



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ, ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ
ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

**«Ανάλυση Απαιτήσεων και Σχεδίαση μιας Πλατφόρμας
Ανοικτού Κώδικα Διαδικτυακής Μάθησης και Ανάλυσης
Μαθησιακών Δεδομένων»**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

ΣΑΡΑΚΙΝΙΩΤΗ ΒΙΚΤΩΡΙΑΣ του ΘΩΜΑ
Α.Μ.: 2022201502019

Επιβλέπων Καθηγητής: **ΛΕΠΟΥΡΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

Τρίπολη, Μάιος 2018

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Λέπουρα Γεώργιο, για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε και για την άψογη συνεργασία που είχαμε. Επίσης, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου για την στήριξη και την συμπαράσταση καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου, αλλά και στους φίλους μου Γιώργο και Χριστίνα για τις πολύτιμες συμβουλές τους.

Περίληψη

Η ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών Ιστού, η εξέλιξη των υπολογιστικών συστημάτων σε δυνατότητες επεξεργασίας και υπολογιστικής ισχύος, αλλά και η ανάπτυξη ταχύτατων ευρυζωνικών δικτύων, έχουν οδηγήσει την κοινωνία σε μια τεχνολογική μετάβαση και στην ενσωμάτωση του Διαδικτύου σε ένα μεγάλο φάσμα της ζωής των ανθρώπων. Σημαντική συμβολή της εξέλιξης αυτής, παρατηρείται στο χώρο της Εκπαίδευσης, όπου η ανάπτυξη και η εξέλιξη των πλατφορμών ηλεκτρονικής μάθησης και η διαχείριση του εκπαιδευτικού υλικού που αυτό συνεπάγεται, συντελούν στη βελτίωση των εκπαιδευτικών πρακτικών και των μεθόδων διδασκαλίας αλλά και στην ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων των χρηστών αυτών των συστημάτων.

Τα συστήματα αυτά έχουν καταστήσει την ηλεκτρονική μάθηση ως μια δυναμική διαδικασία που εξελίσσεται συνεχώς, επιδέχεται βελτιώσεων και θα πρέπει είναι προσανατολισμένη στις προσωπικές ανάγκες του κάθε χρήστη, παρέχοντας εξατομικευμένες υπηρεσίες προς αυτόν. Μια σπουδαία πτυχή αυτών των συστημάτων είναι να μπορούν να αναγνωρίζουν τα γνωσιακά στυλ των χρηστών και βάσει όλων των επιμέρους πληροφοριών, να συμβάλλουν στην ανάπτυξη βοηθητικών εργαλείων με σκοπό την κάλυψη των αναγκών τους.

Στόχος της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, είναι η παρουσίαση της αρχιτεκτονικής μιας Πλατφόρμας Ανοικτού Κώδικα, που θα παρέχει εξατομικευμένες και προσωποποιημένες υπηρεσίες στον κάθε χρήστη της. Η πλατφόρμα αυτή, θα μπορεί να διασυνδέεται και να συλλέγει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες, με άλλα συστήματα μέσω καλά προδιαγεγραμμένων API. Κάνουμε μια καταγραφή των υπηρεσιών που παρέχει σε κάθε ενδιαφερόμενο χρήστη, καθώς και ανάλυση των απαιτήσεων. Για το λόγο αυτό, γίνεται μια καταγραφή των web services και με τις κατάλληλες προδιαγραφές και τη χρήση αποδοτικών API, θα μπορεί να διασυνδέεται και με άλλα συστήματα. Η αρχιτεκτονική του προτεινόμενου συστήματος στηρίζεται στα αρθρωτά τμήματα (modules), ώστε να επιτρέπει την εισαγωγή νέων λειτουργιών, αλλά και τη διασύνδεσή της με άλλα συστήματα για τη συλλογή όλων των απαραίτητων πληροφοριών. Όλα τα δεδομένα θα αποθηκεύονται με τη βοήθεια ενός Σχήματος Οντολογίας, έτσι ώστε να μπορούν να εξάγονται κατάλληλα μοντέλα για τις εκπαιδευτικές πρακτικές που θα πρέπει να ακολουθηθούν τόσο σε προσωπικό όσο και σε συλλογικό επίπεδο αναφορικά με την εκπαιδευτική κοινότητα.

Abstract

The rapid development of web technologies, the evolution of computer systems regarding processing capabilities and computing power, and the development of broadband networks, have led society to a technological transition and to the integration of Web into everyday life. A great contribution of this development has been observed in the Educational field, where the development of e-learning platforms and the management of educational material, lead to the improvement of the educational practices and teaching styles and methods, but also to the development of users' skills and knowledge.

These systems have made eLearning a dynamic process, which is constantly evolving and must be tailored to individual needs of each user by providing personalized services to him. An important aspect of these systems is to be able to recognize the cognitive styles of the users and then to contribute to the tools development to meet their needs.

The aim of this Diploma Thesis is to present the architecture of an envisioned Open Source Learning Analytics Platform, that will be able to harvest data from different sources, so as to provide personalised services to its users and to provide all stakeholders with the necessary functionality to make decisions on the learning process. We record the services that will provide to all stakeholders and make a requirement analysis. This platform, will be able to connect to other systems and it will collect all the necessary information through well defined APIs. For this reason, we record the web services and using the appropriate specifications and APIs, it will be able to connect to other systems. The architecture of this proposed platform is modular, to allow new functions to be introduced, but also to be able to connect with other systems in order to collect all the necessary information for its operation. All the data will be stored in an ontology based schema, so as to extract the appropriate model regarding teaching methods and styles in a personal and in a collective level.

Εισαγωγή

Η χρήση των τεχνολογιών του Διαδικτύου στην Εκπαίδευση, έχει ανοίξει νέους ορίζοντες σε εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους, με τους μεν πρώτους να μπορούν να ικανοποιούν στρατηγικούς στόχους της διδασκαλίας τους και τους δεύτερους να απολαμβάνουν την πρόσβαση σε πλούσιο εκπαιδευτικό υλικό και να αυξάνουν την αποδοτικότητά τους, με το δικό τους ρυθμό. Η ευελιξία, η προσβασιμότητα και η συνέπεια, αποτελούν βασικά οφέλη από τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning).

Με τα συστήματα αυτά, διευκολύνονται όχι μόνο μαθητές μικρής ηλικίας, αλλά και άνθρωποι μεγαλύτερης ηλικίας (π.χ. εργαζόμενοι, φοιτητές), όπου μπορούν διαμορφώνοντας όπως θέλουν το πρόγραμμά τους, να παρακολουθούν εκπαιδευτικά προγράμματα επεκτείνοντας έτσι τις γνώσεις τους.

Εκεί που αποτυγχάνει η παραδοσιακή εκπαίδευση ή εκεί που δεν μπορεί να βρει λύση σχετικά με την αύξηση της απόδοσης και του ενδιαφέροντος των μαθητών, έρχονται οι πλατφόρμες τηλεεκπαίδευσης να γεφυρώσουν το χάσμα αυτό. Οι πλατφόρμες αυτές, μπορούν μέσω φαινομενικά ασχετών προσεγγίσεων να προωθήσουν την αυτενέργεια των μαθητών και να τους παροτρύνουν να ανακαλύψουν τη γνώση μέσα από τη συνεργασία την ομαδικότητα, αλλά και μέσα από ψυχαγωγικές δραστηριότητες πολύ καλά σχεδιασμένες.

Είναι σημαντικό λοιπόν να μπορούν να είναι εξατομικευμένες και προσαρμοσμένες στις ανάγκες του κάθε χρήστη, είτε αυτός είναι εκπαιδευόμενος, εκπαιδευτικός είτε άτομο από τη διοίκηση του εκπαιδευτικού συστήματος. Θα πρέπει να μπορούν να προσαρμόζονται στις ανάγκες του και να επιτρέπουν την αλληλεπίδραση με άλλα συστήματα.

Αναλυτικά η παρούσα διπλωματική εργασία διαρθρώνεται ως εξής:

- Στο 1^ο Κεφάλαιο, δίνεται ο ορισμός της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά ορισμένων πλατφορμών τηλεεκπαίδευσης, ενώ στο τέλος παρουσιάζεται συνοπτικά η προτεινόμενη πλατφόρμα, συγκριτικά με τις άλλες.
- Στο 2^ο Κεφάλαιο, παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική του προτεινόμενου συστήματος.
- Στο 3^ο Κεφάλαιο, καταγράφεται η ανάλυση απαιτήσεων προκειμένου να καταγραφούν οι σχεδιαστικές απαιτήσεις της προτεινόμενης πλατφόρμας.
- Στο 4^ο Κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και οι μελλοντικές κατευθύνσεις.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	2
Περίληψη.....	3
Abstract	4
Εισαγωγή	5
Περιεχόμενα.....	6
1. Εκπαίδευση από απόσταση	8
1.1 Εισαγωγή	8
1.2 Είδη εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (Μορφές E-learning).....	9
1.2.1 Βάσεις Γνώσης (Knowledge Base)	11
1.2.2 On-line υποστήριξη	12
1.2.3 Ασύγχρονη εκπαίδευση	12
1.2.4 Σύγχρονη εκπαίδευση	13
1.3 Πλατφόρμες Ηλεκτρονικής Μάθησης (E-learning Platforms).....	14
1.4 Πλατφόρμες τηλε-εκπαίδευσης ανοικτού κώδικα (Open-source)	15
1.4.1 eFront Learning	15
1.4.2 Moodle	17
1.4.3 ILIAS	19
1.4.4 Dokeos.....	20
1.4.5 Sakai.....	21
1.4.6 Claroline.....	22
1.4.7 ATutor	23
1.4.8 OLAT	25
1.4.9 Open eClass	26
1.5 Προτεινόμενη πλατφόρμα	26
2. Αρχιτεκτονική Συστήματος-Φιλοσοφία Πλατφόρμας [6]	28
2.1 Στόχοι.....	28
2.2 Βασικά Χαρακτηριστικά Πλατφόρμας	29
2.2.1 Εκπαιδευτικά συστήματα ως πηγές δεδομένων.....	29
2.2.2 Αρχιτεκτονική	30
3. Ανάλυση Απαιτήσεων	34
3.1 Ομάδες Χρηστών	35
3.2 Περιγραφή γνωρισμάτων και λειτουργιών.....	35
3.2.1 Φοιτητής (Student).....	35

3.2.2 Μέλος Διδακτικού Προσωπικού (Instructor)	38
3.2.3 Διαχειριστής (Manager / Policy Maker)	40
3.2.4 Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα.....	41
3.2.5 Μάθημα.....	42
3.3 Αναλυτική περιγραφή των Web Services.....	44
4. Επίλογος	48
4.1 Συμπεράσματα και Μελλοντικές κατευθύνσεις	48
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	50

1. Εκπαίδευση από απόσταση

1.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια η προσέγγιση της εκπαιδευτικής διαδικασίας γίνεται μεταξύ άλλων, με τη χρήση νέων τεχνολογιών για την επίτευξη των στόχων της μαθησιακής διαδικασίας, τη διαχείριση της τάξης και την οργάνωση του εκπαιδευτικού υλικού.

Παράλληλα λοιπόν με την παραδοσιακή εκπαίδευση, έχει αναπτυχθεί και η **εξ αποστάσεως εκπαίδευση (E-Learning)**, καθώς και διάφορες Διαδικτυακές Πλατφόρμες Μάθησης και Διαδικτυακές Εφαρμογές.

Με τον όρο εξ αποστάσεως εκπαίδευση, εννοούμε την **ηλεκτρονική μάθηση**, που επιτυγχάνεται με την υποστήριξη της Πληροφορικής και μέσω της χρήσης των πόρων και των τεχνολογιών του Διαδικτύου [1]. Μέσω της ηλεκτρονικής μάθησης διευκολύνεται το σύνολο της εκπαιδευτικής κοινότητας, εξοικονομώντας κυρίως χρόνο, απολαμβάνοντας πιο ευέλικτο πρόγραμμα παρακολούθησης μαθημάτων, καθώς πλέον μπορεί να υποστηριχθεί και ο ασύγχρονος τρόπος διδασκαλίας, χωρίς δηλαδή χωρικούς και χρονικούς περιορισμούς, είναι δηλαδή μια μορφή ελεύθερης εκπαίδευσης.

Μέσω των **Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης και Περιεχομένου (Learning Management Systems-LMS και Content Management Systems-CMS)** που έχουν αναπτυχθεί, δίνεται η δυνατότητα καταγραφής και αποθήκευσης μεγάλου όγκου πληροφοριών, οι οποίες με τις κατάλληλες τεχνικές ανάλυσης (analytics) [2] και [3], μας τροφοδοτούν με χρήσιμες πληροφορίες και συμβάλλουν στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τις εκπαιδευτικές πρακτικές που ακολουθούνται. Στον κλάδο της Εκπαίδευσης υπάρχει ένα σύνολο εμπλεκόμενων μερών, όπως εκπαιδευόμενοι, εκπαιδευτικοί και διαχειριστές, καθένας από τους οποίους έχει τους στόχους του και οι οποίοι υιοθετούν μια διαφορετική οπτική γωνία για την επίτευξη αυτών.

Με την εξέλιξη των δικτύων υπολογιστών και του Διαδικτύου κατά τα τέλη του 20^{ου} αιώνα, σημειώθηκε τεράστια **διάχυση της πληροφορίας** και σημαντική αύξηση του αριθμού του πληθυσμού με δυνατότητα πρόσβασης σε αυτήν. Έτσι λοιπόν, οι άνθρωποι όλων των στρωμάτων και ηλικιών, μπόρεσαν να έχουν πρόσβαση σε μια τεράστια δεξαμενή γνώσης, την οποία χρησιμοποίησαν και χρησιμοποιούν με προοπτική τη δια βίου μάθηση.

Η **εκπαίδευση από απόσταση** αποτελεί μια μορφή εκπαίδευσης η οποία δεν απαιτεί οι εκπαιδευτικοί και οι εκπαιδευόμενοι να βρίσκονται στον ίδιο χώρο. Είναι η χρήση της τεχνολογίας, με τη βοήθεια της οποίας οι άνθρωποι μπορούν να μάθουν οποτεδήποτε και οπουδήποτε [4]. Καθώς η διαδικασία της μάθησης και της εκπαίδευσης αποτελούν προϊόν **αλληλεπίδρασης (interaction)**, δίνεται μεγάλη βαρύτητα στο σχεδιασμό των συστημάτων που θα μεγιστοποιήσουν την αξία αυτής της αλληλεπίδρασης.

Προς αυτή την κατεύθυνση συμβάλλουν τα λεγόμενα **Συστήματα Διαχείρισης Γνώσης και Περιεχομένου (Learning Management Systems-LMS και Content Management Systems-CMS)**. Τα Συστήματα Διαδικτυακής Μάθησης αν και

συμβάλλουν στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, παρουσιάζουν ελλείψεις σχετικά με το πλήρες προφίλ των χρηστών, καθώς δεν υπάρχει η δυνατότητα **εξατομίκευσης** (*personalization*) του συστήματος στις ανάγκες των χρηστών. Για το λόγο αυτό, ο διδάσκων βασίζεται στις γενικές πληροφορίες που διαθέτει για τον κάθε εκπαιδευόμενο, με κίνδυνο να δυσχεραίνεται η σωστή αξιολόγηση και καθοδήγηση των εκπαιδευόμενων.

Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό των LMS συστημάτων, είναι το γεγονός ότι δεν παρουσιάζουν **προσαρμοστικότητα** (*adaptability*) του περιεχομένου τους στις ανάγκες του κάθε εκπαιδευόμενου με βάση τις ατομικές πληροφορίες του καθενός. Έτσι, το εκπαιδευτικό περιεχόμενο απευθύνεται στο σύνολο των σπουδαστών με κίνδυνο να μην λαμβάνονται υπόψη σοβαρές ελλείψεις ή ανάγκες του καθενός ξεχωριστά.

Στην παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, μελετώνται τα ήδη υπάρχοντα συστήματα διαχείρισης περιεχομένου και προτείνεται ο σχεδιασμός μιας νέας πλατφόρμας - συστήματος που εκτός από το να υπηρετεί εκπαιδευτικούς σκοπούς και να δρα επικουρικά στο εκπαιδευτικό έργο, θα μπορεί να παρέχει εξατομικευμένες υπηρεσίες στον κάθε χρήστη της.

Πιο συγκεκριμένα, εκτός από το έργο της συλλογής δεδομένων από διαφορετικές πηγές, θα μπορεί να ομαδοποιεί τους φοιτητές, μετά από επεξεργασία αυτών των δεδομένων και να πραγματοποιεί στατιστικές αναλύσεις και συσχετίσεις. Επίσης, θα μπορεί να κάνει προβλέψεις και αναγνώριση των φοιτητών που είναι σε κίνδυνο, αλλά και αυτών που μπορούν να επηρεάσουν θετικά την επίδοση των «κακών» φοιτητών. Η πλατφόρμα αυτή θα επιδέχεται εξέλιξη στο πρόγραμμα σπουδών ως αποτέλεσμα της επιρροής που περιγράφηκε παραπάνω.

Από πλευράς χρήστη, θα υπάρχει μεγάλη ευχρηστία μέσω ειδικών διεπαφών και διαδραστικών γραφημάτων, προσφέροντας έτσι υψηλής λειτουργικότητας υπηρεσίες, αλλά και τη δυνατότητα να ορίζουν οι ίδιοι οι χρήστες το πως και το ποιές πληροφορίες παρουσιάζονται.

Η αρχιτεκτονική της πλατφόρμας θα βασίζεται σε επιμέρους υποσυστήματα (*modules*), θα είναι δηλαδή αρθρωτή (*modular*), γεγονός που θα επιτρέπει τη διασύνδεσή της με άλλα όμοια συστήματα και την ανταλλαγή χρησιμων δεδομένων και πληροφοριών με άλλους εκπαιδευτικούς οργανισμούς.

1.2 Είδη εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (Μορφές E-learning)

Η εκπαίδευση από απόσταση ή αλλιώς εξ αποστάσεως (*e-Learning*) παρουσιάζει ένα μεγάλο συγκριτικό πλεονέκτημα σε σχέση με την παραδοσιακή εκπαίδευση η οποία βασίζεται κατά κύριο λόγο, στον ρόλο του εκπαιδευτή. Η εκπαίδευση από απόσταση έχει μια τελείως διαφορετική προσέγγιση όπου οι εκπαιδευτές δεν έχουν πια τον έλεγχο της μετάδοσης του εκπαιδευτικού υλικού και οι εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα να συνδυάσουν το εκπαιδευτικό υλικό που τους διατίθεται στα μαθήματα, με τον τρόπο που εκείνοι επιθυμούν.

Για το λόγο αυτό η εκπαίδευση από απόσταση έρχεται να αντικαταστήσει τους παραδοσιακούς τρόπους εκπαίδευσης με μια διαδικασία που θα είναι άμεση, δεν θα σχετίζεται με τον τόπο και θα είναι μια προσαρμόσιμη και κατ' απαίτηση διαδικασία. Ωστόσο, για να είναι αυτό εφικτό θα πρέπει να υπάρχει ένας δυνατός μηχανισμός που θα οργανώνει όλη αυτή τη διαδικασία και το υλικό. Η πληθώρα πληροφοριών, η έλλειψη ακριβούς πληροφορίας καθώς και το περιεχόμενο που δεν μπορεί να γίνει πλήρως κατανοητό από τις μηχανές (υπολογιστές), μπορεί να αποτελέσουν παγίδα για τα συστήματα αυτά.

Παρ'όλα αυτά μια νέα σχετικά και πολλά υποσχόμενη τεχνολογία, του Σημασιολογικού Ιστού (https://el.wikipedia.org/wiki/Σημασιολογικός_Ιστός, τελευταία πρόσβαση: 30/01/2018) έρχεται να συμβάλλει στην εφαρμογή και τη σωστή λειτουργία της εκπαίδευσης από απόσταση. Σε περιβάλλον Σημασιολογικού Ιστού η πληροφορία οργανώνεται με τρόπο τέτοιο ώστε να είναι διαχειρίσιμη και κατανοητή από τις μηχανές (υπολογιστές) ώστε εξάγοντας τη σημασιολογική πληροφορία των δεδομένων στο Διαδίκτυο να παρέχεται η Γνώση στους ανθρώπους χρήστες αυτού.

Οι [4], παρουσιάζουν τα χαρακτηριστικά της τυπικής παραδοσιακής εκπαίδευσης καθώς και τις βελτιώσεις που επιτυγχάνονται μέσω της εκπαίδευσης από απόσταση.

Πίνακας 1: Διαφορές μεταξύ παραδοσιακής εκπαίδευσης και εκπαίδευσης από απόσταση (Drucker, 2000)

Dimension	Traditional Learning	E-Learning
Μετάδοση (Delivery)	Push: ο εκπαιδευτικός αποφασίζει τη δομή του προγράμματος	Pull: ο εκπαιδευόμενος αποφασίζει τη δομή των μαθημάτων που θα ακολουθήσει
Ανταπόκριση (responsiveness)	Προνοητική: Υπόθεση ότι το πρόβλημα είναι γνωστό	Αντιδραστική: Ανταπόκριση στα προβλήματα που προκύπτουν άμεσα
Πρόσβαση (Access)	Γραμμική: Έχει ορίσει την πρόοδο της γνώσης	Μη-γραμμική: Επιτρέπει την άμεση πρόσβαση στη γνώση με οποιαδήποτε σειρά/ακολουθία
Συμμετρία (Symmetry)	Ασύμμετρη: Η εκπαίδευση λαμβάνει χώρα ως μια ξεχωριστή διαδικασία	Συμμετρική: Η εκμάθηση συμβαίνει ως αποτέλεσμα ενσωματωμένης δραστηριότητας
Τυπικότητα (modality)	Διακριτή: Η εκπαίδευση λαμβάνει χώρα σε συγκεκριμένο χώρο και σε καθορισμένα χρονικά πλαίσια	Συνεχής: Η εκπαίδευση εξελίσσεται συνεχώς χωρίς να σταματά ποτέ
Εξουσιοδότηση (Authority)	Κεντροποιημένη: Το εκπαιδευτικό υλικό επιλέγεται από μια βιβλιοθήκη που έχει στη διάθεσή του ο εκπαιδευτής	Κατανεμημένη: Το εκπαιδευτικό υλικό προκύπτει από την αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων (εκπαιδευτών και εκπαιδευόμενων)
Εξατομίκευση	Μαζική παραγωγή: Το εκπαιδευτικό υλικό θα	Εξατομίκευση: το εκπαιδευτικό υλικό είναι

(Personalization)	πρέπει να ικανοποιήσει όσο το δυνατόν περισσότερους	προσαρμοσμένο στις ανάγκες του κάθε χρήστη
Προσαρμοστικότητα (Adaptivity)	Στατική: Το εκπαιδευτικό υλικό και οι οργανισμοί παραμένουν στην αρχική τους μορφή, ανεξάρτητα από αλλαγές στο περιβάλλον	Δυναμική: Το εκπαιδευτικό υλικό αλλάζει συνεχώς μέσω της ανατροφοδότησης των χρηστών, τις εμπειρίες, τις νέες πρακτικές

Η εκπαίδευση από απόσταση παρουσιάζει περισσότερα πλεονεκτήματα έναντι της τυπικής παραδοσιακής εκπαίδευσης, αρκεί βέβαια να πραγματοποιείται σε σωστές συνθήκες και με τα κατάλληλα διαμορφωμένα εργαλεία (π.χ. υπολογιστές, καλή ποιότητα σύνδεσης στο Διαδίκτυο κλπ.).

Μπορεί να αποτελέσει μια πλούσια εμπειρία εκμάθησης και γνώσης και μπορεί να υπερπηδήσει την αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης που λαμβάνει χώρα μέσα στις συνωστισμένες και θορυβώδεις αίθουσες διδασκαλίας. Ακολουθεί μια διαδικασία η οποία μπορεί στην πρωτογενή της μορφή να βασίζεται σε πληροφορία αποθηκευμένη σε οδηγούς CD-ROM, στο Διαδίκτυο ή σε κάποιο εσωτερικό δίκτυο, αλλά η ποιότητα αυτού του τρόπου μάθησης και εκπαίδευσης, όπως ισχύει και σε κάθε είδος εκπαίδευσης, είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με το περιεχόμενο και τον τρόπο που αυτό διαμοιράζεται στους ενδιαφερόμενους. Μπορεί αυτός ο τρόπος εκπαίδευσης να αντιμετωπίζει παρόμοιες παγίδες όπως αυτές που αντιμετωπίζει και ο παραδοσιακός τρόπος, όπως βαρετές διαφάνειες, μονότονες διδασκαλίες και μικρή ευκαιρία για αλληλεπίδραση, ωστόσο η ομορφιά της εκπαίδευσης από απόσταση έγκειται στο γεγονός πως νέα λογισμικά που δημιουργούνται, επιτρέπουν την δημιουργία υψηλά λειτουργικού και αποδοτικού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, που μπορεί να «κερδίσει» τους εκπαιδευόμενους.

Η εκπαίδευση από απόσταση μπορεί να διαιρεθεί σε τέσσερις κατηγορίες σύμφωνα με τα [4], [5]:

Τις Βάσεις Γνώσεις, την Online υποστήριξη, την Ασύγχρονη Εκπαίδευση και τη Σύγχρονη Εκπαίδευση. Η διάκριση αυτή οφείλεται στον χρόνο και τόπο διεξαγωγής και τρόπο αλληλεπίδρασης εκπαιδευτικών και εκπαιδευομένων. Ωστόσο οι δύο πιο γενικές και αντιπροσωπευτικές κατηγορίες που περιγράφουν καλά την εκπαίδευση από απόσταση, αποτελούν η Σύγχρονη και Ασύγχρονη εκπαίδευση.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι μορφές E-learning [4],[5] από την πιο απλή στην πιο εξελιγμένη μορφή του:

1.2.1 Βάσεις Γνώσης (Knowledge Base)

Οι Βάσεις Γνώσεις, είναι Βάσεις Δεδομένων και ουσιαστικά αποτελούν την Εκπαίδευση από Απόσταση σε πρωτόλεια μορφή. Εντοπίζονται σε ιστοσελίδες λογισμικού, επιδέχονται ερωτήσεις και προσφέρουν ευρητηριασμένες οδηγίες και επεξηγήσεις καθώς και καθοδήγηση βήμα-προς-βήμα για την εκτέλεση συγκεκριμένων ενεργειών. Θα λέγαμε πως είναι σχεδόν διαδραστικές (moderately

interactive) καθώς χρειάζεται να πληκτρολογήσει κανείς μια λέξη-κλειδί ή μια φράση, ώστε να αναζητηθεί η πληροφορία στη βάση δεδομένων και να μας εξάγει την επιθυμητή πληροφορία. Αποτελεί λοιπόν μια εξατομικευμένη εκπαίδευση (self-paced training) [4].

1.2.2 On-line υποστήριξη

Η απευθείας υποστήριξη προέρχεται από τα διάφορα forum, δωμάτια συζητήσεων, online bulletin boards, μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email) ή μέσω της υποστήριξης άμεσης απάντησης (instant-messaging support). Αυτή η υποστήριξη είναι λίγο περισσότερο διαδραστική σε σχέση με τις Βάσεις Γνώσης, καθώς προσφέρεται η δυνατότητα για πιο συγκεκριμένες ερωτήσεις και απαντήσεις, καθώς και για άμεσες απαντήσεις [4].

1.2.3 Ασύγχρονη εκπαίδευση

Σε αυτού του τύπου την εκπαίδευση δεν απαιτείται συγχρονισμός εκπαιδευτή και εκπαιδευομένων, καθώς το εκπαιδευτικό υλικό και τα μαθήματα βρίσκονται στη διάθεση του εκπαιδευόμενου ανά πάσα στιγμή. Δεν είναι απαραίτητο να τεθούν χρονικά πλαίσια για την παράδοση των μαθημάτων, καθώς ο εκπαιδευτής μπορεί να διαθέσει το υλικό του σε κάποιο σύστημα Διαχείρισης Διαχείρισης Μαθημάτων (Course Management System - CMS) και ο εκπαιδευόμενος να το αναζητήσει οποιαδήποτε στιγμή, είτε μέσω αποστολής και λήψης ηλεκτρονικών μηνυμάτων (e-mail) είτε μέσα από τη συμμετοχή του σε ομάδες συζητήσεων και σε πίνακες ανακοινώσεων.

Αυτός ο τρόπος εκπαίδευσης, μπορεί να παρέχει εξατομικευμένες και προσωποποιημένες πληροφορίες, μέσω της δυνατότητας επικοινωνίας και της εύρεσης υλικού από έναν εκπαιδευτή που είναι συνεχώς διαθέσιμος (live instructor). Επιπλέον, ενισχύεται και η συνεργατικότητα, καθώς δίνεται η δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες άλλων εκπαιδευόμενων, μπορούν να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, με γνωστά παραδείγματα το wiki και το forum.

Η Ασύγχρονη εκπαίδευση υποδιαιρείται σε τρεις κατηγορίες: την Αυτοδιδασκαλία, την Ημιαυτόνομη Εκπαίδευση και τη Συνεργαζόμενη Εκπαίδευση.

- Στην **Αυτοδιδασκαλία**, ο εκπαιδευόμενος εκπαιδύεται μόνος του με τη χρήση διαφόρων μέσων (π.χ. βιβλία, Διαδίκτυο, CD)
- Στην **Ημιαυτόνομη Εκπαίδευση**, ο εκπαιδευόμενος εκπαιδύεται όπως και στην Αυτοδιδασκαλία με τη διαφορά ότι η εκπαίδευση πραγματοποιείται εντός χρονικού πλαισίου για την επικοινωνία με τον εκπαιδευτικό είτε με φυσική παρουσία στην τάξη ή μέσω Διαδικτύου και Τηλεδιάσκεψης. Η εκπαίδευση είναι κατά κύριο λόγο ασύγχρονη, αλλά όταν υπάρχει ταυτόχρονη επικοινωνία με τον εκπαιδευτικό, γίνεται σύγχρονη.
- Στη **Συνεργαζόμενη (collaborative) Εκπαίδευση**, οι εκπαιδευόμενοι και εκπαιδευτικοί επικοινωνούν ασύγχρονα μεταξύ τους, ορίζουν όμως και τηρούν, ένα χρονικό πλαίσιο για την έγκαιρη παράδοση των εργασιών τους.

Βασική προϋπόθεση για την Ασύγχρονη Εκπαίδευση, είναι η χρήση Η/Υ και αν είναι απαραίτητη και η πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να ορίζει μόνος του το ρυθμό ενασχόλησής του με τα μαθήματα και να έχει τον έλεγχο της προόδου του.

Η επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων μπορεί να γίνεται μέσω της χρήσης μιας εκπαιδευτικής πλατφόρμας, όπου από εκεί αντλούν το υλικό και τις δραστηριότητες που προβλέπονται για τα μαθήματα, πολλές από τις οποίες προωθούν το πνεύμα της συνεργασίας. Έτσι, αποκτούν πρόσβαση στο περιεχόμενο που έχουν δημοσιεύσει και άλλοι εκπαιδευόμενοι και στη συνέχεια να αλληλεπιδράσουν είτε με τους άλλους εκπαιδευόμενους είτε με τους καθηγητές [4].

1.2.4 Σύγχρονη εκπαίδευση

Η σύγχρονη εκπαίδευση εκτός από την μορφή της παραδοσιακής εκπαίδευσης, είναι μια άλλη μορφή εκπαίδευσης από απόσταση στην οποία εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενοι λαμβάνουν μέρος στην εκπαιδευτική διαδικασία σε πραγματικό χρόνο. Δεν χρειάζεται να βρίσκονται στον ίδιο τόπο, αλλά η διαδικασία συντελείται σε εικονικές αίθουσες διδασκαλίας που προσομοιώνουν τις πραγματικές αίθουσες διδασκαλίας. Η συμμετοχή και των δύο μερών απαιτεί τη διασύνδεσή τους στο Διαδίκτυο όπου θα μπορούν να αλληλεπιδρούν, να ανταλλάσσουν πολυμεσικά δεδομένα όπως, βίντεο, εικόνα και ήχο καθώς και τα ερωτήματά τους.

Βασικό μειονέκτημα αυτής της μεθόδου, είναι ότι απαιτεί τον καθορισμό ενός χρονικού αλλά και χωρικού πλαισίου για τη διεξαγωγή των μαθημάτων. Σε περίπτωση λοιπόν τηλεδιάσκεψης, γίνεται χρήση εικονικής αίθουσας, όπου και τα δύο μέρη επικοινωνούν με σύγχρονο τρόπο και εξ αποστάσεως.

Εξελίσσεται σε πραγματικό χρόνο με τη βοήθεια ενός εκπαιδευτή που καθοδηγεί την εκπαίδευση. Καθένας συνδέεται σε καθορισμένο χρόνο και μπορεί να επικοινωνήσουν απευθείας μεταξύ τους. Αυτός ο τύπος εκπαίδευσης, μπορεί να υποστηρίξει μεγάλες ομάδες εκπαιδευόμενων, ωστόσο απαιτεί συγκεκριμένες προδιαγραφές και εξοπλισμό προκειμένου να γίνονται οι συνδέσεις και η μεταφορά σήματος βίντεο και ήχου στο σωστό χρόνο και με την πιο καλή ποιότητα. Χάρη στην εξέλιξη της τεχνολογίας και την ανάπτυξη πολλών εργαλείων λογισμικού, αυτές οι παράμετροι συνδεσιμότητας βελτιώνονται συνεχώς και οι υπηρεσίες τηλεδιάσκεψης είναι ευρέως διαδεδομένες και εξασφαλίζουν σύγχρονη επικοινωνία μεταξύ ανθρώπων που απέχουν πολλά χιλιόμετρα[4].

Για ένα πιο ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό αποτέλεσμα, οι δύο αυτές μέθοδοι εκπαίδευσης από απόσταση, μπορούν να συνυπάρξουν σε ένα ενιαίο εκπαιδευτικό μοντέλο, καθώς στο μοντέλο της **ασύγχρονης** εκπαίδευσης, προστίθεται η αμεσότητα των τηλεδιάσκεψεων, ενώ στο μοντέλο της **σύγχρονης** εκπαίδευσης, παρέχεται η πληθώρα του εκπαιδευτικού υλικού -που συνεχώς εμπλουτίζεται και ανανεώνεται- στη διάθεση των ενδιαφερόμενων μερών. Τέλος, ακόμα και στην παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας μπορούν να λειτουργήσουν επικουρικά για μια πιο άρτια και αποδοτική εκπαιδευτική διαδικασία.

1.3 Πλατφόρμες Ηλεκτρονικής Μάθησης (E-learning Platforms)

Ένα **Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης** (*Learning Management Systems – LMS*), είναι μια εφαρμογή λογισμικού που ενσωματώνει διαφορετικά εργαλεία διαχείρισης, επικοινωνίας, αξιολόγησης, παρακολούθησης, με σκοπό να παρέχει υποστήριξη σε εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους, για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Ένα τέτοιο σύστημα παρέχει τον «τόπο» ή «χώρο» για ηλεκτρονική μάθηση και διδασκαλία, χωρίς χρονικούς και χωρικούς περιορισμούς. Συμβάλλει στην αυτοματοποίηση της διαδικασίας μάθησης και εκπαίδευσης, θέτοντας τα θεμέλια για εκτεταμένη αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών. Τα LMS συστήματα είναι γνωστά και ως Συστήματα Διαχείρισης Μαθημάτων (*Course Management Systems-CMS*), *Personal Learning Environment (PLE)*, *e-learning courseware* και *Virtual learning Environment (VLE)*.

Βασικός στόχος ενός LMS συστήματος είναι ο σχεδιασμός, η υλοποίηση, η διαχείριση, η παρακολούθηση, η προβολή και η αξιολόγηση εκπαιδευτικών πρακτικών και της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ένα ή περισσότερα μαθήματα. Μια άλλη ονομασία αυτών των συστημάτων είναι «Course Management System» ή αλλιώς εκπαιδευτική πλατφόρμα ή e-learning πλατφόρμα.

Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (*Learning Management Systems – LMS*), χρησιμοποιούνται ευρέως από τα εκπαιδευτικά ιδρύματα καθώς επιτρέπουν τον έλεγχο του περιεχομένου που διαθέτουν αλλά και έλεγχο των ανθρώπων που αλληλεπιδρούν. Για να είναι πιο αποτελεσματικά, θα πρέπει να παρέχουν **εξατομικευμένες** πληροφορίες βάσει του **προφίλ** των χρηστών, καθώς είναι σημαντικό να **μοντελοποιείται** το προφίλ κάθε χρήστη ώστε ο εκπαιδευτικός να προσαρμόζει το μάθημα στις ανάγκες του κάθε εκπαιδευόμενου. Η δια ζώσης διδασκαλία δίνει σαφώς μεγαλύτερη ευκολία στον εκπαιδευτικό, να προσανατολίσει το μάθημα κατάλληλα ώστε να πετύχει το καλύτερο ποιοτικά και ποσοτικά αποτέλεσμα με τους μαθητές του.

Με τα συστήματα αυτά, δίνεται η δυνατότητα της οργάνωσης των μαθημάτων, της συλλογής και παρουσίασης πλούσιου εκπαιδευτικού υλικού, της ανάπτυξης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, της αμφίδρομης επικοινωνίας, της δημιουργίας προφίλ για τον κάθε χρήστη της πλατφόρμας, της συμμετοχής σε ομάδες συζητήσεων και της εξαγωγή στατιστικών αναφορών. Είναι προφανές ότι η καθημερινή δραστηριότητα των μαθητών, αφήνει **ίχνη**, τα οποία χρησιμοποιούνται για την βελτίωση των συστημάτων και των μεθόδων διδασκαλίας.

Όπως είναι το LMS έτσι και το Σύστημα Διαχείρισης Μαθημάτων (*Course Management System – CMS*), είναι ουσιαστικά μια εφαρμογή λογισμικού για διαχείριση περιεχομένου, για ανανέωση και τροποποίηση μέσω μιας κεντρικής διεπαφής. Βασικός ρόλος ενός τέτοιου συστήματος είναι η παρουσίαση δομημένης και καλά οργανωμένης πληροφορίας, για την ενίσχυση της **συνεργασίας** των χρηστών.

Τέτοια συστήματα τα οποία διατίθενται δωρεάν και είναι ανοικτού κώδικα (open source) είναι τα εξής: **eFront Learning, Moodle, ILIAS, Dokeos, Sakai, Claroline, ATutor, OLAT και Open E-class.**

1.4 Πλατφόρμες τηλε-εκπαίδευσης ανοικτού κώδικα (Open-source)

1.4.1 eFront Learning

Η πλατφόρμα **eFront** (<https://www.efrontlearning.com/>) δημιουργήθηκε από την Eriagnosis Ltd και αποτελεί μια από τις καλύτερες πλατφόρμες. Το 2011 πήρε το βραβείο «Best of eLearning/Award of excellence Best open-source solution», ως η καλύτερη πλατφόρμα τηλεεκπαίδευσης στην κατηγορία των πλατφορμών ανοικτού κώδικα (<https://elearningindustry.com/efront-lms-the-best-open-source-solution>, τελευταία πρόσβαση 30/01/2018). Είναι συμβατό και πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο SCORM 1.2 και SCORM 2004/ 4^η έκδοση ¹(Shareable Content Object Reference Model) (<https://el.wikipedia.org/wiki/EFront>, τελευταία πρόσβαση 30/01/2018).

Σχεδιάστηκε με σκοπό τη δημιουργία και την υποστήριξη ηλεκτρονικών μαθημάτων δίνοντας έμφαση στην υψηλή αλληλεπίδραση. Παρουσιάζει υψηλή λειτουργικότητα, καθώς διαθέτει μια πλούσια συλλογή από εργαλεία, για τη δημιουργία λειτουργικών μονάδων (modules) αξιολόγησης, ανάλυσης και συνεργατικότητας, ενώ επίσης διαθέτει μια διεπαφή που βασίζεται σε εικόνες, πετυχαίνοντας έτσι μεγαλύτερη ευχρηστία. Καλύπτει λειτουργίες όπως τη δημιουργία της δομής και του περιεχομένου μαθημάτων, τη δημιουργία ηλεκτρονικών διαγωνισμάτων, το χρονοπρογραμματισμό των μαθημάτων, την οργάνωση της ροής ενός μαθήματος, την εξαγωγή στατιστικών αναφορών χρήσης των μαθημάτων, την επικοινωνία μεταξύ των φοιτητών είτε μεταξύ τους είτε με τον διδάσκοντα. Μπορεί να λειτουργήσει ως ανεξάρτητη εφαρμογή, άρα και να εγκατασταθεί σε προσωπικούς εξυπηρετητές.

Διαθέτει πιστοποίηση και είναι συμβατό με τα SCORM 1.2 και SCORM 2004. Προσφέρεται με άδεια χρήσης CPAL (Common Public Attribution License) και συνοδεύεται από πακέτα γλωσσικής υποστήριξης 8 γλωσσών, μεταξύ αυτών και της Ελληνικής, γεγονός που ενισχύει ακόμα την δυνατότητα χρησιμοποίησής του. Η πιο πρόσφατη έκδοσή του είναι η eFront 5.0 ως εξέλιξη της eFront 3.6 η οποία σταμάτησε να χρησιμοποιείται το 2015.

Τα βασικά του χαρακτηριστικά που είναι απαραίτητα στην εκπαιδευτική διαδικασία από απόσταση, συνοψίζονται παρακάτω:

- Διαχείριση χρηστών
- Διαχείριση μαθημάτων και προγραμμάτων σπουδών

¹ SCORM (Shareable Content Object Reference Model): Είναι ένα διεθνώς αναγνωρισμένο πρότυπο, ένα σύνολο δηλαδή προδιαγραφών για την ανάπτυξη, την οργάνωση και τη διακίνηση εκπαιδευτικού υλικού. Αποτελεί μοντέλο αναφοράς για την ηλεκτρονική μάθηση, επιτρέποντας την επαναχρησιμοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού, την προσβασιμότητα σε αυτό, συμβάλλοντας στη διαλειτουργικότητα των συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης. [Ανεζίνης, 2009],

- Διαχείριση αρχείων και πολυμέσων
- Διαχείριση αξιολογήσεων
- Διαχείριση παραδοτέων
- Εργαλεία επικοινωνίας (forum, chat, ημερολόγιο, γλωσσάρι)
- Πιστοποιήσεις
- Εργαλεία δημιουργίας αναφορών
- Επεκτεινόμενο με λειτουργικά τμήματα (modules)
- Διαχείριση πληρωμών (Paypal)
- Κοινωνικά εργαλεία (ιστορικό μαθημάτων και συστήματος, τοίχος του χρήστη, κατάσταση χρήστη, διασύνδεση με το Facebook)
- Παραμετροποίηση των μηνυμάτων επικοινωνίας

Κάποια άλλα χαρακτηριστικά του, απαραίτητα για την εκπαιδευτική διαδικασία σε εταιρικό περιβάλλον:

- Διαχείριση οργανογράμματος
- Διαχείριση δεξιοτήτων
- Διαχείριση θέσεων εργασίας
- Διαχείριση αξιολογήσεων για κενά δεξιοτήτων (skill-gap analysis)
- Αναλυτική αναφορά για την γνωσιακή κατάσταση του χρήστη
- Υποστήριξη LDAP²

Επίσης το eFront υποστηρίζει τη συνεργατικότητα και για αυτό το λόγο διαθέτει διάφορα εργαλεία επικοινωνίας. Αναλυτικότερα, το εργαλείο που υποστηρίζει την συνεργασία περιλαμβάνει:

- Ανακοινώσεις (αναρτώνται στην κεντρική σελίδα του μαθήματος ενώ μπορούν να σταλούν και σαν ηλεκτρονικό μήνυμα ταχυδρομείου (email))
- Προσωπικά μηνύματα για κάθε χρήστη και άμεση (real time) ενημέρωση για τη λήψη καινούριου μηνύματος
- Forum επικοινωνίας για κάθε μάθημα
- Ημερολόγιο δραστηριοτήτων για κάθε μάθημα που υπόκειται σε επεξεργασία από τον εκπαιδευτή
- Δυνατότητα συνομιλίας σε πραγματικό χρόνο (chat)
- Δυνατότητα αποστολής email σε ομάδες χρηστών από τον διαχειριστή
- Συνεργατική επέκταση θεμάτων με σχόλια και παρατηρήσεις από τους χρήστες
- Ενημέρωση για τους χρήστες που είναι συνδεδεμένοι στο σύστημα και δυνατότητα αλληλεπίδρασης μαζί τους

[<https://scorm.com/scorm-explained/>, <https://scorm.com/scorm-explained/one-minute-scorm-overview/>]

² LDAP (Lightweight Directory Access Protocol): Είναι ένα σύνολο πρωτοκόλλων για την προσπέλαση ή/και αλλαγή πληροφοριών καταλόγου (directory services). Βασίζεται στο πρωτόκολλο X.500, υποστηρίζει το πρωτόκολλο TCP/IP και τρέχει πάνω από το TCP/IP. Δημιουργήθηκε στο Πανεπιστήμιο του Μίσιγκαν με σκοπό να βοηθήσει στην προσαρμογή του συστήματος καταλόγου αρχείων, στο Διαδίκτυο. Το πρωτόκολλο X.500 ήταν αρκετά πολύπλοκο για να υποστηριχτεί σε υπολογιστές και στο Διαδίκτυο, έτσι το LDAP δημιουργήθηκε για να καλύψει αυτή την ανάγκη. [Καλευράς, 2013]

Η πλατφόρμα eFront υποστηρίζει τρεις τύπους χρηστών: **χρήστες, εκπαιδευτές και διαχειριστές**. Κάθε μάθημα αντιστοιχεί σε έναν καθηγητή ο οποίος μπορεί να έχει περισσότερα του ενός, είναι υπεύθυνος για την οργάνωση του περιεχομένου του μαθήματος και το συντονισμό όλης της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Τέλος, υποστηρίζεται και η δημιουργία νέων τύπων χρηστών, οι οποίοι μπορεί να είναι διάφοροι φορείς που σχετίζονται με τις δομές της Εκπαίδευσης, όπως π.χ γραμματέας.

1.4.2 Moodle

Η ηλεκτρονική πλατφόρμα **Moodle** (<https://moodle.org/?lang=el>) (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment), αναπτύχθηκε το 1999 από τον Αυστραλό Martin Dougiamas σε γλώσσα PHP, ενώ μπορεί να συνεργαστεί με βάσεις δεδομένων: MySQL, Postgres, MSSQL, Oracle.

Βασική σχεδιαστική αρχή που οδήγησε στο Moodle, ήταν το σκεπτικό ότι ο άνθρωπος αποκτά τη γνώση μέσω της αλληλεπίδρασής του με το περιβάλλον (social constructivism), [<https://docs.moodle.org/24/en/Philosophy>, τελευταία πρόσβαση: 30/01/2018]. Είναι ένα ελεύθερο σύστημα διαχείρισης μαθημάτων και περιεχομένου με σκοπό την δημιουργία διαδικτυακών μαθημάτων και ιστοσελίδων και είναι ευρέως αποδεκτό και εξαιρετικά δημοφιλές εξαιτίας της απλής χρήσης του, του φιλικού περιβάλλοντός του και των μικρών απαιτήσεων σε υλικό και λογισμικό για την εγκατάστασή του.

Στην επίσημη ιστοσελίδα του περιγράφεται ως CMS – Course Management System ή VLE – Virtual Learning Environment. Είναι λογισμικό ανοικτού κώδικα και διατίθεται δωρεάν μέσω Γενικής Άδειας Δημόσιας Χρήσης ή αλλιώς υπό τους όρους του ιδρύματος Ελεύθερου Λογισμικού (GNU – General Public License) με δυνατότητες εξυπηρέτησης μιας πλήρους εκπαιδευτικής διαδικασίας. Αυτό σημαίνει πως έχει πνευματικά δικαιώματα. Είναι παγκοσμίως διαδεδομένο και είναι μεταφρασμένο σε περισσότερες από εκατό (100) γλώσσες, το εμπιστεύονται πάνω από 80 εκατομμύρια εγγεγραμμένοι χρήστες και χρησιμοποιείται σε 236 χώρες. Στην Ελλάδα έχει εγκατασταθεί σε περισσότερους από 40 φορείς εκπαίδευσης και οργανισμούς, με περισσότερους από 160 ιστοχώρους. Η πιο πρόσφατη έκδοσή του είναι η 3.4.1+ από τον Ιανουάριο του 2018.

Ο σκοπός του Moodle είναι να παρέχει στους εκπαιδευτές τα εργαλεία να διαχειρίζονται και να προωθούν τη διαδικασία της μάθησης. Διαθέτει χαρακτηριστικά που επιτρέπουν την προσαρμογή του σε περιβάλλον με εκατοντάδες ή χιλιάδες μαθητές ενώ ταυτόχρονα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε πολύ μικρότερες ομάδες εκπαιδευόμενων.

Πολλά Ιδρύματα το χρησιμοποιούν ως την κύρια πλατφόρμα τους που φιλοξενεί ολόκληρα μαθήματα, ενώ άλλα ιδρύματα το χρησιμοποιούν επιπρόσθετα και επιβοηθητικά στα μαθήματα που λαμβάνουν χώρα σε αίθουσες διδασκαλίας. Ο μεγάλος αριθμός διαφορετικών στοιχείων/λειτουργικών μονάδων modules (forums, wikis κλπ), το καθιστούν ευέλικτο και επιτρέπουν τη δημιουργία συνεργατικότητας μεταξύ της εκπαιδευτικής κοινότητας γύρω από ένα θέμα, ενώ ταυτόχρονα

προσφέρει έναν τρόπο να τροφοδοτούνται οι μαθητές με χρήσιμο υλικό και να αξιολογείται η πρόδοός τους μέσω των ασκήσεων. Αξιοσημείωτο είναι πως υπάρχουν δυνατότητες προσθήκης νέων λειτουργιών και διαθέτει προσαρμοστικότητα στις απαιτήσεις των χρηστών.

Μια άλλη προσέγγιση του Moodle μπορεί να γίνει αναλύοντας τους όρους που συνθέτουν το όνομά του:

- **Modular:** Η αρχιτεκτονική της πλατφόρμας βασίζεται σε τμήματα (modules) καθένα από τα οποία είναι επιφορτισμένο με συγκεκριμένες λειτουργίες (π.χ. ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, ομάδες συζητήσεων, κουζ κ.ά.), συμβάλλοντας έτσι στην επεκτασιμότητά του.
- **Object-Oriented:** Το περιβάλλον στο οποίο λειτουργεί είναι αντικειμενοστραφές, δηλαδή ο ίδιος ο χρήστης κατευθύνει τις λειτουργίες της πλατφόρμας, επομένως δεν χρειάζεται να σπαταλήσει χρόνο για να γνωρίσει τις λειτουργίες της.
- **Dynamic:** Πρόκειται για ένα δυναμικό περιβάλλον καθώς υποστηρίζεται η είσοδος πολλών διαφορετικών χρηστών και παράλληλα η αποθήκευση δεδομένων για αυτούς. Οι ιστοσελίδες είναι δυναμικές και προσαρμοσμένες στις ανάγκες του κάθε χρήστη και υπόκεινται σε επεξεργασία από τους διαχειριστές βάσει του προφίλ χρηστών και των πληροφοριών που διαθέτουν.

Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό του Moodle, είναι ότι γίνεται εύκολα η αναβάθμισή του από τη μια έκδοση στην επόμενη, τηρούνται τα θέματα ασφάλειας και υπάρχει συμβατότητα με modules τρίτων κατασκευαστών. Επιπλέον, υπάρχει μεγάλη κοινότητα υποστήριξης παγκοσμίως.

Συνοψίζοντας για τα βασικά του χαρακτηριστικά, βλέπουμε πως διαθέτει:

- Λογισμικό ανοικτού κώδικα μέσω Γενικής Άδειας Δημόσιας Χρήσης (GNU), χωρίς κόστος αγοράς και χωρίς περιορισμό αδειών χρήσης
- Υψηλή διαθεσιμότητα και συνεργασία με άλλα λογισμικά
- Διαλειτουργικότητα και επικοινωνία με άλλα συστήματα
- Σταθερότητα και ευρωστία απέναντι σε μεγάλους όγκους πληροφοριών
- Χρηστικότητα και ευκολία χρήσης της πλατφόρμας
- Ασφάλεια στη χρήση
- Αξιοπιστία στη διαχείριση χρηστών και πληροφοριών τους

Οι κύριες λειτουργίες που μπορεί να προσφέρει η πλατφόρμα σε έναν καθηγητή και κατ επέκταση και στην υπόλοιπη εκπαιδευτική κοινότητα, είναι:

- Εργασίες ή Αναθέσεις (Assignments)
- Απορίες
- Απουσιολόγια (Attendance rolls)
- Ασκήσεις (Exercises)
- Βιβλία (Books)
- Διάλογοι (Dialogues)
- Εργαστήρια (Workshops)
- Λεξικά/λίστες όρων (Glossaries)

- Μαθήματα (Lessons)
- Δημοσκοπήσεις (polls)
- Ομάδες συζητήσεων (forums)
- Συνομιλίες πραγματικού χρόνου (chat)
- Συζητήσεις εκπαιδευόμενων-εκπαιδευτών (journal)
- Περιεχόμενο (πόροι) που μπορεί να προσθέσει ένας καθηγητής στο μάθημα (resources)
- Κουίζ (Quiz)
- Έρευνες (surveys)
- Επιλογή (εκφράζουν άποψη για ένα θέμα που θέτουν οι καθηγητές, κάτι σαν ψηφοφορία, με επιλογή πολλαπλών απαντήσεων).
- Wikis (Συλλογική συγγραφή αρχείων σε μια απλή γλώσσα προγραμματισμού χρησιμοποιώντας web browser)
- SCORM (Shareable Content Object Reference Model) Το SCORM είναι σύστημα χρήσης μαθησιακού περιεχομένου, το οποίο βρίσκεται στο διαδίκτυο ως αντικείμενο εκμάθησης στη βάση ενός κοινού τεχνικού πλαισίου για e-learning . Το πακέτο SCORM είναι σύνολο περιεχομένων στο δίκτυο που ακολουθεί το σύστημα αυτό. Τα πακέτα περιλαμβάνουν συνήθως ιστοσελίδες, γραφικά, προγράμματα Javascript, παρουσιάσεις και ο,τιδήποτε λειτουργεί σε έναν web browser. Η δραστηριότητα SCORM επιτρέπει την εύκολη «φόρτωση» ενός πακέτου SCORM ώστε να καταστεί τμήμα των μαθημάτων.

Υποστηρίζονται τέσσερις τύποι χρηστών με διαφορετικά δικαιώματα στη διαχείριση της πληροφορίας:

- Διαχειριστές (administrators)
- Εκπαιδευτές (instructors)
- Εκπαιδευόμενοι (students)
- Επισκέπτες (guests)

Τέλος, αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως ενώ το Moodle διαθέτει εργαλεία παρακολούθησης κίνησης για κάθε εκπαιδευόμενο μέσω ειδικών αναφορών, δεν δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτή να οργανώσει και να διαθέσει το υλικό, ανάλογα με την απόδοση και τις ικανότητες του μαθητή. Επίσης και οι εκπαιδευόμενοι δεν μπορούν να παρακολουθούν την πρόδο τους και να δρουν αναλόγως. Επίσης, υπάρχει έλλειψη ενσωματωμένου υποσυστήματος τηλεδιάσκεψης (υπάρχει η δυνατότητα διασύνδεσης με κάποιο εξωτερικό σύστημα τηλεδιάσκεψης όπως π.χ. WiZIQ, Amvonet, Elluminate, Dimdim, Bigbluebutton). Υπάρχει επιπλέον, έλλειψη έκδοσης για κινητές συσκευές (υπάρχει η δυνατότητα υποστήριξης με τη βοήθεια του Moodle Mobile Joule).

1.4.3 ILIAS

Η πλατφόρμα **ILIAS** (<https://www.ilias.de>) που δημιουργήθηκε από το Πανεπιστήμιο της Κολωνίας, αποτελεί ένα άλλο ισχυρό σύστημα διαχείρισης μάθησης (ηλεκτρονική εκπαίδευση) καθώς επιτρέπει την εύκολη διαχείριση των πόρων και του εκπαιδευτικού υλικού μέσα από ένα ολοκληρωμένο σύστημα. Χωρίζεται σε δύο μέρη:

το περιβάλλον εργασίας για τους μαθητές και το περιβάλλον εργασίας για τη σχεδίαση των μαθημάτων από τους διδάσκοντες.

Περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικές με τα μαθήματα στα οποία ο χρήστης έχει εγγραφεί, νέες καταχωρήσεις σε ομάδες συζητήσεων που ανήκει κλπ. Σε κάθε σελίδα του περιβάλλοντος εργασίας του μαθητή, υπάρχει η κύρια γραμμή των εργασιών της πλατφόρμας, η οποία παρέχει πρόσβαση στις διάφορες λειτουργίες που υποστηρίζονται από το σύστημα.

Προσφέρει πολλές δυνατότητες στους εκπαιδευτές για να σχεδιάσουν τα μαθήματά τους, προσφέρει καθοδήγηση και ευκολίες στη δημιουργία του εκπαιδευτικού υλικού, βοηθά στην αξιολόγηση μέσω ασκήσεων, ερευνών, ενώ υποστηρίζει την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των χρηστών.

Είναι συμβατό με το SCORM 2004, είναι λογισμικό ανοικτού κώδικα και διατίθεται δωρεάν μέσω Γενικής Άδειας Δημόσιας Χρήσης (GNU) και σε αρκετές γλώσσες, μεταξύ αυτών και στην Ελληνική. Η τελευταία έκδοση του ILIAS είναι η ILIAS 5.3.0 από τον Ιανουάριο του 2018.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του συνοψίζονται ως εξής:

- Διαχείριση και εποπτεία προγράμματος μαθημάτων
- Δημιουργία και διαχείριση ομάδων μάθησης
- Διαχείριση παραπομπών με συνδέσμους που ενδιαφέρουν το χρήστη και είναι σχετικοί με το μάθημα
- Εικονικές τάξεις
- Συνομιλίες πραγματικού χρόνου (Chat)
- Ομάδες Συζητήσεων (Forums)
- Γραπτά μηνύματα SMS
- Γενικό σύστημα ειδοποίησης και ανακοινώσεων (notifications)
- Μάθηση και διαχείριση περιεχομένου
- Γλωσσάρια
- HTML modules
- Πολυμεσικές (Multimedia) εφαρμογές
- Wiki tests
- Μενού για τη δημιουργία ομάδων ή την ένταξη σε υπάρχουσες
- Συνδέσμους σε διάφορες βιβλιοθήκες

1.4.4 Dokeos

Το **Dokeos** (<https://www.dokeos.com/>) είναι μια από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες ασύγχρονης εκπαίδευσης από απόσταση παγκοσμίως. Είναι μια εφαρμογή για τη διαχείριση του περιεχομένου μαθημάτων και ένα εργαλείο που ενισχύει τη συνεργατικότητα. Διανέμεται ελεύθερα υπό την GNU GPL. Είναι πιστοποιημένη από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Προτυποποίησης OSI και δύναται να χρησιμοποιηθεί σαν CMS σύστημα για την εκπαίδευση. Είναι μια πλατφόρμα, μεταφρασμένη σε 34 γλώσσες, που χρησιμοποιείται για να προσφέρει μαθήματα, ενώ παράλληλα δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να οργανώσουν τη διδασκαλία με τη χρήση

διαφόρων μέσων όπως είναι η συνομιλία πραγματικού χρόνου, τα φόρουμ, οι διασκέψεις. Κύριο χαρακτηριστικό της είναι τα εργαλεία δοκιμών, με τα οποία οι καθηγητές δημιουργούν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, τα αποτελέσματα των οποίων αποστέλλονται πίσω στους εκπαιδευτικούς μόλις συμπληρωθούν από τους φοιτητές, βγάζοντας έτσι τα ανάλογα συμπεράσματα.

Τα βασικά της χαρακτηριστικά συνοψίζονται παρακάτω:

- Εισαγωγή εκπαιδευτικού υλικού
- Επιτρέπει την εγγραφή εκπαιδευόμενων
- Την παράδοση και την παρακολούθηση διαλέξεων και εκπαιδευτικού υλικού
- Την αξιολόγηση εκπαιδευόμενων
- Διαχείριση τάξης σύμφωνα με τις κατευθύνσεις των εκπαιδευτών
- Δίνεται δυνατότητα δημιουργίας μαθημάτων σύμφωνα με το πρότυπο SCORM
- Παρακολούθηση χρόνου μελέτης αλλά και του ποσοστού αφομοίωσης της γνώσης μέσω των τεστ αξιολόγησης
- Δυνατότητα να τεθούν προαπαιτούμενες γνώσεις μέσω συγκεκριμένης επίδοσης στα τεστ αξιολόγησης που ακολουθούν την κάθε ενότητα
- Ο εκπαιδευόμενος δεν μπορεί να δει την επόμενη ενότητα παρά μόνο αν έχει βαθμολογηθεί με συγκεκριμένο ποσοστό
- Διεξαγωγή έρευνας
- Αλληλεπίδραση στη διδασκαλία
- Χρήση ημερολογίου, text chat, audio and video, test management and records kept.
- Αναφορές SCORM
- Δυνατότητα επέκτασης κοινοτήτων

Οι βασικοί της στόχοι είναι να είναι ευέλικτη και εύκολη στη χρήση με φιλική προς το χρήστη διεπαφή. Αποτελεί ένα εργαλείο εκμάθησης και προτείνεται ιδιαίτερα για χρήστες με ελάχιστη γνώση σε υπολογιστές, καθώς δεν απαιτούνται τεχνικές γνώσεις και τεχνογνωσία για την εγκατάσταση της πλατφόρμας. Η τελευταία έκδοση του Dokeos είναι η Dokeos 1.8.6.3 από τον Φεβρουάριο του 2011 .

Είναι γραμμένο σε PHP γλώσσα και χρησιμοποιεί MySQL βάσεις δεδομένων.

1.4.5 Sakai

Το **Project Sakai** (<https://www.sakaiproject.org/>) είναι ένα ελεύθερο και ανοικτού κώδικα σύστημα διαχείρισης περιεχομένου/μαθήματος (CMS). Αντιπροσωπεύει ένα περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης και συνεργασίας. Περιλαμβάνει πολλά εργαλεία λογισμικού, σχεδιασμένα για να βοηθούν τους εκπαιδευτές, τους ερευνητές και τους φοιτητές να συνεργάζονται ταυτόχρονα (online) για την υποστήριξη της δουλειάς τους, στη διδασκαλία και στα ερευνητικά project.

Σχετικά με τα μαθήματα, το Sakai διαθέτει πολλά εργαλεία που βοηθούν στην οργάνωση της επικοινωνίας και της συλλογικής εργασίας σε όλο τον κόσμο και στην εργασία σε ομάδες. Με τη χρήση ενός φυλλομετρητή ιστού, οι χρήστες μπορούν να

δημιουργήσουν μια ιστοσελίδα με τα εργαλεία του Sakai προσαρμοσμένα στις ανάγκες τους, χωρίς τη χρήση της γλώσσας HTML. Να σημειωθεί πως ο στόχος είναι η δημιουργία ενός περιβάλλοντος συνεργασίας και μάθησης για την τριτοβάθμια εκπαίδευση, ώστε να μπορεί να ανταγωνιστεί παρόμοιες εμπορικές πλατφόρμες, όπως το Blackboard και το WebCT και να βελτιώσει άλλες πλατφόρμες ανοιχτού κώδικα, όπως είναι το Moodle.

Εκτός από το θέμα της διδασκαλίας, η πλατφόρμα αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην έρευνα μέσω των modules Sakaibrary, που επιτρέπουν τη διασύνδεση των βιβλιοθηκών με το Sakai. Παρουσιάζει λοιπόν υψηλές δυνατότητες διαλειτουργικότητας (interoperability) και συμβατότητας με άλλα συστήματα, καθώς μπορεί να ενσωματώσει αρραγώς νέες λειτουργίες αφού έχει επενδύσει στα άνοιχτα πρότυπα όπως τα IMS Learning Tools Interoperability (LTI).

Η τελευταία έκδοση του Sakai είναι η Sakai 11.4 από τον Ιούνιο του 2017, είναι ανοικτού κώδικα και διανέμεται ελεύθερα υπό την Educational Community License.

1.4.6 Claroline

Η πλατφόρμα **Claroline** (<https://www.claroline.net/EN/index.html>) είναι επίσης ανοικτού κώδικα (open source) και δημιουργήθηκε από το UCL (Καθολικό Πανεπιστήμιο της Louvain) στο Βέλγιο το 2000 και σύμφωνα με τους κατασκευαστές της, για να υποστηρίξει την παραδοσιακή διδασκαλία με διαλέξεις, αυτόνομη μάθηση, μεικτή διδασκαλία ή εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Το 2007 ιδρύθηκε ένα consortium υποστήριξης από 5 μέλη (Universite Catholique de Louvain, Haute Ecole Leonard de Vinci, Belgium, Universidade de Vigo, Spain, Universite du Quebec a Rimouski, Canada, Universidad Catolica del Norte, Chile). Βασίζεται στη γλώσσα PHP και χρησιμοποιεί ως σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων τη MySQL. Προσφέρεται με άδεια χρήσης GPL, παρέχει επίσης τη δυνατότητα υποστήριξης πολλών χρηστών και διαθέτει μεγάλης υποστηρικτική κοινότητα, είναι μεταφρασμένη σε 35 γλώσσες και χρησιμοποιείται σε 101 χώρες. Στην Ελλάδα υποστηρίζεται από το GUNET. Παρόλο που δεν έχει την ευελιξία του Moodle, είναι καλύτερα οργανωμένη από την πλατφόρμα ATutor στα πλαίσια της υποστήριξης της συνεργατικότητας. Η τελευταία έκδοση του Claroline είναι η Claroline 10 17.06 από τον Ιούνιο του 2017.

Η Claroline είναι μια πλατφόρμα για εκμάθηση και εικονική εργασία (e-Learning και e-Working), διατίθεται ελεύθερα και βοηθά τους εκπαιδευτές να χτίσουν αποδοτικά και αποτελεσματικά online μαθήματα και να μπορούν να διαχειρίζονται διαδικασίες εκμάθησης και συνεργατικότητας στον Ιστό. Τα εργαλεία που αναπτύσσονται σε αυτή την πλατφόρμα στοχεύουν κυρίως στη δημιουργία και διαχείριση μαθημάτων και όχι τόσο στα εργαλεία επικοινωνίας και διάδρασης. Υποστηρίζει την συνομιλία πραγματικού χρόνου (chat), forum, την επίβλεψη (supervision) μέσω της δημιουργίας τεστ, εξαγωγής και διαχείρισης αποτελεσμάτων, wiki, ανακοινώσεις και agenda.

Έχει αναπτυχθεί σύμφωνα με τις ανάγκες και τις εμπειρίες των εκπαιδευτών, παρέχει ένα κίνητρο και μια ξεκάθαρη διεπαφή διαχειριστή. Η διαχείρισή της δεν απαιτεί κάποια ιδιαίτερη τεχνική δεξιότητα, εγκαθίσταται εύκολα και με τη χρήση

οποιοδήποτε φυλλομετρητή μπορεί κανείς να διαχειριστεί τα διάφορα μέρη των μαθημάτων και την εισαγωγή χρηστών με ευχέρεια.

Καθώς είναι ανοικτού κώδικα, η Claroline μπορεί να δημιουργήσει και να διαχειριστεί μαθήματα πολλών οργανισμών και με διαφορετικό περιβάλλον συνεργασίας. Κάθε μάθημα παρέχει μια λίστα εργαλείων στον εκπαιδευτή, τα οποία συνοψίζονται παρακάτω:

- Να γράψει μια Περιγραφή για ένα μάθημα
- Να δημοσιεύσει έγγραφα σε οποιαδήποτε μορφή (text, pdf, html, κλπ.)
- Να διαχειριστεί δημόσια και ιδιωτικά forum
- Να αναπτύξει μεθόδους μάθησης
- Να δημιουργήσει ομάδες φοιτητών
- Να προετοιμάσει online ασκήσεις
- Να διαχειριστεί την ατζέντα και τις προθεσμίες
- Να κάνει δημόσιες ανακοινώσεις μέσω ηλεκτρονικών μηνυμάτων (email)
- Να προτείνει εργασίες που μπορεί να διαχειριστεί online
- Να δει στατιστική ανάλυση από τη δραστηριότητα των χρηστών
- Να κάνει χρήση του Wiki για να γράψει αρχεία συνεργατικά

Η πλατφόρμα αυτή μπορεί να προσαρμοστεί σε διαφορετικό εκπαιδευτικό περιβάλλον κάθε φορά, γι αυτό δεν χρησιμοποιείται μόνο σε σχολεία και πανεπιστήμια, αλλά επίσης και σε εκπαιδευτικά κέντρα, οργανισμούς και εταιρείες. Η πλατφόρμα είναι προσαρμόσιμη και παρέχει ευελιξία και προσαρμόσιμο περιβάλλον εργασίας.

Έχει αναπτυχθεί σύμφωνα με τις ανάγκες και τις εμπειρίες των εκπαιδευτικών. Παρέχει μια ξεκάθαρη διεπαφή διαχείρισης, η οποία δεν απαιτεί ιδιαίτερες τεχνικές δεξιότητες. Μπορεί να εγκατασταθεί γρήγορα και να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε φυλλομετρητής ιστού για τη διαχείριση των μαθημάτων, ενώ επίσης μπορεί να γίνει εύκολα και η εισαγωγή νέων χρηστών.

Βασικά της μειονεκτήματα είναι πως διαθέτει μικρό αριθμό διαθέσιμων δραστηριοτήτων για τη διαμόρφωση μαθήματος, απουσιάζει το στοιχείο της κοινωνικής δικτύωσης (social networking) και τέλος υπάρχει έλλειψη έκδοσης για smart phones/PDAs.

1.4.7 ATutor

Το **ATutor** (<http://www.atutor.ca/>) είναι μια πλατφόρμα (τηλεεκπαίδευσης) ανοικτού κώδικα (open source) διαχείρισης περιεχομένου και μάθησης (LCMS), web-based, σχεδιασμένη με γνώμονα την προσβασιμότητα και την προσαρμοστικότητα. Κατασκευαστής αυτής της πλατφόρμας είναι το Πανεπιστήμιο του Τορόντο (Adaptive Technology Resource Centre University of Toronto). Αναπτύχθηκε το 2002 και είναι γραμμένη σε PHP, με χρησιμοποίηση του συστήματος διαχείρισης βάσεων δεδομένων MySQL. Δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες απαιτήσεις υλικού και λογισμικού. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εξυπηρετητές (server) που χρησιμοποιούν διάφορες εκδόσεις λογισμικού (Linux, Windows), ενώ από την πλευρά του χρήστη αρκεί ένας

απλός φυλλομετρητής. Μοναδικές απαιτήσεις είναι η γλώσσα PHP και η Βάση Δεδομένων MySQL. Μετρά περισσότερους από 35 χιλιάδες εγγεγραμμένους χρήστες. Η τελευταία έκδοση του ATutor είναι η ATutor 2.2.2 από τον Οκτώβριο του 2017.

Οι διαχειριστές μπορούν να την εγκαταστήσουν με ευκολία ή να την τροποποιήσουν σε πολύ λίγο χρόνο και με μεγάλη ευκολία, δημιουργώντας νέα εμφάνιση που να ταιριάζει στις προτιμήσεις του χρήστη. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συλλέγουν και να διανέμουν το εκπαιδευτικό υλικό γρήγορα καθώς και να εισαγάγουν υλικό και να διαχειρίζονται τα online μαθήματα. Στους εκπαιδευόμενους παρέχεται επίσης ένα πλήρως προσαρμόσιμο στις απαιτήσεις τους περιβάλλον. Αναφορικά με τις δραστηριότητες αξιολόγησης, ο ATutor μπορεί να παράγει τεστ τα οποία περιλαμβάνουν ένα ευρύ πεδίο ερωτήσεων (πολλαπλής επιλογής, ταξινόμησης, σωστού λάθους, άμεσης απόκρισης, κλπ) ενώ επίσης διαθέτει και έναν επαρκή κειμενογράφο (text editor quite full). Βασικά χαρακτηριστικά, είναι η δημιουργία forum, η δημιουργία προφίλ, η χρήση ηλεκτρονικών μηνυμάτων (email) για την επικοινωνία, η δημιουργία τεστ, δημοσκόπησης, η δημιουργία ομάδων μάθησης κ.ο.κ

Καθώς η πλατφόρμα ATutor είναι ένα εργαλείο δημιουργίας μαθημάτων, δίνοντας τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να αναπτύσσουν ελκυστικά προς τους εκπαιδευόμενους μαθήματα, παρουσιάζει τα παρακάτω βασικά χαρακτηριστικά:

- Πίνακας ανακοινώσεων
- Γλωσσάρι
- Δημιουργία και ανάθεση εργασιών
- Παρακολούθηση επίδοσης μαθητών
- Εργαλεία για τη δημιουργία διαγωνισμάτων
- Ανταλλαγή μηνυμάτων
- Forum
- Whiteboard
- Συζητήσεις σε πραγματικό χρόνο
- Παρακολούθηση προσωπικής προόδου
- Υποστήριξη διαφορετικών τύπων διαγωνισμάτων
- Υποστήριξη πολλών γλωσσών μεταξύ αυτών και της Ελληνικής

Πολύ σημαντικό πλεονέκτημα-χαρακτηριστικό αυτή της πλατφόρμας, αποτελεί το γεγονός ότι διαθέτει στοιχείο κοινωνικής δικτύωσης (social networking component: ATutor Social). Έχει επίσης βραβευτεί με το βραβείο: IMS Best in Show Award 2009 for Best Personalized Learning Solution, καθώς και με το W4A Web Accessibility Challenge Award 2009 (Delegates Award).

Επειδή είναι ανοικτού κώδικα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο σε μικρούς αλλά και σε μεγάλους οργανισμούς, για παροχή εκπαιδευτικού υλικού και την υποβολή πλήρως ανεξάρτητων online μαθημάτων.

Ένα βασικό του μειονέκτημα, είναι πως υπάρχει μικρός αριθμός διαθέσιμων δραστηριοτήτων για τη διαμόρφωση του μαθήματος (μικρός αριθμός add-on-modules).

1.4.8 OLAT

Η πλατφόρμα **OLAT** (<https://www.openolat.com/?lang=en>) είναι μια πλατφόρμα διαχείρισης μάθησης ανοικτού κώδικα. Η ανάπτυξή της ξεκίνησε από το Πανεπιστήμιο της Ζυρίχης στην Ελβετία το 1999, όπου μέχρι και σήμερα χρησιμοποιείται ευρέως στον δημόσιο τομέα. Διατίθεται με άδεια χρήσης Apache License 2.0 Requirements Linux OS, Java, MySQL/Postgress, Apache, Open Fire. Είναι μεταφρασμένη και στην Ελληνική γλώσσα, ενώ στις 11 Μαΐου 2009 βραβεύτηκε στη Βαρκελώνη με το Βραβείο Leadership ως «Καλύτερη Πλατφόρμα Μάθησης Ανοικτού Κώδικα» (<https://en.wikipedia.org/wiki/OLAT>, τελευταία πρόσβαση 01/02/2018). Η τελευταία έκδοση είναι η OLAT 12.2 από τον Νοέμβριο του 2017.

Με τη βοήθεια της OLAT οι εκπαιδευτές μπορούν:

- Να δημιουργούν, να διαχειρίζονται και να δημοσιεύουν μαθήματα
- Να εκτελούν ηλεκτρονικές αξιολογήσεις (e- Assessments) και να δημιουργούν Ερωτηματολόγια (Questionnaires)
- Να επιστρατεύουν διάφορα πολυμεσικά εργαλεία για αποδοτικότερη διδασκαλία
- Να παρέχουν μια ζωντανή και αλληλεπιδραστική πλατφόρμα για ενίσχυση και τόνωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας
- Να δημιουργούν ομάδες συνεργασίας με τη βοήθεια εργαλείων όπως forums, wikis, chats

Τα εργαλεία αξιολόγησης ηλεκτρονικής μάθησης και οι αρχικές σελίδες (home pages) του εκπαιδευόμενου, αποτελούν τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά αυτής της πλατφόρμας. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα αναζήτησης ημερολογίων τάξης, ειδοποιήσεις μέσω μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email), σελιδοδείκτες, αποθήκευση αρχείων και πιστοποιητικά. Επιπρόσθετα, είναι εύκολη η εισαγωγή/προσθήκη χρηστών και ομάδων καθώς και η ανάπτυξη ολοκληρωμένων καταλόγων.

Ωστόσο, η πλατφόρμα παρουσιάζει και κάποια μειονεκτήματα, καθώς:

- Δεν μπορεί να εξυπηρετήσει πάνω από 700 ταυτόχρονες συνδέσεις φοιτητών με την εγκατάσταση της βασικής έκδοσης του λογισμικού σε έναν Linux server. Για να εξυπηρετηθούν περισσότεροι χρήστες πρέπει να στηθεί OLAT-cluster.
- Υπάρχει μικρός αριθμός διαθέσιμων δραστηριοτήτων για τη διαμόρφωση μαθήματος
- Υπάρχει έλλειψη στοιχείου για κοινωνική δικτύωση (Social Networking Component)
- Δεν διατίθεται έκδοση για Windows
- Δεν διατίθεται έκδοση για smart phones/PDA
- Δεν παρέχονται συμβουλευτικές υπηρεσίες εκμάθησής του

1.4.9 Open eClass

Η πλατφόρμα **Open eclass** (<http://www.openeclass.org/>), αποτελεί ένα ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων για την υποστήριξη της Ασύγχρονης Τηλεεκπαίδευσης. Σχεδιάστηκε, αναπτύχθηκε και υποστηρίζεται από την ομάδα της Ασύγχρονης Τηλεεκπαίδευσης του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ) για λογαριασμό του Ακαδημαϊκού Διαδικτύου (GUnet). Αρχικά, ο σχεδιασμός του βασίστηκε στην πλατφόρμα Claroline 1.3, οι επόμενες όμως εκδόσεις διαφοροποιήθηκαν από αυτήν. Είναι ανοικτού κώδικα και διανέμεται ελεύθερα. Η τρέχουσα έκδοση της είναι η eClass 3.6 από τον Ιούνιο του 2017.

Μερικά από τα βασικά της χαρακτηριστικά παρουσιάζονται παρακάτω:

- Εύκολη πλοήγηση, φιλική προς το χρήστη διεπαφή
- Υποστήριξη πολυμεσικών αρχείων
- Προσαρμοστικότητα στα χαρακτηριστικά των Ιδρυμάτων τα οποία εξυπηρετεί
- Παραμετροποίηση του περιβάλλοντος εργασίας
- Ευχρηστία
- Υψηλή διαλειτουργικότητα
- Μηχανισμούς ασφάλειας-κρυπτογράφησης
- Εργαλεία επικοινωνίας των χρηστών (email, chat, forum, περιοχή συζητήσεων)
- Εργαλεία συγγραφής περιεχομένου με απλό τρόπο, χωρίς απαραίτητες τεχνικές γνώσεις
- Εγχειρίδιο χρήσης
- Συνεχή υποστήριξη από το GUnet

Βασικός στόχος της πλατφόρμας είναι η ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών και η επικοινωνιακή χρήση του διαδικτύου στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως έχει συμβατότητα με όλους τους φυλλομετρητές, έχει προσαρμοστική διεπαφή χρήστη και είναι συμβατή με διεθνή πρότυπα ηλεκτρονικής μάθησης (π.χ. SCORM). Συγκεκριμένα, στις πιο πρόσφατες εκδόσεις, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε την προσαρμόσιμη (responsive) διεπαφή χρήστη (user interface), ώστε να προσαρμόζεται στις οθόνες διαφορετικών ηλεκτρονικών συσκευών. Είναι συμβατή με διεθνή πρότυπα (SCORM, IMSCP), με τη βοήθεια των οποίων εξασφαλίζεται η επαναχρησιμοποίηση, η προσβασιμότητα και η ανθεκτικότητα του εκπαιδευτικού υλικού στις τεχνολογικές μεταβολές καθώς και η διαλειτουργικότητα μεταξύ συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης.

1.5 Προτεινόμενη πλατφόρμα

Η προτεινόμενη πλατφόρμα τηλεεκπαίδευσης βασίζεται σε μια αρθρωτή αρχιτεκτονική με τη χρήση modules, μέσω των οποίων θα μπορεί να διασυνδέεται με άλλα συστήματα και να επιδέχεται δεδομένα από διάφορες πηγές.

Βασικό κίνητρο στη σχεδίασή της, είναι τα ίχνη που αφήνουν πίσω τους οι χρήστες των διαφόρων συστημάτων. Έτσι θα προκύψουν και οι σχεδιαστικοί άξονες για

επίτευξη ευελιξίας, ευκολίας στη χρήση, προσαρμοστικότητας, παροχής εξατομικευμένων υπηρεσιών, διασύνδεσης με άλλα συστήματα και της χρήσης ανοικτών προτύπων.

Ο συνδυασμός όλων των πληροφοριών που συγκεντρώνονται από τις διάφορες πηγές, θα συμβάλλουν στη λήψη αποφάσεων σχετικά με το γνωσιακό και μαθησιακό στυλ του κάθε φοιτητή και επομένως στη χρήση εκπαιδευτικών πρακτικών, προσαρμοσμένες στις ανάγκες του καθενός. Η εξατομίκευση και η πρόταση προς κάθε χρήστη είναι ουσιαστικά τα δύο βασικά γνωρίσματα, βάσει των οποίων η προτεινόμενη πλατφόρμα υπερτερεί έναντι των ήδη υπαρχόντων.

2. Αρχιτεκτονική Συστήματος-Φιλοσοφία Πλατφόρμας [6]

Σε αυτό το Κεφάλαιο θα παρουσιαστεί η φιλοσοφία και η αρχιτεκτονική της πλατφόρμας, βασικός άξονας σχεδίασης της οποίας, είναι η υποστήριξη και η υποβοήθηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, μέσα σε ένα δυναμικό περιβάλλον, παρέχοντας εξατομικευμένες υπηρεσίες στους χρήστες αυτής και κάνοντας προτάσεις στον κάθε εκπαιδευόμενο ανάλογα με τις ανάγκες του.

Η εκπαιδευτική διαδικασία, όπως γνωρίζουμε, υποστηρίζεται από ένα σύνολο ηλεκτρονικών συστημάτων, καθένα από τα οποία διατηρεί ένα τμήμα της πληροφορίας που σχετίζεται με τις εκπαιδευτικές πρακτικές που ακολουθούνται.

Ο συνδυασμός όλων των πληροφοριών που συγκεντρώνονται από τις διάφορες πηγές, μπορούν να συμβάλλουν στη λήψη αποφάσεων σχετικά με το γνωσιακό και μαθησιακό στυλ του κάθε φοιτητή και επομένως στη χρήση εκπαιδευτικών πρακτικών, προσαρμοσμένες στις ανάγκες του καθενός. Επομένως, το όφελος είναι διπλό, τόσο για τους εκπαιδευόμενους όσο και για τους εκπαιδευτές.

Βασικό κίνητρο στη σχεδίαση της πλατφόρμας, είναι τα ίχνη που αφήνουν πίσω τους οι χρήστες των διαφόρων συστημάτων. Έτσι προκύπτουν και οι σχεδιαστικοί άξονες για επίτευξη ευελιξίας, ευκολίας στη χρήση, προσαρμοστικότητας, παροχής εξατομικευμένων υπηρεσιών, διασύνδεσης με άλλα συστήματα και της χρήσης ανοικτών προτύπων.

Παράλληλα, οι φοιτητές κινούνται σε ένα περιβάλλον διαρκώς μεταβαλλόμενο, όπου η γνώση συσσωρεύεται με γοργούς ρυθμούς και είναι συνήθως δύσκολο για ένα φοιτητή να μπορεί να την οργανώνει και να την αφομοιώνει γρήγορα και σωστά. Έτσι λοιπόν, η πλατφόρμα αυτή δύναται να συμβάλλει στη διάχυση της γνώσης μέσα από ένα εναλλακτικό κανάλι εξατομικευμένης μάθησης, ανεξάρτητο από περιορισμούς σε χωρικό και χρονικό επίπεδο. Επίσης, παρέχει στους διαχειριστές ένα αξιόπιστο σύστημα και στους εκπαιδευτές ένα δυναμικό περιβάλλον και άξονες βελτίωσης των μεθόδων που χρησιμοποιούν.

2.1 Στόχοι

Ο τομέας της Εκπαίδευσης περιλαμβάνει ένα σύνολο πολύπλοκων διαδικασιών, συμπεριλαμβάνοντας ένα σύνολο μερών με διαφορετικές απαιτήσεις και ενδιαφέροντα. Μεταξύ αυτών των μερών είναι οι φοιτητές, οι εκπαιδευτές και οι άνθρωποι της διοίκησης. Καθένα από αυτά τα μέρη υιοθετεί μια διαφορετική οπτική γωνία και χρειάζεται διαφορετικές υπηρεσίες.

Αναφορικά με την οντότητα «φοιτητής», μια βασική του ανησυχία είναι η παρακολούθηση της προόδου του, οι ελλείψεις που έχει και η λήψη προτάσεων βάσει των επιδόσεών του. Το σύστημα που θα παρουσιαστεί παρακάτω, δίνει τη δυνατότητα στο φοιτητή να έχει οπτικοποιημένα τα αποτελέσματα της προόδου του, είτε μεμονωμένα είτε σε σχέση με τους άλλους φοιτητές. Επίσης, θα δίνεται η δυνατότητα να εκφράζει τους στόχους του σε διάφορα επίπεδα ακρίβειας. Για να μπορεί το σύστημα να κάνει προτάσεις σε ένα φοιτητή, το σύστημα θα λαμβάνει υπόψη του το μαθησιακό και γνωσιακό στυλ του φοιτητή. Το σύστημα θα υποστηρίζει εργαλεία δημιουργίας προφίλ και εξατομίκευσης. Ακόμα και αν δεν είναι απευθείας

διαθέσιμο το γνωσιακό και μαθησιακό στυλ ενός φοιτητή, το σύστημα θα μπορεί να κάνει ανάλυση συμπεριφοράς και της επίδοσής του, παρέχοντάς του σχετικά τεστ. Αν οι φοιτητές επιλέξουν να μοιραστούν τα στοιχεία τους, οι εκπαιδευτές θα μπορούν να προσφέρουν περισσότερο στοχευμένες συμβουλές-προτάσεις βελτίωσης. Έτσι, δίνεται η δυνατότητα να υπάρχουν κατευθύνσεις για πιθανές στρατηγικές που μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευτές για να βοηθήσουν φοιτητές με διαφορετικά γνωσιακά και μαθησιακά στυλ.

Το προσωπικό που εμπλέκεται στην εκπαιδευτική διαδικασία, έχει ως στόχο τη βελτίωση του προγράμματος σπουδών καθώς και του υλικού που διαθέτει στους φοιτητές, ενώ λαμβάνει υπόψη του τις αξιολογήσεις που κάνουν οι φοιτητές, και η αναγνώριση αυτών των φοιτητών που είναι σε κίνδυνο.

Οι εκπαιδευτές συχνά εκτελούν στατιστική ανάλυση, τα ποσοστά των αποτυχιών, τον μέσο όρο, καθώς και την κατανομή των βαθμών, αν ακολουθούν μια κανονική κατανομή. Τα σημερινά συστήματα δεν μπορούν να εξάγουν μοντέλα επιδόσεων, βασιζόμενα μόνο στους βαθμούς. Η ενοποίηση του πλούτου της πληροφορίας σε μια ενιαία δεξαμενή, δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτές να ομαδοποιούν τους φοιτητές σε υποομάδες, σύμφωνα με κοινά χαρακτηριστικά (πχ. γνωσιακό στυλ), και αν εκτελούν στατιστικές αναλύσεις, να βρίσκουν συσχετίσεις και να εντοπίζουν σχετικά γρήγορα ποιοί φοιτητές διατρέχουν κίνδυνο.

2.2 Βασικά Χαρακτηριστικά Πλατφόρμας

2.2.1 Εκπαιδευτικά συστήματα ως πηγές δεδομένων

Η εκπαιδευτική διαδικασία υποστηρίζεται από ένα σύνολο ηλεκτρονικών συστημάτων, συμπεριλαμβανομένων των LMS, VLE, PLE, registrar systems και διάφορα άλλα. Καθένα από αυτά τα συστήματα διατηρεί ένα τμήμα της πληροφορίας που σχετίζεται με την εκπαιδευτικές διαδικασίες και τις πρακτικές που ακολουθούνται. Η πλατφόρμα, δύναται να ανακτήσει δεδομένα από αυτόνομα, ανεξάρτητα συστήματα και να τα ενσωματώσει –εξάγοντας τη σημασιολογική τους πληροφορία- σε ένα μοντέλο, το οποίο θα μας δώσει «τη μεγάλη εικόνα» της εκπαιδευτικής διαδικασίας και θα αποτελέσει τη βάση για την παροχή όλων των απαραίτητων πληροφοριών στα ενδιαφερόμενα μέρη (stakeholders).

Τα ακόλουθα συστήματα μπορούν να παράσχουν τις απαραίτητες πληροφορίες:

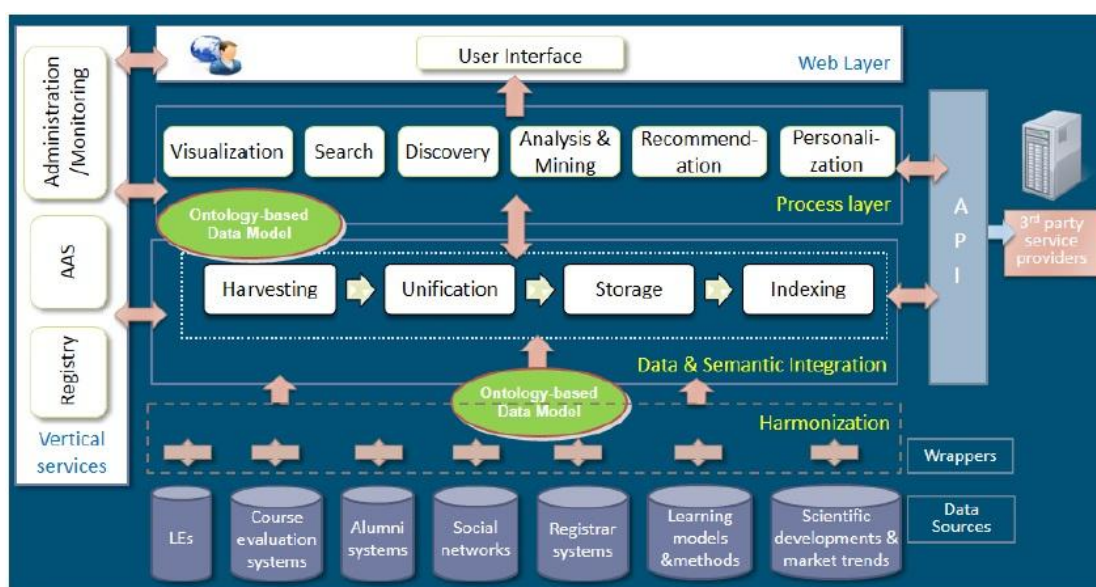
- Learning environments
- Registrar Information Systems
- Course Evaluation Systems
- Alumni systems, social, professional networks
- Published curricula, employment agencies
- Learning models, teaching/learning methods

2.2.2 Αρχιτεκτονική

Στην Ενότητα αυτή θα παρουσιαστεί η Αρχιτεκτονική της Πλατφόρμας που προτείνεται, η οποία αποτελείται από πέντε οριζόντια και ένα κάθετο επίπεδο.

Κάθε οριζόντιο επίπεδο παρέχει συγκεκριμένη λειτουργικότητα, προς τα ανώτερα επίπεδα με την αντίστοιχη αφαιρετικότητα. Από την άλλη, το κάθετο επίπεδο περιλαμβάνει τμήματα που μπορούν να αλληλεπιδράσουν με ένα ή περισσότερα από τα οριζόντια επίπεδα.

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται η σχηματική αναπαράσταση της αρχιτεκτονικής της πλατφόρμας και στη συνέχεια, παρουσιάζονται συνοπτικά τα λειτουργικά της μέρη:



- **Data Sources and Harmonization Layer**

Οι Πηγές Δεδομένων παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες (πρόγραμμα σπουδών, δεδομένα χρήσης κ.ά.) που απαιτούνται από την πλατφόρμα, ωστόσο τα δεδομένα είναι σε διαφορετικές μορφές (formats). Κάθε πάροχος δεδομένων θα μπορεί να συνδεθεί με την πλατφόρμα χρησιμοποιώντας μια «wrapper» υποδομή. Η υποδομή αυτή είναι ουσιαστικά ένα τμήμα λογισμικού μέσω του οποίου ο πάροχος α) περιγράφει τι είδους δεδομένα παρέχει, β) δημοσιοποιεί τις μεθόδους χειρισμού των δεδομένων αυτών και γ) κάνει διαθέσιμες τις μεθόδους χειρισμού. Επίσης, παρέχονται και τα κατάλληλα μεταδεδομένα (metadata) για την περιγραφή του περιεχομένου της πληροφορίας, τα οποία περιλαμβάνουν και πληροφορίες για ασφάλεια και ιδιωτικότητα των δεδομένων που διακινούνται.

- **Data and Semantic Integration Layer**

Στο επίπεδο αυτό περιλαμβάνονται όλες οι απαραίτητες λειτουργίες για την ενοποίηση (unification) της πληροφορίας που συλλέγεται από τους παρόχους δεδομένων και την δημιουργία μιας πλούσιας και αποδοτικής αποθήκης δεδομένων, που θα υποστηρίζει τις λειτουργίες προς τους χρήστες. Οι λειτουργίες που παρέχονται είναι οι ακόλουθες:

Α) Συλλογή (Harvesting): η συλλογή δεδομένων από εγγεγραμμένους παρόχους, συνήθως με περιοδικό τρόπο. Όλα τα δεδομένα επισημαίνονται με την πηγή της προέλευσής τους και το χρόνο της ανάκτησής τους, έτσι γίνεται έλεγχος προέλευσης και δίνεται η δυνατότητα διατήρησης ιστορικού για τα συλλεχθέντα δεδομένα.

Β) Ενοποίηση (Unification): η ενσωμάτωση των συνόλων δεδομένων που ανακτώνται από τους παρόχους, με σκοπό το σχηματισμό μιας ενσωματωμένης βάσης δεδομένων

Γ) Αποθήκευση (Storage): δημιουργεί ένα τοπικό, μόνιμο αντίγραφο συλλεχθέντων δεδομένων, κατάλληλα μετασχηματισμένο για να ταιριάζει στο Οντολογικό μοντέλο δεδομένων της πλατφόρμας.

Δ) Ευρετηρίαση (Indexing): η δημιουργία δομών για να υποστηριχθούν λειτουργίες όπως ομαδοποίηση (clustering) και αναζήτηση (drilling).

- **Ontology-Based Data Model**

Τα δεδομένα αποθηκεύονται με τη βοήθεια ενός σχήματος Οντολογίας (ontology-based schema). Η Οντολογία επιτρέπει την ενσωμάτωση της σημασιολογίας του περιεχομένου της πληροφορίας, των περιορισμών που τίθεται στη σημασία, τη συνέπεια και την ακεραιότητα των δεδομένων και προωθεί την κατανόηση του σχήματος (schema understandability) από τους ανθρώπους. Η κατανόηση του σχήματος είναι ιδιαίτερα σημαντική, για να μπορούν οι άνθρωποι να πλοηγούνται (navigate), να ψάχνουν πληροφορίες (drill-down) και να θέτουν τα ερωτήματά τους (ad-hoc queries) (κυρίως οι εκπαιδευτές και οι διαχειριστές είναι οι εν δυνάμει χρήστες αυτών των λειτουργιών). Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι μηχανισμοί ευρετηρίασης και η ενσωμάτωση της σημασιολογίας, δημιουργούν εξειδικευμένες δομές που εξασφαλίζουν υψηλή επίδοση κατά την πρόσβαση στα δεδομένα και την εκτέλεση ερωτημάτων στο βασισμένο σε οντολογία μοντέλο δεδομένων.

- **Process Layer**

Οι βασικές λειτουργίες που ενσωματώνει το επίπεδο αυτό είναι:

α) Αναζήτηση (Searching): επιτρέπει στους χρήστες να βρουν πληροφορίες που αναζητούν. Μέσω των μηχανισμών αναζήτησης, οι χρήστες θα μπορούν να ψάχνουν τα μεταδεδομένα που είναι αποθηκευμένα στο Επίπεδο Δεδομένων (Data Layer), εκφράζοντας τα ερωτήματα, χρησιμοποιώντας σημασιολογικά κριτήρια. Ένα παράδειγμα ερωτήματος θα μπορούσε να είναι το εξής: «απόδοση παιδαγωγικών μαθημάτων στην εκπαίδευση» (“learning efficiency for Pedagogics courses in Europe”).

β) Εύρεση (Discovery): επιτρέπει στους χρήστες να εντοπίσουν τις πληροφορίες ενδιαφέροντος, βασιζόμενοι σε άξονες αναζήτησης. Όλοι οι άξονες αναζήτησης που υποστηρίζουν τα μεταδεδομένα, θα είναι διαθέσιμοι στους χρήστες για να διευκολύνουν την πλοήγησή τους προς την πληροφορία-στόχο. Για παράδειγμα,

ένας χρήστης θα μπορούσε να υιοθετήσει τη λέξη-κλειδί «μετρική» (metrics) για να επιλέξει την «απόδοση» (learning efficiency), έπειτα το «μάθημα» (course) ώστε να βρει τα «Παιδαγωγικά» (Pedagogics) και τέλος να επιλέξει «γεωγραφική περιοχή» (geographic region) και να εκδηλώσει το ενδιαφέρον του για την ευρωπαϊκή ήπειρο.

γ) **Ανάλυση και Εξόρυξη (Analysis and Mining)**: μέσω αυτής της υπηρεσίας, οι χρήστες θα μπορούν να αναλύσουν τα διαθέσιμα δεδομένα και να ψάξουν για διάφορα μοτίβα (patterns) ενδιαφέροντος μέσα σε αυτά. Για παράδειγμα, ένας εκπαιδευτής μπορεί να αναλύσει τα δεδομένα από τα μαθήματά του για να καταλήξει σε ποιές εκπαιδευτικές μεθόδους ανταποκρίνονται καλύτερα οι εκπαιδευόμενοι, τι είδους παρεμβάσεις χρειάζονται και σε ποιές ομάδες σπουδαστών. Η εξόρυξη δεδομένων και οι τεχνικές μείωσης των αζόνων αναζήτησης μπορούν να καθοδηγήσουν τη διαδικασία της ανάλυσης και εξόρυξης δεδομένων, αλλά θα ενσωματωθούν και τεχνικές για τη λήψη και τη διαχείρισης της ανάδρασης (feedback) που προέρχεται από τους χρήστες.

δ) **Προτάσεις (Recommendation)**: παρέχει στους χρήστες προτάσεις σχετικά με τις εργασίες τους στην εκπαιδευτική διαδικασία (πχ. ένας φοιτητής μπορεί να λαμβάνει προτάσεις για το πως να ανταπεξέλθει σε δυσκολίες που έχει συναντήσει κάπου, ενώ οι εκπαιδευτές μπορεί να λαμβάνουν προτάσεις για το ποιο εκπαιδευτικό υλικό είναι κατάλληλο και σε τι ομάδες φοιτητών). Το module αυτό θα συνεισφέρει στη δημιουργία προτάσεων, κάνοντας το σωστό ταίριασμα από τις πληροφορίες που έχει στη διάθεσή του και επιλέγοντας αυτά που οδηγούν στο καλύτερο αποτέλεσμα. Το συνεργατικό φιλτράρισμα (collaborative filtering) είναι μια από τις τεχνικές που μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

ε) **Οπτικοποίηση (Visualization)**: δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να βλέπουν/παρακολουθούν γραφικές αναπαραστάσεις των δεδομένων, έτσι γίνονται πιο κατανοητά, διευκολύνοντας έτσι την κατανόηση χαρακτηριστικών μικρής και μεγάλης κλίμακας. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα να εκτίθενται προβλήματα σχετικά με τα δεδομένα ή τη συλλογή αυτών. Η πλατφόρμα θα παρέχει προ-παραμετροποιημένους πίνακες (pre-configurable dashboard), αλλά παραμετροποιήσιμους, προσφέροντας στους χρήστες άμεση πρόσβαση στους δείκτες που σχετίζονται με συγκεκριμένη ομάδα χρηστών.

στ) **Εξατομίκευση (Personalization)**: η λειτουργικότητα, το περιεχόμενο της πλατφόρμας, αλλά και η δυνατότητα χρήσης της, είναι σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών. Για παράδειγμα, ο εκπαιδευτής ενός συγκεκριμένου μαθήματος ασχολείται με το να έχει πρόσβαση τις επιδόσεις των μαθητών του και να τροφοδοτεί και να ψάχνει υλικό που σχετίζεται με τα μαθήματά του, ενώ οι σχεδιαστές του προγράμματος σπουδών έχουν διαφορετικές ανάγκες, που σχετίζονται κυρίως με την ενημέρωση και τη συνοχή του προγράμματος σπουδών καθώς και την καταλληλότητά του για το σύνολο των εκπαιδευόμενων στους οποίους απευθύνεται.

Το επίπεδο επεξεργασίας (process layer) της πλατφόρμας, θα γίνεται διαθέσιμο είτε μέσω μια διαδικτυακής διεπαφής (interface layer) είτε μέσω API, καθιστώντας δυνατή τη διασύνδεσή της με άλλες εφαρμογές (third party applications).

The Web Layer

Στο Επίπεδο αυτό, η πλατφόρμα υλοποιείται σαν ένας ιστότοπος, που θα παρέχει στους χρήστες τη δυνατότητα να συνδεθούν σε αυτήν (sign in) και συνεπώς να έχουν πρόσβαση σε όλες τις διαθέσιμες υπηρεσίες του επιπέδου επεξεργασίας. Υπάρχουν διάφορες τεχνικές ανάπτυξης (πχ. μέσω portlets).

- **The Vertical Services Layer**

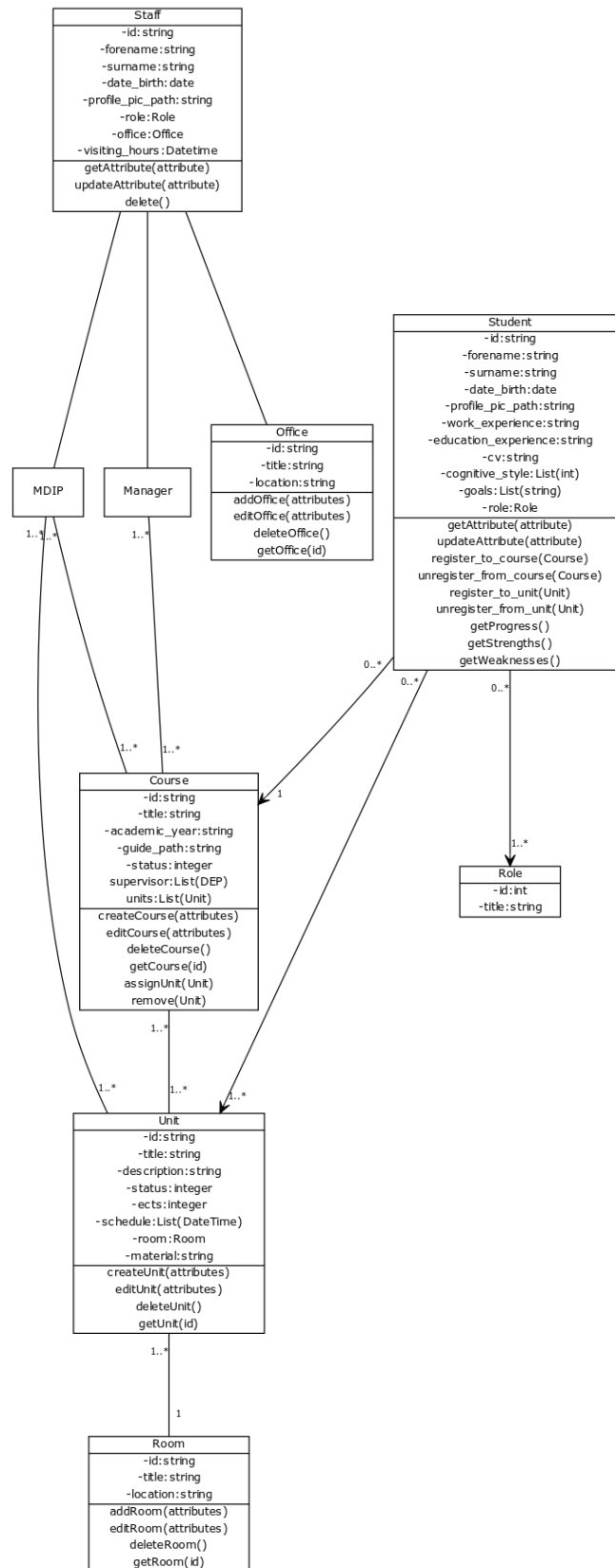
α) **Διαχείριση/παρακολούθηση (Administration/Monitoring):** Με την λειτουργικότητα αυτή, θα επιτρέπεται ο έλεγχος της κατάστασης της πλατφόρμας και των πόρων που αυτή διαχειρίζεται, καθώς και οι ενέργειες για να εκχωρούνται οι πόροι, η διασύνδεση με άλλες πλατφόρμες και ο καθορισμός πολιτικών χρήσης των δεδομένων. Εδώ τίθεται και κάποια σημαντικά ερευνητικά ζητήματα, όπως συλλογή και ανάλυση δεδομένων από διαφορετικά εκπαιδευτικά ιδρύματα.

β) **Αυθεντικοποίηση και Εξουσιοδότηση (Authentication and Authorization Services, AAS):** Υποστηρίζει την εγγραφή και σύνδεση των χρηστών στην πλατφόρμα και χρησιμοποιείται εσωτερικά από τα στοιχεία (modules) της πλατφόρμας για να αποφασιστεί για το αν οι χρήστες που είναι ήδη συνδεδεμένοι έχουν τη δυνατότητα να εκτελέσουν συγκεκριμένες ενέργειες πρόσβασης στα δεδομένα.

γ) **Καταχώριση (Registry):** Το στοιχείο αυτό καταγράφει τους πόρους που είναι διαθέσιμοι στο σύστημα, συμπεριλαμβανομένων και των παρόχων καθώς επίσης και των υποδομών πρόσβασης και αποθήκευσης. Οι πόροι επεξεργασίας μπορεί να χρησιμοποιηθούν για δύσκολα έργα, όπως η εξόρυξη δεδομένων, ενώ οι υποδομές αποθήκευσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποθήκευση των δεδομένων της πλατφόρμας.

3. Ανάλυση Απαιτήσεων

Παρακάτω παρουσιάζεται το Διάγραμμα κλάσεων της προτεινόμενης πλατφόρμας:



3.1 Ομάδες Χρηστών

Στην προτεινόμενη πλατφόρμα θα υποστηρίζονται τρεις βασικές ομάδες χρηστών:

- Φοιτητής (Student)
- Διδακτικό προσωπικό (Instructors)
- Διαχειριστής (Managers and Policy Makers)

Είναι σημαντικό να υπάρχει ένας σαφής και καθορισμένος τύπος χρηστών, με συγκεκριμένα δικαιώματα χρήσης και πρόσβασης τόσο στην πλατφόρμα όσο και στο εκπαιδευτικό υλικό, τόσο για λόγους ασφαλείας όσο και για λόγους ευχρηστίας.

Ανάλογα με τον τύπο χρήστη, θα δίνεται η δυνατότητα συγκεκριμένων ενεργειών που θα μπορεί να εκτελέσει με τη χρήση της πλατφόρμας, αλλά θα υπάρχει και παροχή εργαλείων με τα οποία θα μπορεί για παράδειγμα ένας εκπαιδευτικός να δημιουργήσει, να οργανώσει και να παρουσιάσει το εκπαιδευτικό υλικό προς τους φοιτητές του.

3.2 Περιγραφή γνωρισμάτων και λειτουργιών

3.2.1 Φοιτητής (Student)

Η οντότητα **Φοιτητής** αναφέρεται σε κάθε φοιτητή/-ρια που είναι εγγεγραμμένος/-η σε κάποιο από εκπαιδευτικό πρόγραμμα που υποστηρίζει το σύστημά μας.

Παρακάτω, παρουσιάζονται οι βασικές λειτουργίες που θα εκτελεί ενώ είναι συνδεδεμένος στην πλατφόρμα.

Σημαντικό στοιχείο στην πρόσβασή του Φοιτητή στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο, θα αποτελεί ο Κωδικός Ταυτότητας που του έχει αποδοθεί, ο οποίος αποτελεί μοναδικό αναγνωριστικό του.

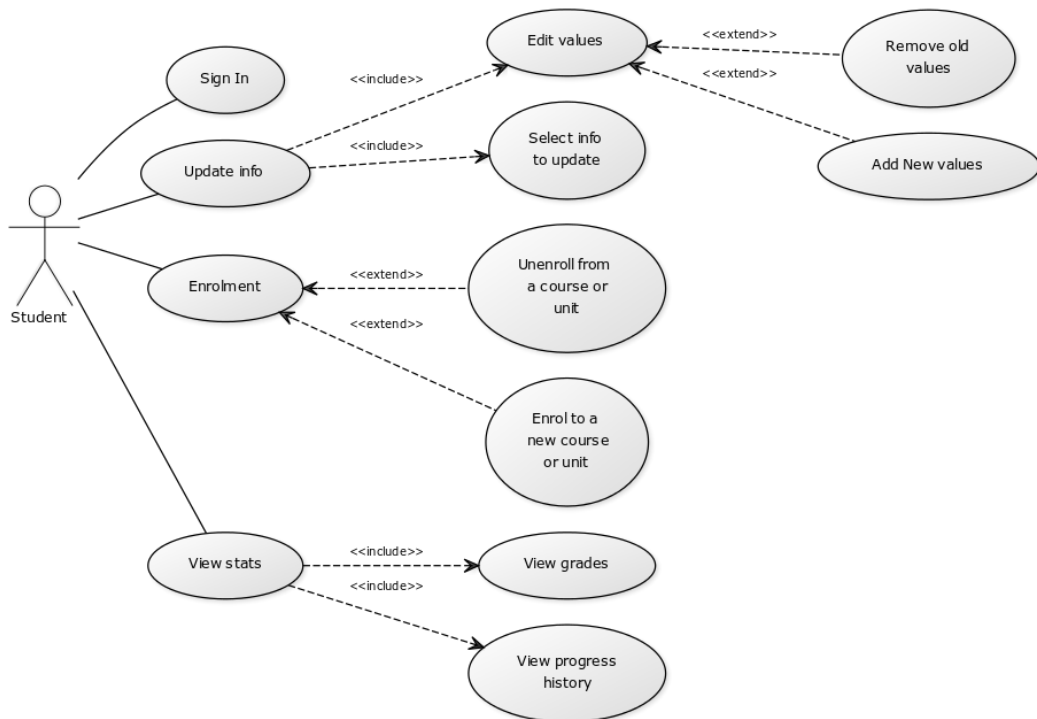
Βασικά γνωρίσματα οντότητας

Πίνακας 2: Βασικά γνωρίσματα της οντότητας Φοιτητής

Γνώρισμα	Τύπος	Περιγραφή
Κωδικός ταυτότητας φοιτητή	String	Μοναδικός κωδικός ταυτοποίησης για κάθε φοιτητή
Όνομα	String	Το όνομα του φοιτητή
Επώνυμο	String	Το επώνυμο του φοιτητή
Ημερομηνία γέννησης	Date	Η ημερομηνία γέννησης του φοιτητή
Φωτογραφία	String	Η διαδρομή (path) στο σύστημα που οδηγεί στην φωτογραφία που έχει θέσει ο φοιτητής ως εικόνα προφίλ.
Εργασιακή Εμπειρία	String	Κείμενο που παρέχεται από τον φοιτητή σχετικά με την εργασιακή του εμπειρία
Εκπαιδευτική Εμπειρία	String	Κείμενο που παρέχεται από τον φοιτητή σχετικά με την εκπαιδευτική του εμπειρία.
Βιογραφικό	String	Η διαδρομή (path) στο σύστημα που οδηγεί σε

		αρχείο pdf που έχει ανεβάσει ο φοιτητής ως βιογραφικό σημείωμα.
Γνωστικό/Μαθησιακό στυλ	List<int>	Το γνωστικό/μαθησιακό στυλ του φοιτητή. Το γνώρισμα αυτό μπορεί να πάρει πολλαπλές τιμές, ανάλογα με την υποστηριζόμενη γνωστική/μαθησιακή θεωρία.
Στόχοι	List<string>	Οι στόχοι που είναι επιθυμητό να εκπληρώσει ο φοιτητής μέσα από την εκπαιδευτική δραστηριότητα. Το γνώρισμα αυτό μπορεί να πάρει πολλαπλές τιμές, οι οποίες δηλώνονται από τον φοιτητή ή το επιβλέπον διδακτικό προσωπικό.
Ρόλος	Int	Ο τρέχον ρόλος (π.χ., ενεργός, απόφοιτος) του φοιτητή στην εκπαιδευτική πλατφόρμα. Το γνώρισμα αυτό μπορεί να πάρει μία μόνο τιμή από ένα σύνολο διαθέσιμων τιμών.

Λειτουργίες



Σχήμα 1: Διάγραμμα σεναρίου (use case) για την οντότητα Φοιτητής

Πίνακας 3: Λειτουργίες της οντότητας Φοιτητής

Λειτουργία	Είσοδος	Έξοδος	Περιγραφή
Ανανέωση στοιχείων	Όλα τα γνωρίσματα της οντότητας «Φοιτητής»	1 αν η ανανέωση είναι επιτυχής, 0 αν δεν είναι	Τα στοιχεία της οντότητας «Φοιτητής» ανανεώνονται με βάση της τιμές εισόδου.

Εγγραφή σε εκπαιδευτικό πρόγραμμα	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή (ΚΤΦ) Κωδικός εκπαιδευτικού προγράμματος (ΚΕΠ)	1 αν η εγγραφή είναι επιτυχής, 0 αν δεν είναι	Ο φοιτητής με κωδικό ΚΤΦ εγγράφεται στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα με κωδικό ΚΕΠ.
Διαγραφή από εκπαιδευτικό πρόγραμμα	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή (ΚΤΦ) Κωδικός εκπαιδευτικού προγράμματος (ΚΕΠ)	1 αν η διαγραφή είναι επιτυχής, 0 αν δεν είναι	Ο φοιτητής με κωδικό ΚΤΦ διαγράφεται από το εκπαιδευτικό πρόγραμμα με κωδικό ΚΕΠ.
Εγγραφή σε μάθημα	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή (ΚΤΦ) Κωδικός μαθήματος (ΚΜ)	1 αν η εγγραφή είναι επιτυχής, 0 αν δεν είναι	Ο φοιτητής με κωδικό ΚΤΦ εγγράφεται στο μάθημα με κωδικό ΚΜ.
Διαγραφή από μάθημα	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή (ΚΤΦ) Κωδικός μαθήματος (ΚΜ)	1 αν η διαγραφή είναι επιτυχής, 0 αν δεν είναι	Ο φοιτητής με κωδικό ΚΤΦ διαγράφεται από το μάθημα με κωδικό ΚΜ.
Προβολή προόδου	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή (ΚΤΦ) Κωδικός εκπαιδευτικού προγράμματος (ΚΕΠ)	List<Κωδικός Μαθήματος (String), Κατάσταση (String), Βαθμός (Float)>	Η συνάρτηση παρέχει την πλήρη λίστα με τα μαθήματα που έχει «πάρει» ο φοιτητής με κωδικό ΚΤΦ για το εκπαιδευτικό πρόγραμμα με κωδικό ΚΕΠ. Παρέχονται και λεπτομέρειες για την κατάσταση του κάθε μαθήματος (π.χ., περασμένο, βαθμός, κλπ.)
Προβολή μέσου όρου	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή (ΚΤΦ) Κωδικός εκπαιδευτικού προγράμματος (ΚΕΠ)	Ο μέσος όρος του φοιτητή (float)	Η συνάρτηση παρέχει το μέσο όρο του φοιτητή με κωδικό ΚΤΦ για το εκπαιδευτικό πρόγραμμα με κωδικό ΚΕΠ, σε μορφή δυο δεκαδικών ψηφίων
Προβολή στατιστικών για κάθε μάθημα	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή (ΚΤΦ) Κωδικός μαθήματος (ΚΜ)	List<αριθμός περασμένων μαθημάτων (int), αριθμός συνολικών μαθημάτων (int)>	Η συνάρτηση επιστρέφει στατιστικές λεπτομέρειες όπως αριθμός περασμένων μαθημάτων (για το μάθημα με κωδικό ΚΜ και τον φοιτητή με κωδικό ΚΤΦ)
Προβολή δυνατών και αδύναμων σημείων	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή (ΚΤΦ)	List<List<Αδύναμα σημεία (String)>, List<Δυνατά σημεία (String)>>	Η συνάρτηση επιστρέφει μια λίστα με ενσωματωμένες δυο νέες λίστες, μια για τα αδύναμα σημεία και μια για τα δυνατά σημεία του φοιτητή με

			κωδικό ΚΤΦ.
Ρύθμιση ειδοποιήσεων	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή (ΚΤΦ), Κωδικός ρύθμισης (ΚΡ), Κωδικός ενέργειας (ΚΕ)	1 αν η ρύθμιση ήταν επιτυχής, 0 αν δεν είναι	Μέσω της συνάρτησης αυτής ο φοιτητής με κωδικό ΚΤΦ ρυθμίζει την ειδοποίηση ΚΡ με κωδικό ενέργειας ΚΕ
Διαμοιρασμός προφίλ	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή (ΚΤΦ), Κωδικός κοινωνικού μέσου (ΚΚΜ), Κωδικός ενέργειας (ΚΕ)	1 αν ο διαμοιρασμός ήταν επιτυχής, 0 αν δεν είναι	Μέσω της συνάρτησης αυτής ο φοιτητής με κωδικό ΚΤΦ επιτρέπει ή όχι (μέσω του κωδικού ενέργειας ΚΕ) τον διαμοιρασμό του προφίλ του στο κοινωνικό μέσο με κωδικό ΚΚΜ.

- Ανανέωση στοιχείων
- Εγγραφή/Ανανέωση/Διαγραφή σε εκπαιδευτικό πρόγραμμα (σε συνεργασία με την οντότητα **Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα**).
- Εγγραφή/Ανανέωση/Διαγραφή σε μάθημα (σε συνεργασία με την οντότητα **Μάθημα**).
- Προβολή προόδου (σε συνεργασία με την οντότητα **Μάθημα**).
- Προβολή μέσου όρου (σε συνεργασία με την οντότητα **Μάθημα**).
- Προβολή στατιστικών για κάθε μάθημα (σε συνεργασία με την οντότητα **Μάθημα**).
- Προβολή δυνατών και αδύναμων σημείων
- Ρύθμιση ειδοποιήσεων
- Διαμοιρασμός προφίλ

3.2.2 Μέλος Διδακτικού Προσωπικού (Instructor)

Η οντότητα **Μέλος Διδακτικού Προσωπικού (ΜΔΠ)** αναφέρεται σε κάθε μέλος διδακτικού προσωπικού που είναι εγγεγραμμένος/-η σε κάποιο από εκπαιδευτικό πρόγραμμα που υποστηρίζει το σύστημά μας. Το ΜΔΠ, θα έχει πρόσβαση στην πλατφόρμα μέσω ενός μοναδικού κωδικού ταυτοποίησης που του έχει ανατεθεί, θα μπορεί να δημιουργεί ένα μάθημα, να το τροποποιεί, να παρακολουθεί την επίδοση των φοιτητών και να παρέχει συμβουλευτική καθοδήγηση προς αυτούς, ανάλογα με τις ανάγκες τους.

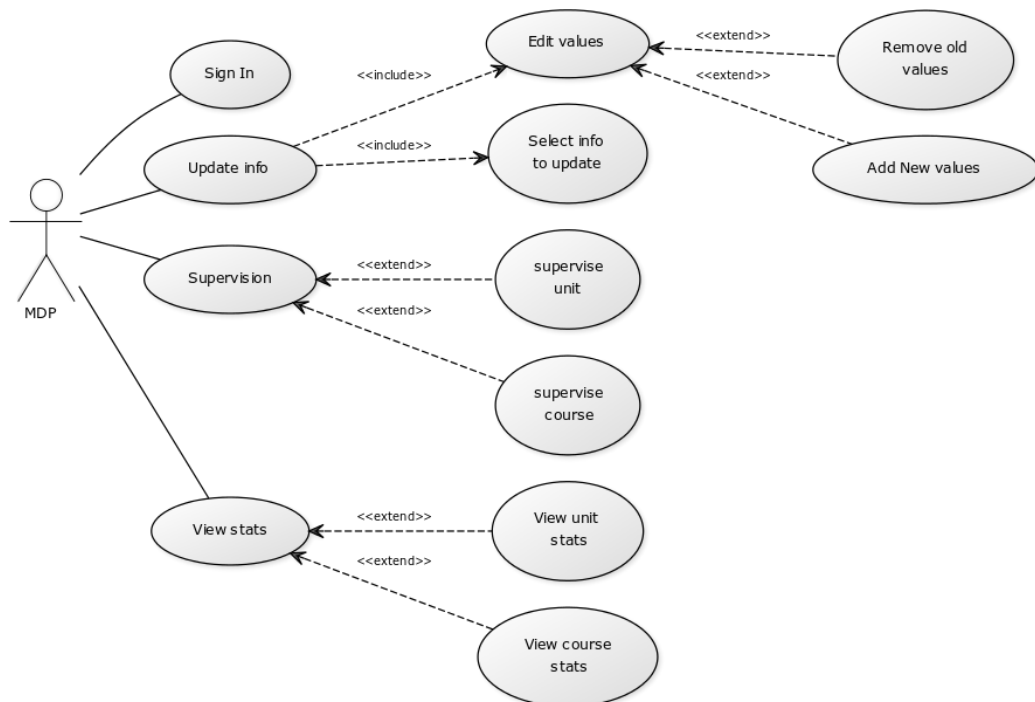
Βασικά γνωρίσματα οντότητας

Πίνακας 4: Βασικά γνωρίσματα της οντότητας Μέλος Διδακτικού Προσωπικού

Γνώρισμα	Τύπος	Περιγραφή
<u>Κωδικός ταυτότητας μέλους</u>	String	Μοναδικός κωδικός ταυτοποίησης για κάθε μέλος διδακτικού προσωπικού
Όνομα	String	Το όνομα του μέλους
Επώνυμο	String	Το επώνυμο του μέλους

Ημερομηνία γέννησης	Date	Η ημερομηνία γέννησης του μέλους
Φωτογραφία	String	Η διαδρομή (path) στο σύστημα που οδηγεί στην φωτογραφία που έχει θέσει το μέλος ως εικόνα προφίλ.
Τίτλος/Βαθμίδα	String	Κείμενο που παρέχεται από το μέλος σχετικά με τον τίτλο του / βαθμίδα (π.χ., Καθηγητής)
Εμπειρία	String	Κείμενο που παρέχεται από το μέλος σχετικά με την εργασιακή/διδασκτική του εμπειρία.
Βιογραφικό	String	Η διαδρομή (path) στο σύστημα που οδηγεί σε αρχείο pdf που έχει ανεβάσει το μέλος ως βιογραφικό σημείωμα.
Ρόλος	Int	Ο τρέχον ρόλος (π.χ., ενεργός) του μέλους στην εκπαιδευτική πλατφόρμα. Το γνώρισμα αυτό μπορεί να πάρει μία μόνο τιμή από ένα σύνολο διαθέσιμων τιμών.
Γραφείο	String	Το γραφείο του μέλους
Ώρες/Μέρες επίσκεψης φοιτητών	String	Κείμενο που παρέχει το μέλος και αφορά τις μέρες και τις ώρες που δέχεται επισκέψεις από ενδιαφερόμενους φοιτητές στο γραφείο του.

Λειτουργίες



Σχήμα 2: Διάγραμμα σεναρίου (use case) για την οντότητα Μέλος Διδακτικού Προσωπικού

- Ανανέωση στοιχείων
- Διδασκαλία μαθήματος (σε συνεργασία με την οντότητα **Μάθημα**).
- Προβολή προόδου φοιτητών για κάθε μάθημα (σε συνεργασία με την οντότητα **Μάθημα** και **Φοιτητής**).

- Προβολή στατιστικών στοιχείων μαθήματος (σε συνεργασία με την οντότητα **Μάθημα**).
- Διόρθωση ασκήσεων
- Συμβουλευτική υπηρεσία σε φοιτητή (σε συνεργασία με την οντότητα **Φοιτητής**).
- Προβολή αναλυτικών στοιχείων (analytics) για το κάθε μάθημα (σε συνεργασία με την οντότητα **Μάθημα**).
- Προβολή πληροφοριών σχετικών μαθημάτων (σε συνεργασία με την οντότητα **Μάθημα**).
- Προβολή ωρών και αιθουσών διδασκαλίας κάθε μαθήματος (σε συνεργασία με την οντότητα **Μάθημα**).
- Προβολή/Δημιουργία/Ανανέωση/Διαγραφή υλικού μαθήματος (σε συνεργασία με την οντότητα **Μάθημα**).

3.2.3 Διαχειριστής (Manager / Policy Maker)

Η οντότητα του **Διαχειριστή**, αναφέρεται σε εκείνους του χρήστες της πλατφόρμας που είναι επιφορτισμένοι με τη συνολική εποπτεία λειτουργίας της, έχοντας πρόσβαση σε όλους τους λογαριασμούς χρηστών και οι οποίοι θα παρακολουθούν τα μαθήματα, τη Βάση Δεδομένων και τον Εξυπηρετητή που συνιστούν τα λειτουργικά μέρη της πλατφόρμας. Επιπλέον, η οντότητα του Διαχειριστή, θα έχει και το ρόλο της τεχνικής αναβάθμισης ανάλογα με τις τρέχουσες τεχνολογίες, αλλά και την ενημέρωση των χρηστών για τις όποιες αλλαγές πραγματοποιούνται στο σύστημα και το Πρόγραμμα Σπουδών.

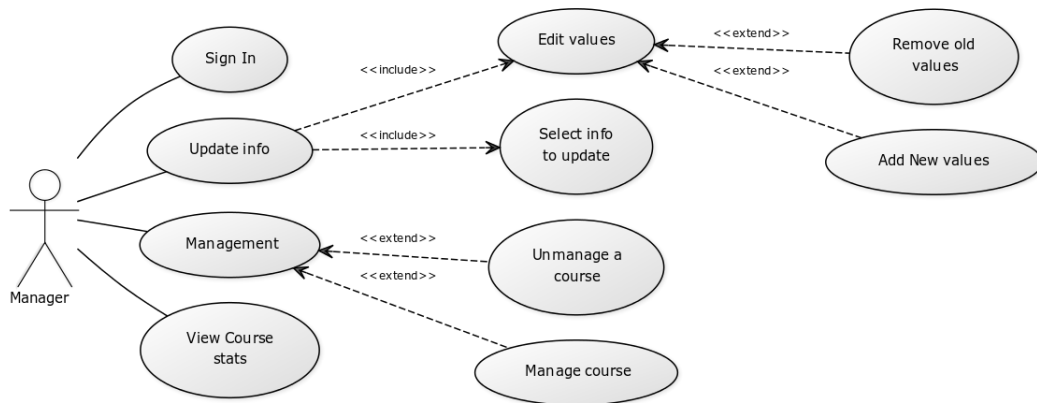
Βασικά γνωρίσματα οντότητας

Πίνακας 5: Βασικά γνωρίσματα της οντότητας Διαχειριστής

Γνώρισμα	Τύπος	Περιγραφή
Κωδικός ταυτότητας	String	Μοναδικός κωδικός ταυτοποίησης για κάθε MPM
Όνομα	String	Το όνομα του MPM
Επώνυμο	String	Το επώνυμο του MPM
Ημερομηνία γέννησης	Date	Η ημερομηνία γέννησης του MPM
Φωτογραφία	String	Η διαδρομή (path) στο σύστημα που οδηγεί στην φωτογραφία που έχει θέσει ο MPM ως εικόνα προφίλ.
Εμπειρία	String	Κείμενο που παρέχεται από το MPM σχετικά με την εργασιακή/διδασκτική του εμπειρία.
Βιογραφικό	String	Η διαδρομή (path) στο σύστημα που οδηγεί σε αρχείο pdf που έχει ανεβάσει το MPM ως βιογραφικό σημείωμα.
Ρόλος	Int	Ο τρέχων ρόλος του MPM στην εκπαιδευτική πλατφόρμα. Το γνώρισμα αυτό μπορεί να πάρει μία μόνο τιμή από ένα σύνολο διαθέσιμων τιμών.

Γραφείο	String	Το γραφείο του MPM
Ώρες/Μέρες επίσκεψης	String	Κείμενο που παρέχει το μέλος και αφορά τις μέρες και τις ώρες που δέχεται επισκέψεις στο γραφείο του.

Λειτουργίες



Σχήμα 3: Διάγραμμα σεναρίου (use case) για την οντότητα Διαχειριστής

- Προβολή στατιστικών μαθημάτων (σε συνεργασία με την οντότητα **Μάθημα**).
- Προβολή στατιστικών διδακτικού προσωπικού (σε συνεργασία με την οντότητα **Εκπαιδευτικό Προσωπικό**).
- Προβολή στατιστικών φοιτητών (σε συνεργασία με την οντότητα **Φοιτητής**).
- Προβολή συνδυαστικών στατιστικών των παραπάνω οντοτήτων (σε συνεργασία με τις οντότητες **Φοιτητής**, **Μάθημα** και **Εκπαιδευτικό Προσωπικό**).

3.2.4 Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα

Η οντότητα **Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα** αναφέρεται σε κάθε εκπαιδευτικό πρόγραμμα που υποστηρίζει η πλατφόρμα μας.

Βασικά γνωρίσματα οντότητας

Πίνακας 6: Βασικά γνωρίσματα της οντότητας Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα

Γνώρισμα	Τύπος	Περιγραφή
Κωδικός εκπαιδευτικού προγράμματος	String	Μοναδικός κωδικός ταυτοποίησης για κάθε εκπαιδευτικό πρόγραμμα
Τίτλος	String	Ο τίτλος τους εκπαιδευτικού προγράμματος
Έτος	Int	Το έτος διεξαγωγής του εκπαιδευτικού προγράμματος
Οδηγός εκπαιδευτικού προγράμματος	String	Η διαδρομή (path) στο σύστημα που οδηγεί σε αρχείο pdf που περιέχει τον οδηγό του εκπαιδευτικού προγράμματος.
Κατάσταση	Int	Η τρέχουσα κατάσταση του εκπαιδευτικού προγράμματος (π.χ., ενεργό, ανενεργό)

Υπεύθυνος προγράμματος	List<String>	Τα υπεύθυνα μέλη του συστήματος (κωδικοί ταυτοποίησης) για το εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Το γνώρισμα μπορεί να πάρει πολλαπλές τιμές.
Μαθήματα	List<String>	Τα μαθήματα (κωδικοί ταυτοποίησης) που ορίζονται στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Το γνώρισμα μπορεί να πάρει πολλαπλές τιμές.

Λειτουργίες

- Προβολή/Ανανέωση/Διαγραφή μαθημάτων (σε συνεργασία με την οντότητα **Μάθημα**).
- Προβολή/Ανανέωση/Διαγραφή κανόνων εκπαιδευτικού προγράμματος

3.2.5 Μάθημα

Η οντότητα **Μάθημα** αναφέρεται σε κάθε μάθημα που υποστηρίζεται από την πλατφόρμα μας και είναι μέρος κάποιου εκπαιδευτικού προγράμματος.

Βασικά γνώρισμα οντότητας

Πίνακας 7: Βασικά γνώρισμα της οντότητας Μάθημα

Γνώρισμα	Τύπος	Περιγραφή
Κωδικός μαθήματος	String	Μοναδικός κωδικός ταυτοποίησης για κάθε μάθημα
Τίτλος	String	Ο τίτλος τους μαθήματος
Έτος	Int	Το έτος διεξαγωγής του μαθήματος
Περιγραφή μαθήματος	String	Περιγραφή του μαθήματος
Κατάσταση	Int	Η τρέχουσα κατάσταση του μαθήματος (π.χ., ενεργό, ανενεργό)
Μονάδες ECTS	Int	Οι μονάδες ECTS που αντιστοιχούν στο μάθημα.
Μέρες και ώρες διδασκαλίας του μαθήματος	List<Datetime>	Οι μέρες και οι ώρες κατά τις οποίες διδάσκεται το μάθημα. Το γνώρισμα μπορεί να πάρει πολλαπλές τιμές.
Αίθουσα διδασκαλίας	String	Η αίθουσα στην οποία διεξάγεται το μάθημα.
Υπεύθυνος μαθήματος	List<String>	Τα υπεύθυνα μέλη του συστήματος (κωδικοί ταυτοποίησης) για το μάθημα. Το γνώρισμα μπορεί να πάρει πολλαπλές τιμές.
Υλικό μαθήματος	List<String>	Τα υλικά του μαθήματος μπορεί να είναι σχετικά βιβλία, ηλεκτρονικές πηγές, κλπ. Το γνώρισμα μπορεί να πάρει πολλαπλές τιμές.

Λειτουργίες

- Ανανέωση στοιχείων

- Προβολή/Ανανέωση διδακτικού προσωπικού (σε συνεργασία με την οντότητα **Διδακτικό Προσωπικό**).
- Προβολή/Ανανέωση/Διαγραφή εκπαιδευτικού προγράμματος (σε συνεργασία με την οντότητα **Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα**).
- Προβολή/Ανανέωση/Διαγραφή φοιτητή (σε συνεργασία με την οντότητα **Φοιτητής**).
- Προβολή/Ανανέωση/Διαγραφή σχετικών μαθημάτων (σε συνεργασία με την οντότητα **Μάθημα**).
- Προβολή /Ανανέωση/Διαγραφή υλικού μαθήματος.

3.3 Αναλυτική περιγραφή των Web Services

Στην ενότητα αυτή περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίο καλείται κάθε Web Service και τα αντικείμενα που επιστρέφει το σύστημά μας σε κάθε κλήση.

Πίνακας 8: Τα Web Services της υπό μελέτη πλατφόρμας

Παράμετροι κλήσης		Αντικείμενα που επιστρέφονται	
1	Προβολή λίστας φοιτητών	-	Λίστα με τον κάθε φοιτητή ως αντικείμενο
2	Προβολή στοιχείων φοιτητή	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή	Τα στοιχεία του κάθε φοιτητή, σύμφωνα με τα γνωρίσματα της οντότητας Φοιτητής.
3	Ανανέωση στοιχείων φοιτητή	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή, και τα προς ενημέρωση στοιχεία	-
4	Εγγραφή φοιτητή σε εκπαιδευτικό πρόγραμμα	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή, κωδικός εκπαιδευτικού προγράμματος, έτος	-
5	Ανανέωση φοιτητή σε εκπαιδευτικό πρόγραμμα	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή, κωδικός εκπαιδευτικού προγράμματος, στοιχεία προς ανανέωση	-
6	Διαγραφή φοιτητή από εκπαιδευτικό πρόγραμμα	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή, κωδικός εκπαιδευτικού προγράμματος	-
7	Εγγραφή φοιτητή σε μάθημα	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή, κωδικός μαθήματος, έτος	-
8	Ανανέωση φοιτητή σε μάθημα	Κωδικός ταυτότητας φοιτητής, κωδικός μαθήματος, έτος	-
9	Διαγραφή φοιτητή από μάθημα	Κωδικός ταυτότητας μαθητή, κωδικός μαθήματος, έτος	-
10	Προβολή προόδου φοιτητή	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή	Λίστα με τα εγγεγραμμένα μαθήματα, εκπαιδευτικά προγράμματα και την κατάσταση αυτών
11	Προβολή μέσου όρου φοιτητή	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή	Αριθμός με δυο δεκαδικά ψηφία που αντιστοιχεί στον μέσο όρο του φοιτητή
12	Προβολή στατιστικών για κάθε μάθημα στο οποίο ένας φοιτητής είναι εγγεγραμμένος	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή, κωδικός μαθήματος	Λίστα με τα γνωρίσματα της συσχέτισης μαθήματος και φοιτητή
13	Προβολή δυνατών και αδύναμων σημείων φοιτητή	Κωδικός ταυτότητας φοιτητή	Λίστα με τα δυνατά σημεία και τις αδυναμίες του φοιτητή
14	Προβολή λίστας διδακτικού προσωπικού	-	Λίστα με το κάθε μέλος τους διδακτικού προσωπικού ως αντικείμενο
15	Προβολή στοιχείων μέλους	Κωδικός ταυτότητας	Τα στοιχεία του κάθε

	του διδακτικού προσωπικού	μέλους διδακτικού προσωπικού	μέλους διδακτικού προσωπικού, σύμφωνα με τα γνωρίσματα της οντότητας Μέλος Διδακτικού Προσωπικού.
16	Προβολή προόδου φοιτητών για κάθε μάθημα	Κωδικός ταυτότητας μέλους διδακτικού προσωπικού, κωδικός μαθήματος	Λίστα με την πρόοδο των φοιτητών στο συγκεκριμένο μάθημα
17	Προβολή προόδου φοιτητή για κάθε μάθημα	Κωδικός ταυτότητας μέλους διδακτικού προσωπικού, κωδικός μαθήματος, κωδικός φοιτητή	Προβολή προόδου του συγκεκριμένου φοιτητή στο συγκεκριμένο μάθημα
18	Προβολή στατιστικών στοιχείων μαθήματος	Κωδικός ταυτότητας μέλους διδακτικού προσωπικού, κωδικός μαθήματος	Λίστα με στατιστικά στοιχεία για το συγκεκριμένο μάθημα
19	Διόρθωση ασκήσεων	Κωδικός ταυτότητας μέλους διδακτικού προσωπικού, κωδικός μαθήματος, κωδικός φοιτητή	-
20	Συμβουλευτική υπηρεσία σε φοιτητή	Κωδικός ταυτότητας μέλους διδακτικού προσωπικού, κωδικός φοιτητή	Προβολή στοιχείων φοιτητή, προόδου σε όλα τα μαθήματα που έχει δικαίωμα πρόσβασης το μέλος διδακτικού προσωπικού, και διάθεση καναλιού επικοινωνίας (π.χ., chat tool)
21	Προβολή αναλυτικών στοιχείων (analytics) για το κάθε μάθημα	Κωδικός ταυτότητας μέλους διδακτικού προσωπικού, κωδικός μαθήματος	Λίστα με τα analytics για το συγκεκριμένο μάθημα
22	Προβολή πληροφοριών σχετικών μαθημάτων	Κωδικός ταυτότητας μέλους διδακτικού προσωπικού, κωδικός μαθήματος	Λίστα με τα σχετικά Μαθήματα, στα οποία έχει ή δεν έχει δικαίωμα πρόσβασης το μέλος διδακτικού προσωπικού
23	Προβολή ωρών και αιθουσών διδασκαλίας κάθε μαθήματος	Κωδικός ταυτότητας μέλους διδακτικού προσωπικού, κωδικός μαθήματος	Λίστα με τις ώρες και τις αίθουσες διδασκαλίας του συγκεκριμένου μαθήματος, στο οποίο έχει ή δεν έχει δικαίωμα πρόσβασης το μέλος διδακτικού προσωπικού
24	Προβολή υλικού μαθήματος	Κωδικός μαθήματος	Λίστα με το υλικό του συγκεκριμένου μαθήματος
25	Δημιουργία υλικού μαθήματος	Κωδικός ταυτότητας μέλους διδακτικού προσωπικού, κωδικός μαθήματος	-
26	Ανανέωση υλικού μαθήματος	Κωδικός ταυτότητας μέλους διδακτικού προσωπικού, κωδικός μαθήματος	-
27	Διαγραφή υλικού μαθήματος	Κωδικός ταυτότητας μέλους διδακτικού προσωπικού, κωδικός	-

		μαθήματος	
28	Προβολή στατιστικών μαθημάτων	Κωδικός manager, κωδικός μαθήματος	Λίστα με τα στατιστικά για το συγκεκριμένο μάθημα
29	Προβολή στατιστικών διδακτικού προσωπικού	Κωδικός manager, κωδικός μέλους διδακτικού προσωπικού	Λίστα με τα στατιστικά για το συγκεκριμένο μέλος διδακτικού προσωπικού
30	Προβολή στατιστικών φοιτητή	Κωδικός manager, κωδικός ταυτότητας φοιτητή	Λίστα με τα στατιστικά για τον συγκεκριμένο φοιτητή
31	Προβολή στοιχείων μαθήματος	Κωδικός μαθήματος	Λίστα με τα γνωρίσματα της οντότητας Μάθημα (εφόσον ο χρήστης έχει το δικαίωμα πρόσβασης)
32	Ανανέωση στοιχείων μαθήματος	Κωδικός μαθήματος	-
33	Διαγραφή μαθήματος	Κωδικός μαθήματος	-
34	Προβολή κανόνων εκπαιδευτικού προγράμματος	Κωδικός εκπαιδευτικού προγράμματος	Λίστα με τα γνωρίσματα της οντότητας Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα (εφόσον ο χρήστης έχει το δικαίωμα πρόσβασης)
35	Ανανέωση κανόνων εκπαιδευτικού προγράμματος	Κωδικός εκπαιδευτικού προγράμματος, κανόνες	-
36	Διαγραφή κανόνων εκπαιδευτικού προγράμματος	Κωδικός εκπαιδευτικού προγράμματος, κανόνες	-
37	Προσθήκη μαθήματος σε εκπαιδευτικό πρόγραμμα	Κωδικός εκπαιδευτικού προγράμματος, κωδικός μαθήματος, έτος	-
38	Διαγραφή μαθήματος από εκπαιδευτικό πρόγραμμα	Κωδικός εκπαιδευτικού προγράμματος, κωδικός μαθήματος, έτος	-
39	Προβολή διδακτικού προσωπικού μαθήματος	Κωδικός μαθήματος	Λίστα με το διδακτικό προσωπικό του συγκεκριμένου μαθήματος
40	Προσθήκη διδακτικού προσωπικού σε μάθημα	Κωδικός μαθήματος, κωδικός μέλους διδακτικού προσωπικού	-
41	Διαγραφή διδακτικού προσωπικού από μάθημα	Κωδικός μαθήματος, κωδικός μέλους διδακτικού προσωπικού	-
42	Προβολή φοιτητών μαθήματος	Κωδικός μαθήματος	Λίστα με τους εγγεγραμμένους φοιτητές του μαθήματος
43	Προσθήκη φοιτητή σε μάθημα	Κωδικός μαθήματος, κωδικός ταυτότητας φοιτητή	-
44	Διαγραφή φοιτητή από μάθημα	Κωδικός μαθήματος, κωδικός ταυτότητας φοιτητή	-
45	Προβολή σχετιζόμενων μαθημάτων	Κωδικός μαθήματος	Λίστα με τα σχετιζόμενα μαθήματα
46	Προσθήκη σχετιζόμενου μαθήματος	Κωδικός μαθήματος, κωδικός σχετιζόμενου μαθήματος	-
47	Διαγραφή σχετιζόμενου μαθήματος	Κωδικός μαθήματος, κωδικός σχετιζόμενου μαθήματος	-
48	Ρύθμιση ειδοποιήσεων	Κωδικός μέλους,	-

	μελών	κατάσταση λήψης ειδοποιήσεων (ναι/όχι)	
49	Διαμοιρασμός προφίλ μέλους στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης	Κωδικός μέλους, κωδικός μέσου κοινωνικής δικτύωσης	-

4. Επίλογος

Με το Κεφάλαιο αυτό ολοκληρώνεται η παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα αλλά και οι μελλοντικές κατευθύνσεις, γύρω από τη θεματική που αναπτύχθηκε. Προς αυτή την κατεύθυνση λοιπόν, σημαντικό ρόλο θα διαδραματίσει η υλοποίηση της πλατφόρμας, όπου θα υπάρξει μια πιο ρεαλιστική προσέγγιση και αξιολόγησή της.

4.1 Συμπεράσματα και Μελλοντικές κατευθύνσεις

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, αφού παρουσιάστηκαν στην αρχή τα είδη της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, στη συνέχεια έγινε μια εκτενής παρουσίαση των ήδη υπαρχόντων πλατφορμών διαχείρισης περιεχομένου.

Οι ήδη υπάρχουσες πλατφόρμες, ενώ καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος μαθησιακών αναγκών, βασιζόμενες σε σύγχρονες θεωρίες μάθησης, δεν αποτελούν πανάκεια για όλα τα ζητήματα που εμπεριέχονται σε μια εξ αποστάσεως διαδικασία μάθησης.

Ενώ κάποιες πλατφόρμες υπερτερούν έναντι άλλων σε διάφορα ζητήματα, υστερούν στο ζήτημα της εξατομίκευσης και της παροχής προσωποποιημένης και εξατομικευμένης βοήθειας προς κάθε χρήστη της. Η διαδικασία της μάθησης εμπεριέχει τη χρήση ποιοτικών εργαλείων, αλλά και τη χρήση κατάλληλων παιδαγωγικών μοντέλων, προκειμένου να μπορεί ολόκληρη η εκπαιδευτική κοινότητα να ακολουθήσει στο σύνολό της μια τέτοια εκπαιδευτική διαδικασία.

Στην παρούσα εργασία, παρουσιάστηκε η ανάλυση απαιτήσεων και ο σχεδιασμός της πλατφόρμας τηλεεκπαίδευσης. Κύριος στόχος της είναι, εκτός από το να υπηρετεί εκπαιδευτικούς σκοπούς, συνεισφέροντας επικουρικά στο εκπαιδευτικό διδακτικό έργο, να παρέχει εξατομικευμένες υπηρεσίες στους διάφορους υποστηριζόμενους τύπους χρηστών (π.χ., εγγεγραμμένοι φοιτητές, διδακτικό προσωπικό, διαχειριστές και δημιουργοί εκπαιδευτικού πλαισίου).

Η προτεινόμενη πλατφόρμα έρχεται να συμβάλλει σε αυτό ακριβώς το σημείο, όπου υπάρχει ένα κενό αναφορικά με το κατά πόσο είναι προσαρμοσμένες οι εκπαιδευτικές πλατφόρμες στο μαθησιακό στυλ του κάθε χρήστη, καθώς και σε άλλες εξατομικευμένες πληροφορίες. Αξιοποιεί τη δραστηριότητα των χρηστών (π.χ., τα «ίχνη» που αυτοί αφήνουν κατά την αλληλεπίδραση) και προσφέρει συνθήκες ευχρηστίας και ευκολίας στους χρήστες, μέσω της προσαρμογής των μηχανισμών ώστε να παρέχονται εξατομικευμένες υπηρεσίες. Αναφορικά με τους φοιτητές, η προτεινόμενη πλατφόρμα αναμένεται να συμβάλλει στη διάχυση της γνώσης μέσα από ένα εναλλακτικό κανάλι εξατομικευμένης μάθησης, ανεξάρτητο από περιορισμούς σε χωρικό και χρονικό επίπεδο, καθώς εκμεταλλεύεται τόσο εγγενή χαρακτηριστικά, όπως τα γνωστικά χαρακτηριστικά, μεταβαλλόμενα χαρακτηριστικά, όπως οι μαθησιακές προτιμήσεις, αλλά και δεδομένα που συλλέγονται κατά την αλληλεπίδραση του φοιτητή με το σύστημα. Επίσης, παρέχει στους διαχειριστές ένα αξιόπιστο σύστημα και στους εκπαιδευτές ένα δυναμικό περιβάλλον και άξονες βελτίωσης των μεθόδων που χρησιμοποιούν.

Η εξατομίκευση της πλατφόρμας με βάση τις γνωστικές και μαθησιακές προτιμήσεις των φοιτητών αναμένεται να βοηθήσει σε μεγάλο βαθμό την διαδικασία απόκτησης της γνώσης και μάθησης, όπως έχουν δείξει διάφορες έρευνες [7],[8],[9],[10] καθώς

το περιεχόμενο προσαρμόζεται ανάλογα με τα εγγενή χαρακτηριστικά και τις εγγενείς ικανότητες αντίληψης και επεξεργασίας της πληροφορίας του κάθε φοιτητή χωριστά. Ωστόσο, σχεδιαστική πρόκληση αποτελεί η εκμείωση αυτών των χαρακτηριστικών σε πραγματικό χρόνο και με τρόπο που να μην επηρεάζει τον χρήστη κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης του με το σύστημα. Πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει ότι αυτό μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους όπως η χρήση μικρών παιχνιδιών [11], η ανάλυση δεδομένων παρακολούθησης της κίνησης των ματιών [12] και η αξιοποίηση δεδομένων αλληλεπίδρασης με το σύστημα όπως η κίνηση της δεικτικής συσκευής [13]. Η ενσωμάτωση τέτοιων μηχανισμών αποτελεί μελλοντική επέκταση της δουλειάς μας και η αρχιτεκτονική της προτεινόμενης πλατφόρμας τηλεεκπαίδευσης το επιτρέπει.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] A. Sangrà, D. Vlachopoulos, and N. Cabrera, “Building an Inclusive Definition of E - Learning : An Approach to the Conceptual Framework,” *Int. Rev. Res. Open Distrib. Learn.*, vol. 13, no. 2, pp. 145–159, 2012.
- [2] T. Elias, “Learning Analytics : Definitions , Processes and Potential,” *Learning*, vol. 23, pp. 134–148, 2011.
- [3] A. Cooper, “What is Analytics ? Definition and Essential Characteristics,” *CETIS Anal. Ser.*, vol. 1, no. 5, pp. 1–10, 2012.
- [4] N. K. Shah, “E-Learning and Semantic Web,” *Int. J. e-Education, e-Business, e-Management e-Learning*, vol. 2, no. 2, pp. 113–116, 2012.
- [5] S. Ouf, M. Abd Ellatif, S. E. Salama, and Y. Helmy, “A proposed paradigm for smart learning environment based on semantic web,” *Comput. Human Behav.*, vol. 72, no. C, pp. 796–818, Jul. 2017.
- [6] G. Lepouras, A. Katifori, C. Vassilakis, A. Antoniou, and N. Platis, “Towards a learning analytics platform for supporting the educational process,” *IISA 2014 - 5th Int. Conf. Information, Intell. Syst. Appl.*, no. page 2, pp. 246–251, 2014.
- [7] R. Riding & Rayner, S.G., “Cognitive styles and learning strategies,” 1998.
- [8] N. Tsianos, P. Germanakos, Z. Lekkas, C. Mourlas, and G. Samaras, “Eye-Tracking Users’ Behavior in Relation to Cognitive Style within an E-learning Environment,” *2009 Ninth IEEE Int. Conf. Adv. Learn. Technol.*, pp. 329–333, 2009.
- [9] C. Angeli, N. Valanides, and P. Kirschner, “Field dependence-independence and instructional-design effects on learners’ performance with a computer-modeling tool,” *Comput. Human Behav.*, vol. 25, no. 6, pp. 1355–1366, 2009.
- [10] M. Koć-Januchta, T. Höffler, G. B. Thoma, H. Prechtel, and D. Leutner, “Visualizers versus verbalizers: Effects of cognitive style on learning with texts and pictures – An eye-tracking study,” *Comput. Human Behav.*, vol. 68, pp. 170–179, 2017.
- [11] A. Antoniou *et al.*, “User Profiling: Towards a Facebook Game that Reveals Cognitive Style,” Springer, Cham, 2014, pp. 349–353.
- [12] G. E. Raptis, C. Katsini, M. Belk, C. Fidas, G. Samaras, and N. Avouris, “Using Eye Gaze Data and Visual Activities to Infer Human Cognitive Styles,” in *Proceedings of the 25th Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization - UMAP ’17*, 2017, pp. 164–173.
- [13] M. Belk, E. Papatheocharous, P. Germanakos, and G. Samaras, “Modeling users on the World Wide Web based on cognitive factors,

- navigation behavior and clustering techniques,” *J. Syst. Softw.*, vol. 86, no. 12, pp. 2995–3012, Dec. 2013.
- [14] G. Siemens, “The Journal of Learning Analytics: Supporting and Promoting,” *J. Learn. Anal.*, vol. 1, no. 1, pp. 3–5, May 2014.
- [15] “Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education | EDUCAUSE.” [Online]. Available: <https://er.educause.edu/articles/2011/9/penetrating-the-fog-analytics-in-learning-and-education>. [Accessed: 08-Feb-2018].
- [16] S. J. Buckingham Shum *et al.*, *LAK 2012 : proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge, April 29 - May 2, 2012, Vancouver, British Columbia, Canada*. .
- [17] D. Clow, “The learning analytics cycle,” in *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge - LAK '12, 2012*, p. 134.
- [18] M. Gaeta, S. Miranda, F. Orciuoli, S. Paolozzi, and A. Poce, “An Approach To Personalized e-Learning.”
- [19] K. N. Shamsi and Z. I. Khan, “DEVELOPMENT OF AN E-LEARNING SYSTEM INCORPORATING SEMANTIC WEB.”
- [20] B. Dutta, “Semantic Web Based E-learning.”
- [21] L. Stojanovic, S. Staab, and R. Studer, “eLearning based on the Semantic Web.”
- [22] “Ανάλυση απαιτήσεων και σχεδιασμός πρότυπης εφαρμογής\ηδιαχείρισης εκπαιδευτικού υλικού με υπηρεσίες ηλεκτρονικής\ημάθησης | openarchives.gr.” [Online]. Available: <http://www.openarchives.gr/view/523286>. [Accessed: 08-Feb-2018].
- [23] V. R. Pandit, “E-Learning System Based on Semantic Web,” in *2010 3rd International Conference on Emerging Trends in Engineering and Technology, 2010*, pp. 559–564.
- [24] Β. Κατσίνα, “Συγκριτική μελέτη πλατφορμών e-learning (LMS) σε συνδυασμό με πλατφόρμες που συνδυάζουν κοινωνικά δίκτυα : ποιες οι δυνατότητές του και πως αξιολογούνται από τους φοιτητές,” 2016.

[14][15][16][17][18][19][20] [21][22][23][7][24]