, τότε η εφαρμογή δεν το λαμβάνει υπόψη και εμφανίζει τους μαθητές ως οντότητες χωρίς διακριτικό ομάδας. Στην αντίθετη περίπτωση, η εφαρμογή ομαδοποιεί τους μαθητές με βάση τους κανόνες που υπάρχουν μέσα στο αρχείο ομάδων.

Το αρχείο ομάδων πρέπει να έχει όνομα αρχείου (filename) ίδιο με τον τίτλο της γραμμής μάθησης (learning path) για την οποία προορίζεται και να είναι τοποθετημένο στον αρχικό φάκελο των Εγγράφων (Documents) του μαθήματος. Η τοποθέτησή του γίνεται από τον διαχειριστή-καθηγητή του μαθήματος ή της πλατφόρμας χρησιμοποιώντας τους μηχανισμούς διαχείρισης Εγγράφων. Προτείνεται, το αρχείο να ορίζεται ως μη ορατό στους μαθητές του μαθήματος.

Όσον αφορά το περιεχόμενο του αρχείου ομάδων ισχύουν τα εξής:

- Το αρχείο πληροφοριών ομάδων πρέπει να είναι ένα έγγραφο απλού κειμένου που να έχει δημιουργηθεί από έναν απλό επεξεργαστή κειμένου (π.χ. windows notepad).
- Το αρχείο πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής πληροφορίες:
- δεκαεξαδική μορφή με το χρώμα της ομάδας με του χαρακτήρες 0x (μηδέν και λατινικό x) πριν την έκφραση του χρώματος. Για παράδειγμα, αποδεκτές μορφές είναι οι εξής: 0xFF0000, 0x00CC00, κλπ.
- μετά το χρώμα της ομάδας πρέπει να ακολουθεί κόμα (,)
- μετά το πρώτο κόμα αναγράφεται το user id του χρήστη που θα συμμετέχει στο μάθημα (το user id ενός χρήστη μπορεί να βρεθεί με τη χρήση μηχανισμών της πλατφόρμας)

- Διαχωριστής τριών διαδοχικών αστερίσκων (\*\*\*) που δεικτοδοτούν το τέλος πληροφοριών για την ομάδα ώστε να συνεχίσει η επόμενη ομάδα

Ένα παράδειγμα ενός τέτοιου αρχείου φαίνεται παρακάτω:

```
0xFF0000,2,3,7***0x00FF00,9,10***0x0000FF,12
```

επεξήγηση του παραπάνω: στο παραπάνω αρχείο ορίζονται πληροφορίες για 3 ομάδες. Η πρώτη ομάδα έχει κόκκινο χρώμα (0xFF0000) και σε αυτή συμμετέχουν οι χρήστες/παίκτες με user ids 2, 3 και 7. Η δεύτερη ομάδα έχει πράσινο χρώμα (0x00FF00) και σε αυτή συμμετέχουν οι χρήστες με user ids 9 και 10. Η τρίτη ομάδα έχει μπλε χρώμα (0x0000FF) και σε αυτή συμμετέχει μόνο ο χρήστης με user id 12.

Σε περίπτωση που στη γραμμή μάθησης συμμετέχει κάποιος χρήστης για τον οποίο δεν υπάρχει πληροφορία για τη συμμετοχή του σε κάποια από τις διαθέσιμες ομάδες, το πρόγραμμα (flash) τον εμφανίζει χωρίς διακριτικό και θεωρεί πως δεν συμμετέχει σε καμία ομάδα. Αυτό είναι χρήσιμο για την περίπτωση που εγγραφούν στο μάθημα νέοι μαθητές και ο καθηγητής δεν έχει ενημερώσει το έγγραφο ομάδων. Με την ενημέρωση του τελευταίου, μπορούν και οι νέοι μαθητές να συμμετέχουν σε ομάδες.

## Πηγαίος Κώδικας του eClass LPGame

Η διαδικασία με την οποία είναι δυνατή η αναπαραγωγή των περιπτώσεων χρήσης έχει ως εξής:

- Εγκατάσταση eClass v2.0 σε έναν Η/Υ (για προαπαιτούμενα βλ. τις οδηγίες χρήσης της πλατφόρμας eClass)
- Τοποθέτηση των αρχείων του συστήματος μέσα στους φακέλους όπως αναγράφεται και παρακάτω

```
/modules/learnPath/game.php
<!-- FlashObject embed by Geoff Stearns geoff@deconcept.com
http://blog.deconcept.com/flashobject/ -->
<script type="text/javascript" src="swfobject.js"></script>

<style type="text/css">
  #info {
    width: 300px;
    overflow: auto;
  }

  #flashcontent {
    border: solid 1px #CCC;
    width: 550px;
    height: 300px;
    float: auto;
    margin: 0px 0px;
  }
}
```

```

</style>
<script type="text/javascript">
  // <![CDATA[

  // get our flash movie object
  var flashMovie;
  function init() {
    if (document.getElementById) {
      flashMovie = document.getElementById("sample");
    }
  }

  // wait for the page to fully load before initializing
  window.onload = init;

  //function called from actionscript which in turn calls an actionscript
  function
  function jsFunc(str) {
    //document.inForm.inField.value = "AS > " + str;
    //alert("received in html");
    var txt = "<?php echo $_SESSION["lp_4flash"]; ?>";
    var txt2 = "<?php if (!empty($imagePassed)) echo "pass"; else
echo ' '; ?>";
    var txt3 = "";
    var txt4 = "";
    <?php
    //check if there is any teams data and send it to flash or
    send an empty character
    if(!empty($_SESSION["lp_4flash_teams"])) echo "txt3 =
\"".$_SESSION["lp_4flash_teams"]."\"";
    if(!empty($_SESSION['game_stats'])) echo "txt4 =
\"".$_SESSION['game_stats']."'\"";
    ?>

    flashMovie.asFunc(txt, txt2, txt3, txt4);
  }
  //show or hide the div that contains the flash movie
  function ShowHideDIV() {
    mydiv = document.getElementById("flashcontent");
    var chkbox = document.getElementById("HideUnhideChk");
    if(chkbox.checked != true) mydiv.style.display = "none"; else
mydiv.style.display = "block";
    //if(chkbox.checked != true)
parent.parent.parent.document.getElementById('moduleFrame').rows = '150,*';
  }

  function GoToNextModule() {
    top.frames["mainFrame"].location.href =
"navigation/startModule.php?viewModule_id=<?php echo $nextModule; ?>";
  }

  function GoToXChangeProgress() {

    window.open('learningPathXChangeProgress.php', 'xchange_progress_window'
, 'width=400,height=200,toolbar=no,location=yes,directories=no,status=yes,menu

```

```

bar=no,scrollbars=no,copyhistory=yes,resizable=yes');
}

// ]]>
</script>

<div id="flashcontent">
    In order to view the game you need Flash player installed and
    Javascript enabled!
</div>

<script type="text/javascript">
    // 

    var fo = new SWFObject("sample.swf", "sample", "550", "300", "8.0.15",
"#ffffff", true);
    // need this next line for local testing, it's optional if your swf is
on the same domain as your html page
    fo.addParam("allowScriptAccess", "always");
    fo.write("flashcontent");

    // ]]&gt;
&lt;/script&gt;

&lt;div id="info"&gt;
    &lt;!-- &lt;p&gt;
        sample text
    &lt;/p&gt; --&gt;
    &lt;form action="" id="myform"&gt;
        &lt;p&gt;
            &lt;label for="HideUnhideChk"&gt;
                Hide/Unhide Flash Game&lt;input type="checkbox"
id="HideUnhideChk" name="HideUnhideChk" onclick="ShowHideDIV();" checked/&gt;
            &lt;/label&gt;
        &lt;/p&gt;
    &lt;/form&gt;
&lt;/div&gt;
&lt;form name="inForm" method="POST" action=""&gt;
    &lt;input type="hidden" name="inField"&gt;
&lt;/form&gt;
</pre>
</div>
<div data-bbox="81 720 403 737" data-label="Text">
<pre>
/modules/learnPath/game_stats.php
</pre>
</div>
<div data-bbox="81 739 143 754" data-label="Text">
<pre>
&lt;?php
</pre>
</div>
<div data-bbox="81 754 114 767" data-label="Text">
<pre>
/*=====
</pre>
</div>
<div data-bbox="147 767 309 782" data-label="Text">
<pre>
    game_stats.php
</pre>
</div>
<div data-bbox="147 791 628 810" data-label="Text">
<pre>
    @last update: 10-07-2008 by Sakis Agorastos
</pre>
</div>
<div data-bbox="147 816 729 837" data-label="Text">
<pre>
    @authors list: Sakis Agorastos thagorastos@gmail.com
</pre>
</div>
<div data-bbox="81 853 100 877" data-label="Text">
<pre>
=====
=
</pre>
</div>
<div data-bbox="81 872 959 920" data-label="Text">
<pre>
    @Description: Retrieves data from lp_user_module_progress table and
creates
                meaningful statistic data for the teams playing the
</pre>
</div>
<div data-bbox="495 928 534 946" data-label="Page-Footer">
<p>•••<br/>59</p>
</div>
```

```

eClass
    LPGame. If no teams data exists, the script does nothing.

    @Comments:    The statistics data is exported in a text string to be
                  submitted to the eClass LPGame. The exported string looks
like:

    e.g.
team_color,team_progress,best_player_progress,best_player_name

    e.g.
0xFF0000,30,90,1stPlayer_Name***0xFF00FF,90***0xFFFF00,100,50,2ndPlayer_Name

    @todo:        Handle cases where best players are more than one
=====
=
*/

$_SESSION["game_stats"] = ""; //this variable will contain the game
statistics. the first 2 args is the current player's team

if($uid && $_SESSION['path_id'] && $_SESSION["lp_4flash_teams"]); //check if
the user has a uid and the learning path id has been registered and teams
data exist or else return nothing
{
    //Get the current learn_path team data
    //$_SESSION["lp_4flash_teams"] should contain the teams data, loaded
from viewer_toc.php
    $teams = explode("***", $_SESSION["lp_4flash_teams"]);
    for($i = 0; $i < count($teams); $i++) //iterate through number of teams
    {
        $team = explode(",", $teams[$i]);
        $_SESSION["game_stats"]
getTeamProgress($team).", ".getBestTeamPlayer($team,           .=
$_mysqlMainDb)."***";
        $currentCourseID,
    }

    $_SESSION["game_stats"] = substr($_SESSION["game_stats"], 0,
strlen($_SESSION["game_stats"]) - 3);
    //echo $_SESSION["game_stats"];
}

} //end if($uid || $_SESSION['path_id'] || $_SESSION["lp_4flash_teams"]);

//*****
//
//          Functions
//
//*****

//Computes the progress of a team based on the progress obtained in
accredited lp_activites
//and returns a string:
//
//          team_color_in_hex,team_progress
//e.g.      0xFF0000,30
//
function getTeamProgress($team)

```

```

{
    //construct the mysql query to retrieve all the records for the given
learnPath_id and for the current team
    $query = "(";
    for($k = 1; $k < count($team); $k++)
    {
        $query .= "user_id = '". $team[$k]."' OR ";
    }
    $query = substr($query, 0, strlen($query) - 3).")";
    $sql = "SELECT * FROM lp_user_module_progress WHERE ".$query." AND
learnPath_id = '". $_SESSION['path_id']."' AND credit = 'CREDIT'";
    //echo $sql;

    $team_score = 0; //variable to hold the team score
    $counter = 0;
    //retrieve all the records containing entries for the a team
    $result = db_query($sql);
    while($res = mysql_fetch_array($result))
    {
        if(($res["lesson_status"] == "COMPLETED" || $res["lesson_status"]
== "PASSED") && $res["scoreMax"] > 0) //count the result only if the user has
passed the activity
        {
            $counter++;
            $team_score = $team_score + ($res["raw"] /
$res["scoreMax"]);
        }
    }

    $final_team_score = round(($team_score / $counter) * 100);
    //echo "final_team_score ".$team[0].$final_team_score;

    //export to the final string (starts with the progress of the current
player's team)
    return $team[0].",".$final_team_score;
}

//get the best player of the team
function getBestTeamPlayer($team, $currentCourseID, $mysqlMainDb)
{
    //construct the mysql query to retrieve all the records for the given
learnPath_id and for the current team
    $query = "(";
    for($k = 1; $k < count($team); $k++)
    {
        $query .= "user_id = '". $team[$k]."' OR ";
    }
    $query = substr($query, 0, strlen($query) - 3).")";
    $sql = "SELECT * FROM lp_user_module_progress WHERE ".$query." AND
learnPath_id = '". $_SESSION['path_id']."' AND credit = 'CREDIT'";
    //echo $sql;

    $player_score = 0;
    $counter = 0;
    $max_score = 0;

```

```

$best_player_name = "";
//retrieve all the records containing entries for the a team
$result = db_query($sql);
while($res = mysql_fetch_array($result))
{
    if(($res["lesson_status"] == "COMPLETED" || $res["lesson_status"]
== "PASSED") && $res["scoreMax"] > 0) //count the result only if the user has
passed the activity
    {
        $counter++;
        $player_score = round(($res["raw"] / $res["scoreMax"]) *
100);
        if($player_score > $max_score)
        {
            $max_score = $player_score;
            $best_player_name = uid2name($res["user_id"],
$currentCourseID, $mysqlMainDb);
        }
    }

    //export to the final string (starts with the progress of the current
player's team)
    return $max_score.", ".$best_player_name;
}

function uid2name($uid, $coursedb, $maindb)
{
    if ($r = mysql_fetch_row(mysql_db_query($maindb, "SELECT CONCAT(nom, '
', prenom) FROM user WHERE user_id = '".mysql_real_escape_string($uid)."'"))
    {
        mysql_select_db($coursedb);
        return $r[0];
    } else
    {
        mysql_select_db($coursedb);
        return FALSE;
    }
}
?>

```

/modules/learnPath/viewer\_toc.php (για το παρόν σύστημα υπάρχουν αλλαγές και προσθήκες σε σχέση με την αρχική έκδοση)

<?php

```

/**=====
=====
                GUnet e-Class 2.0
                E-learning and Course Management Program
=====
=====

```

Copyright(c) 2003-2006 Greek Universities Network - GUnet  
A full copyright notice can be read in "/info/copyright.txt".

Authors: Costas Tsibanis <k.tsibanis@noc.uoa.gr>  
Yannis Exidaridis <jexi@noc.uoa.gr>  
Alexandros Diamantidis <adia@noc.uoa.gr>

For a full list of contributors, see "credits.txt".

This program is a free software under the terms of the GNU  
(General Public License) as published by the Free Software  
Foundation. See the GNU License for more details.  
The full license can be read in "license.txt".

Contact address: GUnet Asynchronous Teleteaching Group,  
Network Operations Center, University of Athens,  
Panepistimiopolis Ilissia, 15784, Athens, Greece  
eMail: eclassadmin@gunet.gr

```
=====
=
@last update: 20/06/2008 (code added for eClass LPGame)
@author: Sakis Agorastos <thagorastos@gmail.com>
@Description: Code added so as that eClass LPGame can be implemented
=====
=
*/
/**=====
=
viewer_toc.php
@last update: 30-06-2006 by Thanos Kyritsis
@authors list: Thanos Kyritsis <atkyritsis@upnet.gr>

based on Claroline version 1.7 licensed under GPL
copyright (c) 2001, 2006 Universite catholique de Louvain (UCL)

original file: navigation/tableOfContent.php Revision: 1.30

Claroline authors: Piraux Sebastien <pir@cerdecam.be>
Lederer Guillaume <led@cerdecam.be>
=====
=
@Description: Script for displaying a navigation bar to the users when
they are browsing a learning path

@Comments:

@todo:
=====
=
*/

$require_current_course = TRUE;
$langFiles = "learnPath";
require_once("../../config/config.php");
require_once("../../include/init.php");
```



```

/*
 * DB tables definition
 */
$TABLELEARNPATH           = "lp_learnPath";
$TABLEMODULE              = "lp_module";
$TABLELEARNPATHMODULE     = "lp_rel_learnPath_module";
$TABLEASSET               = "lp_asset";
$TABLEUSERMODULEPROGRESS = "lp_user_module_progress";

$imgRepositoryWeb = "../..//template/classic/img/";

// lib of this tool
require_once("../..//include/lib/learnPathLib.inc.php");

//lib of document tool
require_once("../..//include/lib/fileDisplayLib.inc.php");

mysql_select_db($currentCourseID);

echo '<html>'."\n"
     '<head>'."\n"
     '<meta          http-equiv="Content-Type"          content="text/html;
charset='.$charset.'">'."\n"
     '<link href="'.../..//template/classic/tool_content.css" rel="stylesheet"
type="text/css" />'."\n"
     '<link href="'.../..//template/classic/tool_content.css" rel="stylesheet" type="text/css" />'."\n"
     '</head>'."\n"
     '<body style="margin: 2px;">'."\n";

if($uid)
{
    $uidCheckString = "AND UMP.`user_id` = ". (int)$uid;
}
else // anonymous
{
    $uidCheckString = "AND UMP.`user_id` IS NULL ";
}

// get the list of available modules
$sql = "SELECT LPM.`learnPath_module_id` ,
          LPM.`parent`,
          LPM.`lock`,
          M.`module_id`,
          M.`contentType`,
          M.`name`,
          UMP.`lesson_status`, UMP.`raw`,
          UMP.`scoreMax`, UMP.`credit`,
          A.`path`
        FROM ( ".$TABLELEARNPATHMODULE." AS LPM,
              ".$TABLEMODULE." AS M)
        LEFT JOIN `".$TABLEUSERMODULEPROGRESS."` AS UMP
        ON UMP.`learnPath_module_id` = LPM.`learnPath_module_id`
        ".$uidCheckString."
        LEFT JOIN `".$TABLEASSET."` AS A

```

```

        ON M.`startAsset_id` = A.`asset_id`
        WHERE LPM.`module_id` = M.`module_id`
        AND LPM.`learnPath_id` = "" . (int)$_SESSION['path_id'] . ""
        AND LPM.`visibility` = 'SHOW'
        AND LPM.`module_id` = M.`module_id`
    GROUP BY LPM.`module_id`
    ORDER BY LPM.`rank`";

```

```
$extendedList = db_query_fetch_all($sql);
```

```

// build the array of modules
// build_element_list return a multi-level array, where children is an array
with all nested modules
// build_display_element_list return an 1-level array where children is the
deep of the module
$flatElementList
build_display_element_list(build_element_list($extendedList, 'parent',
'learnPath_module_id'));

```

```

$is_blocked = false;
$atleastOne = false;
$moduleNb = 0;

```

```

// look for maxDeep
$maxDeep = 1; // used to compute colspan of <td> cells
for ($i=0 ; $i < sizeof($flatElementList) ; $i++)
{
    if ($flatElementList[$i]['children'] > $maxDeep) $maxDeep =
$flatElementList[$i]['children'] ;
}

```

```

$moduleNameLength = 25; // size of 'name' to display in the list, the string
will be partially displayed if it is more than $moduleNameLength letters long

```

```

// get the name of the learning path
$sql = "SELECT `name`
FROM ``.$TABLELEARNPATH."`
WHERE `learnPath_id` = "" . (int)$_SESSION['path_id'] . """;

```

```
$lpName = db_query_get_single_value($sql);
```

```

$learnPath = <strong>'.wordwrap($lpName,$moduleNameLength,'
',1).'

```

```

$previous = ""; // temp id of previous module, used as a buffer in foreach
$previousModule = ""; // module id that will be used in the previous link
$nextModule = ""; // module id that will be used in the next link

```

```

foreach ($flatElementList as $module)
{
    if($module['contentType'] == CTEXERCISE_ )
        $moduleImg = 'exercise_on.gif';
    else if($module['contentType'] == CTLINK_ )
        $moduleImg = "links.gif";
    else if($module['contentType'] == CTCOURSE_DESCRIPTION_ )
        $moduleImg = "description_on.gif";
    else

```



```

else
    $displayName = $module['name'];

    // bold the title of the current displayed module
    if( $_SESSION['lp_module_id'] == $module['module_id'] )
    {
        $sql = "SELECT M.`name`
                FROM `".$TABLELEARNPATHMODULE."` AS LPM,
                `".$TABLEMODULE."` AS M
                WHERE     LPM.`learnPath_module_id`     =     ''
                AND LPM.`module_id` = M.`module_id`
                AND     LPM.`learnPath_id`     =     ''
                ";
        $currentLabel = db_query_get_single_value($sql);

        $currentName =
src=" ".$imgRepositoryWeb.$moduleImg." alt=" ".$contentType_alt."
title=" ".$contentType_alt." border="0" /> ".$displayName;
        $displayName = '<b>'.$displayName.'</b>';
        $previousModule = $previous;

        if($module['credit'] == 'CREDIT' ||
$module['lesson_status'] == 'COMPLETED' || $module['lesson_status'] ==
'PASSED')
        {
            //sakis: emfanizetai otan exeis perasei mia
            askhsh. protroph "pata epomeno" gia na proxwrhseis
            $imagePassed = '&nbsp;';
        }
        // store next value if user has the right to access it
        if( $previous == $_SESSION['lp_module_id'] )
        {
            $nextModule = $module['module_id'];
        }
        // a module ALLOW access to the following modules if
        // document module : credit == CREDIT || lesson_status == 'completed'
        // exercise module : credit == CREDIT || lesson_status == 'passed'
        // scorm module : credit == CREDIT || lesson_status ==
'passed' || 'completed'

        if( $module['lock'] == 'CLOSE' && $module['credit'] != 'CREDIT'
&& $module['lesson_status'] != 'COMPLETED' && $module['lesson_status'] !=
'PASSED' && !$passExercise )
        {
            if($uid)
            {
                $is_blocked = true; // following modules will be
unlinked
            }
            else // anonymous : don't display the modules that are
unreachable

```

```

        {
            $atleastOne = true; // trick to avoid having the "no
modules" msg to be displayed
            break ;
        }
    }

}
else
{
    if($module['contentType'] != CTLABEL_)
    {
        if ( strlen($module['name']) > $moduleNameLength)
            $displayName
substr($module['name'],0,$moduleNameLength).'...';
        else
            $displayName = $module['name'];
    }
}

if (!isset($globalProg)) $globalProg = 0;

if ($progress > 0)
{
    $globalProg = $globalProg+$progress;
}

if($module['contentType'] != CTLABEL_ )
{
    $moduleNb++; // increment number of modules used to compute
global progression except if the module is a title
}

$atleastOne = true;

// used in the foreach to remember the id of the previous module_id
// don't remember if label...
if ($module['contentType'] != CTLABEL_ )
    $previous = $module['module_id'];
} // end of foreach ($flatElementList as $module)

$prevNextString = ""/*' - '.$currentName.*//'"&nbsp;&nbsp;&nbsp;";*/;

// display previous and next links only if there is more than one module
if ( $moduleNb > 1 )
{
    $imgPrevious = '';
    $imgNext = '';

    if( $previousModule != '' )
    {
        //sakis: shmeio endiaferontos
        $prevNextString
href="navigation/startModule.php?viewModule_id='". $previousModule.'"
    }
}

```

```

target="mainFrame">' . $imgPrevious . '</a>';
}
else
{
    $prevNextString .= $imgPrevious;
}
$prevNextString .= '&nbsp;&nbsp;&nbsp;';

if( $nextModule != '' )
{
    ////sakis: shmeio endiaferontos
    $prevNextString .= ' <a
href="navigation/startModule.php?viewModule_id=' . $nextModule . '"
target="mainFrame">' . $imgNext . '</a>';
}
else
{
    $prevNextString .= $imgNext;
    $endOfSteps = $langEndOfSteps;
}
}

// set redirection link
if ( $is_adminOfCourse )
    $returl = 'learningPathAdmin.php';
else
    $returl = 'learningPath.php';

echo '<table align="center">'
/*.'<thead>'*/
.'<tr>'
.'<th>'
.$learnPath." : ";
if(isset($currentLabel))
    echo "<strong>". $currentLabel . "</strong> - ";
if(isset($currentName))
    echo $currentName;
if(isset($imagePassed))
    echo $imagePassed;
echo '</th>'
.'<th>'
.$prevNextString
.'"&nbsp;&nbsp;&nbsp;";
.'"<a href="\'' . $returl . '\'' target="_top\''>"
.''
.'"</a>"
.'&nbsp;&nbsp;&nbsp;';
.'"<a href="viewer.php?fullscreen=1" target="_top">'
.''
.'"</a>'
.'&nbsp;&nbsp;&nbsp;';
.'"<a href="viewer.php?fullscreen=0" target=" top">'
.''

```



```

//check if LP GAME TEAMS rules file exists so as to read it and prepare a
string to be provided for game.php
//the LP GAME TEAMS should be a text file named like the learnpath name and
placed on the document root of the current course
$res2 = mysql_fetch_array(db_query($sql = "SELECT path FROM document WHERE
filename LIKE '%" . $_SESSION['path_id'] . ".txt%'"));
$lp_game_teams_file = $res2[0];

if(!empty($lp_game_teams_file)) //check if teams file exist or skip it
{
    $res = mysql_fetch_array(db_query($sql = "SELECT name FROM lp_learnPath
WHERE learnPath_id = " . $_SESSION['path_id']));
    $lp_name = $res[0];

    //read the teams file
    if ($fp = fopen($webDir."/courses/" . $currentCourseID . "/document/" . $lp_game_teams_file,
'r'))
    {
        $content = '';
        while ($line = fread($fp, 1024)) {
            $content .= $line;
        }

        //seperate the game type from the teams_data file

        $_SESSION["lp_4flash_teams"] = $content;
    }

    //echo $_SESSION["lp_4flash_teams"];
} //end if(!empty($lp_game_teams_file))

//echo " <a href=\"learningPathXChangeProgress.php\"
target=\"_blank\">xchange</a>"; //integrated in game.php as js function
include_once("game_stats.php");
include_once("game.php");

//sakis: end debug

//echo '<hr noshade>';
echo '</table>';
echo '</body></html>'. "\n";
?>

```

/modules/learnPath/viewer.php (για το παρόν σύστημα υπάρχουν αλλαγές σε σχέση με την αρχική έκδοση)

<?php

/\*\*=====



=====  
GUnet e-Class 2.0  
E-learning and Course Management Program  
=====

=====  
Copyright(c) 2003-2006 Greek Universities Network - GUnet  
A full copyright notice can be read in "/info/copyright.txt".

Authors: Costas Tsibanis <k.tsibanis@noc.uoa.gr>  
Yannis Exidaridis <jexi@noc.uoa.gr>  
Alexandros Diamantidis <adia@noc.uoa.gr>

For a full list of contributors, see "credits.txt".

This program is a free software under the terms of the GNU  
(General Public License) as published by the Free Software  
Foundation. See the GNU License for more details.  
The full license can be read in "license.txt".

Contact address: GUnet Asynchronous Teleteaching Group,  
Network Operations Center, University of Athens,  
Panepistimiopolis Ilissia, 15784, Athens, Greece  
eMail: eclassadmin@gunet.gr

==\*/

/\*\*

=

viewer.php  
@last update: 30-06-2006 by Thanos Kyritsis  
@authors list: Thanos Kyritsis <atkyritsis@upnet.gr>

based on Claroline version 1.7 licensed under GPL  
copyright (c) 2001, 2006 Universite catholique de Louvain (UCL)

original file: navigation/viewer.php Revision: 1.15

Claroline authors: Piraux Sebastien <pir@cerdecam.be>  
Lederer Guillaume <led@cerdecam.be>

=

@Description: This is the main navigation script for browsing a  
learning path. It handles the frames.

@Comments:

@todo:

=

@last update: 20/06/2008 (code modified for eClass LPGame)

@author: Sakis Agorastos <thagorastos@gmail.com>

@Description: Modified the frame height to match the eClass LPGame size

=

```

*/

$require_current_course = TRUE;
$langFiles                = "learnPath";

require_once("../..//include/baseTheme.php");
$head_content = "";
$tool_content = "";

// the following constant defines the default display of the learning path
browser
// 0 : display eclass header and footer and table of content, and content
// 1 : display only table of content and content
define ( 'FULL_SCREEN' , 0 );

$nameTools = $langLearningPath;
if (!isset($titlePage)) $titlePage = '';
if(!empty($nameTools))
{
    $titlePage .= $nameTools.' - ';
}

if(!empty($intitule))
{
    $titlePage .= $intitule . ' - ';
}
$titlePage .= $siteName;

if ( isset($_GET['fullscreen']) && is_numeric($_GET['fullscreen']) )
{
    $displayFull = (int) $_GET['fullscreen'];
}
else
{
    // choose default display
    // default display is without fullscreen
    $displayFull = FULL_SCREEN;
}

if ( $displayFull == 0 )
{
    $tool_content      =      "<iframe      src=\"navigation/startModule.php\"
name=\"mainFrame\" \"
        .\"width=\"99%\"          height=\"550\"          scrolling=\"yes\"
frameborder=\"0\">\"
        . $langBrowserCannotSeeFrames
        . \"<br />\"
        . \"<a href=\"module.php\">\" . $langBack. \"</a>\"
        . \"</iframe>\";

    draw($tool_content, 2, "learnPath", $head_content);
}
else
{
    echo
    "<!DOCTYPE HTML PUBLIC \"-//W3C//DTD HTML 4.01 Frameset//EN\" \"
    . \" http://www.w3.org/TR/html4/frameset.dtd\">\" . \"\n\"

```

```

.<html>". "\n"
.<head>". "\n"
.'<meta          http-equiv="Content-Type"          content="text/html;
charset='. $charset. '>'." "\n"
.<title>$. $titlePage. "</title>". "\n"
.</head>". "\n"
.<frameset cols="\*" border="\0">". "\n"
.<frame src="\navigation/startModule.php\" name="\mainFrame\" />". "\n"
.</frameset>". "\n"
.<noframes>". "\n"
.<body>". "\n"
.$langBrowserCannotSeeFrames
.<br />". "\n"
.<a href="\module.php\">$. $langBack. "</a>". "\n"
.</body>". "\n"
.</noframes>". "\n"
.</html>". "\n";

}

?>

```

Ακολουθεί ο κώδικας που βρίσκεται στο αρχείο game fla που αποτελεί τη μονάδα «Διεπαφή Σύνδεσης και Επικοινωνίας». Για να λειτουργήσει σωστά η Μονάδα «Μηχανή-Διεπαφή Παιχνιδιού» απαιτείται η τοποθέτηση του αρχείου game.swf μέσα στον φάκελο /modules/learnPath.

#### Κώδικας στο Frame 1 στο επίπεδο (layer) Base

```

_root.popup_window_mc._visible = false;
_root.my_character._visible = false;

import flash.external.ExternalInterface;

var connection = flash.external.ExternalInterface.addCallback("asFunc", this,
asFunc);
if(!connection)
{
/* this apparently happens when the security model is violated */
trace('ExternalInterface failed');
}

//sakis: get text from javascript
function asFunc(str:String, str2:String, str3:String):Void {
in_ti.text = "JS > Hello " + str;

_global.IncomingText = str;
//textarea = text from html-javascript
_root.InText.text = str;

//parse the variable and store in array
_global.IncomingTextParsed = str.split("****");
_global.RESULT = str2; //keep the result here (e.g. pass)
_global.TEAM_DATA = str3; //get the teams data (is it exists) - will be

```

parsed on frame 50 actionscript

```
//check the input if "PASS" is sent and play the according message
if (str2 == "pass")
{
    //user has passed the current test. show a msg
    _root.in_ti.text = "JS says: " + str;
    gotoAndPlay(9);
}
else
{
    placeCharacters();
    gotoAndPlay(50);
}
}

_root.send_button.addEventListener("click", clickListener);
function clickListener(eventObj:Object):Void {
    asFunc("2$***65***Μαθητής
1ος***th_agorastos@yahoo.co.uk***3***40***Μαθητής
2ος***NULL***4***40***Μαθητής    3ος***thagorastos@freemail.gr***5***30***Test
student***NULL", "", "0x00FF00,2,3***0x0000FF,4");
    flash.external.ExternalInterface.call("jsFunc", out_ti.text);
}

stop();
```

Κώδικας στο Frame 9 στο επίπεδο (layer) passed!

```
_root.pass_continue_button.addEventListener("click", clickListener2);

function clickListener2(eventObj:Object):Void {
    flash.external.ExternalInterface.call("GoToNextModule", "");
}

//get the current player progress and display it
for(i = 0; i<_global.IncomingTextParsed.length; i++)
{
    var uid:Number = _global.IncomingTextParsed[i];
    var uprogress:Number = _global.IncomingTextParsed[i+1];
    var uName:String = _global.IncomingTextParsed[i+2];

    if (_global.IncomingTextParsed[i].indexOf("$") != -1)
    {
        _root.status_passed_progress.text = uprogress + "%";
    }

    i = i + 2;
}

stop();
```

Κώδικας στο Frame 10 στο επίπεδο (layer) rolling (κατά το παρόν δε χρησιμοποιείται, αλλά υπάρχει

για μελλοντική χρήση)

```
//set up loader, an instance of MovieClipLoader
var loader:MovieClipLoader = new MovieClipLoader();
//use the main timeline to listen to and respond to loader's broadcast events
loader.addListener(this);
loader.loadClip("rolling_dice.swf", "loading_position");
```

Κώδικας στο Frame 50 στο επίπεδο (layer) actionscript

```
_root.my_character._visible = false; //hide the main character (cause it's
not used)
_root.popup_window_mc._visible = false; //hide the default pop-up bubble
(does not need to be shown by default)
_global.TEAM_PROGRESS = 0;

if(_global.RESULT != "pass") //this should happen!
{
    placeCharacters(); //place the characters on the game board!
    _root.team_progress_label.text = getTeamProgress();

    //show the exchange progress button only if current player is part of a
team or else hide it
    if(isNaN(Number(_global.TEAM_PROGRESS)))
    _root.xchange_progress_button._visible = false; else
    _root.xchange_progress_button.addEventListener("click", clickListener3);
}

function clickListener3(eventObj:Object):Void {
    flash.external.ExternalInterface.call("GoToXChangeProgress", "");
}

//tint an object with a color just like Effect panel
//r, g, b between 0 and 255; amount between 0 and 100
Color.prototype.setTint = function (r, g, b, amount) {
    var percent = 100 - amount;
    var trans = new Object();
    trans.ra = trans.ga = trans.ba = percent;
    var ratio = amount / 100;
    trans.rb = r * ratio;
    trans.gb = g * ratio;
    trans.bb = b * ratio;
    this.setTransform(trans);
}

function drawRectangle(color:Number, width:Number, height:Number, x:Number,
y:Number):MovieClip
{
    var depth:Number = this.getNextHighestDepth();
    var clip:MovieClip;
    clip = this.createEmptyMovieClip("clip" + depth, depth);
    clip.lineStyle(0, 0, 0);
    clip.beginFill(color);
    clip.lineTo(width, 0);
    clip.lineTo(width, height);
    clip.lineTo(0, height);
}
```

```

clip.lineTo(0, 0);
clip.endFill();
clip._x = x;
clip._y = y;
return clip;
}

function randRange(min:Number, max:Number):Number {
    var randomNum:Number = Math.floor(Math.random() * (max - min + 1)) + min;
    return randomNum;
}

function getTeamProgress():String
{
    if(_global.TEAM_DATA != "")
    {
        _global.teams = _global.TEAM_DATA.split("****");
        _global.numberOfTeams = teams.length;
    }

    var currentPlayerTeamIndex:Number;
    var break_it:Number = 0;
    if(_global.teams.length != 0)
    {
        var team:Array;
        var p:Number;
        for (p=0; p<_global.teams.length; p++)
        {
            var single_team:Array = _global.teams[p].split(",");
            //trace("singleteam: "+single_team);
            for (k=0; k<single_team.length; k++)
            {
                if(single_team[k] == _global.currentPlayerUID) //find
                if the current player's uid is contained in the TEAM DATA
                {
                    trace("current      player's      uid="      +
                        _global.currentPlayerUID);
                    //trace("color="+single_team[0]);
                    currentPlayerTeamIndex = p; //get the current
                    player's team's id

                    break_it = 1; //we found what we wanted. exit
                    the loop!
                }
                if(break_it == 1) break;
            }
        } //end for (p=0
    } //end if(_global.teams.length != 0)

    var TeamProgressNumber:Number = Number(_global.currentPlayerProgress);
    //this starts with containing the current player's progress

    var      current_team_array:Array      =
    _global.teams[currentPlayerTeamIndex].split(",");
    if(current_team_array.length < 3) return "N/A"; //if the player is the
    only member of the team print "not available"
}

```

```

trace("current player's team is="+current_team_array[0]);
for(w=0; w<current_team_array.length; w++)
{
    //current_team_array[w] contains the player uid of the same team
    var NumberOfCharacters:Number = _global.IncomingTextParsed.length
/ 3;
    for(i = 0; i<_global.IncomingTextParsed.length; i++)
    {
        var uid:Number = _global.IncomingTextParsed[i];
        var uprogress:Number = _global.IncomingTextParsed[i+1];

        if(uid == current_team_array[w]) //this player is member of
the team
        {
            trace("uid= "+uid+" progress= "+ uprogress);
            TeamProgressNumber = Number(TeamProgressNumber) +
Number(uprogress);
        }

        i = i + 3;
    }
}

var NumberOfTeammates:Number = current_team_array.length - 1;

trace("TeamProgressNumber"+TeamProgressNumber+"
NumberOfTeammates"+NumberOfTeammates);
var tmp:Number = Math.round(Number(TeamProgressNumber) /
NumberOfTeammates);
var res:String = tmp.toString();
_global.TEAM_PROGRESS = tmp;
return res;

} //function end

/*my_character_color_button.onPress = function()
{
    var colorful = new Color("_root.my_character.my_character_color");
    var R:Number = randRange(0, 255);
    var G:Number = randRange(0, 255);
    var B:Number = randRange(0, 255);
    colorful.setTint(R, G, B, 90);
}*/

/*****
* Character positioning definitions *
*****/
//12.5% progress gia prossegish kathe gwnias
//(the last part is seperated in 5 steps)

function PositionCharacter(character_progress:Number):Array
{

```

```

var progr:Number = character_progress; //value read from function arg

var character_pos_x:Array = new Array();
var character_pos_y:Array = new Array();
//0% - start
character_pos_x[0] = 60;
character_pos_y[0] = 180;
//0% +_
character_pos_x[1] = character_pos_x[0];
character_pos_y[1] = character_pos_y[0];

//3%
character_pos_x[3] = 60+52.5;
character_pos_y[3] = 180-26;
//3% +_
character_pos_x[2] = character_pos_x[3];
character_pos_y[2] = character_pos_y[3];
character_pos_x[4] = character_pos_x[3];
character_pos_y[4] = character_pos_y[3];

//6%
character_pos_x[6] = 60+52.5+52.5;
character_pos_y[6] = 180-26-26;
//6% +_
character_pos_x[5] = character_pos_x[6];
character_pos_y[5] = character_pos_y[6];
character_pos_x[7] = character_pos_x[6];
character_pos_y[7] = character_pos_y[6];

//9%
character_pos_x[9] = 60+52.5+52.5+52.5;
character_pos_y[9] = 180-26-26-26;
//9% +_
character_pos_x[8] = character_pos_x[9];
character_pos_y[8] = character_pos_y[9];
character_pos_x[10] = character_pos_x[9];
character_pos_y[10] = character_pos_y[9];

//12% - 1st angle
character_pos_x[12] = 273;
character_pos_y[12] = 80;
//12% +_
character_pos_x[11] = character_pos_x[12];
character_pos_y[11] = character_pos_y[12];
character_pos_x[13] = character_pos_x[12];
character_pos_y[13] = character_pos_y[12];

//15%
character_pos_x[15] = 273+45.5;
character_pos_y[15] = 80+23;
//15% +_
character_pos_x[14] = character_pos_x[15];
character_pos_y[14] = character_pos_y[15];
character_pos_x[16] = character_pos_x[15];
character_pos_y[16] = character_pos_y[15];

//18%

```



```

character_pos_x[18] = 273+45.5+45.5;
character_pos_y[18] = 80+23+23;
//18% +_
character_pos_x[17] = character_pos_x[18];
character_pos_y[17] = character_pos_y[18];
character_pos_x[19] = character_pos_x[18];
character_pos_y[19] = character_pos_y[18];

//21%
character_pos_x[21] = 273+45.5+45.5+45.5;
character_pos_y[21] = 80+23+23+23;
//21% +_
character_pos_x[20] = character_pos_x[21];
character_pos_y[20] = character_pos_y[21];
character_pos_x[22] = character_pos_x[21];
character_pos_y[22] = character_pos_y[21];

//24% - 2nd angle
character_pos_x[24] = 454;
character_pos_y[24] = 168;
//24% +_
character_pos_x[23] = character_pos_x[24];
character_pos_y[23] = character_pos_y[24];
character_pos_x[25] = character_pos_x[24];
character_pos_y[25] = character_pos_y[24];

//27%
character_pos_x[27] = 454-45.5;
character_pos_y[27] = 168+22.5;
//27% +_
character_pos_x[26] = character_pos_x[27];
character_pos_y[26] = character_pos_y[27];
character_pos_x[28] = character_pos_x[27];
character_pos_y[28] = character_pos_y[27];

//30%
character_pos_x[30] = 454-45.5-45.5;
character_pos_y[30] = 168+22.5+22.5;
//30% +_
character_pos_x[29] = character_pos_x[30];
character_pos_y[29] = character_pos_y[30];
character_pos_x[31] = character_pos_x[30];
character_pos_y[31] = character_pos_y[30];

//33%
character_pos_x[33] = 454-45.5-45.5-45.5;
character_pos_y[33] = 168+22.5+22.5+22.5;
//33% +_
character_pos_x[32] = character_pos_x[33];
character_pos_y[32] = character_pos_y[33];
character_pos_x[34] = character_pos_x[33];
character_pos_y[34] = character_pos_y[33];

//36% - 3rd angle
character_pos_x[36] = 272;
character_pos_y[36] = 259;

```

```

//36% +_
character_pos_x[35] = character_pos_x[36];
character_pos_y[35] = character_pos_y[36];
character_pos_x[37] = character_pos_x[36];
character_pos_y[37] = character_pos_y[36];

//39%
character_pos_x[39] = 272-33;
character_pos_y[39] = 259-16.5;
//39% +_
character_pos_x[38] = character_pos_x[39];
character_pos_y[38] = character_pos_y[39];
character_pos_x[40] = character_pos_x[39];
character_pos_y[40] = character_pos_y[39];

//42%
character_pos_x[42] = 272-33-33;
character_pos_y[42] = 259-16.5-16.5;
//42% +_
character_pos_x[41] = character_pos_x[42];
character_pos_y[41] = character_pos_y[42];
character_pos_x[43] = character_pos_x[42];
character_pos_y[43] = character_pos_y[42];

//45%
character_pos_x[45] = 272-33-33-33;
character_pos_y[45] = 259-16.5-16.5-16.5;
//45% +_
character_pos_x[44] = character_pos_x[45];
character_pos_y[44] = character_pos_y[45];
character_pos_x[46] = character_pos_x[45];
character_pos_y[46] = character_pos_y[45];

//48% - 4th angle
character_pos_x[48] = 141;
character_pos_y[48] = 193;
//48% +_
character_pos_x[47] = character_pos_x[48];
character_pos_y[47] = character_pos_y[48];
character_pos_x[49] = character_pos_x[48];
character_pos_y[49] = character_pos_y[48];

//51%
character_pos_x[51] = 141+32.5;
character_pos_y[51] = 193-16;
//51% +_
character_pos_x[50] = character_pos_x[51];
character_pos_y[50] = character_pos_y[51];
character_pos_x[52] = character_pos_x[51];
character_pos_y[52] = character_pos_y[51];

//54%
character_pos_x[54] = 141+32.5+32.5;
character_pos_y[54] = 193-16-16;

```

```

//54% +_
character_pos_x[53] = character_pos_x[54];
character_pos_y[53] = character_pos_y[54];
character_pos_x[55] = character_pos_x[54];
character_pos_y[55] = character_pos_y[54];

//57%
character_pos_x[57] = 141+32.5+32.5+32.5;
character_pos_y[57] = 193-16-16-16;
//57% +-
character_pos_x[56] = character_pos_x[57];
character_pos_y[56] = character_pos_y[57];
character_pos_x[58] = character_pos_x[57];
character_pos_y[58] = character_pos_y[57];

//60% - 5th angle
character_pos_x[60] = 271;
character_pos_y[60] = 130;
//60% +_
character_pos_x[59] = character_pos_x[60];
character_pos_y[59] = character_pos_y[60];
character_pos_x[61] = character_pos_x[60];
character_pos_y[61] = character_pos_y[60];

//63%
character_pos_x[63] = 271+20;
character_pos_y[63] = 130+10;
//63% +_
character_pos_x[62] = character_pos_x[63];
character_pos_y[62] = character_pos_y[63];
character_pos_x[64] = character_pos_x[63];
character_pos_y[64] = character_pos_y[63];

//66%
character_pos_x[66] = 271+20+20;
character_pos_y[66] = 130+10+10;
//66% +_
character_pos_x[65] = character_pos_x[66];
character_pos_y[65] = character_pos_y[66];
character_pos_x[67] = character_pos_x[66];
character_pos_y[67] = character_pos_y[66];

//69%
character_pos_x[69] = 271+20+20+20;
character_pos_y[69] = 130+10+10+10;
//69% +_
character_pos_x[68] = character_pos_x[69];
character_pos_y[68] = character_pos_y[69];
character_pos_x[70] = character_pos_x[69];
character_pos_y[70] = character_pos_y[69];

//72% - 6th angle
character_pos_x[72] = 350;
character_pos_y[72] = 168.5;
//72% +_
character_pos_x[71] = character_pos_x[72];
character_pos_y[71] = character_pos_y[72];

```

```

character_pos_x[73] = character_pos_x[72];
character_pos_y[73] = character_pos_y[72];

//75%
character_pos_x[75] = 350-19;
character_pos_y[75] = 168.5+10;
//75% +_
character_pos_x[74] = character_pos_x[75];
character_pos_y[74] = character_pos_y[75];
character_pos_x[76] = character_pos_x[75];
character_pos_y[76] = character_pos_y[75];

//78%
character_pos_x[78] = 350-19-19;
character_pos_y[78] = 168.5+10+10;
//78% +_
character_pos_x[77] = character_pos_x[78];
character_pos_y[77] = character_pos_y[78];
character_pos_x[79] = character_pos_x[78];
character_pos_y[79] = character_pos_y[78];

//81%
character_pos_x[81] = 350-19-19-19;
character_pos_y[81] = 168.5+10+10+10;
//81% +_
character_pos_x[80] = character_pos_x[81];
character_pos_y[80] = character_pos_y[81];
character_pos_x[82] = character_pos_x[81];
character_pos_y[82] = character_pos_y[81];

//84% - 7th angle
character_pos_x[84] = 272.5;
character_pos_y[84] = 207;
//84% +_
character_pos_x[83] = character_pos_x[84];
character_pos_y[83] = character_pos_y[84];
character_pos_x[85] = character_pos_x[84];
character_pos_y[85] = character_pos_y[84];

//87%
character_pos_x[87] = 272.5-6.58;
character_pos_y[87] = 207-2.04;
//87% +_
character_pos_x[86] = character_pos_x[87];
character_pos_y[86] = character_pos_y[87];
character_pos_x[88] = character_pos_x[87];
character_pos_y[88] = character_pos_y[87];

//90%
character_pos_x[90] = 272.5-6.58-6.58;
character_pos_y[90] = 207-2.04-2.04;
//90% +_
character_pos_x[89] = character_pos_x[90];
character_pos_y[89] = character_pos_y[90];
character_pos_x[91] = character_pos_x[90];
character_pos_y[91] = character_pos_y[90];

```

```

//93%
character_pos_x[93] = 272.5-6.58-6.58-6.58;
character_pos_y[93] = 207-2.04-2.04-2.04;
//93% +_
character_pos_x[92] = character_pos_x[93];
character_pos_y[92] = character_pos_y[93];
character_pos_x[94] = character_pos_x[93];
character_pos_y[94] = character_pos_y[93];

//96%
character_pos_x[96] = 272.5-6.58-6.58-6.58-6.58;
character_pos_y[96] = 207-2.04-2.04-2.04-2.04;
//96% +_
character_pos_x[95] = character_pos_x[96];
character_pos_y[95] = character_pos_y[96];
character_pos_x[97] = character_pos_x[96];
character_pos_y[97] = character_pos_y[96];

//99% - finish!
character_pos_x[99] = character_pos_x[100] = 239.6;
character_pos_y[99] = character_pos_y[100] = 196.8;
//99% +_
character_pos_x[98] = character_pos_x[99];
character_pos_y[98] = character_pos_y[99];
character_pos_x[100] = character_pos_x[99];
character_pos_y[100] = character_pos_y[99];

//randomizer (adds 10 +_ 10 pixels in _x and _y)
character_pos_x[progr] = character_pos_x[progr] +
Math.floor(Math.random()*20) + 10;
character_pos_y[progr] = character_pos_y[progr] +
Math.floor(Math.random()*20) + 10;
//randimozer end

//Create an array to return the x and y coordinates
var ret:Array = new Array();
ret.push(character_pos_x[progr]);
ret.push(character_pos_y[progr]);

return ret;

//Debug info
//trace("progress = " + progr);
//trace("x=" + _root.my_character._x);
//trace("y=" + _root.my_character._y);
}

// *****
// place ALL characters on the board
// *****
function placeCharacters():Void
{

```

```

//parse and store info for the main character
var posi:Array = PositionCharacter(_global.IncomingTextParsed[1]);
//trace(posi);

/*place the first character my_character accordingly
_root.my_character._x = posi[0];
_root.my_character._y = posi[1];
_root.my_character._visible = false; */
//make the current player character RED
//var colorful = new Color("_root.my_character.character_clip");
//colorful.setTint(255, 0, 0, 90);

//create other character instances
var mc_holder:Array = new Array();
var mc:MovieClip = new MovieClip();

var NumberOfCharacters:Number = _global.IncomingTextParsed.length / 3;
_root.InText2.text = "No of players=" + NumberOfCharacters; //set a
label to show the number of all players on the board

if(NumberOfCharacters>1) //place the other players on the board ONLY if
there are any
{
    //place the other players on the board (i starts counting from 3
and on because the first player is placed with code above)
    var counter:Number = 1; //simple counter
    _global.CharacterText = []; //array to hold all players bubble's
text
    for(i = 0; i<_global.IncomingTextParsed.length; i++)
    {
        var uid:Number = _global.IncomingTextParsed[i];
        var uprogress:Number = _global.IncomingTextParsed[i+1];
        var uName:String = _global.IncomingTextParsed[i+2];

        //decide if user has email address and create a link or
nothing
        var uEmail:String = "";
        var strtmp:String = _global.IncomingTextParsed[i+3];
        if(strtmp != "NULL") uEmail = "<a
href=\"mailto:"+_global.IncomingTextParsed[i+3]+"\"><u>email</u></a>";

        var posi:Array = PositionCharacter(uprogress); //get the x
and y coordinates of the character

        //TEAM DATA
        //check if there is any team data
        //create colored rectangles next to the player
        //note that this code will run as many times as the number
of players on the board
        if(_global.TEAM_DATA != "")
        {
            _global.teams = _global.TEAM_DATA.split("****");
            _global.numberofTeams = teams.length;
            //trace("NumberOfTeams=" + _global.numberofTeams);
        }
    }
}

```

```

var col:Number;
var break_it:Number = 0;
if(_global.teams.length != 0)
{
    var team:Array;
    var p:Number;
    for (p=0; p<_global.teams.length; p++)
    {
        var single_team:Array =
_global.teams[p].split(",");
        //trace("singleteam: "+single_team);
        for (k=0; k<single_team.length; k++)
        {
            if(single_team[k] == uid ||
single_team[k]+"$" == uid) //find if the current player's uid is contained in
the TEAM DATA
            {
                //trace("k=" +k+"
single_team[k]+"single_team[k]+" uid="+uid);
                //trace("color="+single_team[0]);
                col = single_team[0]; //get the
team's color
                drawRectangle(col, 16, 18, posi[0]-
4, posi[1]-9); //create the colored rectangle next to the player

                break_it = 1; //we found what we
wanted. exit the loop!
            }
            if(break_it == 1) break;
        }
    }
    //TEAM DATA END

    //create the character/player instance
    mc = _root.attachMovie("character_clip", "character_" +
counter,
_root.getNextHighestDepth(), {_x:Number=posi[0],
_y:Number=posi[1]});

    //trace("i = " + i + ", " + mc._name + ", uid= " +
uid.toString() + ", prgrs= " + uprogress.toString() + ", uName= " + uName +
", pos= " + posi[0] + ", " + posi[1]);

    //find the current player
    if (_global.IncomingTextParsed[i].indexOf("$") != -1)
    {
        //set the current player's uid global var
        var tmp_str:String = uid.toString();
        _global.currentPlayerUID = tmp_str.substr(0,
tmp_str.length - 1);
        _global.currentPlayerProgress = uprogress;

        //place the character pointer (black triangle) just

```

below the current player

```
        _root.character_pointer._x = posi[0];
        _root.character_pointer._y = posi[1] + 15;
        //update the game board text
        _root.game_board_text.text = "Player name: " + uName
+ "\nProgress: " + uprogress + "/100";

        //create the team color rectangle
        drawRectangle(col, 10, 10, 70, 285);
    }

    mc_holder.push(mc);

    //write the text in a global array
    col_str = col.toString();
    col_str = col_str.substr(2,col_str.length);
    _global.CharacterText[counter] = "Player '<font color=\#"
+ col_str + "\">' + uName + "</font>'" + uEMail + " is about " +
uprogress.toString() + "% finished!";
    i = i + 3; //increase i by 2 because data is coming in
threes - each record starts at i=1, i=4
    counter++;

    //debug: _root.InText.text = _root.InText.text + "||| uid=
" + uid.toString() + " uprogress=" + uprogress.toString() + " uName=" +
uName + " pos=" + posi[0] + ", " + posi[1] + " |||";
    } //i starts from the second player and on

    } //endif (NumberOfCharacters>1)

} //end function placeCharacters():Void

stop();
```

Κώδικας στο Frame 1 στο επίπεδο (layer) character στο αντικείμενο character\_clip

//make the bubble appear near the clicked character and show some text  
this.onPress = function () {

```
    _root.InText.text = this._name;
```

```
    //get this MC trailing number
    var tmp:String = this._name;
    var mc_id:String = tmp.substr(10);
```

```
    _root.popup_window_mc._x = this._x - 30;
    _root.popup_window_mc._y = this._y - 30;
```

```
    //style the TextArea/bubble
    var my_style:TextField.StyleSheet = new TextField.StyleSheet();
    my_style.setStyle("p", {fontSize: "10px"});
    _root.popup_window_mc.popup_text.styleSheet = my_style;
    _root.popup_window_mc.popup_text.html = true;
```

```
    //set the text to the bubble
    _root.popup_window_mc.popup_text.text = "<p>" +
_global.CharacterText[mc_id] + "</p>";
```



```

        //toggle visibility
/*      if (_root.popup_window_mc._visible == true)
        {
            _root.popup_window_mc._visible = false;
        }else
        {
            _root.popup_window_mc._visible = true;
        }
*/

        //force visible
        _root.popup_window_mc._visible = true
    }

```

Κώδικας στο Frame 1 στο επίπεδο (layer) close\_button στο αντικείμενο popup\_window

```

this.popup_window_mc_close_button.onRelease = function() {
    _root.popup_window_mc._visible = false;
}

```

Κώδικας στο Frame 45 στο επίπεδο (layer) controls (κατά το παρόν δε χρησιμοποιείται, αλλά υπάρχει για μελλοντική χρήση)

```

_root.roll_dice_continue.visible = false;

// In our case here, the function rollDice is called when the button is
pressed and the roll onClick parameter is set to true.
// showResult is called when the dice has finished moving
function showResult(dice){ // result represents the text field variable that
will receive the value of rollValue
    _root.dice_result.text = dice.rollValue;
    _root.roll_dice_continue.visible = true;
} // rollDice is called when the Roll button is pressed, roll() is the method
use to roll a dice

function rollDice()
{
    dice.roll();
} // the function below is triggered as soon as the "Roll" button is pressed

roll_dice.onPress = function()
{
    rollDice();
}

roll_dice_continue.onPress = function()
{
    gotoAndPlay(50); //show the game board
}

stop();

```

Κώδικας στο Frame 1 στο αντικείμενο team\_stats\_mc

```
this.go_back_button.addEventListener("click", clickListener4);
```

```
function clickListener4(eventObj:Object):Void {  
    _root.team_stats_mc.removeMovieClip()  
}
```

```
var team_stats:Array = _global.TEAM_STATS.split("****");
```

```
if(team_stats.length < 3) drawRectangle(0xCCCCCC, 14, 19, 208, 116); //hide  
the 3rd team from the base  
if(team_stats.length < 2) drawRectangle(0xCCCCCC, 14, 19, 295, 57); //hide  
the 2nd team from the base
```

```
//0xFF0000,90,100,Μαθητής 1ος**0x0000FF,100,100,Μαθητής 3ος
```

```
var max_team_score:Number = 0;  
var max_team_score_index:Number = 0;  
var best_player:String = "";  
var best_team_color:Number;  
var best_player_score:String = "";  
var i:Number = 0;  
var team_stats_parsed:Array;
```

```
//find out which is the 1st BEST team and player  
for(i = 0; i < team_stats.length; i++) //run through the array items  
{  
    team_stats_parsed = team_stats[i].split(","); //parse the contents of  
one team  
  
    if(parseInt(team_stats_parsed[1]) > max_team_score) //check if the  
current team has the greatest score  
    {  
        //check who is the best  
        max_team_score = parseInt(team_stats_parsed[1]);  
        max_team_score_index = i; //pointer to the array index which  
contains the best score team  
        best_team_color = team_stats_parsed[0];  
        best_player = team_stats_parsed[3];  
        best_player_score = team_stats_parsed[2];  
    }  
    team_stats_parsed = [];  
}
```

```
//find out which is the 2nd best team and draw the team color rectangle  
var max_second_team_score:Number = 0;  
var max_second_team_score_index:Number = 0;  
var best_second_team_color:Number = 0;  
for(i = 0; i < team_stats.length; i++) //run through the array items  
{  
    team_stats_parsed = team_stats[i].split(","); //parse the contents of
```

one team

```
//find out which is the 1st BEST team and player
if(parseInt(team_stats_parsed[1]) < max_team_score &&
team_stats_parsed[1] > max_second_team_score && max_team_score_index != i)
//check if the current team has the greatest score, exclude the team that has
the best score found above
{
    //check who is the best
    max_second_team_score = parseInt(team_stats_parsed[1]);
    best_second_team_color = team_stats_parsed[0];
    max_second_team_score_index = i;
}
team_stats_parsed = [];
```

```
//find out which is the 3rd best team and draw the team color rectangle
var max_third_team_score:Number = 0;
var max_third_team_score_index:Number = 0;
var best_third_team_color:Number = 0;
for(i = 0; i < team_stats.length; i++) //run through the array items
{
    team_stats_parsed = team_stats[i].split(","); //parse the contents of
one team
```

```
//find out which is the 1st BEST team and player
if(parseInt(team_stats_parsed[1]) < max_team_score &&
team_stats_parsed[1] < max_second_team_score && team_stats_parsed[1] >
max_third_team_score && max_team_score_index != i &&
max_second_team_score_index != i) //check if the current team has the
greatest score, exclude the teams that have the best score found above
{
    //check who is the best
    max_third_team_score = parseInt(team_stats_parsed[1]);
    best_third_team_color = team_stats_parsed[0];
    max_third_team_score_index = i;
}
team_stats_parsed = [];
```

```
//draw color rectangles if exist
drawRectangle(best_team_color, 9, 19, 261, 55); //draw the best team color
rectangle right next to the character
```

```
if(team_stats.length > 1 && best_second_team_color != 0)
drawRectangle(best_second_team_color, 9, 19, 306, 56); //second team exists,
draw the team color rectangle
```

```
if(team_stats.length > 2 && best_third_team_color != 0)
drawRectangle(best_third_team_color, 9, 19, 220, 115); //second team exists,
draw the team color rectangle
```

```

/*
rectangle size: 9x19
positions:
1st = 261x55
2nd = 306x56
3rd = 220x115
*/

this.team_stats_text.text = "The 1st team based on success in evaluative
activities has achieved " + max_team_score + "% score. The best player of the
1st team is " + best_player + " with " + best_player_score + "% score.";

function drawRectangle(color:Number, width:Number, height:Number, x:Number,
y:Number):MovieClip
{
    var depth:Number = this.getNextHighestDepth();
    var clip:MovieClip;
    clip = this.createEmptyMovieClip("clip" + depth, depth);
    clip.lineStyle(0, 0, 0);
    clip.beginFill(color);
    clip.lineTo(width, 0);
    clip.lineTo(width, height);
    clip.lineTo(0, height);
    clip.lineTo(0, 0);
    clip.endFill();
    clip._x = x;
    clip._y = y;
    return clip;
}

```