



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

**ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΜΑΘΗΣΗ ΑΠΟ
ΑΠΟΣΤΑΣΗ**

Διπλωματική Εργασία

Αθανάσιος Σιάγκας

Επιβλέπουσα: Χαρίκλεια Τσαλαπάτα

Βόλος 2022



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

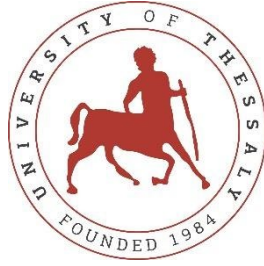
**ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΜΑΘΗΣΗ ΑΠΟ
ΑΠΟΣΤΑΣΗ**

Διπλωματική Εργασία

Αθανάσιος Σιάγκας

Επιβλέπουσα: Χαρίκλεια Τσαλαπάτα

Βόλος 2022



UNIVERSITY OF THESSALY

SCHOOL OF ENGINEERING

DEPARTMENT OF ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING

**ASYNCHRONOUS COOPERATION TOOL USED FOR ONLINE
EDUCATION**

Diploma Thesis

Athanasios Siagkas

Supervisor: Harikleia Tsalapata

Volos 2022

Εγκρίνεται από την Επιτροπή Εξέτασης:

Επιβλέπων/ουσα **Τσαλαπάτα Χαρίκλεια**
Μέλος Ε.ΔΙ.Π., Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών
Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Μέλος **Δασκαλοπούλου Ασπασία**
Επίκουρος Καθηγήτρια, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και
Μηχανικών Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Μέλος **Θάνος Γεώργιος**
Μέλος Ε.ΔΙ.Π., Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών
Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Ημερομηνία έγκρισης: 07-02-2022

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την κυρία Χαρίκλεια Τσαλαπάτα καθώς και τους συνεπιβλέποντες, την κυρία Ασπασία Δασκαλοπούλου και τον κύριο Γεώργιο Θάνο για την συμβολή, την καθοδήγηση και την υποστήριξη τους στην εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους δικούς μου ανθρώπους, οικογένεια και φίλους, που ήταν και είναι πάντα δίπλα μου.

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΠΕΡΙ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗΣ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνω ρητά ότι η παρούσα διπλωματική εργασία, καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας, αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή/και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Αναλαμβάνω πλήρως, ατομικά και προσωπικά, όλες τις νομικές και διοικητικές συνέπειες που δύναται να προκύψουν στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής.

Ο Δηλών



Αθανάσιος Σιάγκας
Φεβρουάριος 2022

*Αφιερωμένη στους γονείς μου, Όθων και Ειρήνη, και στην αδερφή μου,
Βαρβάρα-Χριστίνα*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας και ιδιαίτερα η ανάπτυξη της επιστήμης της πληροφορικής έχει βελτιώσει πολλά στοιχεία της καθημερινότητάς μας, όπως οι μεταφορές, η επικοινωνία, η υγεία. Είναι λογικό ότι ένα από τα σημαντικότερα κομμάτια της ζωής του ανθρώπου, η εκπαίδευση, δεν θα έμενε ανεπηρέαστο. Από την ανακάλυψη της τυπογραφίας ως τη δημιουργία της τεχνολογίας των υπολογιστών και του διαδικτύου, η εκπαίδευση εξελίχθηκε και σήμερα της δίνεται η δυνατότητα να ξεπεράσει τους τέσσερις τοίχους της αίθουσας διδασκαλίας.

Στη σημερινή εποχή δίνεται η δυνατότητα στον μαθητή να συμμετέχει σε εξ αποστάσεως εκπαίδευση, χωρίς φυσική παρουσία στην αίθουσα διδασκαλίας. Ο μαθητής μπορεί να έχει συνεχή επικοινωνία με τον καθηγητή και τους συμμαθητές του, πέρα από τις ώρες διδασκαλίας, καθώς και να αξιοποιήσει υλικό από τον παγκόσμιο ιστό. Παράλληλα, δίνεται η δυνατότητα σε μαθητές να συμμετέχουν στο μάθημα, οι π δε μπορούν είτε λόγω απόστασης (απομακρυσμένες ορεινές ή νησιώτικες περιοχές) είτε για λόγους υγείας.

Η ανάγκη ύπαρξης συστημάτων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι εμφανής, καθώς παρέχει μια δυνατότητα επιπλέον επικοινωνίας και υποστηρικτικής διδασκαλίας στον μαθητή, καθώς και εξ ολοκλήρου εκπαίδευση σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση ήταν κομβική κατά τη διετία 2020 -2021, λόγω της πανδημίας που προκλήθηκε από τον ιό SARS-CoV-2. Σε αυτό το διάστημα όλες οι βαθμίδες εκπαίδευσης διεθνώς βασίστηκαν στην τηλεεκπαίδευση μέσω κλήσεων βίντεο για την πραγματοποίηση μαθημάτων. Είναι λοιπόν αναγκαία η ανάπτυξη νέων εργαλείων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης για υποστηρικτικό ή πλήρη ρόλο εκπαίδευσης

Η διπλωματική εργασία έχει ως σκοπό την δημιουργία ενός εργαλείου ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης με ιδιαίτερη έμφαση στην επικοινωνία, με χρήση PHP, MySQL και MongoDB, όπου οι μαθητές μπορούν να βλέπουν τις παραδόσεις των καθηγητών, καθώς και να συνομιλούν με τους συμμαθητές και τους καθηγητές τους με ένα ειδικό κουτί σχολίων δίνοντας τους τη δυνατότητα να επιλύσουν απορίες και να ζητήσουν διευκρινίσεις εκτός ωρών μαθήματος.

ABSTRACT

The development of technology and especially the evolution of Computer Science has improved many elements of our everyday life, like transport, communication, or health. It's obvious that education, being one of the most important aspects of a person, would not remain unaffected. From the discovery of typography to the creation of computer and internet technology, education has evolved and on the present day has the chance to overcome the four walls of a classroom and the traditional leading expert role of the professor.

Today, the student is given the opportunity to participate in distance education, without physical presence in the classroom. The student can stay in constant communication with his professor and classmates beyond working hours, while also using resources from the world wide web. Furthermore, students are able to attend classes, who can't either due to distance (remote mountainous or island regions) or due to health concerns.

The need for distance education systems is apparent, as they provide options for extra communication and supportive tutoring to the student, or full learning capability in emergency situations. Distance education proved essential during the 2020 – 2021 years, due to the pandemic caused by the SARS-CoV-2 virus. During this time all education grades internationally depended on e-learning through video conferencing to do classes and lectures. It is evident that the development of new tools of distance education for supportive or full education is needed.

The purpose of this thesis is to develop an asynchronous tool for distance education with special focus given to communication, using PHP, MySQL and MongoDB, in which the students can see the professors' lectures and communicate with students and professors, giving them the opportunity to answer any questions and ask for clarification regarding the subject beyond working hours.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	xiii
ABSTRACT.....	xv
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	xvi
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	xvi
ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ	xviii
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 Εισαγωγή	1
1.2 Τεχνολογία και επίπεδα εκπαίδευσης	2
1.2.1 Πρωτοβάθμια εκπαίδευση.....	2
1.2.2 Δευτεροβάθμια εκπαίδευση	3
1.2.3 Τριτοβάθμια εκπαίδευση.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	5
ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΑΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	5
2.1 Εισαγωγή στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση.....	5
2.2 Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στο πέρας του χρόνου	5
2.2.1 Ιστορική αναδρομή.....	5
2.2.2 Μελλοντικές εξελίξεις της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης	8
2.3 Θετικά και αρνητικά στοιχεία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.....	9
2.3.1 Θετικά στοιχεία εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.....	9
2.3.2 Αρνητικά στοιχεία εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.....	10
2.4 Εισαγωγή στην ασύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση	10
2.5 Διδακτικές προσεγγίσεις της εξ αποστάσεως ασύγχρονης εκπαίδευσης.....	12
2.5.1 Αντίστροφη τάξη	12
2.5.2 Project-based learning	12
2.5.3 Μάθηση βασισμένη σε παιχνίδι.....	13
2.5.4 Διδακτική προσέγγιση Jigsaw.....	14
2.5.5 Έξι καπέλα σκέψης	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	19
ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΑΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	19
3.1 e-Class	19
3.1.1 Φιλοσοφία πλατφόρμας e-Class	19
3.1.2 Στόχοι και οφέλη της πλατφόρμας e-Class	20

3.1.3 Ρόλοι Χρηστών	21
3.1.4 Κατηγορίες Μαθημάτων	22
3.2 Moodle	23
3.2.1 Δυνατότητες του Moodle	24
3.2.2 Ο εκπαιδευτικός με τη χρήση του Moodle μπορεί:	24
3.3 Coursera	24
3.3.1 Μαθήματα	25
3.3.2 Πτυχία	25
3.4 Google Classroom	26
3.4.1 Λειτουργία	26
3.5 Η διαφορά των παραπάνω πλατφορμών από την υλοποίηση μας	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	28
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΑΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΜΑΘΗΣΗ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ	
.....	28
4.1 Σκοπός του εργαλείου ασύγχρονης μάθησης	28
4.2 Λειτουργίες του εργαλείου ασύγχρονης μάθησης	28
4.3 Σχεδιασμός και ανάπτυξη του εργαλείου ασύγχρονης μάθησης	30
4.3.1 Γλώσσες προγραμματισμού	30
4.3.1.1 Περιγραφή της γλώσσας σήμανσης HTML	30
4.3.1.2 Περιγραφή της γλώσσας προγραμματισμού PHP	32
4.3.1.3 Περιγραφή της γλώσσας σχεδιασμού CSS	32
4.3.1.4 Περιγραφή της γλώσσας διαχείρισης βάσεων δεδομένων SQL	33
4.3.2 Πλατφόρμες λογισμικού	34
4.3.2.1 Περιγραφή της πλατφόρμας XAMPP	35
4.3.2.2 Περιγραφή της πλατφόρμας MongoDB	35
4.4 Περιγραφή υλοποίησης κώδικα	36
4.4.1 Σύνδεση χρηστών – Εγγραφή, σύνδεση και αποσύνδεση χρήστη	36
4.4.2 Χρήση βάσης δεδομένων MySQL για την εγγραφή και σύνδεση χρήστη, για τις λειτουργίες καθηγητών-μαθητών καθώς και για το κουτί σχολίων	39
4.4.3 Λίστα μαθημάτων – Επιλογή μαθημάτων	44
4.4.4 Εγγραφή μαθητή σε μάθημα	45
4.4.5 Εισαγωγή αρχείου σε μάθημα από τον διδάσκοντα	46
4.4.6 Δημιουργία νέου μαθήματος από τον διδάσκοντα	46
4.4.7 Προβολή αρχείου pdf και χρήση του κουτιού σχολίων για επίλυση αποριών	47
4.4.8 Αποθήκευση και αναπαραγωγή των παραδόσεων των διδασκόντων μέσω του GridFS bucket της βάσης δεδομένων MongoDB	48
4.5 Σχόλια και παρατηρήσεις για το εργαλείο μάθησης	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	53
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	53
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	54
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	57
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	58

ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

- [1] Σχήμα 3.1: Το περιβάλλον της πλατφόρμας e-class (Χαρτοφυλάκιο)
Πηγή: https://docs.openeclass.org/el/3.5/detail_descr
- [2] Σχήμα 3.2: Το περιβάλλον του Moodle
Πηγή: <https://docs.moodle.org/>
- [3] Σχήμα 3.3: Το περιβάλλον του Coursera
Πηγή: <https://about.coursera.org>
- [4] Σχήμα 3.4: Το περιβάλλον προσπέλασης μαθημάτων του Google Classroom
Πηγή: <https://support.google.com/edu/classroom>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

- [5] Σχήμα 4.1: Use Case Diagram με τους χρήστες του εργαλείου, μαθητή και διδάσκων
- [6] Σχήμα 4.2: Χρήση κώδικα SQL για τη δημιουργία του πίνακα χρηστών
- [7] Σχήμα 4.3: Αρχική σελίδα – Είσοδος χρηστών
- [8] Σχήμα 4.4: Κώδικας PHP υλοποίησης φόρμας σύνδεσης
- [9] Σχήμα 4.5: Σελίδα εγγραφής χρηστών
- [10] Σχήμα 4.6: Κώδικας PHP υλοποίησης φόρμας εγγραφής
- [11] Σχήμα 4.7: Κουμπί αποσύνδεσης (Logout), στην μπάρα πλοήγησης της ιστοσελίδας
- [12] Σχήμα 4.8: Ο πίνακας MySQL “users”
- [13] Σχήμα 4.9: Ο πίνακας MySQL “comments”
- [14] Σχήμα 4.10: Ο πίνακας MySQL “classes”
- [15] Σχήμα 4.11: Ο πίνακας MySQL “enrollment”
- [16] Σχήμα 4.12: Σύνδεση του ιστότοπου με τη βάση δεδομένων MySQL
- [17] Σχήμα 4.13: Κώδικας PHP για εύρεση χρήστη στη βάση δεδομένων, κατά τη σύνδεση
- [18] Σχήμα 4.14: Αποθήκευση νέου χρήστη στη βάση δεδομένων, αφού κάνουμε τους απαραίτητους ελέγχους
- [19] Σχήμα 4.15: Κώδικας συνάρτησης PHP για αποσύνδεση του χρήστη
- [20] Σχήμα 4.16: Εισαγωγή σχολίου στην βάση δεδομένων MySQL
- [21] Σχήμα 4.17: Επιλογή σχολίων από την βάση δεδομένων MySQL
- [22] Σχήμα 4.18: Ενημέρωση μηνύματος σχολίου στην βάση δεδομένων MySQL.
- [23] Σχήμα 4.19: Διαγραφή σχολίου από την βάση δεδομένων MySQL
- [24] Σχήμα 4.20: Σελίδα επιλογής μαθημάτων και λίστα αρχείων των μαθημάτων (αρχική σελίδα μαθητή)
- [25] Σχήμα 4.21: Σελίδα επιλογής μαθημάτων και λίστα αρχείων των μαθημάτων, με δυνατότητα διαγραφής αρχείων (αρχική σελίδα καθηγητή)
- [26] Σχήμα 4.22: Σελίδα εγγραφής μαθητή σε μάθημα
- [27] Σχήμα 4.23: Σελίδα εισαγωγής αρχείου και αντιστοίχισης σε μάθημα από τον διδάσκοντα

- [28] Σχήμα 4.24: Σελίδα δημιουργίας μαθήματος από τον διδάσκοντα
- [29] Σχήμα 4.25: Σελίδα προβολής αρχείων PDF
- [30] Σχήμα 4.26: Φόρμα δημιουργίας σχολίων και προβολή υπαρχόντων σχολίων
- [31] Σχήμα 4.27: Δομή κομματιού (chunk) στην βάση δεδομένων MongoDB
- [32] Σχήμα 4.28: Εισαγωγή αρχείου στην βάση δεδομένων MongoDB
- [33] Σχήμα 4.29: Δομή αρχείου (file) στην βάση δεδομένων MongoDB
- [34] Σχήμα 4.30: Ανάγνωση και προβολή αρχείου από στη βάση δεδομένων MongoDB
- [35] Σχήμα 4.31: Διαγραφή εγγράφου από τη βάση δεδομένων MongoDB

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Εισαγωγή

Η επιστήμη της πληροφορικής, με τις συνεχείς εξελίξεις των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) έχει επηρεάσει ραγδαία όλες τις πτυχές της καθημερινότητας του ατόμου. Αντίστοιχη επίδραση υπήρξε στην εκπαιδευτική διαδικασία η οποία πρέπει να προσαρμοστεί ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις των νέων αναγκών, εντάσσοντας τις τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνιών σε όλες τις βαθμίδες του εκπαιδευτικού προγράμματος (από πρωτοβάθμια έως τριτοβάθμια). Η πρόσβαση σε ένα νέο περιβάλλον πληροφορίας δίνει δυνατότητες για ανώτερη ποιότητα εκπαίδευσης και επαγγελματικής κατάρτισης, ενώ παράλληλα δίνει την δυνατότητα στο κάθε άτομο να μπορεί να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις χρήσεως που έχουν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Με την είσοδο των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών στο σχολείο το εκπαιδευτικό σύστημα έχει διευρυνθεί. Το σχολείο, το οποίο συμβατικά βασιζόταν στον εκπαιδευτή ο οποίος είχε κατανοήσει την πληροφορία και τη μετέφερε στον εκπαιδευόμενο που τη δεχόταν παθητικά, έχει εξελιχθεί σε ένα νέο πλαίσιο, όπου ο ρόλος του εκπαιδευτή είναι να καθοδηγήσει και να συμβουλευσει τον εκπαιδευόμενο στην απόκτηση της μάθησης, χρησιμοποιώντας παράλληλα τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και το διαδίκτυο. Λειτουργώντας ως εξερευνητής υπό την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού ο μαθητής μπορεί να καλλιεργήσει νέες δεξιότητες. Αυτό δημιουργεί συνθήκες πραγματικής γνώσης και εμπάθυνσης σε μαθήματα και όχι απλή αποστήθιση.

Το κύριο χαρακτηριστικό που μας προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες είναι η δυνατότητα της αλληλεπίδρασης, η οποία επιτρέπει στον εκπαιδευόμενο να συμμετέχει με τον εκπαιδευτή στην δημιουργία νέων διαδικασιών μάθησης, καθώς και έναν τρόπο ελεύθερης έκφρασης των ιδεών του και των συναισθημάτων του. Επίσης, διαμορφώνονται κατάλληλες συνθήκες για συνεργασία μεταξύ μαθητών, δημιουργώντας εκπαίδευση πολλαπλών κατευθύνσεων που επιτρέπει σε μαθητές να ανταλλάσσουν γνώση, αντί να είναι απλοί δέκτες γνώσης.[1] Τέλος δίνουν τη δυνατότητα, αν υπάρξει ανάγκη, να ξεφύγει η εκπαιδευτική διαδικασία από τον περιορισμένο χώρο και χρόνο της κλασικής αίθουσας διδασκαλίας, με τον εκπαιδευτή και τον εκπαιδευόμενο να

λειτουργούν απομακρυσμένα και ενδεχομένως σε διαφορετικές χρονικές περιόδους, διατηρώντας όμως σημαντικά στοιχεία επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης όπως η οπτική επαφή, η ομιλία, η ανταλλαγή άμεσα μεταβιβάσιμων γραπτών μηνυμάτων και η χρήση λοιπού οπτικοακουστικού εκπαιδευτικού υλικού.

1.2 Τεχνολογία και επίπεδα εκπαίδευσης

1.2.1 Πρωτοβάθμια εκπαίδευση

Η πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δηλαδή το νηπιαγωγείο και το δημοτικό σχολείο, αποτελούν το πρώτο βήμα του ανθρώπου στην εκπαίδευση, όπου μαθαίνει τις πρώτες βασικές έννοιες στις οποίες έχει θέσει τα θεμέλιά της η κοινωνία μας. Όπως λοιπόν θα κάνει το πρώτο βήμα σε γλώσσα, μαθηματικά και φυσική, δίνεται μια ευκαιρία για το πρώτο βήμα στις τεχνολογίες πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών, καθώς θα αποκτήσει μια πρώτη επαφή με τον υπολογιστή και το διαδίκτυο[2].

Οι τεχνολογίες εκπαίδευσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε επίπεδο πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ως:

- **Γνωστικό - διερευνητικό εργαλείο:** Η χρήση λογισμικού με τη μορφή Πολυμέσων (με αλληλεπίδραση ή χωρίς), προσομοίωσης καθώς και επιμορφωτικών ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Αυτό δίνει τη δυνατότητα είτε να επισκεφτούν σημεία του παρελθόντος ή φανταστικά και να προσφέρει στους μαθητές ένα περιβάλλον (πραγματικό η φανταστικό) διαθέσιμο για εξερεύνηση, αναπτύσσοντας την δημιουργικότητα και την ικανότητα τους για ανακάλυψη.
- **Εποπτικό μέσο διδασκαλίας σε βασικά γνωστικά αντικείμενα:** Η χρήση του υπολογιστή χρησιμοποιώντας προγράμματα όπως η ζωγραφική, ο κειμενογράφος, το υπολογιστικό φύλλο θα βοηθήσει σημαντικά στην διδασκαλία βασικών μαθημάτων, όπως η γλώσσα και ο γραπτός λόγος, η άλγεβρα, τα καλλιτεχνικά και οι ομαδικές δραστηριότητες.
- **Εργαλείο επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών:** Χρήση του παγκόσμιου ιστού για αναζήτηση διδακτικού υλικού καθώς και για επικοινωνία μεταξύ μαθητών, υπεραστικά ως και διεθνώς.
- **Πληροφορικός αλφαριθμητισμός:** Εισαγωγή των μαθητών σε βασικές λειτουργίες του υπολογιστή: μνήμη, υπολογισμός, επικοινωνία, καθώς και το υλικό υπεύθυνο για αυτά[3].

1.2.2 Δευτεροβάθμια εκπαίδευση

Η δευτεροβάθμια εκπαίδευση, αποτελούμενη από το γυμνάσιο και το λύκειο με διάρκεια έξι ετών, αποτελεί ένα μεγάλο κεφάλαιο στην εκπαίδευση του ατόμου, καθώς είναι μεταξύ των βασικών γνώσεων που παρέχει η πρωτοβάθμια και της εξειδίκευσης που αποκτά το άτομο στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Έτσι λοιπόν, πέραν της λήψης σημαντικών γνώσεων σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα, έχει ένα σημαντικό ρόλο στο να βοηθήσει τους μαθητές ώστε να επιλέξουν την κατεύθυνση που τους ταιριάζει (ανθρωπιστικές σπουδές, θετικές και τεχνολογικές επιστήμες, επιστήμες υγείας, επιστήμες υγείας και πληροφορικής)[2].

Στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση η χρήση της τεχνολογίας των υπολογιστών γίνεται πιο εμφανής, καθώς πλέον υπάρχουν τρεις προσεγγίσεις. Οι υπολογιστές αποτελούν:

- Αντικείμενο μάθησης, δηλαδή οι μαθητές μαθαίνουν έννοιες για την λειτουργία του υπολογιστή σε επίπεδο υλικού ή λογισμικού, καθώς και την χρήση βασικών εφαρμογών που θα τους φανούν χρήσιμα στο μέλλον.
- Εργαλείο μάθησης, καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα μαθήματα για έρευνα και υλοποίηση εργασιών, ατομικών ή ομαδικών. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η ενεργητική εκπαίδευση και μείωση της αποστήθισης, κάνοντας συνολικά την εκπαίδευση αποτελεσματικότερη.
- Συνδυασμός των γνώσεων πληροφορικής και άλλων τομέων, εντάσσοντας υπολογιστικά συστήματα και τεχνολογίες δικτύων για την διδασκαλία και τη μάθηση όλων των γνωστικών αντικειμένων (πραγματολογική)[3].

1.2.3 Τριτοβάθμια εκπαίδευση

Η τριτοβάθμια εκπαίδευση είναι η τελευταία βαθμίδα εκπαίδευσης, παρέχοντας τις πιο εξειδικευμένες γνώσεις σε σύγκριση με τις δύο προηγούμενες βαθμίδες και αποτελεί το τελευταίο βήμα για σημαντική πλειονότητα των ανθρώπων πριν την είσοδό τους στην αγορά εργασίας. Η διάρκεια σπουδών εξαρτάται από το ίδρυμα, καθώς τα περισσότερα ιδρύματα είναι τετραετών σπουδών, ενώ οι πολυτεχνικές σχολές είναι πενταετείς και οι ιατρικές σχολές εξαετείς[2].

Οι χρήσεις των τεχνολογιών εκπαίδευσης ποικίλουν ανά κατεύθυνση σπουδών και το αντικείμενο της κάθε σχολής. Τα περισσότερα εκπαιδευτικά ιδρύματα της χώρας χρησιμοποιούν εργαλεία ετεροχρονισμένης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης όπως είναι το e-

class στην Ελλάδα, με κύριο στόχο την πρόσβαση σε θεωρητικές παραδόσεις των διδασκόντων, καθώς και την παράδοση και αξιολόγηση εργασιών. Παράλληλα στη τριτοβάθμια εκπαίδευση εμφανίζονται πολύ πιο έντονα σε σχέση με τις προηγούμενες βαθμίδες εκπαίδευσης οι ερευνητικές εργασίες, με κύριο εργαλείο αναζήτησης το διαδίκτυο. Στις σχολές θετικών επιστημών, καθώς και στις πολυτεχνικές, είναι δυνατή η εκπόνηση πειραμάτων (π.χ. εξομοιώσεις, υπολογισμός αριθμών), η δημιουργία σχεδίων, καθώς και η υλοποίηση υπολογιστικών συστημάτων και εφαρμογών υπολογιστών[3].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΑΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

2.1 Εισαγωγή στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Εξ αποστάσεως εκπαίδευση ονομάζεται η διδακτική μέθοδος, η οποία πραγματοποιείται με τη χρήση των μέσων επικοινωνίας, όπως το ταχυδρομείο, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, το ραδιόφωνο, η τηλεόραση, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Αυτά τα μέσα χρησιμοποιούν το γραπτό λόγο, αρχεία ήχου, βίντεο ή τηλεδιασκέψεις με ελάχιστη ή μηδενική φυσική επαφή μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητή ή μεταξύ μαθητών, με δομή μαθημάτων είτε ατομικά ή/και σε ομάδα. Χωρίζεται σε δύο κατηγορίες:

- Σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση
- Ασύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Η ανάπτυξη εκπαιδευτικών συστημάτων καθώς και της παιδαγωγικής μεθόδου επηρεάζονται σε εκτενές σημείο από τις κοινωνικές, οικονομικές και τεχνολογικές εξελίξεις. Στη μεταβιομηχανική εποχή πραγματοποιείται μια θεμελιώδης αλλαγή στον τρόπο οργάνωσης της εκπαίδευσης, καθώς η κλασική – ακαδημαϊκή παραδοσιακή εκπαίδευση αλλάζει προσανατολισμό έτσι ώστε να προσφέρονται πιο εξειδικευμένες γνώσεις. Έννοιες όπως η δια βίου μάθηση, η εξειδίκευση, η τεχνική εκπαίδευση, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση, η επαγγελματική κατάρτιση, η επιμόρφωση, έχουν πλέον σημαντική θέση στην καθημερινότητα της σημερινής εκπαίδευσης. Όμως, οι παραπάνω διαδικασίες εκπαίδευσης είναι συχνά ένα σημείο συζήτησης και προβληματισμού στην ακαδημαϊκή κοινότητα σε σχέση με το ρόλο τους στο εκπαιδευτικό σύστημα καθώς και το πόσο αποτελεσματικές είναι στην δημιουργία νέων εκπαιδευτικών μεθόδων και συστημάτων.

2.2 Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στο πέρας του χρόνου

2.2.1 Ιστορική αναδρομή

Η εκπαίδευση χωρίζεται ως προς τα χρονικά πλαίσια σε τρία κύματα:

- **Το πρώτο κύμα** αναφέρεται στο χρονικό διάστημα μέχρι την ανακάλυψη της τυπογραφίας. Η μάθηση εκείνη την εποχή ήταν πολύ πρωτόγονη, φροντιστηριακή διαδικασία με έναν πομπό και έναν δέκτη, που αφορούσε μικρή μερίδα

ανθρώπων, κυρίως άτομα που ήταν μέλη ή της θρησκείας, ή της αριστοκρατίας ή κοντά σε αυτούς.

- **Το δεύτερο κύμα** ορίζεται από την ανακάλυψη της τυπογραφίας κάπου στον 15^ο αιώνα από τον Γουτεμβέργιο. Η μάθηση αναπτύχθηκε, έγινε πιο ομοιογενής και πιο εύκολα μεταδιδόμενη, οδηγώντας σε εκθετική αύξηση των σχολείων και των πανεπιστημίων. Τα πανεπιστήμια ειδικά αποτέλεσαν κομβικό σημείο της εκπαίδευσης, αποτελώντας έναν χώρο ανάπτυξης νέων βιβλίων και γνώσεων και οι βιβλιοθήκες αποτέλεσαν χώρους διαφύλαξης αυτών των νεοσύστατων πληροφοριών.[4]
- **Το τρίτο κύμα** προέκυψε από την δημιουργία του υπολογιστή και εδραίωση της χρήσης της επιστήμης της πληροφορικής στη μάθηση. Αν και στη σημερινή εποχή η ακαδημαϊκή εκπαίδευση και επαγγελματική κατάρτιση έχουν την ίδια βάση όπως ακριβώς ήταν και κατά το δεύτερο κύμα της εκπαίδευσης, με την εξέλιξη της τεχνολογίας, οι υπολογιστές και ο παγκόσμιος ιστός, προσφέρουν πολύ περισσότερες δυνατότητες στα εκπαιδευτικά μέσα. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση, αν και όπως αποδεικνύεται και παραπάνω υπάρχει σε όλα τα εκπαιδευτικά κύματα, στη σημερινή εποχή παίρνει την κυρίαρχη θέση για την ανάπτυξη της παιδείας και στο σύντομο μέλλον ίσως καθορίσει τον εκπαιδευτικό χώρο[5].

Οι αρχές της μάθησης από απόσταση εντοπίζονται πολύ πριν από την ανακάλυψη της τυπογραφίας από τον Γουτεμβέργιο ή την εφεύρεση των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Ο Απόστολος Παύλος με τις επιστολές προς εκκλησίες σε διάφορες πόλεις, οι οποίες διαβάζονταν από τον ιερέα σε όλους τους πιστούς, παρείχε σημαντικό συγγραφικό έργο, καθώς η ανάγνωση αυτών των επιστολών μπορεί να θεωρηθεί ως ιστορική καταγραφή μια εκ των πρώτων μορφών εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στα πρώτα χρόνια του χριστιανισμού, χωρίς όμως να γνωρίζουμε για προγενέστερες εφαρμογές της. Πιστεύοντας στην διαμοίραση της γνώσης δίχως σύνορα, στη συγκεκριμένη περίπτωση της θρησκείας του Χριστιανισμού, επικοινωνούσε με τις απομακρυσμένες επισκοπές απαντώντας σε συγκεκριμένα ερωτήματα (αμφίδρομη επικοινωνία).[6]

Από τις αρχές του 18ου αιώνα, τα πανεπιστήμια άρχισαν να προσφέρουν δυνατότητες για εξ αποστάσεως εκπαίδευση μέσω αλληλογραφίας. Με την βοήθεια της αλληλογραφίας, ο μαθητής λαμβάνει τη διδακτική ύλη και στέλνει πίσω τις λυμένες ασκήσεις του ή τυχόν

ερωτήσεις που έχει στον διδάσκοντα. Το ταχυδρομείο, μιας και δεν είχαν ανακαλυφθεί η τηλεπικοινωνία και η τεχνολογία των υπολογιστών ήταν τότε ο μόνος δίαυλος επικοινωνίας που διέθετε μαθητής και διδάσκων. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση με την αλληλογραφία είχε δύο κύρια μειονεκτήματα: την αργή ανταπόκριση λόγω της αναμονής της αλληλογραφίας και την μηδενική ανταλλαγή αποριών και επικοινωνία μεταξύ των εκπαιδευομένων[5].

Η τεχνολογία της εικόνας όμως φέρνει την επανάσταση στην απομακρυσμένη εκπαίδευση ενώ παράλληλα αποτελεί κομβικό σημείο για την εξέλιξη της εκπαίδευσης. Κατά τη διάρκεια του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου, οι κινούμενες οπτικές εικόνες συνέδραμαν στην εκπαίδευση του Αμερικανικού στρατού σε διάφορες τακτικές. Αργότερα, δημιουργήθηκαν προγράμματα χρησιμοποιώντας την βιντεοσκόπηση και την τηλεμετάδοση. Η απομακρυσμένη εκπαίδευση μπορεί να παρέμενε μονόδρομη, όμως επέτυχε στο να δώσει μαζική πρόσβαση σε πλήθος ανθρώπων.

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση άρχισε να αποκτά ενδιαφέρον, λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η παιδεία με συμπληρωματική χρήση προσωπικού υπολογιστή ξεκίνησε περίπου στο 1960 και διαμόρφωσε σημαντικά την κατάσταση στο χώρο της μάθησης. Ακρογωνιαίος λίθος αποτέλεσε η δημιουργία του διαδικτύου στο CERN στις αρχές του 1990, το οποίο, με την ευρεία μετάδοσή του και τις τεχνολογίες που ενσωματώθηκαν, όπως ιστοσελίδες, αποστολή και λήψη μηνυμάτων και αρχείων, μας προσφέρει έναν νέο τρόπο μεταφοράς της γνώσης, ανταλλαγής πληροφοριών αλλά και μια νέα καθημερινότητα[7][8].

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση έχει σημειώσει ραγδαία εξέλιξη με την υποβοήθηση της τεχνολογίας των υπολογιστών και των τηλεπικοινωνιών σε συνδυασμό με το διαδίκτυο. Ο χρήστης-μαθητής έχει πρόσβαση σε ένα ευρύ εκπαιδευτικό υλικό, καθώς και βοηθήματα που έχει τη δυνατότητα να αξιοποιήσει. Αυτά είναι τόσο διευρυμένα και ευρεία που αποτελούν μια άλλη εντελώς νοοτροπία, όχι μόνο απέναντι στην συμβατική διδασκαλία, αλλά και απέναντι στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση δι' αλληλογραφίας ή βιντεοσκοπημένου υλικού. Αυτή ή νέα τεχνολογική κατεύθυνση ονομάζεται e-Learning 2.0 (Ηλεκτρονική μάθηση 2.0), θέλοντας να υποδείξει έναν νέο δρόμο στην εκπαίδευση.

Κατά τη διάρκεια της διετίας 2019 – 2020, ξέσπασε η πανδημία του κορονοϊού, λόγω της οποίας εφαρμόστηκαν μέτρα καραντίνας, απαγορεύοντας τις συγκεντρώσεις σε κλειστούς

χώρους. Όπως είναι εμφανές, οι χώροι διδασκαλίας δεν είναι δυνατό να παραμείνουν ανοιχτοί. Έτσι η πανδημία μας ανάγκασε να κλείσουμε το σημαντικότερο κομμάτι των αιθουσών διδασκαλίας για όλες τις βαθμίδες, παγκοσμίως για μεγάλο χρονικό διάστημα[9]. Τα περισσότερα εκπαιδευτικά ιδρύματα ξεκίνησαν να κάνουν μαθήματα αξιοποιώντας πλατφόρμες σαν το Zoom, το Google Classroom, το Cisco Webex και το Edgenuity. Όμως, έχουν υπάρξει ερωτήματα σε σχέση με την δυνατότητα των μαθητών σε πρόσβαση σε συσκευές με πρόσβαση στο διαδίκτυο και τι συνέπειες θα έχει αυτό συνολικά στην εκπαίδευσή τους.

2.2.2 Μελλοντικές εξελίξεις της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

Το διαδίκτυο αποτελεί τον χώρο που η εξ αποστάσεως εκπαίδευση θα χρησιμοποιηθεί και θα εξελιχθεί. Οι χρήστες με τον καιρό, αφού συνηθίσουν το περιβάλλον του παγκόσμιου ιστού, αρχίζουν και το προσαρμόζουν στις ανάγκες τους. Άλλωστε, ο όρος e-Learning 2.0 αποτελεί μια επέκταση του όρου Web 2.0, ο οποίος όρος υποδεικνύει την ευκολία του χρήστη να προσφέρει στη δημιουργία και εξέλιξη του υλικού στο διαδίκτυο. Με τον καιρό αυξάνονται σημαντικά οι πλατφόρμες στον παγκόσμιο ιστό οι οποίες εστιάζουν στη μάθηση, επιτρέποντας ακόμα και στον σχετικά αρχάριο χρήστη του υπολογιστή να λειτουργήσει αποτελεσματικά ως εκπαιδευτής. Οι πλατφόρμες αυτές που χρησιμοποιούνται ευρέως είναι τα ηλεκτρονικά ημερολόγια (blogs, forums), υπηρεσίες δημοσίευσης υλικού, όπως φωτογραφίες (Google Images) και βίντεο (YouTube), και τέλος οι συλλογικές εγκυκλοπαίδειες (WikiPedia).

Τα κύρια στοιχεία αυτών των λογισμικών είναι η ευκολία στη χρήση, αλλά και η ευχέρεια που παρέχουν για εξερεύνηση του διαθέσιμου υλικού. Έτσι, δεν μας παρέχεται μόνο μια ευρύτατη ποσότητα πληροφοριών, εκπαιδευτικού υλικού και γνώσης, αλλά και η δυνατότητα ως χρήστες να τις αξιοποιήσουμε. Ένα αρκετά ενδιαφέρον κομμάτι σε σχέση με τις πληροφορίες και την ευκολία απόκτησής τους είναι το φαινόμενο της συλλογικής ευφυΐας. Οι χρήστες έχουν την επιλογή να βαθμολογήσουν την εμπειρία του μαθήματος ανώνυμα και να την βελτιώσουν. Έτσι, οι προηγούμενοι χρήστες επηρεάζουν τις αποφάσεις των διδασκόντων, ενημερώνοντας τους για την εμπειρία μάθησης τα προηγούμενα έτη. Η διαδικασία αυτή δίνει πολλές επιλογές και μεγάλη δύναμη στον χρήστη, επιτρέποντας έτσι με ευκολία τη συνεισφορά στο περιεχόμενο των ιστοσελίδων του διαδικτύου. Στο κομμάτι της διδασκαλίας έχουν αρχίσει και ενσωματώνονται ήδη

αρκετές από τις δυνατότητες του Web2.0. Για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση η χρήση των συλλογικών βιβλιοθηκών και των blogs είναι χρήσιμη και ήδη υπάρχει μεγάλος αριθμός διδακτικών πλατφορμών είτε εγκεκριμένων είτε ερασιτεχνών που αξιοποιείται από μαθητές και εκπαιδευτές παγκοσμίως. Ο συνδυασμός των πλατφορμών αυτών μπορεί να αποτελέσει από μόνο του μια εκπαιδευτική μέθοδο χωρίς να απαιτείται συμβατική διδασκαλία[10][11].

2.3 Θετικά και αρνητικά στοιχεία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

2.3.1 Θετικά στοιχεία εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στη σημερινή εποχή υλοποιείται κυρίως με την χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών με διαδικτυακές πλατφόρμες. Οι κύριες μέθοδοι με τις οποίες ασχολούμαστε είναι έννοιες όπως: ψηφιακή μάθηση (e-learning), εκπαίδευση με τη βοήθεια από υπολογιστή, μάθηση μέσω παγκοσμίου ιστού, διαδικτυακή μάθηση, μάθηση με βάση το διαδίκτυο. Ένα από τα θετικά της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι ότι έχει απήχηση όχι απλά σε μαθητές, αλλά και σε άτομα που εξασκούν επαγγέλματα, που βρίσκονται σε μεγάλες αποστάσεις από τον διδάσκοντα, καθώς και άτομα που δεν μπορούν να παρευρεθούν σε αίθουσα διδασκαλίας για λόγους υγείας, λόγω μητρότητας ή άλλων λόγων. Παράλληλα, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση έχει και οικονομικά κίνητρα, καθώς δίνει την δυνατότητα σε άτομα που κατοικούν σε απομακρυσμένες περιοχές και δεν δύναται να μετακομίσουν στο μέρος που γίνεται η διδασκαλία, να λάβουν μέρος σε μαθήματα, με μόνο έξοδο έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή και πρόσβαση στο διαδίκτυο. Με την τηλεεκπαίδευση, η παιδεία δεν είναι απλά υπεραστική, αλλά πολλές φορές και διεθνής, δίνοντας τη δυνατότητα σε άτομα άλλων χωρών και πολιτισμικών υπόβαθρων την ευκαιρία σε εκπαίδευση σε τομείς που τους ενδιαφέρουν, δίνοντας πολλές φορές μια νέα σκοπιά και κατεύθυνση στην εκπαιδευτική μέθοδο. Ένα άλλο μεγάλο πλεονέκτημα που παρουσιάζει η εξ αποστάσεως εκπαίδευση, είναι η δυνατότητα του διδάσκοντα να φέρει ομιλητές που έχουν εξειδικευμένη γνώση ή διάκριση στην ύλη που διδάσκει ο καθηγητής, οι οποίοι υπό συμβατικό περιβάλλον εκπαίδευσης δεν θα μπορούσαν να δώσουν το παρόν. Αυτό δίνει πρόσβαση στον μαθητή σε κάποια καλύτερη οπτική γωνία στο αντικείμενο διδασκαλίας και σε κάποιο άτομο – ‘αυθεντία’ για οποιαδήποτε απορία[12].

2.3.2 Αρνητικά στοιχεία εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

Από την άλλη πλευρά, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση έχει κάποιες δυσκολίες. Πολλές φορές η μεταλαμπάδευση της γνώσης δεν γίνεται με την ίδια ευκολία, καθώς πολλοί διδάσκοντες χρησιμοποιούν συμβατικά μέσα εκπαίδευσης τα οποία δεν έχουν την ίδια απήχηση εξ αποστάσεως. Παράλληλα, ο μαθητής δεν βρίσκεται σε μια συμβατική αίθουσα διδασκαλίας, αλλά στον προσωπικό του χώρο, όπου βρίσκονται πολλαπλά ερεθίσματα που αποσπούν την προσοχή του. Απαιτείται λοιπόν μεγαλύτερος βαθμός πειθαρχίας από την πλευρά του μαθητή, καθώς πρέπει να διατηρήσει τη συγκέντρωσή του χωρίς την επιβολή του διδάσκοντα. Ο διδάσκων από τη μεριά του πρέπει να καταβάλει μεγαλύτερη προσπάθεια και αφιέρωση παραπάνω χρόνου, για να εγγυηθεί την απόδοση του μαθήματος.

Είναι αλήθεια ότι η τεχνολογία έχει εξαπλωθεί αρκετά στα τελευταία χρόνια, αλλά δυστυχώς πολλές φορές δεν ισχύει το ίδιο για όλους τους ανθρώπους, ειδικά αν βρίσκονται σε απομακρυσμένες μη αστικές περιοχές. Πολλές φορές εντοπίζονται, κυρίως λόγω έλλειψης υποδομών, η έλλειψη παροχής πρόσβασης στο διαδίκτυο και κάποιες φορές η έλλειψη ηλεκτρονικού υπολογιστή. Αυτό όπως καταλαβαίνουμε, δημιουργεί μια ανισότητα μεταξύ μαθητών, καθώς το άτομο που έχει καλύτερη πρόσβαση στο διαδίκτυο και σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές έχει σαφές προβάδισμα σε σχέση με τους υπόλοιπους.

Όμως, μια από τις σημαντικότερες ελλείψεις της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι η έλλειψη συνεργασίας μεταξύ των μαθητών. Πολλές φορές η συνεργασία μεταξύ μαθητών προσφέρει ένα περιβάλλον ευγενούς ανταγωνισμού, καθώς ο μαθητής κρίνει την απόδοσή του σε σχέση με την υπόλοιπη τάξη ή βρίσκει μέσα από συνεργασία νέες λύσεις και ιδέες για επίλυση προβλημάτων. Στην τηλεεκπαίδευση η εστίαση είναι κυρίως η επικοινωνία μεταξύ διδάσκοντα και μαθητών, με το άτομο που καθορίζει τη συζήτηση να είναι κυρίαρχα ο διδάσκων. Έτσι χάνεται η επικοινωνία μεταξύ μαθητών και η πιθανότητα αλληλοβοήθειας μεταξύ τους[12].

2.4 Εισαγωγή στην ασύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Ασύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι η διδασκαλία κατά την οποία ο μαθητής συνεργάζεται με τον εκπαιδευτικό ή με τους συμμαθητές του σε διαφορετικό χρόνο και χώρο από τη διαδικασία παράδοσης του μαθήματος, έχοντας πρόσβαση σε μαθητικό υλικό (παραδώσεις διδασκαλίας ή εκφωνήσεις ασκήσεων), ανακοινώσεις και ένα

διδακτικό ημερολόγιο μέσω διαδικτύου. Αυτό γίνεται με πρόσβαση σε ορισμένες πλατφόρμες ή ιστοσελίδες τις οποίες παρέχει ο υπεύθυνος φορέας, οι οποίες δίνουν δυνατότητες ελέγχου της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Learning Management System) . Συναντάμε πιο συχνά εφαρμογές της ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης από τη σύγχρονη, καθώς δεν απαιτεί την συμμετοχή στον προκαθορισμένο χρόνο παράδοσης. Έτσι οι μαθητές μπορούν να μελετήσουν ένα μάθημα όπου, όποτε και όσες φορές θέλουν.

Ορισμένες δραστηριότητες που υλοποιούνται μέσω της ασύγχρονης εκπαίδευσης είναι:

- Ανάρτηση του εκπαιδευτικού υλικού και των πηγών που υποχρεούται να μελετήσει ο μαθητής, καθώς και ασκήσεις κ.λπ.
- Μελέτη του αναφερόμενου υλικού από τους εκπαιδευόμενους.
- Υποβολή αποριών από τον διδάσκοντα μέσα από το σύστημα μηνυμάτων που παρέχεται.
- Δημιουργία νήματος συζήτησης για ένα θέμα, στο οποίο τοποθετούνται τα μέλη, εκπαιδευτές ή εκπαιδευόμενοι.
- Επίλυση προβλημάτων και ασκήσεων καθώς και παράδοση των απαντήσεων στον διδάσκοντα εντός προκαθορισμένου χρόνου.
- Βαθμολογία των επιλυμένων προβλημάτων από τον εκπαιδευτή και επιστροφή των αποτελεσμάτων του κάθε μαθητή ατομικά για τον καθένα.
- Μαθήματα μέσω βίντεο κλήσεων όπου ο διδάσκων κάνει παράδοση μαθήματος με έναν πιο παραστατικό τρόπο χρησιμοποιώντας διάφορα πολυμέσα.
- Φόρμες αυτοαξιολόγησης (tests) οι οποίες επιστρέφουν άμεσα τα αποτελέσματα της προσπάθειά τους.
- Αλληλεπίδραση σε αρχεία κοινής χρήσης σε ζωντανό χρόνο.

Οι διδακτικές προσεγγίσεις που παράγονται με την χρήση των παραπάνω δυνατοτήτων είναι: η ανάστροφη τάξη (flipped classroom), η μάθηση στηριγμένη σε διάφορα σχέδια (PBL – Project Based Learning), οι προσεγγίσεις με χρήση ομαδικής συνεργασίας (Jigsaws), η παιγνιώδης μάθηση (playful learning), η διδασκαλία βασισμένη στο παιχνίδι (game based learning), η μάθηση στηριγμένη στο περιεχόμενο (context based learning), και άλλες[9][10].

2.5 Διδακτικές προσεγγίσεις της εξ αποστάσεως ασύγχρονης εκπαίδευσης

2.5.1 Αντίστροφη τάξη

Αντίστροφη τάξη ονομάζεται η εκπαιδευτική διαδικασία όπου οι άμεσες οδηγίες προκύπτουν μέσω της συνεργατικής μάθησης, δηλαδή της συνεργασίας των μαθητών με τον διδάσκοντα. Αυτό δημιουργεί ένα περιβάλλον μάθησης επικεντρωμένο στον εκπαιδευόμενο και αυτό το νέο περιβάλλον μάθησης που προκύπτει, είναι δυναμικό, συνεργατικό και διαδραστικό και σ' αυτό ο διδάσκων κατευθύνει τους εκπαιδευόμενους αντιδρώντας στις θέσεις τους, αφού αξιοποιούν πληροφορίες και συμμετέχουν δημιουργικά στα διάφορα γεγονότα.

Το κύριο στοιχείο της μεθόδου της αντίστροφης τάξης είναι ότι δίνεται στους μαθητές η δυνατότητα να γνωρίσουν το αντικείμενο διδασκαλίας πριν τη διδασκαλία του, να το μάθουν, να το μελετήσουν, και να καταλάβουν μόνοι τους την αντίληψη που έχουν για αυτό. Αυτή η διαδικασία που προετοιμάζονται οι μαθητές πριν τη διδασκαλία λέγεται χαμηλό επίπεδο μάθησης. Έπειτα, η υπόλοιπη ώρα διδασκαλίας χρησιμοποιείται για δραστηριότητες που αποτελούν το υψηλό επίπεδο μάθησης, όπως η εφαρμογή, η ανάλυση, η αξιολόγηση και η σύνθεση της θεωρίας που μελέτησε ο μαθητής πριν το μάθημα, με την υποστήριξη του εκπαιδευτικού[13].

2.5.2 Project-based learning

Η Project-based διδακτική μέθοδος είναι μια διαφορετική οπτική γωνία από την κλασική έρευνα. Η διδακτική μέθοδος αυτή βάζει τους μαθητές στην διαδικασία να επιλύσουν προβλήματα σε ζωντανό χρόνο, καθοδηγούμενοι από τον διδάσκοντα, ώστε να γίνει μια επικοινωνιακή συζήτηση και σκέψη με σκοπό την επίλυση. Οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν και να εφαρμόσουν πρακτικά νέες γνώσεις, μέσα από μια επικοινωνιακή συζήτηση μεταξύ τους. Η μεθοδολογία αυτή ενισχύει την αυτοκατευθυνόμενη μάθηση (self-directed learning) μέσα από τη χρήση και απάντηση σε πραγματικά ερωτήματα (problem-centered) βασισμένα στην πραγματικότητα, μέσα από διάφορες δραστηριότητες που περιέχουν πολλά πραγματικά παραδείγματα με στόχο τη σωστή χρήση της γνώσης, αξιοποιώντας παράλληλα σωστά τον χρόνο που δίνεται.

Ο διδάσκων αναλαμβάνει το ρόλο του μεσάζοντα, είναι σε συνεργασία με τους μαθητές, βοηθώντας τους στην ανάπτυξη γνώσεων και επικοινωνίας με πρακτικά μέσα και

αξιολογώντας προσεκτικά αυτό που οι μαθητές έχουν μάθει βασιζόμενοι σε γνώσεις τις οποίες παίρνουν. Τυπικά παραδείγματα ενός project για ένα μάθημα είναι ένα πρόβλημα προς επίλυση (για παράδειγμα): «Ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος να μειώσουμε την κατανάλωση νερού στην περιοχή;», ή ένα κοινό φαινόμενο για έρευνα: «Από τι προκαλείται η ξηρασία;»

Μία από τις κομβικές ιδέες της μεθοδολογίας αυτής είναι η δημιουργία ομάδων. Οι ομάδες δημιουργούν ένα πλάνο προσέγγισης του προβλήματος. Με τον τρόπο αυτό, ασκούνται στην τεκμηριωμένη τοποθέτηση των ιδεών τους με ρίσκο να σφάλουν και να αναλαμβάνουν τη μάθησή τους. Έτσι λοιπόν η Project-based διδακτική μέθοδος χαρακτηρίζεται κονστрукτιβιστική[14].

2.5.3 Μάθηση βασισμένη σε παιχνίδι

Η μάθηση μέσω παιχνιδιού είναι μια διαδικασία μετάδοσης της γνώσης χρησιμοποιώντας ειδικά διαμορφωμένες εφαρμογές παιχνιδιού είτε σε κινητά είτε σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές μέσω του διαδικτύου. Έχει σχεδιαστεί με σκοπό να ισορροπήσει τη διαδικασία της διδασκαλίας με το παιχνίδι, δίνοντας στον παίκτη - μαθητή τη δυνατότητα να αποκτήσει γνώσεις και να εφαρμόσει αυτές τις γνώσεις σε πραγματικά σενάρια στην πραγματική ζωή. Ο Friedrich Schiller μέσα από τις παρατηρήσεις του κατέληξε ότι:

“Οι άνθρωποι γίνονται πλήρως άνθρωποι μόνο όταν παίζουν,” ίσως να αποτέλεσε κομβική ιδέα πίσω από την διδακτική μέθοδο.

Η βιωματική μάθηση με την χρήση σωστά σχεδιασμένων παιχνιδιών μπορεί να κάνει δυνατή την διδασκαλία παντός τύπου μαθημάτων και εννοιών ευκολότερα από τη συμβατική εκπαίδευση. Ως σήμερα τα συστήματα διαχείρισης μάθησης (Learning Management Systems) προσπαθούσαν να προσφέρουν το ίδιο εύρος των δυνατοτήτων που παρέχει μια αίθουσα διδασκαλίας. Σήμερα, το διαδίκτυο καθώς και τα συστήματα διαχείρισης της τάξης παρέχουν στους χρήστες διαδραστικά εργαλεία και παιχνίδια που τραβούν το ενδιαφέρον των μαθητών και απλοποιούν τη διδακτική διαδικασία.

Η μάθηση που είναι βασισμένη σε παιχνίδια αποκτά πολύ γρήγορα το ενδιαφέρον των μαθητών, καθώς αρκετές εταιρείες που δραστηριοποιούνται σε λογισμικό ενδιαφέρονται να παράγουν προϊόντα για αυτόν τον τομέα. Κυρίαρχα ο λόγος αυτό το αναπτυσσόμενο ενδιαφέρον των επιχειρήσεων καθώς και των εκπαιδευτικών για την χρήση εκπαιδευτικών

παιχνιδιών σε συμπληρωματικό ρόλο της μαθητικής διαδικασίας είναι προφανής, καθώς η μάθηση γίνεται πιο αποτελεσματική και πιο εύκολη μέσα από το παιχνίδι[15].

2.5.4 Διδακτική προσέγγιση Jigsaw

Jigsaw ονομάζεται η στρατηγική διδασκαλίας η ομαδοσυνεργατική, κατά την εφαρμογή της οποίας οι μαθητές κατανέμονται σε ομάδες της οποίας τα μέλη πρέπει να συνεργαστούν για την επίτευξη ενός κοινού στόχου, την επίλυση ενός προβλήματος, συνεισφέροντας το κάθε μέλος ένα κομμάτι. Η στρατηγική αυτή ονομάζεται jigsaw από το όνομα του παιχνιδιού πάζλ συναρμολόγησης κομματιών. Είδαμε την πρώτη χρήση της μεθόδου Jigsaw για πρώτη φορά στη δεκαετία του '70. Όπως ακριβώς στην περίπτωση των πάζλ jigsaw, όπου κάθε κομμάτι απαιτείται για την ολοκλήρωσή του, έτσι η συνεισφορά του κάθε μέλους είναι σημαντική για να φτάσουμε σε ένα συμπέρασμα και να επιλύσουμε ένα πρόβλημα. Είναι φανερό λοιπόν ότι κατά την εφαρμογή της στρατηγικής Jigsaw κανένας μαθητής δεν μπορεί να πετύχει εξολοκλήρου το στόχο του, χωρίς την βοήθεια της ομάδας του.

Η Jigsaw δημιουργήθηκε ως στρατηγική διδασκαλίας με σκοπό τη μείωση των συγκρούσεων μεταξύ των εκπαιδευομένων στο περιβάλλον μάθησης και τη μείωση της ατομικότητας του ατόμου, επιτυγχάνοντας θετικά μαθησιακά αποτελέσματα. Η προσφορά λοιπόν της Jigsaw είναι η δημιουργία ενός κλίματος συνεργασίας μεταξύ των μαθητευόμενων και η ανάπτυξη νέων τεχνικών μάθησης μέσα από το κλίμα της συνεργασίας. Παράλληλα, με τη χρήση της μεθοδολογίας καταφέρνουμε καλύτερα αποτελέσματα απόκτησης εις βάθος γνώσης νέων εννοιών, θεμάτων και θεωριών, καθώς με συμβατική μέθοδο ατομικής μελέτης, όπου ο μαθητής επιχειρεί να μάθει και να αφομοιώσει όλο το υλικό μόνος του, δεν είναι δυνατόν να πετύχουμε τα ίδια αποτελέσματα αφομοίωσης ούτε τον ίδιο χρόνο μελέτης[16].

2.5.5 Έξι καπέλα σκέψης

Η μεθοδολογία «Έξι Καπέλα Σκέψης» («Six Thinking Hats»), ανακαλύφθηκε από τον Edward de Bono, και είναι ένα εργαλείο για την επίλυση ενός προβλήματος μέσα από συζήτηση και προσωπική σκέψη, με τη χρήση των έξι χρωματιστών καπέλων. Η ιδέα της παράλληλης σκέψης δίνει σε μια ομάδα ένα μέσο ώστε να μπορέσουν να δημιουργήσουν

διάφορους τρόπους σκέψεις. Ο κύριος σκοπός αυτής της διδακτικής μεθόδου είναι να βοηθήσει τους μαθητές να σκέφτονται πιο αποτελεσματικά.

Τα έξι καπέλα είναι μια διδακτική τεχνική που μας επιτρέπει να παρακολουθούμε τις επιπτώσεις μιας απόφασης μέσα από διάφορες πλευρές. Επιτρέπει να υπάρχει το απαραίτητο συναίσθημα και η αμφιβολία για αυτές, που σε ένα πιο σύνηθες περιβάλλον θα ήταν καθαρά λογικές αποφάσεις. Δίνει την ευκαιρία για ανάπτυξη της δημιουργικότητας του μαθητή, δίνοντας του τη δύναμη να λαμβάνει αποφάσεις. Έχει παρατηρηθεί ότι σχέδια που έχουν αναπτυχθεί με τη χρήση της μεθοδολογίας των έξι καπέλων σκέψης είναι πιο αποτελεσματικά.

Κάθε “Σκεπτόμενο Καπέλο” καθορίζει από ένα διαφορετικό είδος νοητικής προσέγγισης:

- **Άσπρο Καπέλο:** Παραθέτουμε τα στοιχεία που μας δίνονται. Παραθέτουμε αυτά τα ήδη διαθέσιμα στοιχεία και προχωράμε σε λήψεις συμπερασμάτων. Παράλληλα, ψάχνουμε για τυχόν ελλείψεις από τις γνώσεις μας, τις οποίες θα προσπαθήσουμε να επιλύσουμε. Εμβαθύνουμε στο σενάριο που παρακολουθούμε και προσπαθούμε να βγάλουμε κάποια συμπεράσματα.
- **Κόκκινο Καπέλο:** Προσπαθούμε να μελετήσουμε τα προβλήματα αξιοποιώντας τη διαίσθηση, καθώς και την ενστικτώδη αντίδραση του ατόμου. Το κόκκινο καπέλο δίνει την δυνατότητα ελεύθερης έκφρασης των σκέψεων και της διαίσθησης του κάθε μαθητή, χωρίς να πρέπει να δικαιολογηθεί. Με αυτό το καπέλο ζητείται από το άτομο να εκφράσει τη σκέψη του ελεύθερα για το πρόβλημα σε ζωντανή στιγμή, χωρίς να έχει απαραίτητα τις απαιτούμενες γνώσεις.
- **Μαύρο Καπέλο:** Εντοπίζουμε τα αδύναμα σημεία του συλλογισμού μας προσεκτικά. Προσπαθούμε να βρούμε τι είναι πιθανό να μην λειτουργήσει όπως επιθυμούμε. Είναι φανερό λοιπόν η σημασία του καθώς εστιάζει στα αδύναμα κομμάτια ενός πλάνου σκέψης. Επιτρέπει στον μαθητή να επιλέξει ένα διαφορετικό τρόπο προσέγγισης που θα αποφεύγει τα ελλειμματικά μέρη. Το μαύρο καπέλο σκέψης βοηθάει στο να οχυρώσει το πλάνο σκέψης μας. Μας βοηθά να εντοπίσουμε τυχόν ψεγάδια που μπορεί να οδηγήσουν σε αποτυχία, καθώς και μελλοντικές δυσκολίες που τυχόν βρούμε, πριν να ξεκινήσουμε την υλοποίηση. Το συγκεκριμένο καπέλο σκέψης είναι ένα από τα κομβικά σημεία αυτής της μεθοδολογίας, αφού βοηθάει τους ανθρώπους να μην συνηθίζουν μόνο στον

θετικό τρόπο σκέψης, αλλά να αναλογιστούν τα τυχόν προβλήματα από την αρχή, ώστε να μην είναι ανέτοιμοι για τις δυσκολίες.

- **Κίτρινο Καπέλο:** Μας ωθεί στο να έχουμε μια θετική προσέγγιση στα πράγματα, να είμαστε αισιόδοξοι και να λαμβάνουμε υπόψη όλα τα θετικά της ιδέας μας. Μας ωθεί να συνεχίσουμε να προσπαθούμε όταν φαίνεται ότι είμαστε σε αδιέξοδο.
- **Πράσινο Καπέλο:** Το πράσινο καπέλο αφορά τη δημιουργικότητα του ατόμου. Το άτομο μπορεί να αναπτύξει δημιουργικές λύσεις για ένα πρόβλημα. Είναι ο ελεύθερος τρόπος προσέγγισης στον οποίο οι ιδέες κρίνονται. Μία ολόκληρη σειρά εργαλείων δημιουργικότητας μπορεί να μας βοηθήσει εδώ. Με το πράσινο καπέλο, μπορούμε να παραθέσουμε διαφορετικές επιλύσεις, να αναζητήσουμε νέες σκέψεις, να αλλάξουμε τις προτεινόμενες ιδέες, να χρησιμοποιήσουμε δοκιμασίες για να δημιουργήσουμε καινούργιες ιδέες.
- **Μπλε Καπέλο:** Το μπλε καπέλο αναπαριστά την διαχείριση της διαδικασίας. Αυτό το καπέλο το φοράνε τα άτομα που είναι οι κύριοι ομιλητές στα συνέδρια. Έχει σχέση με τον ορισμό του προβλήματος και τις ιδέες πίσω από αυτό. Επίσης σχετίζεται με: εκβάσεις, συμπεράσματα, συνόψεις και μελλοντικές ενέργειες. Το μπλε αποτελεί τον διαχειριστή της νοητικής διαδικασίας.

Ο De Bono είχε την εντύπωση ότι για να είναι καρποφόρος η χρήση της διδακτικής μεθόδου των έξι καπέλων το κλειδί είναι η κατεύθυνση της συζήτησης χρησιμοποιώντας μια μοναδική νοοτροπία κάθε φορά, όπως απαιτείται κατά τη διάρκεια ενός συνεδρίου ή της συνεργατικής διαδικασίας των μελών της ομάδας. Για παράδειγμα, σε μία συνάντηση μπορεί να πραγματοποιηθεί μια μελέτη για ένα συγκεκριμένο πρόβλημα και να προκύψει μια λύση. Η μέθοδος θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί, σε πρώτο στάδιο, για να μελετήσουμε ένα πρόβλημα, έπειτα, να δημιουργήσουμε διάφορες λύσεις, και να επιλέξουμε τελικά την πιο σωστή λύση μέσω της κριτικής σκέψης, από όλες τις λύσεις που δημιουργήθηκαν.

Έτσι, η συνάντηση μπορεί να ξεκινήσει με όλους τους μαθητές να φοράνε το μπλε καπέλο έτσι ώστε να συζητήσουν τα διαδικαστικά της διεξαγωγής της συνεδρίασης, καθώς και την ανάπτυξη του σκοπού της μελέτης καθώς και των στόχων της. Έπειτα προχωράμε με την προσέγγιση του κόκκινου καπέλου, έτσι ώστε να συγκεντρωθούν οι απόψεις και οι σκέψεις για το αντικείμενο. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί αυτή η στιγμή για την

δημιουργία τυχόν συνθηκών. Η συζήτηση μπορεί να προχωρήσει φορώντας το πράσινο καπέλο έτσι ώστε να προκύψουν νέες ιδέες. Παράλληλα η ομάδα μπορεί να ελιχθεί μεταξύ του λευκού καπέλου, έτσι ώστε να παρατεθούν όλα τα δεδομένα στο τραπέζι, και του μαύρου καπέλου για την κρίση της τελικής επίλυσης που προκύπτει.

Επειδή ο κάθε μαθητής της ομάδας εφαρμόζει μόνο μια συγκεκριμένη προσέγγιση – καπέλο σε κάθε χρονική στιγμή, η ομάδα συνηθίζει να παρουσιάζει περισσότερη συνεργασία. Έτσι αν ένα μέλος της ομάδας αντιδρά συναισθηματικά (κόκκινο καπέλο), ένας άλλος μαθητής προσπαθεί να έχει αντικειμενικότητα (λευκό καπέλο) και ένα άλλο μέλος να είναι κριτικό απέναντι στα αδύναμα κομμάτια που θα προκύψουν μέσα από τη συζήτηση (μαύρο καπέλο).

Πως λειτουργεί η μέθοδος: Η μέθοδος των «Έξι Καπέλων Σκέψης» βασίζεται στο ότι δεν γίνεται να γίνει η προσέγγιση ενός προβλήματος από όλες τις οπτικές γωνίες την ίδια στιγμή, οπότε πρέπει να σπάσουμε σε κομμάτια ή καπέλα τη νοητική διαδικασία μας. Η διαδικασία μπορεί να περιγραφεί επιγραμματικά σε τρία μέρη:

1. **Παρουσίαση του προβλήματος / θέματος στα μέλη της ομάδας.** Ενημερώνουμε τους μαθητές ότι ο τρόπος επίλυσης του προβλήματος θα γίνει μέσα από πολλές οπτικές. Ο συντονιστής θα εξηγήσει στους μαθητές ότι θα χρησιμοποιήσουν τα έξι καπέλα, δηλαδή έξι διαφορετικούς τρόπους προσέγγισης του προβλήματος και της επίλυσης του. Οι μαθητές μέλη της ομάδας επιλέγουν από ποια προσέγγιση, δηλαδή καπέλο, θα ξεκινήσουν. Παραδείγματος χάρη, αν διαλέξουν το μπλε καπέλο, η συζήτηση θα αρχίσει με τον κάθε μαθητή να φοράει το μπλε καπέλο και να αποφασιστεί πώς θα πραγματοποιηθεί συνολικά η διαδικασία, με κύριο σκοπό την ανάπτυξη των στόχων της διαδικασίας καθώς και ένα οργανόγραμμα. Έπειτα τα μέλη της ομάδας μπορούν να φορέσουν το τρόπο σκέψης του κόκκινου καπέλου ώστε να συλλέξουμε απόψεις και δημιουργικές προσεγγίσεις για την δοκιμασία. Σε αυτό το σημείο συνήθως προκύπτουν τα αδύναμα σημεία της και οι προβληματισμοί για τις προεπιλεγμένες λύσεις, καθώς και πως θα επηρεαστούν αυτές από το πρόβλημα και/ ή τις λύσεις του. Αργότερα, η συνεργασία θα μπορούσε να υποστηριχθεί από το κίτρινο καπέλο, έπειτα από το πράσινο έτσι ώστε να προκύψουν νέες ιδέες και προσεγγίσεις, και τελικά οι μαθητές μπορούν

να εναλλάσσουν μεταξύ του άσπρου και του μαύρου, το ένα για παράθεση των διαθέσιμων στοιχείων, ενώ το άλλο για κριτική σκέψη.

2. **Επικέντρωση της ομάδας στην επίλυση του προβλήματος ακολουθώντας πάντα μια νοητική διαδικασία.** Οι συμμετέχοντες μπορούν και συνεργάζονται ιδανικά μεταξύ τους όποτε αξιοποιούν μία μόνο προσέγγιση κάθε φορά, αντί να εφαρμόζει το κάθε μέλος της ομάδας μια διαφορετική προσέγγιση - καπέλο, για παράδειγμα ένα μέλος της ομάδας να φορά το κίτρινο καπέλο, ένα άλλο μέλος να φορά το μαύρο καπέλο, ενώ ένα άλλο μέλος της ομάδας το άσπρο καπέλο.
3. **Επιλογή λύσης.** Μετά την παράθεση όλων των απαντήσεων, τα μέλη μελετούν τις λύσεις που προέκυψαν και διαλέγουν εκείνη που θεωρούν ότι καλύπτει καλύτερα το πρόβλημα[17].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΑΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

3.1 e-Class

Η πλατφόρμα Open e-Class είναι ένα πλήρες περιβάλλον για την δημιουργία και διαχείριση ηλεκτρονικών μαθημάτων και δημιουργήθηκε από το ελληνικό Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο (GUnet). Κύριος στόχος του προγράμματος είναι η παροχή υπηρεσιών ασύγχρονης διαδικτυακής εκπαίδευσης σε μαθητές των δημοσίων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης της Ελλάδας. Σχεδιάστηκε με σκοπό την ενίσχυση της συμβατικής σύγχρονης εκπαίδευσης με φυσική παρουσία και βασίζεται στη λογική του λογισμικού ανοικτού κώδικα, παρέχεται υποστήριξη και αναβάθμιση από το GUnet και με ελεύθερη διανομή στα ιδρύματα.

Η ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση ενθαρρύνει την οργάνωση, αποθήκευση και προβολή ηλεκτρονικά του εκπαιδευτικού υλικού, χωρίς να έχουμε περιορισμούς χώρου και χρόνου της παραδοσιακής εκπαίδευσης, δημιουργώντας ένα σαφώς πιο δυναμικό περιβάλλον διδασκαλίας. Η πλατφόρμα e-Class έχει δημιουργηθεί για να παρέχει ένα νέο περιβάλλον διδασκαλίας και δραστηριοποίησης. Οι κύριοι ρόλοι είναι αυτοί του εκπαιδευτή και του μαθητή. Ο εκπαιδευτής ως χρήστης μπορεί να δημιουργεί τα ηλεκτρονικά μαθήματα με μεγάλη ευκολία και ταχύτητα, τα οποία είναι εύχρηστα και λειτουργικά, διαθέτοντας στον μαθητή την διδακτική ύλη (παρασιάσεις, σημειώσεις, εικόνες, κείμενα κλπ). Από την άλλη οι μαθητές έχουν μια διαφορετική δίοδο πρόσβασης στην γνώση που παρέχεται, η οποία είναι σε διαθεσιμότητα όλες τις ώρες από οπουδήποτε. Η πρόσβαση στην υπηρεσία e-class γίνεται χρησιμοποιώντας έναν φυλλομετρητή (web browser), από οποιαδήποτε συσκευή με πρόσβαση στο διαδίκτυο (κινητό ή ηλεκτρονικό υπολογιστή), χωρίς την ανάγκη ιδιαίτερων τεχνικών γνώσεων.

3.1.1 Φιλοσοφία πλατφόρμας e-Class

Βασικός προσανατολισμός της πλατφόρμας μάθησης e-Class είναι να παρέχει έναν υποστηρικτικό ρόλο στην εκπαιδευτική δραστηριότητα της σύγχρονης δια ζώσης εκπαίδευσης μέσα από ένα εύχρηστο οικοσύστημα, με εύκολη πρόσβαση.

Σκοπός της πλατφόρμας είναι η παροχή πλήρων δυνατοτήτων τηλεκατάρτισης, δίνοντας στον διδάσκοντα έναν νέο τρόπο διαμοιρασμού της γνώσης στον μαθητή, ενώ στον εκπαιδευόμενο ένα διαφορετικό κανάλι μάθησης στα μέτρα του, μέσα από ένα εύκολο και δυναμικό περιβάλλον, ανεξάρτητο από τις δεσμεύσεις χώρου και χρόνου της φυσικής παρουσίας, στο διαχειριστή συστήματος ένα σύστημα τηλεεκπαίδευσης το οποίο είναι αναβαθμισμένο, ασφαλές και αξιόπιστο και τέλος στο ίδρυμα εκπαίδευσης έναν πιο αποτελεσματικό και αξιόπιστο τρόπο παροχής ενισχυτικής εκπαίδευσης μαζικά στους φοιτητές, αξιοποιώντας ήδη υπάρχοντες πόρους δικτύωσης, χωρίς να απαιτούνται ιδιαίτερα κόστη λειτουργίας.

Παράλληλα, σημαντικοί πυλώνες σχεδίασης του προγράμματος αποτελούν η ευκολία προσαρμογής στις απαιτήσεις των χρηστών, η ευελιξία, η απλότητα του συστήματος, η δυνατότητα βελτίωσης των παρεχόμενων δυνατοτήτων, η ελεύθερη χρήση λογισμικού ανοικτού κώδικα χωρίς τα επιπλέον κόστη αδειών χρήσης, η συντηρητική χρήση υπολογιστικών πόρων, η υποστήριξη λειτουργίας από διάφορες συσκευές, η ενσωμάτωση άλλων διαδικτυακών πλατφορμών οι απλές λειτουργίες του συστήματος (εγγραφή, πρόσβαση, δημιουργία μαθήματος, διαχείριση κλπ), καθώς και η παροχή υποστήριξης και παροχή νέων δυνατοτήτων από το Πανελλήνιο Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο (GUnet).

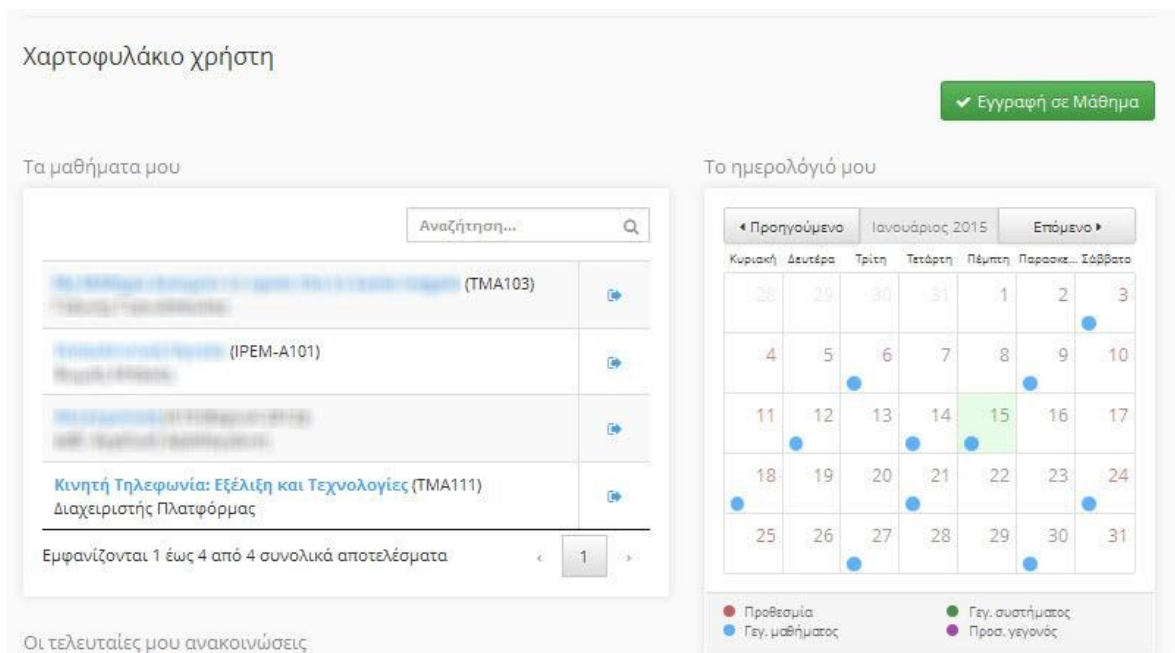
3.1.2 Στόχοι και οφέλη της πλατφόρμας e-Class

Βασικός στόχος του e-Class σαν λογισμικό είναι η δημιουργία ενός περιβάλλοντος εκπαίδευσης και κατάρτισης το οποίο δεν θα παρεμποδίζεται από παράγοντες χώρου και χρόνου των κλασικών διδακτικών μεθόδων. Συγκεκριμένα, οι κύριοι στόχοι που επιτυγχάνουμε από τον τρόπο λειτουργίας και τα κέρδη από τη χρήση της πλατφόρμας είναι:

- Η εισαγωγή νέων τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη διαδικασία της εκπαίδευσης για την παροχή βελτιωμένων υπηρεσιών εκπαίδευσης χρησιμοποιώντας μέσα από ένα νέο περιβάλλον μοντέρνας τεχνολογίας.
- Η παροχή ενός εύχρηστου τρόπου συνεχούς αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας μεταξύ του διδάσκοντα και του μαθητή.
- Η αποδοτική χρήση της διδακτικής ύλης με επιπρόσθετα εκπαιδευτικά στοιχεία.
- Η πιο αποδοτική χρήση της πρόσβασης του εκπαιδευτικών ιδρυμάτων στο

διαδίκτυο και της υπάρχουσας υποδομής διαδικτύων που έχουν στην κατοχή τους.

- Η ευκολία στη χρήση τόσο από καθηγητές όσο και φοιτητές, έτσι ώστε να μπορεί οποιαδήποτε από τις δυο ομάδες χρηστών να αξιοποιήσουν στο μέγιστο την πλατφόρμα, χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις σε γνώσεις υπολογιστών και διαδικτύου.
- Η παροχή μιας φθηνής και αξιόπιστης υπηρεσίας τηλεκπαίδευσης για εξ αποστάσεως εκπαίδευση.
- Η εύκολη προσαρμογή της πλατφόρμας σε εξειδικευμένες απαιτήσεις των εκπαιδευτών.
- Η ευκολία στη διαχείριση, την αναβάθμιση και την επέκταση του συστήματος.
- Ελεύθερη χρήση καθώς και υποστήριξη από το Πανελλήνιο Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUnet.



Σχήμα 3.1: Το περιβάλλον της πλατφόρμας e-class (Χαρτοφυλάκιο)

3.1.3 Ρόλοι Χρηστών

Οι κύριοι χρήστες που δραστηριοποιούνται είναι ο διδάσκων, ο εκπαιδευόμενος, ο διαχειριστής.

- **Ο διδάσκων** φροντίζει για τη δημιουργία και την οργάνωση των ηλεκτρονικών μαθημάτων. Ο λογαριασμός του δημιουργείται από τον διαχειριστή της πλατφόρμας, μετά από αίτημα του. Ο διδάσκων μπορεί να φτιάξει όσα μαθήματα

θέλει, να έχει έναν δίαυλο επικοινωνίας με τους μαθητές του που τον παρακολουθούν, να δημιουργήσει και να οργανώσει την διδακτική ύλη κάθε μαθήματος (παρουσιάσεις, ασκήσεις, παραδόσεις, εργασίες, βίντεο, εικόνες, κλπ.), να αναπτύξει ομάδες χρηστών καθώς και φόρουμ συζητήσεων για επίλυση αποριών και τελικά να παρακολουθεί την διδασκαλία.

- **Ο μαθητής** μπορεί να εγγραφεί σε όσα ηλεκτρονικά μαθήματα του επιτρέπεται από το ίδρυμα, να αποκτήσει είσοδο στην διδακτική ύλη αυτών των μαθημάτων, και να συμμετάσχει σε ομάδες εργασίας, φόρουμ για συζήτηση και στις ασκήσεις. Ο λογαριασμός του δημιουργείται είτε αυτόματα με την εγγραφή του στην πλατφόρμα είτε από τους διαχειριστές της πλατφόρμας, μετά την εγγραφή του στο εκπαιδευτικό ίδρυμα.
- **Ο διαχειριστής** είναι αυτός με τον κύριο έλεγχο της εύρυθμης λειτουργίας του συστήματος. Δημιουργεί και ελέγχει τους λογαριασμούς των χρηστών, ελέγχει τα μαθήματα και τα έγγραφα που τους αντιστοιχούν, καθώς και επίσης ελέγχει για τη σταθερή λειτουργία του συστήματος καθώς και του εξυπηρετητή που παρέχει την υπηρεσία.

3.1.4 Κατηγορίες Μαθημάτων

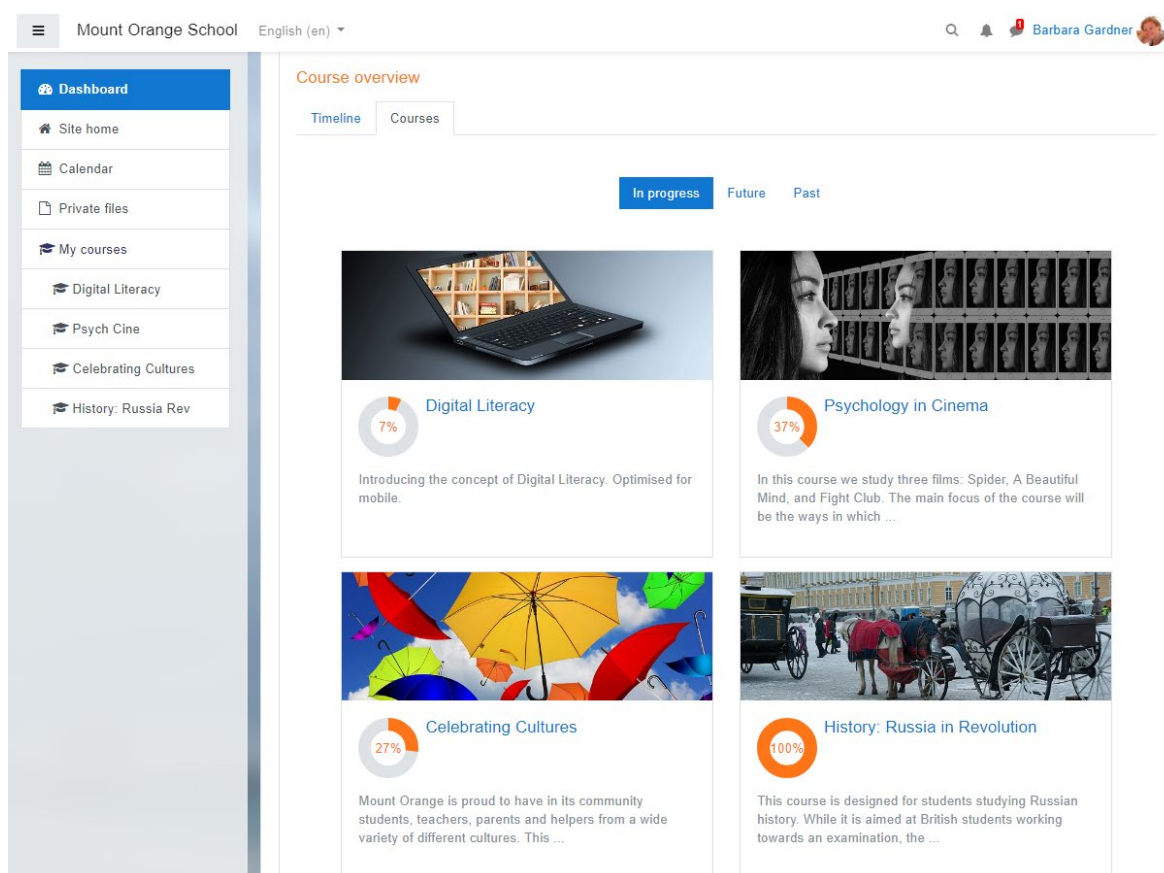
Η πλατφόρμα υποστηρίζει τρεις τύπους μαθημάτων, τα ανοικτά μαθήματα, τα μαθήματα με απαίτηση εγγραφής του μαθητή, και τα κλειστά μαθήματα. Ο τύπος πρόσβασης στο μάθημα εξαρτάται από τον υπεύθυνο καθηγητή κατά τη δημιουργία του μαθήματος, ενώ μπορεί να αλλάξει μεταγενέστερα μέσα από το μενού επεξεργασίας του μαθήματος, εφόσον το επιθυμεί. Πιο συγκεκριμένα, οι υποστηριζόμενοι τύποι μαθημάτων είναι:

- Τα ανοικτά μαθήματα, τα οποία είναι ελεύθερης πρόσβασης, δηλαδή πέρα από εγγεγραμμένους μαθητές του εκπαιδευτικού ιδρύματος, έχει πρόσβαση όποιος το επιθυμεί, χωρίς την απαίτηση λογαριασμού χρήστη.
- Τα μαθήματα με απαίτηση εγγραφής είναι μαθήματα στα οποία για να μπορέσει ο χρήστης να αποκτήσει πρόσβαση πρέπει να διαθέτει εγκεκριμένο λογαριασμό στο e-Class.
- Κλειστά μαθήματα είναι τα μαθήματα τα οποία έχουν πρόσβαση μόνο όσοι έχουν λογαριασμό στην πλατφόρμα και μόνο αν αποδεχθεί το αίτημα εισόδου τους ο

3.2 Moodle

Το Moodle είναι ένα λογισμικό διαχείρισης μαθημάτων (Course Management System), ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης Learning Management System (LMS) ή ένα σύστημα εικονικής μάθησης (Virtual Learning Environment – VLE), ή συνοπτικά μία συλλογή προγραμμάτων για τη πραγματοποίηση εξ αποστάσεως μαθημάτων μέσω του παγκόσμιου ιστού, προσφέροντας πλήρεις δυνατότητες παροχής ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης σε εκπαιδευτές και μαθητές.

Το Moodle είναι δωρεάν ως ελεύθερο λογισμικό - λογισμικό ανοικτού κώδικα (κάτω από την GNU Public License) και μπορεί να λειτουργήσει κάτω από οποιοδήποτε σύστημα που υποστηρίζει γλώσσα προγραμματισμού PHP, ενώ έχει τη δυνατότητα να συνδυάζεται με πολλούς τύπους βάσεων δεδομένων (κυρίως την MySQL). Χρησιμοποιείται πρώτα από όλα για την κάλυψη των αναγκών της ασύγχρονης εξ αποστάσεως τηλεκπαίδευσης.



Σχήμα 3.2: Το περιβάλλον του Moodle

3.2.1 Δυνατότητες του Moodle

Το Moodle δίνει στο χρήστη ευρεία γκάμα δυνατοτήτων για την υποστήριξη της μάθησης και της διδασκαλίας, μεταξύ των οποίων είναι:

- Η διαχείριση των διδακτικών πόρων όπως μαθήματα και τα έγγραφα που τα αφορούν.
- Η παροχή διαύλου επικοινωνίας μεταξύ διδασκόντων και μαθητών μέσω προσωπικών συζητήσεων και φόρουμ.
- Η ενίσχυση της ομαδικής εργασίας μέσω βάσεων δεδομένων, ομάδων συζητήσεων και γλωσσάριο.
- Η πραγματοποίηση αξιολόγησης μέσω βαθμολογημένων κουίζ και εργασιών.
- Η διαχείριση της πλατφόρμας.

3.2.2 Ο εκπαιδευτικός με τη χρήση του Moodle μπορεί:

- Να κάνει παρουσιάσεις στους εκπαιδευόμενους με πιο ζωντανό και πιο παραστατικό τρόπο.
- Να δίνει ασκήσεις για επίλυση στους μαθητές του.
- Να έχει επικοινωνία με τους εκπαιδευόμενους του.
- Να δημιουργήσει σύντομες αξιολογήσεις με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, ερωτήσεις σωστού λάθους και σύντομης απάντησης στους διδασκόμενους.
- Να δημιουργήσει ομάδες χρηστών για συζήτηση.
- Να ανεβάσει διδακτική ύλη.
- Να παραδώσει και να βαθμολογήσει εργασίες.[19]

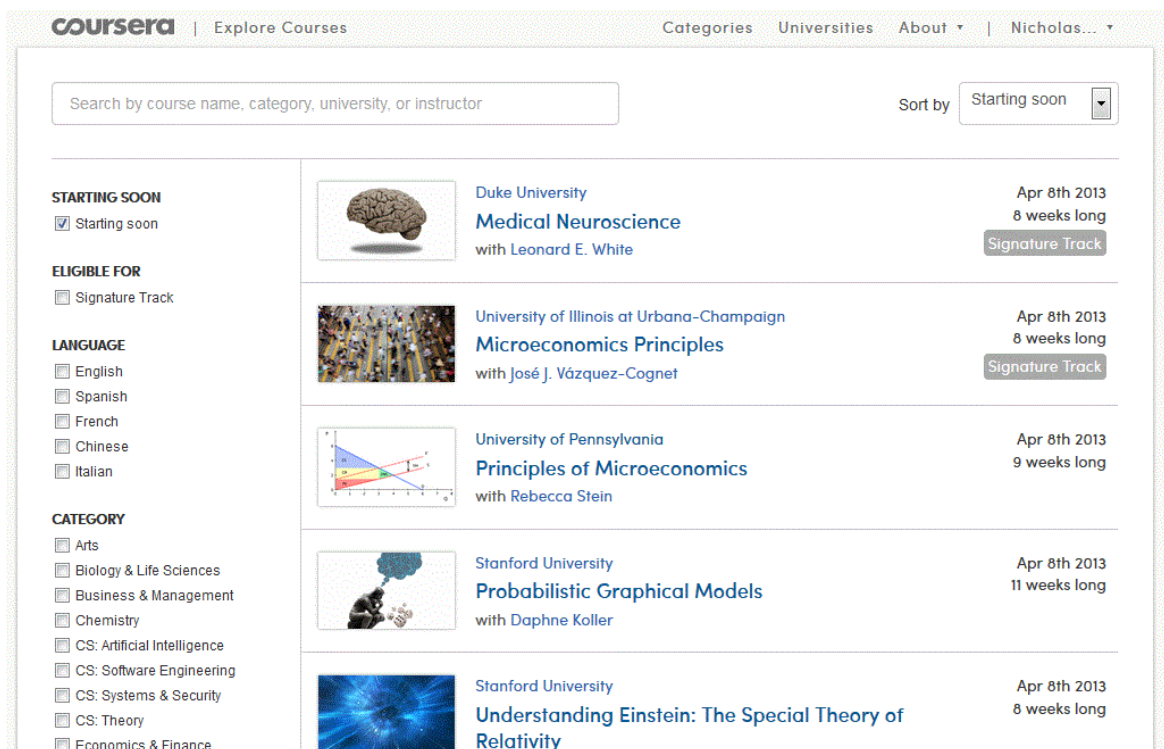
3.3 Coursera

Το Coursera είναι μια διαδικτυακή σουίτα λογισμικού με στόχο την παροχή μαθημάτων μαζικής διδασκαλίας, η οποία συνεργάζεται με πανεπιστήμια και άλλους εκπαιδευτικούς οργανισμούς για να προσφέρει διαδικτυακά μαθήματα, πιστοποιήσεις, εκπαίδευση εργατικού δυναμικού για επιχειρήσεις ή για δημόσιους οργανισμούς καθώς και πτυχία σε ένα ευρύ πεδίο ειδικοτήτων. Ιδρύθηκε το 2012 από τους καθηγητές επιστήμης υπολογιστών του πανεπιστήμιου του Stanford Andrew Ng και Daphne Koller, όταν εκείνοι

άρχισαν να παραδίδουν τα μαθήματα που δίδασκαν στο πανεπιστήμιο μέσω διαδικτύου.[20]

3.3.1 Μαθήματα

Τα μαθήματα του Coursera διαρκούν από τέσσερις έως δώδεκα εβδομάδες, με μια ή δύο ώρες διαλέξεων μέσω βίντεο ανά εβδομάδα. Αυτά τα μαθήματα παρέχουν στον μαθητή παραδόσεις θεωρίας, καθώς και τεστ αξιολόγησης προόδου, εβδομαδιαίες ασκήσεις, βαθμολογούμενες εργασίες και κάποιες φορές τελική εργασία ή εξέταση για την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος. Υπάρχει δυνατότητα πραγματοποίησης μαθημάτων ασύγχρονα, όπου δίνεται από την αρχή όλο το υλικό στους μαθητές και μπορούν να ολοκληρώσουν το μάθημα μόνοι τους, σε δικό τους χρόνο.[21]



The screenshot shows the Coursera website interface. At the top, there is a search bar and navigation links for 'Categories', 'Universities', 'About', and a user profile 'Nicholas...'. Below the search bar, there is a 'Sort by' dropdown menu set to 'Starting soon'. The main content area displays a list of courses under the 'STARTING SOON' filter. The courses listed are:

- Medical Neuroscience** by Duke University, with Leonard E. White, starting Apr 8th 2013, 8 weeks long, Signature Track.
- Microeconomics Principles** by University of Illinois at Urbana-Champaign, with José J. Vázquez-Cognet, starting Apr 8th 2013, 8 weeks long, Signature Track.
- Principles of Microeconomics** by University of Pennsylvania, with Rebecca Stein, starting Apr 8th 2013, 9 weeks long.
- Probabilistic Graphical Models** by Stanford University, with Daphne Koller, starting Apr 8th 2013, 11 weeks long.
- Understanding Einstein: The Special Theory of Relativity** by Stanford University, starting Apr 8th 2013, 8 weeks long.

On the left side, there are filters for 'ELIGIBLE FOR' (Signature Track), 'LANGUAGE' (English, Spanish, French, Chinese, Italian), and 'CATEGORY' (Arts, Biology & Life Sciences, Business & Management, Chemistry, CS: Artificial Intelligence, CS: Software Engineering, CS: Systems & Security, CS: Theory, Economics & Finance).

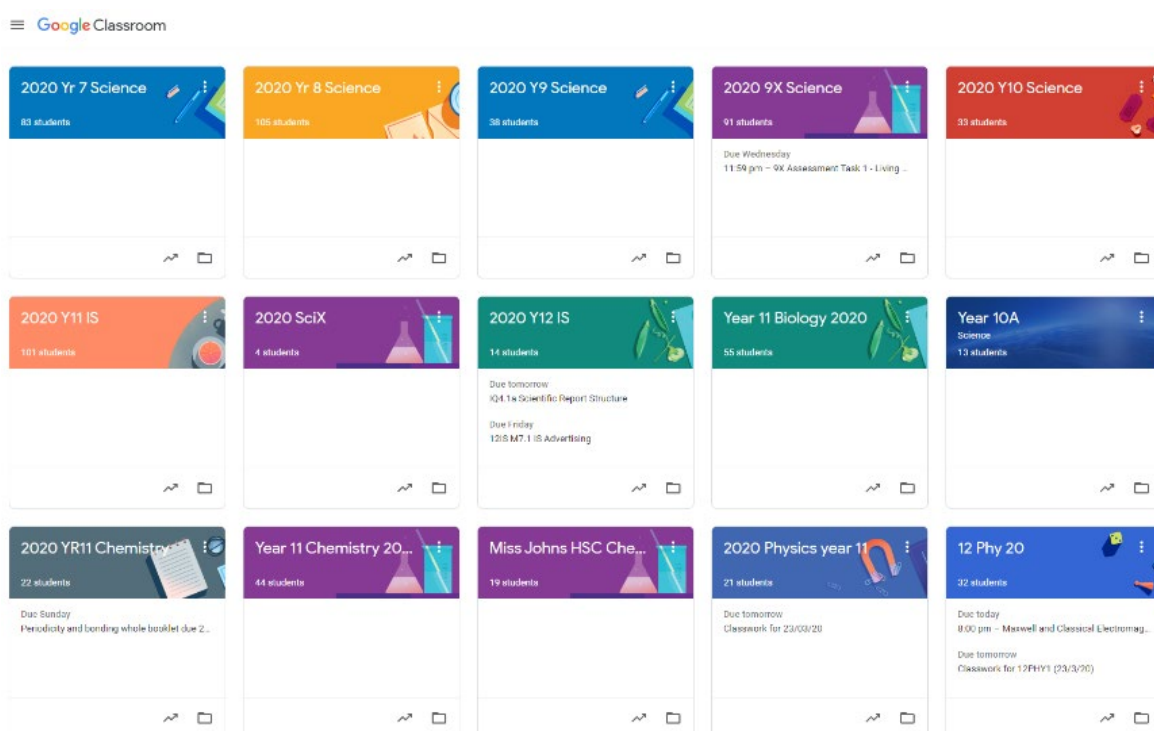
Σχήμα 3.3: Το περιβάλλον του Coursera

3.3.2 Πτυχία

Από το 2017 και έπειτα, το Coursera παρέχει πτυχία με πλήρες πρόγραμμα μάστερ. Τα πρώτα αυτά πτυχία ήταν σε τομείς καινοτομίας και επιχειρηματικότητας, ενώ σήμερα στην πλατφόρμα προσφέρονται προγράμματα μάστερ στην διοίκηση επιχειρήσεων (MBA) καθώς και στην επιστήμη υπολογιστών, ειδικότερα στην επιστήμη δεδομένων.[22]

3.4 Google Classroom

Το Google Classroom είναι μια δωρεάν συνδυαστική πλατφόρμα εκμάθησης που αναπτύχθηκε από την Google για σχολεία και πανεπιστήμια, που στοχεύει στην απλοποίηση της δημιουργίας, της διανομής και της βαθμολόγησης εργασιών. Ο πρωταρχικός σκοπός του Google Classroom είναι να απλοποιήσει τη διαδικασία κοινής χρήσης αρχείων μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών.



Σχήμα 3.4: Το περιβάλλον προσπέλασης μαθημάτων του Google Classroom

3.4.1 Λειτουργία

Το Google Classroom ενσωματώνει την σουίτα G της Google, που περιέχει λογισμικό δημιουργίας και προβολής εγγράφων κειμένου, υπολογιστικών φύλλων, παρουσιάσεων, καθώς και το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο Gmail, τον απομακρυσμένο αποθηκευτικό χώρο Google Drive και το ημερολόγιο. Οι μαθητές προσκαλούνται στα μαθήματα είτε αυτόματα με εισαγωγή στοιχείων από το εκπαιδευτικό ίδρυμα λαμβάνοντας κωδικούς πρόσβασης από τον διδάσκοντα. Οι καθηγητές μπορούν να δημιουργήσουν, να μοιράσουν και να βαθμολογήσουν εργασίες, να βάλουν προθεσμίες, να μοιραστούν αρχεία με τους μαθητές τους καθώς και να επικοινωνήσουν μαζί τους με ευκολία, μέσα από την ίδια πλατφόρμα.

Η ενσωμάτωση όλων αυτών των προγραμμάτων μέσα στο οικοσύστημα της Google διευκολύνει μαθητές και διδάσκοντες στο να διοργανώσουν και να πραγματοποιήσουν τις υποχρεώσεις τους με μέγιστη απόδοση.[23]

3.5 Η διαφορά των παραπάνω πλατφορμών από την υλοποίηση μας

Μελετώντας τις παραπάνω πλατφόρμες απομακρυσμένης μάθησης, είναι εμφανές ότι λείπει αμεσότητα στην επικοινωνία μεταξύ μαθητών και καθηγητών και ιδιαίτερα μεταξύ μαθητών και των συμμαθητών τους. Ο κύριος τρόπος επικοινωνίας των μαθητών με τους καθηγητές τους, είναι να στείλουν προσωπικό μήνυμα είτε μέσα από τις πλατφόρμες, είτε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Κάποιες πλατφόρμες έχουν ένα σύστημα τύπου φόρουμ για ομαδική συζήτηση μαθητών και καθηγητών, χωρίς όμως να έχει την ίδια αμεσότητα με την ιδέα που προτείνουμε.

Το εργαλείο μάθησης που υλοποιήθηκε και περιγράφουμε παρακάτω, έχει κομβική ιδέα την παροχή ενός χώρου συζήτησης μέσω ενός κουτιού σχολίων κάτω από κάθε παράδοση διδασκαλίας, στο οποίο γράφουν μαθητές και καθηγητές, εκθέτοντας τις απορίες τους, αναφέροντας σε ποιο σημείο της παράδοσης έχουν απορία, και λαμβάνοντας διευκρινίσεις από τους καθηγητές ή τους συμμαθητές τους. Έτσι, δίνεται μια αμεσότητα στην συζήτηση, καθώς δε χρειάζεται ο μαθητής ή ο διδάσκων να βρει σε ποια παράδοση και σε ποιο σημείο αναφέρεται ο μαθητής που εκθέτει την απορία, χάνοντας πολύτιμο χρόνο. Παράλληλα λόγω της συμμετοχής και των άλλων μαθητών στη συζήτηση, δίνονται δυνατότητες να προκύψουν εναλλακτικές οπτικές γωνίες και λύσεις για προβλήματα ή ερωτήματα που απασχολούν τους εκπαιδευόμενους από τους συμμαθητές τους, διευρύνοντας τους ορίζοντες τόσο των μαθητών, όσο πιθανώς και των καθηγητών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΑΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΜΑΘΗΣΗ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ

4.1 Σκοπός του εργαλείου ασύγχρονης μάθησης

Ο σκοπός του διαδικτυακού εργαλείου μάθησης που υλοποιήσαμε βασίστηκε στην ιδέα να προσφέρει σε μαθητές ασύγχρονη πρόσβαση σε παραδόσεις μαθημάτων. Όμως, δίνουμε επίσης σε μαθητές την δυνατότητα άμεσης επικοινωνίας τόσο μεταξύ τους, όσο και με τον διδάσκοντα. Έχει υποστηρικτικό ρόλο στην σύγχρονη παράδοση διδασκαλίας (είτε εξ αποστάσεως είτε συμβατική), καθώς ο διδάσκων ανεβάζει το μάθημα μετά το πέρας διδασκαλίας. Η επικοινωνία με τον διδάσκοντα γίνεται μέσω ενός κουτιού σχολίων κάτω από κάθε παράδοση, με σκοπό την περαιτέρω διευκρίνιση της θεωρίας που παραδίδει ο διδάσκων, καθώς και επίλυση διάφορων αποριών που μπορεί να δημιουργήθηκαν.

Η μάθηση δεν περιορίζεται πλέον μόνο στη διάρκεια του μαθήματος, επιτρέποντας στον μαθητή να χρησιμοποιήσει πιο ουσιαστικά τον χρόνο μελέτης του και στον καθηγητή να αξιοποιήσει καλύτερα τον χρόνο που αφιερώνει σε σύγχρονη εκπαίδευση, που συχνά είναι περιορισμένος. Συγκεκριμένα, ο μαθητής δεν είναι αναγκασμένος να περιμένει την επόμενη ώρα διδασκαλίας για την επίλυση της απορίας, δίνοντας του τη δυνατότητα να προχωρήσει στη μελέτη του. Παράλληλα, ο διδάσκων δε χάνει χρόνο από το μάθημα για επίλυση αποριών, ούτε να μείνει πίσω δίνοντας διευκρινίσεις σε ήδη διδαγμένη ύλη, αναγκαζόμενος να περιορίσει το χρόνο που θα αφιέρωνε στην επόμενη ύλη.

4.2 Λειτουργίες του εργαλείου ασύγχρονης μάθησης

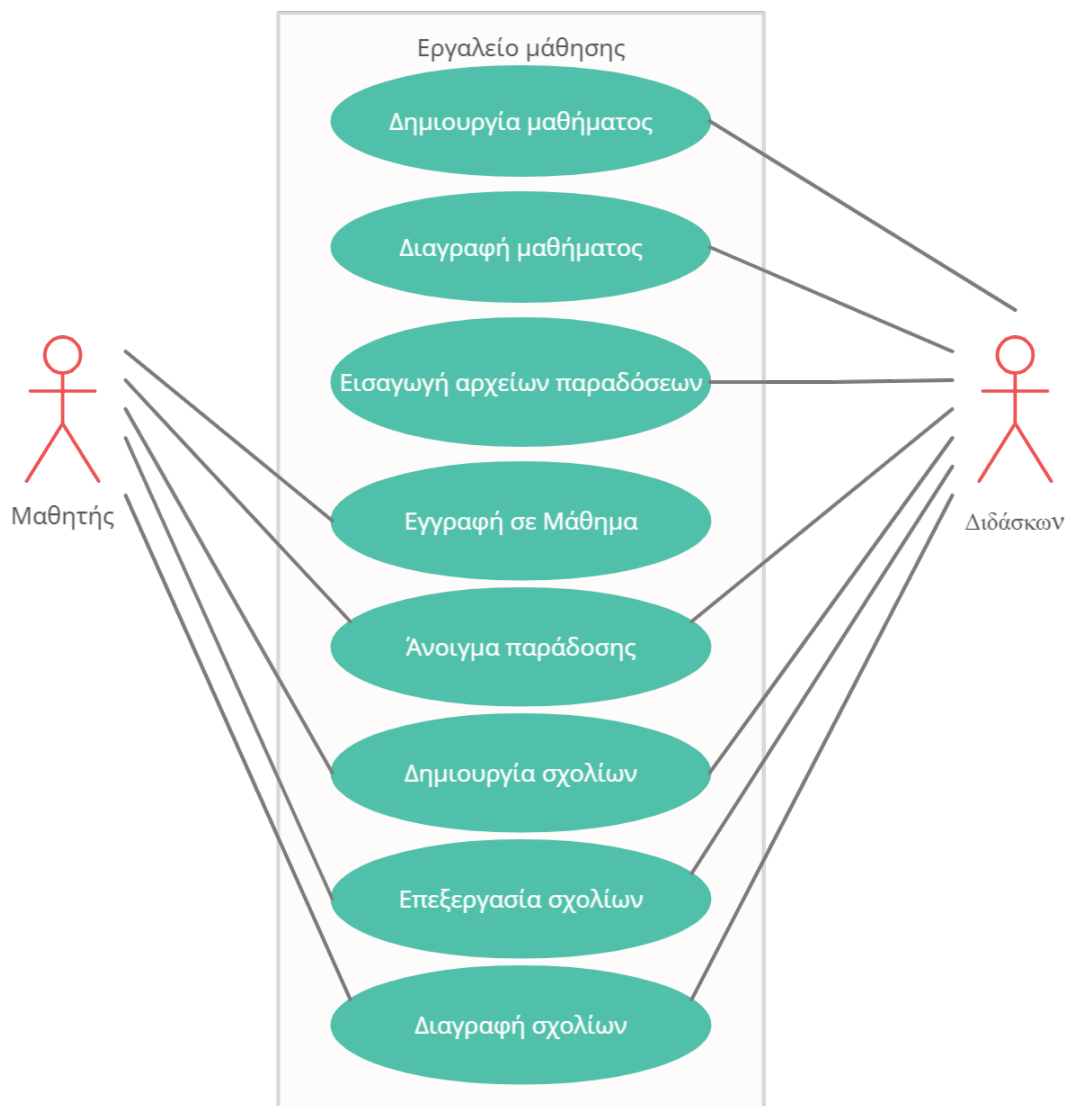
Το διαδικτυακό εργαλείο ασύγχρονης εκπαίδευσης έχει δυο είδη χρηστών, τους διδάσκοντες και τους μαθητές.

- Ο διδάσκων: Ο διδάσκων μπορεί να εγγραφεί στο εργαλείο, να συνδεθεί και να αποσυνδεθεί από το σύστημα με τα στοιχεία εισόδου που επέλεξε στη διαδικασία εγγραφής, να δημιουργήσει ένα μάθημα, να ανεβάσει αρχεία σε μορφή pdf για τα μαθήματα που του αντιστοιχούν, να ανοίξει τις παραδόσεις που έχει ήδη ανεβάσει και να απαντήσει σε απορίες ή να δώσει διευκρινίσεις μέσω του κουτιού σχολίων

στους μαθητές του. Παράλληλα, μπορεί να σβήσει οποιοδήποτε σχόλιο θεωρεί ότι δε βοηθάει τη διδασκαλία.

- Ο μαθητής: Ο μαθητής μπορεί να εγγραφεί στο εργαλείο, να συνδεθεί και να αποσυνδεθεί από το σύστημα με τα στοιχεία εισόδου που επέλεξε στη διαδικασία εγγραφής, να επιλέξει ποια μαθήματα θα παρακολουθήσει και να ανοίξει τις παραδόσεις που υπάρχουν στα μαθήματα που έχει επιλέξει και να εκθέσει απορίες στους συμμαθητές του και στον καθηγητή του ή να πάρει και να δώσει διευκρινίσεις μέσω του κουτιού σχολίων στους συμμαθητές του.

Παρακάτω φαίνεται ένα use case diagram, στο οποίο απεικονίζονται οι βασικές λειτουργίες που έχουν οι χρήστες που αναφέραμε παραπάνω



Σχήμα 4.1: Use Case Diagram με τους χρήστες του εργαλείου, μαθητή και διδάσκων

4.3 Σχεδιασμός και ανάπτυξη του εργαλείου ασύγχρονης μάθησης

4.3.1 Γλώσσες προγραμματισμού

Για την υλοποίηση του εργαλείου ασύγχρονης μάθησης χρησιμοποιήθηκαν οι εξής γλώσσες προγραμματισμού:

- Η γλώσσα για ιστοσελίδες HTML
- Η γλώσσα προγραμματισμού PHP
- Η γλώσσα σχεδιασμού CSS
- Η γλώσσα διαχείρισης βάσεων δεδομένων SQL

4.3.1.1 Περιγραφή της γλώσσας σήμανσης HTML

Η γλώσσα **HTML** (**H**yper**T**ext **M**arkup **L**anguage, ελλ. Γλώσσα Σήμανσης Υπερκειμένου) είναι μια γλώσσα σήμανσης για ιστοσελίδες, και τα μέρη της αποτελούν τα δομικά μέρη κάθε ιστοσελίδας.

Η γλώσσα σήμανσης HTML χαρακτηρίζεται από την χρήση των ετικετών (tags), οι οποίες είναι μεταξύ των σύμβολων '<', '>' (μικρότερο από, μεγαλύτερο από) (για παράδειγμα <html>) και καθορίζουν την λειτουργία και την δομή μιας ιστοσελίδας. Οι HTML ετικέτες είναι συντακτικά συνήθως σε ζεύγη (π.χ. <body> και </body>), οι οποίες ονομάζονται ετικέτες έναρξης και λήξης (λέγονται επίσης ετικέτες ανοίγματος και κλεισίματος). Μέσα στις ετικέτες, προγραμματιστής μπορεί να συμπεριλάβει εικόνες, βίντεο, κείμενο κλπ.

Η λειτουργία ενός φυλλομετρητή διαδικτύου είναι να κάνει ανάγνωση των αρχείων HTML και να τα αναπαραγάγει ως σελίδες που μπορεί ο άνθρωπος να παρακολουθήσει με ανάγνωση ή ακοή. Οι HTML ετικέτες δεν εμφανίζονται στον χρήστη, αλλά μόνο το περιεχόμενό τους, το οποίο δημιουργεί την σελίδα.

Οι ετικέτες της HTML αξιοποιούνται για την δημιουργία ενός ιστότοπου. Η HTML δίνει την δυνατότητα αναπαραγωγής εικόνων, βίντεο, αρχείων, κειμένου και άλλων πολυμέσων σε μια σελίδα, καθώς και για την ανάπτυξη διαδραστικών φορμών που θα μπορεί να συμπληρώσει ο χρήστης. Παράλληλα, παρέχει μεθόδους για την ανάπτυξη δομημένων εγγράφων (έγγραφα τα οποία παράγονται με χρήση περιεχομένου που δημιουργείται από

κώδικα επεξεργασίας του περιεχομένου) μορφοποιώντας σημαντικά τη δομή του κειμένου, όπως λίστες, παραγράφους, κεφαλίδες, συνδέσμους κλπ. Δίνεται παράλληλα η δυνατότητα ενσωμάτωσης εντολών από άλλες γλώσσες προγραμματισμού όπως η PHP και η JavaScript, τα οποία επηρεάζουν την ιστοσελίδα τύπου HTML και της δίνουν διαδραστικά χαρακτηριστικά.

Η δομή μιας σελίδας HTML είναι:

- Η ετικέτα `<html> </html>`, που υποδεικνύει την αρχή και το τέλος του αρχείου. Μέσα σε αυτό το tag περιέχονται οι ετικέτες:
- Η ετικέτα `<head> </head>`, που περιέχει τον τίτλο της ιστοσελίδας, την κωδικοποίηση των χαρακτήρων καθώς και τον κώδικα σχεδιασμού και διακόσμησης της ιστοσελίδας.
- Η ετικέτα `<body> </body>`, που περιέχει το περιεχόμενο της ιστοσελίδας, δηλαδή ότι βλέπει και ακούει ο χρήστης

Μέσα στην ετικέτα `<body>` βρίσκουμε κυρίως τις παρακάτω ετικέτες:

- Η ετικέτα `<form> </form>`, που περιέχει μια διαδραστική φόρμα που επιτρέπει στον χρήστη να εισάγει στοιχεία που θα επεξεργαστούν
- Η ετικέτα `<iframe>`, που χρησιμοποιείται για την προβολή αρχείων κειμένου, εικόνες, βίντεο και άλλα.
- Η ετικέτα `<p> </p>`, που υποδεικνύει την αρχή και το τέλος μιας παραγράφου.
- Η ετικέτα `<h></h>`, που υποδεικνύει την αρχή και το τέλος μιας επικεφαλίδας.
- Η ετικέτα `<link>`, που περιέχει έναν σύνδεσμο που συνδέει ιστοσελίδες μεταξύ τους.
- Η ετικέτα `<input>`, που δημιουργεί ένα πλαίσιο που μπορεί ο χρήστης να εισάγει ή να επιλέξει στοιχεία.
- Η ετικέτα `<button> </button>`, που δημιουργεί ένα διαδραστικό κουμπί, το οποίο αν πατηθεί από τον χρήστη πραγματοποιεί μια ενέργεια.[24]

4.3.1.2 Περιγραφή της γλώσσας προγραμματισμού PHP

Η **PHP** (PHP: Hypertext Preprocessor) είναι μια γλώσσα προγραμματισμού για τη δημιουργία δυναμικών ιστοσελίδων, επιτρέποντας δηλαδή σε μία ιστοσελίδα να έχει διαδραστικά χαρακτηριστικά. Μια σελίδα κώδικα PHP επεξεργάζεται από ένα διακομιστή του Παγκόσμιου Ιστού, όπως είναι πχ. ο Apache ή ο IIS. Ο διακομιστής δημιουργεί εκείνη τη στιγμή περιεχόμενο που απαιτείται από τον κώδικα, που θα είναι είτε κομμάτι κώδικα HTML που κατά συνέπεια δημιουργεί μια ιστοσελίδα, ή επεξεργασία των δεδομένων κατά αίτημα του χρήστη.

Αν το αρχείο PHP περιέχει κώδικα HTML, τότε θα δημιουργηθεί μια ιστοσελίδα που θα προβάλλεται στον περιηγητή διαδικτύου του χρήστη και θα περιέχει οπτικοακουστικά αρχεία ή διαδραστικές φόρμες. Αν το αρχείο περιέχει εισόδους του χρήστη, τότε θα επεξεργαστούν από τις εντολές του αρχείου ή θα μεταβιβαστούν σε άλλο κομμάτι κώδικα PHP ή άλλης γλώσσας προγραμματισμού, ή θα εισαχθούν σε βάσεις δεδομένων.

Τα αρχεία PHP χαρακτηρίζονται από την κατάληξη .php. Τα κομμάτια κώδικα που περιλαμβάνουν εντολές της γλώσσας περικλείονται από τα στοιχεία '<?php' και '?>'. Οι μεταβλητές της γλώσσας είναι ένα αλφαριθμητικό νήμα χαρακτήρων μετά από τον χαρακτήρα του δολαρίου (\$), για παράδειγμα: \$variable. Η γλώσσα PHP περιέχει:

- Εντολές διακλάδωσης (if-else)
- Εντολές επαναλήψεων (for, while)
- Εντολές εξόδου (echo)
- Εντολές δημιουργίας συνάρτησης (\$function() {})
- Εντολές πραγματοποίησης αριθμητικών πράξεων
- Εντολές επεξεργασίας νημάτων χαρακτήρων
- Εντολές επεξεργασίας πινάκων
- Εντολές διασύνδεσης με βάσεις δεδομένων, όπως η MySQL ή MongoDB
- Εντολές απόκτησης δεδομένων από φόρμα (HTTP POST ή HTTP GET)[25]

4.3.1.3 Περιγραφή της γλώσσας σχεδιασμού CSS

Η CSS (Cascading Style Sheets, ελλ. Διαδοχικά Φύλλα Ύφους) είναι μια γλώσσα υπολογιστών, η οποία καθορίζει την εμφάνιση ενός εγγράφου HTML και κατά συνέπεια την συνολική εμφάνιση μιας ιστοσελίδας. Οι εντολές CSS γράφονται είτε σε ξεχωριστό

αρχείο .css το οποίο συνδέουμε με το αρχείο HTML, είτε μέσα στην ετικέτα <style> στο αρχείο HTML. Η CSS μας δίνει ένα μεγάλο εύρος επεξεργασίας της εμφάνισης της ιστοσελίδας, όπως:

- Επιλογή του στυλ, του μεγέθους και του χρώματος της γραμματοσειράς ενός κειμένου.
- Επιλογή της θέσης των στοιχείων μιας ιστοσελίδας, όπως πχ στοίχιση μιας παραγράφου στο κέντρο, ή τοποθέτηση αρχείων για προβολή ή διαδραστικά στοιχεία στο κεντρικό σημείο μιας σελίδας.
- Δημιουργία πλαισίων που θα περιέχουν μέσα αρχεία ή διαδραστικές φόρμες
- Επιλογή του φόντου μιας ιστοσελίδας, που μπορεί να είναι ένα χρώμα είτε μια εικόνα.
- Δημιουργία κινούμενων στοιχείων, που ανταποκρίνονται ανάλογα με τις εισόδους του χρήστη.

Ένας κανόνας της CSS έχει συγκεκριμένη δομή:

```
επιλογέας {  
ιδιότητα: τιμή;  
}
```

Για να το καλέσουμε από το HTML αρχείο βάζουμε μέσα στο tag που μας ενδιαφέρει: class='επιλογέας'. [26]

4.3.1.4 Περιγραφή της γλώσσας διαχείρισης βάσεων δεδομένων SQL

Η SQL (Structured Query Language) είναι μια γλώσσα προγραμματισμού για βάσεις δεδομένων, με σκοπό τη διαχείριση των δεδομένων που προστίθενται ή υπάρχουν σε αυτή. Η SQL σχεδιάστηκε με σκοπό να δουλεύει μέσα σε συστήματα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων (Relational Database Management System, RDBMS) τα οποία είναι βασισμένα στη σχεσιακή άλγεβρα. Η γλώσσα προγραμματισμού SQL μας επιτρέπει να εισάγουμε, να ανανεώσουμε (αντικαταστήσουμε), να διαγράψουμε και να αναζητήσουμε δεδομένα στη βάση μας. [27]

Η SQL χωρίζεται σε γλωσσικά στοιχεία, τα οποία είναι:

- **Clauses**, όπου είναι κάποιες φορές προαιρετικές, αποτελούν απαραίτητα κομμάτια δηλώσεων ή ερωτήσεων.
- **Expressions**, τα οποία μπορούν να δημιουργήσουν είτε αύξουσες ή φθίνουσες τιμές ή πίνακες στοιχείων.
- **Predicates** τα οποία διευκρινίζουν διάφορες συνθήκες που καθορίζουν αν κάποιες τιμές είναι αποδεκτές ή όχι.
- **Queries**, τα οποία επιστρέφουν τις τιμές ανάλογα με τις συνθήκες που πρέπει να εκπληρωθούν.
- **Statements**, τα οποία επιδρούν στα διάφορα σχήματα και στοιχεία της βάσης, ή που διεξάγουν ελέγχους για τη λειτουργία του προγράμματος καθώς και τις συνδέσεις με τα άλλα προγράμματα.[28]

Οι κύριες εντολές που χρησιμοποιούμε στην SQL είναι:

- CREATE TABLE: Δημιουργεί έναν πίνακα στοιχείων
- INSERT INTO: Εισάγει στοιχεία μέσα σε έναν υπάρχον πίνακα
- UPDATE: Ανανεώνει τα στοιχεία ενός πίνακα
- DELETE: Διαγράφει τα στοιχεία ενός πίνακα
- SELECT: Επιλέγει εγγραφές του πίνακα, ανάλογα με τα κριτήρια που του δώσαμε

```

1 CREATE TABLE users (
2     id INT PRIMARY KEY NOT NULL AUTO_INCREMENT,
3     userid CHAR(20) NOT NULL,
4     fullname CHAR(50) NOT NULL,
5     pwd CHAR(20) NOT NULL,
6     isprofessor BOOLEAN NOT NULL
7 );

```

Σχήμα 4.2: Χρήση κώδικα SQL για τη δημιουργία του πίνακα χρηστών

4.3.2 Πλατφόρμες λογισμικού

Για την υλοποίηση της ιδέας μας χρησιμοποιήθηκαν οι εξής πλατφόρμες:

- Η πλατφόρμα **XAMPP** που περιέχει τον εξυπηρετητή **Apache** και την βάση δεδομένων **MySQL**.
- Η πλατφόρμα βάσης δεδομένων τύπου NoSQL **MongoDB**

4.3.2.1 Περιγραφή της πλατφόρμας XAMPP

Το XAMPP είναι μια δωρεάν πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα, το οποίο περιλαμβάνει έναν διακομιστή ο οποίος αναπτύχθηκε από την Apache Software. Επιτρέπει σε άτομα που ασχολούνται με ανάπτυξη λογισμικού να δημιουργήσουν και να δημοσιοποιήσουν μια ιστοσελίδα. Λειτουργεί cross-platform (ανεξάρτητα λειτουργικού συστήματος) και διατίθεται για Microsoft Windows, Linux και Mac OS X. Το XAMPP είναι ακρωνύμιο και σημαίνει:

- **X** (αναφέρεται στο «cross-platform», δηλαδή ότι λειτουργεί υπό οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα)
- **A**pache HTTP εξυπηρετητής
- **M**ySQL
- **P**HP
- **P**erl

Εμείς για την εργασία μας χρησιμοποιούμε τον εξυπηρετητή Apache, την MySQL βάση δεδομένων, καθώς και την δυνατότητα να τρέξει PHP κώδικα.

4.3.2.2 Περιγραφή της πλατφόρμας MongoDB

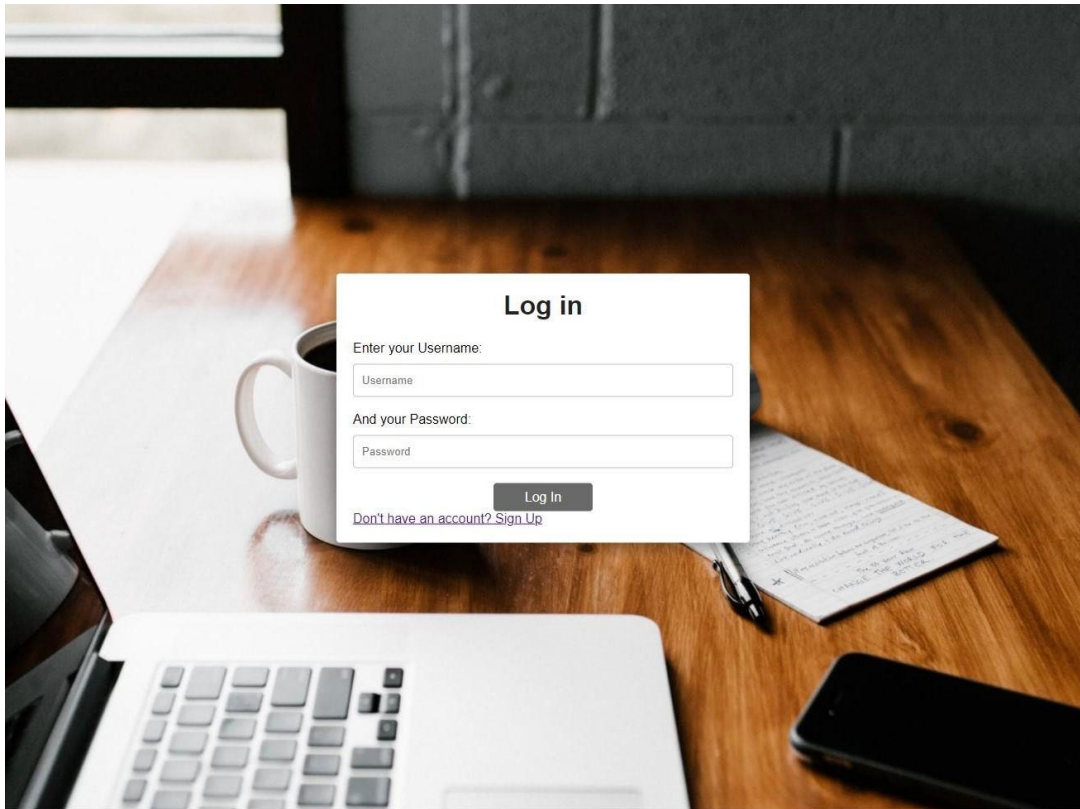
Η MongoDB είναι μια βάση δεδομένων η οποία εστιάζει κυρίως στην διαχείριση εγγράφων. Αυτή η βάση δεν χρησιμοποιεί πίνακες και σειρές δεδομένων όπως οι βάσεις δεδομένων SQL, αλλά συλλογές αποτελούμενες από αρχεία JSON, άρα είναι μια βάση δεδομένων τύπου NoSQL. Αυτά τα αρχεία υποστηρίζουν ενσωματωμένα πεδία, επιτρέποντας την αποθήκευση τέτοιων τύπων δεδομένων. Το πρωτεύον κλειδί είναι το πεδίο `_id`, που συνήθως είναι ένα αλφαριθμητικό νήμα χαρακτήρων. Για την αποθήκευση αρχείων χρησιμοποιούμε τη συλλογή εντολών GridFS και GridFS Bucket, οι οποίες επιτρέπουν την διάσπαση των αρχείων σε μικρότερα κομμάτια (chunks), επιτρέποντας στην βάση να υποστηρίζει αρχεία μικρού και μεγάλου μεγέθους (μεγαλύτερα των 16mB).[29]

Χρησιμοποιούμε τη πλατφόρμα της MongoDB για να ανεβάσουμε τα αρχεία στη βάση δεδομένων, να τα φορτώνουμε στην ιστοσελίδα κατά αίτημα μαθητών ή καθηγητών, καθώς και να τα διαγράψουμε από τη βάση, όποτε ζητηθεί από τον καθηγητή.

4.4 Περιγραφή υλοποίησης κώδικα

4.4.1 Σύνδεση χρηστών – Εγγραφή, σύνδεση και αποσύνδεση χρήστη

Ο χρήστης όταν εισέρχεται στην ιστοσελίδα, η πρώτη σελίδα που εμφανίζεται είναι η σελίδα σύνδεσης, όπου ο μαθητής ή ο καθηγητής βάζει τα στοιχεία εισόδου του. Αν τα στοιχεία εισόδου του είναι λανθασμένα, θα του ζητηθεί να προσπαθήσει ξανά.



Σχήμα 4.3: Αρχική σελίδα – Είσοδος χρηστών

Αν είναι ορθά, θα προχωρήσει στην επόμενη σελίδα, που είναι η σελίδα Home, την οποία θα επεξηγήσουμε αργότερα. Αν δεν είναι εγγεγραμμένος, μπορεί να πατήσει το κουμπί 'Sign Up' και να μεταφερθεί στη σελίδα εγγραφής, όπου θα συμπληρώσει τα στοιχεία του και τα επιθυμητά στοιχεία εισόδου. Αν κάποιος χρήστης δεν είναι συνδεδεμένος και προσπαθήσει να μεταβεί σε οποιαδήποτε άλλη σελίδα πέρα από την σελίδα εισόδου και τη σελίδα εγγραφής, τότε ο χρήστης θα μεταφερθεί πίσω στη σελίδα εισόδου. Όταν ένας χρήστης αποσυνδέεται, τότε μεταφέρεται πίσω στη σελίδα εισόδου.

```

echo "<div class='container'>
  <form method='POST' action='\".getLogin(\$conn).\"'>
    <h1 class='title'>Log in</h1>
    <div class='form-group'>
      <label>Enter your Username:</label>
      <input type='text' class='form-control' name='userid' placeholder='Username'><br>
    </div>
    <div class='form-group'>
      <label>And your Password:</label>
      <input type='password' class='form-control' name='pwd' placeholder='Password'><br>
    </div>
    <button type='submit' class='btn' name='loginSubmit'>Log In</button><br>
    <a href='signup.php'>Don't have an account? Sign Up</a>
  </form>
</div>";

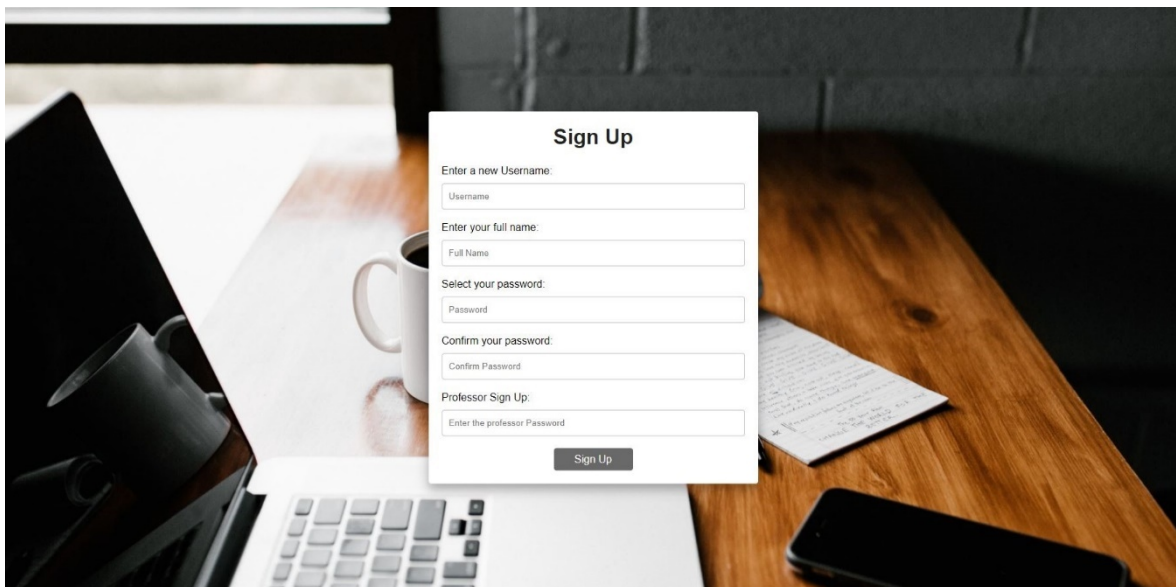
if(isset($_GET["error"])) {
  if($_GET["error"] == "loginfailed") {
    echo "<p>Your username or password doesn't match. Please try again.</p>";
  }
}

```

Σχήμα 4.4: Κώδικας PHP υλοποίησης φόρμας σύνδεσης

Αν ο χρήστης επιλέξει να την επιλογή 'Εγγραφή' (Sign Up), τότε θα μεταφερθεί στην σελίδα εγγραφής, όπου υπάρχει μια φόρμα που θα εισάγει ο χρήστης τα στοιχεία του. Τα στοιχεία που του ζητούνται είναι:

- Όνομα χρήστη (Username)
- Πλήρες όνομα (Full name)
- Κωδικός πρόσβασης (Password)
- Επιβεβαίωση κωδικού πρόσβασης (Confirm Password)
- Κωδικός εγγραφής διδάσκοντα (Professor Sign Up)



Σχήμα 4.5: Σελίδα εγγραφής χρηστών

Αν ο χρήστης αφήσει κάποιο από τα πρώτα τέσσερα πεδία κενά, ο κωδικός πρόσβασης δεν ταιριάζει με την επιβεβαίωση κωδικού πρόσβασης, ο χρήστης με το συγκεκριμένο

όνομα χρήστη υπάρχει ήδη ή ο κωδικός διδάσκοντα είναι λανθασμένος, θα του ζητηθεί να συμπληρώσει ξανά τη φόρμα, εμφανίζοντας κατάλληλο σφάλμα. Αν ο χρήστης συμπληρώσει τα πρώτα τέσσερα πεδία ορθά και το τελευταίο κενό θα πραγματοποιηθεί η εγγραφή του ως μαθητής, ενώ αν συμπληρώσει όλα τα πεδία ορθά θα εγγραφεί ως διδάσκων. Έπειτα θα μεταβεί ξανά στη σελίδα εισόδου, όπου μετά την ορθή συμπλήρωση του όνομα χρήστη καθώς και του κωδικού πρόσβασης, θα μεταβεί στην αρχική σελίδα.

```
<body>
  <!-- Sign Up form -->
  <div class='container'>
    <form method='POST' action='inc/signup.inc.php'>
      <h1 class='title'>Sign Up</h1>

      <div class='form-group'>
        <label>Enter a new Username:</label>
        <input type='text' name='userid' class='form-control' placeholder='Username'><br>
      </div>

      <div class='form-group'>
        <label>Enter your full name:</label>
        <input type='text' name='fullname' class='form-control' placeholder='Full Name'><br>
      </div>

      <div class='form-group'>
        <label>Select your password:</label>
        <input type='password' name='pwd' class='form-control' placeholder='Password'><br>
      </div>

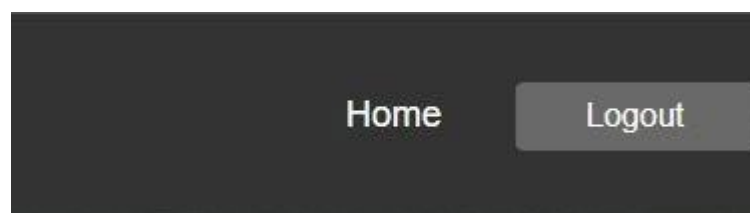
      <div class='form-group'>
        <label>Confirm your password:</label>
        <input type='password' name='pwdConfirm' class='form-control' placeholder='Confirm Password'><br>
      </div>

      <!-- Password verification for professors -->
      <div class='form-group'>
        <label>Professor Sign Up:</label>
        <input type='password' name='profPwd' class='form-control' placeholder='Enter the professor Password'><br>
      </div>

      <button type='submit' class='btn' name='signupSubmit'>Sign Up</button>
    </form>
  </div>
```

Σχήμα 4.6: Κώδικας PHP υλοποίησης φόρμας εγγραφής

Για να αποσυνδεθεί ο χρήστης, απλά επιλέγει από την μπάρα πλοήγησης στο πάνω μέρος της ιστοσελίδας το κουμπί 'Αποσύνδεση' (Logout)




Σχήμα 4.7: Κουμπί αποσύνδεσης (Logout), στην μπάρα πλοήγησης της ιστοσελίδας

4.4.2 Χρήση βάσης δεδομένων MySQL για την εγγραφή και σύνδεση χρήστη, για τις λειτουργίες καθηγητών-μαθητών καθώς και για το κουτί σχολίων

Για να εισάγουμε έναν χρήστη κατά τη διαδικασία εγγραφής και για να ελέγξουμε αν ένας χρήστης είναι εγγεγραμμένος κατά την διαδικασία εισόδου, χρησιμοποιούμε μια βάση δεδομένων MySQL, με όνομα 'users_comments_database'. Η βάση αυτή αποτελείται από 4 πίνακες, οι οποίοι είναι:

Users: Περιέχει τα στοιχεία των χρηστών και ποιοι είναι διδάσκοντες.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
1	id 	int(10)			No	None
2	userid	char(20)	utf8mb4_general_ci		No	None
3	fullname	char(50)	utf8mb4_general_ci		No	None
4	pwd	char(20)	utf8mb4_general_ci		No	None
5	isprofessor	tinyint(1)			No	None


Σχήμα 4.8: Ο πίνακας MySQL "users"

Comments: Περιέχει τα σχόλια των χρηστών.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
1	commentid 	int(20)			No	None
2	userid	int(10)			No	None
3	fullname	char(50)	utf8mb4_general_ci		No	None
4	date	datetime			No	None
5	fileid	char(60)	utf8mb4_general_ci		No	None
6	page	int(5)			No	None
7	row	int(5)			No	None
8	message	text	utf8mb4_general_ci		No	None


Σχήμα 4.9: Ο πίνακας MySQL "comments"

Classes: Περιέχει τα μαθήματα που διδάσκονται και ποιος είναι ο διδάσκων.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
1	classid 	int(10)			No	None
2	classname	char(50)	utf8mb4_general_ci		No	None
3	professorid	int(10)			No	None

Σχήμα 4.10: Ο πίνακας MySQL “classes”

Enrollment: Περιέχει τους μαθητές που παρακολουθούν το κάθε μάθημα.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
1	enrollmentid 	int(10)			No	None
2	studentid	int(10)			No	None
3	classid	int(10)			No	None

Σχήμα 4.11: Ο πίνακας MySQL “enrollment”

Για να εισάγουμε ή να διαβάσουμε δεδομένα από την βάση δεδομένων, πρέπει να αποκτήσουμε πρόσβαση σε αυτή. Αυτή γίνεται χρησιμοποιώντας την εντολή `mysqli_connect()`. Αυτή η εντολή μας επιστρέφει μια σύνδεση με την βάση δεδομένων που βρίσκεται μέσα στη MySQL.

```
1 <?php
2
3 $conn = mysqli_connect('localhost', 'root', '', 'users_comments_database');
4
5 if (!$conn) {
6     die("Connection Failed: ".mysqli_connect_error());
7 }
```

Σχήμα 4.12: Σύνδεση του ιστότοπου με τη βάση δεδομένων MySQL

Αυτό μας επιτρέπει, όταν προσπαθούμε να κάνουμε είσοδο με τα στοιχεία μας, μέσω της εντολής `SELECT` στον πίνακα ‘users’, να ελέγξουμε αν ο χρήστης είναι στη βάση δεδομένων και αν τα στοιχεία του είναι σωστά. Αν είναι, θα του επιτραπεί η πρόσβαση

στην ιστοσελίδα.

```
function getLogin($conn) {  
    if (isset($_POST['loginSubmit'])) {  
        $userid = $_POST['userid'];  
        $pwd = $_POST['pwd'];  
        $sql = "SELECT * FROM users WHERE userid='$userid' AND pwd='$pwd'";  
        $result = $conn->query($sql);  
        if (mysqli_num_rows($result) == 1) {  
            if ($row = $result->fetch_assoc()) {  
                session_start();  
                $_SESSION['uid'] = $row['id'];  
                header("Location: home.php");  
            }  
        }  
    }  
    else {  
        header("Location: index.php?error=loginfailed");  
    }  
}
```

Σχήμα 4.13: Κώδικας PHP για εύρεση χρήστη στη βάση δεδομένων, κατά τη σύνδεση

Αν ο χρήστης δεν είναι στη βάση δεδομένων και θέλει να εγγραφεί, τότε ακολουθεί τον σύνδεσμο και πηγαίνει στην φόρμα εισαγωγής στοιχείων. Έπειτα, χρησιμοποιώντας τη σύνδεση με την βάση δεδομένων χρησιμοποιούμε την εντολή INSERT INTO για τον πίνακα 'users', έτσι ώστε να εισάγουμε τα στοιχεία του (όνομα χρήστη, πλήρες όνομα, κωδικός πρόσβασης) στη βάση δεδομένων, για να μπορεί μελλοντικά να συνδεθεί με τα στοιχεία χρήστη. Πρώτο κλειδί στον πίνακα είναι ένας αριθμός id, που αυξάνεται αυτόματα με κάθε χρήστη που εισάγουμε στη βάση, χρησιμοποιώντας την ιδιότητα AUTO_INCREMENT.

```

if(emptyInput($userid, $fullname, $pwd, $pwdConfirm) == true) {
    header("Location: signup.php?error=emptyinput");
    exit();
}

if(usedUid($conn, $userid) == true) {
    header("Location: signup.php?error=useduid");
    exit();
}

if(pwdCnfrm($pwd, $pwdConfirm) == false) {
    header("Location: signup.php?error=passwordcnfrm");
    exit();
}

if($profPwd == "123456") {
    $isProfessor = 1;
}

if(empty($profPwd)) {
    $isProfessor = 0;
}

if($profPwd != "123456") {
    header("Location: signup.php?error=profcnfrm");
    exit();
}

$sql = "INSERT INTO users (userid, fullname, pwd, isprofessor) VALUES ('$userid', '$fullname', '$pwd', '$isProfessor')";
$conn->query($sql);

```

Σχήμα 4.14: Αποθήκευση νέου χρήστη στη βάση δεδομένων, αφού κάνουμε τους απαραίτητους ελέγχους

Αν πατήσουμε το κουμπί αποσύνδεσης (Logout) που αναφέραμε παραπάνω, καταστρέφουμε την ενεργή διεργασία(session) και επιστρέφουμε στην σελίδα σύνδεσης

```

function userLogout() {
    if (isset($_POST['logoutSubmit'])) {
        session_start();
        session_destroy();
        header("Location: index.php");
    }
}

```

Σχήμα 4.15: Κώδικας συνάρτησης PHP για αποσύνδεση του χρήστη

Όταν βρισκόμαστε στη σελίδα προβολής αρχείων και θέλουμε να κάνουμε κάποιο σχόλιο, χρησιμοποιούμε την εντολή SQL INSERT INTO στον πίνακα 'comments'. Από την φόρμα του κουτιού σχολίων παίρνουμε τα στοιχεία του χρήστη, το αρχείο στο οποίο γίνεται το σχόλιο, την ώρα και ημερομηνία που έγινε το σχόλιο, τη σελίδα και την σειρά που αναφέρεται ο χρήστης.

```

function setComments($conn) {
    if (isset($_POST['commentSubmit'])) {
        $userid = $_POST['userid'];
        $fullname = $_POST['fullname'];
        $date = $_POST['date'];
        $fileid = $_POST['fileid'];
        $message = $_POST['message'];
        $page = $_POST['page'];
        $row = $_POST['row'];

        $sql = "INSERT INTO comments (userid, fullname, date, fileid, page, row, message) VALUES
        ('$userid', '$fullname', '$date', '$fileid', '$page', '$row', '$message')";
        $conn->query($sql);
    }
}

```

Σχήμα 4.16: Εισαγωγή σχολίου στην βάση δεδομένων MySQL

Για να δούμε τώρα όλα τα σχόλια που αφορούν το συγκεκριμένο αρχείο, χρησιμοποιούμε την εντολή “SELECT * FROM comments WHERE fileid='fileid'”. Όταν κάποιος μαθητής ή καθηγητής θέλει να αλλάξει το σχόλιο του πατάει στο κουμπί edit, όπου μεταφέρεται σε μία άλλη σελίδα όπου μπορεί να το διορθώσει.

```

function getComments($conn, $fileid, $isprofessor) {
    $sql = "SELECT * FROM comments WHERE fileid='$fileid'";
    $result = $conn->query($sql);

    while ($row = $result->fetch_assoc()) {
        echo "<div class='single-item'><p>";
        echo $row['fullname']."<br>";
        echo $row['date']."<br>";
        echo "Quoting Page: ";
        echo $row['page'];
        echo " Row: ";
        echo $row['row']."<br>";
        echo nl2br($row['message']);
        echo "</p>";
        if ($row['userid'] == $_SESSION['uid'] || $isprofessor == 1) {
            echo "<form method='POST' action=''.deleteComments($conn).''>
            <input type='hidden' name='commentid' value='".$row['commentid']."'>
            <button type='submit' class='btn' name='commentDelete'>Delete</button>
            </form>";
        }

        if ($row['userid'] == $_SESSION['uid']) {
            echo "<form method='POST' action='editcomment.php'>
            <input type='hidden' name='commentid' value='".$row['commentid']."'>
            <input type='hidden' name='message' value='".$row['message']."'>
            <button class='btn'>Edit</button>
            </form>";
        }
        echo "</div>";
    }
}

```

Σχήμα 4.17: Επιλογή σχολίων από την βάση δεδομένων MySQL

Για να αλλάξουμε το σχόλιο, χρησιμοποιούμε την εντολή UPDATE για να αντικαταστήσουμε το παλιό σχόλιο με το νέο.

```
function editComments($conn) {
    if (isset($_POST['commentEdit'])) {
        $commentid = $_POST['commentid'];
        $message = $_POST['message'];

        $sql = "UPDATE comments SET message='$message' WHERE commentid='$commentid' ";
        $conn->query($sql);
    }
}
```

Σχήμα 4.18: Ενημέρωση μηνύματος σχολίου στην βάση δεδομένων MySQL.

Όταν ένας μαθητής θέλει να σβήσει ένα σχόλιο του ή ο καθηγητής το σχόλιο του ή των μαθητών, χρησιμοποιούμε την εντολή “DELETE FROM comments”.

```
function deleteComments($conn) {
    if (isset($_POST['commentDelete'])) {
        $commentid = $_POST['commentid'];

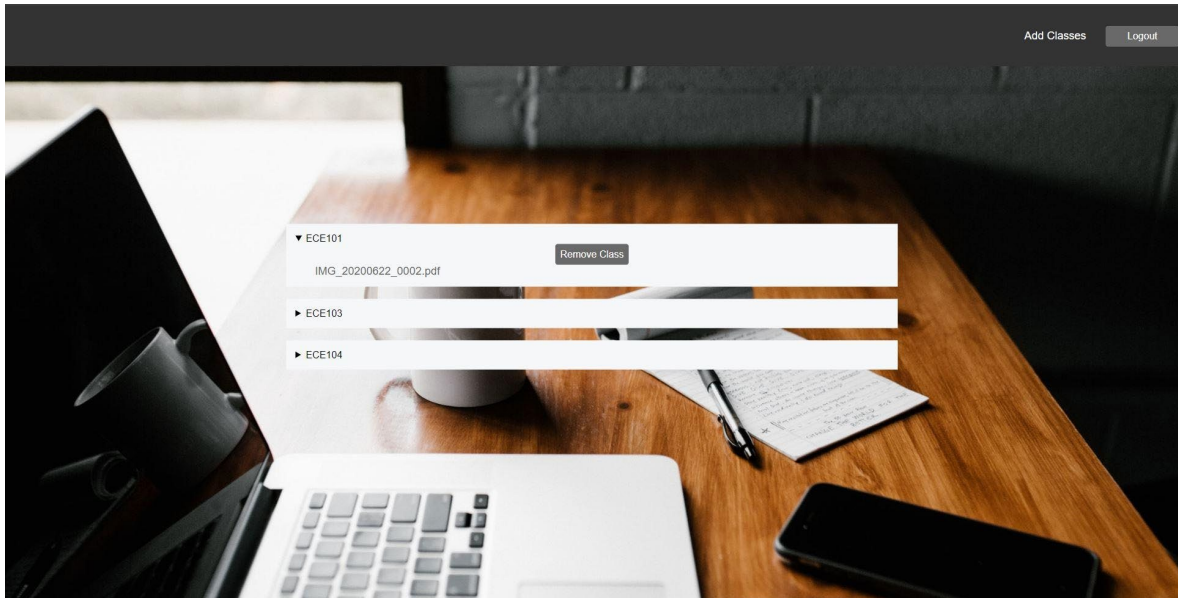
        $sql = "DELETE FROM comments WHERE commentid='$commentid' ";
        $conn->query($sql);
    }
}
```

Σχήμα 4.19: Διαγραφή σχολίου από την βάση δεδομένων MySQL

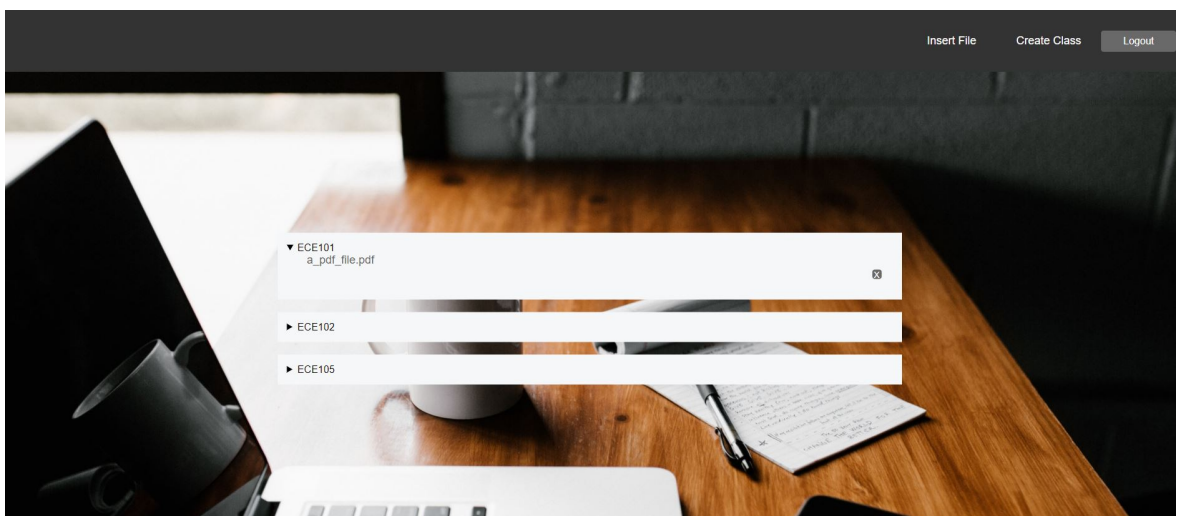
4.4.3 Λίστα μαθημάτων – Επιλογή μαθημάτων

Μετά την είσοδό του στην ιστοσελίδα ο χρήστης, μαθητής ή καθηγητής, μεταφέρεται στην αρχική σελίδα, όπου βλέπει την λίστα των μαθημάτων που παρακολουθεί ή διδάσκει αντίστοιχα. Στους μαθητές δίνεται η δυνατότητα να επιλέξουν από τη μπάρα πλοήγησης στο πάνω μέρος της σελίδας, να προσθέσουν μαθήματα που θέλουν να παρακολουθήσουν, ή να αποσυνδεθούν. Στο κέντρο της σελίδας είναι η λίστα των μαθημάτων που παρακολουθούν ήδη. Αν πατήσουν στο όνομα του μαθήματος, η λίστα επεκτείνεται, δίνοντας στον μαθητή την δυνατότητα να επιλέξει ένα από τα αρχεία pdf, που ανοίγουν στον προβολέα αρχείων, ή να διαγραφεί από το μάθημα. Για τον καθηγητή, από το πάνω μέρος της ιστοσελίδας του επιτρέπεται να προσθέτει αρχεία στα μαθήματα τα οποία διδάσκει, να δημιουργήσει ένα μάθημα, ή να αποσυνδεθεί από την ιστοσελίδα. Παρακάτω ο καθηγητής μπορεί να κάνει κλικ σε ένα από τα μαθήματα που διδάσκει,

επεκτείνοντας τη λίστα. Εκεί μπορεί να επιλέξει από την λίστα αρχείων την παράδοση στην οποία θέλει πρόσβαση, ή να διαγράψει το αρχείο.



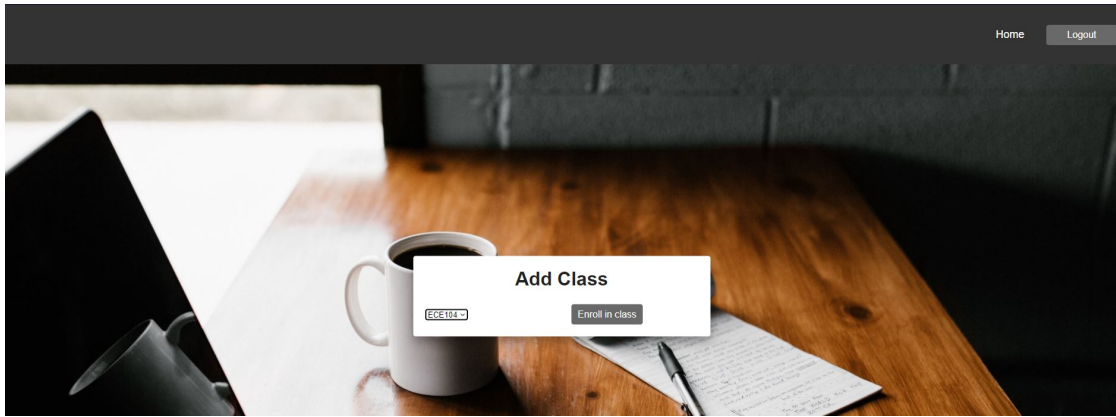
Σχήμα 4.20: Σελίδα επιλογής μαθημάτων και λίστα αρχείων των μαθημάτων (αρχική σελίδα μαθητή)



Σχήμα 4.21: Σελίδα επιλογής μαθημάτων και λίστα αρχείων των μαθημάτων, με δυνατότητα διαγραφής αρχείων (αρχική σελίδα καθηγητή)

4.4.4 Εγγραφή μαθητή σε μάθημα

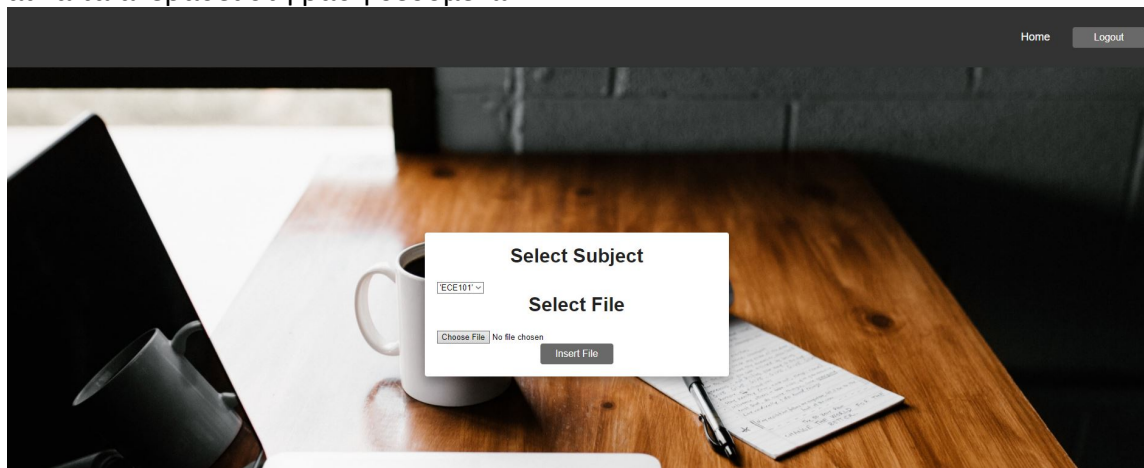
Ο μαθητής όταν βρίσκεται στην αρχική σελίδα, μπορεί να διαλέξει από το πάνω μέρος της σελίδας την προσθήκη μαθήματος, όταν το επιλέξει, μεταφέρεται σε μία άλλη σελίδα που έχει μια λίστα από όλα τα μαθήματα που δεν έχει δηλώσει ο μαθητής και του είναι διαθέσιμα. Ο μαθητής επιλέγει από τη λίστα το μάθημα που επιθυμεί και πατάει 'Enroll in Class'. Έπειτα, ο μαθητής επιστρέφει πίσω στην αρχική σελίδα.



Σχήμα 4.22: Σελίδα εγγραφής μαθητή σε μάθημα

4.4.5 Εισαγωγή αρχείου σε μάθημα από τον διδάσκοντα

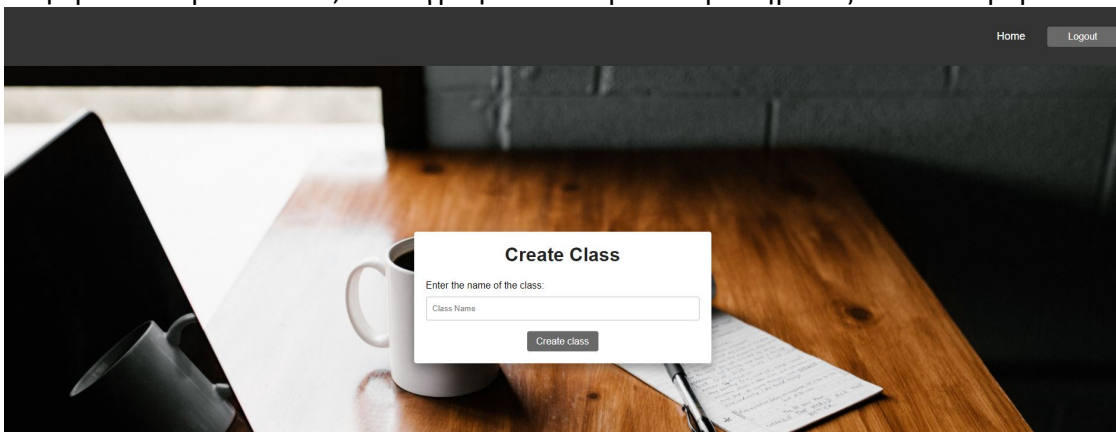
Ο καθηγητής, επιλέγοντας από το πάνω μέρος της αρχικής σελίδας την επιλογή εισαγωγής αρχείου 'Insert File', μεταφέρεται σε μία σελίδα, που του δίνει την δυνατότητα να επιλέξει ένα από τα αρχεία που έχει τοπικά στον υπολογιστή, να τα αντιστοιχίσει σε ένα μάθημα και να τα ανεβάσει στη βάση δεδομένων.



Σχήμα 4.23: Σελίδα εισαγωγής αρχείου και αντιστοίχισης σε μάθημα από τον διδάσκοντα

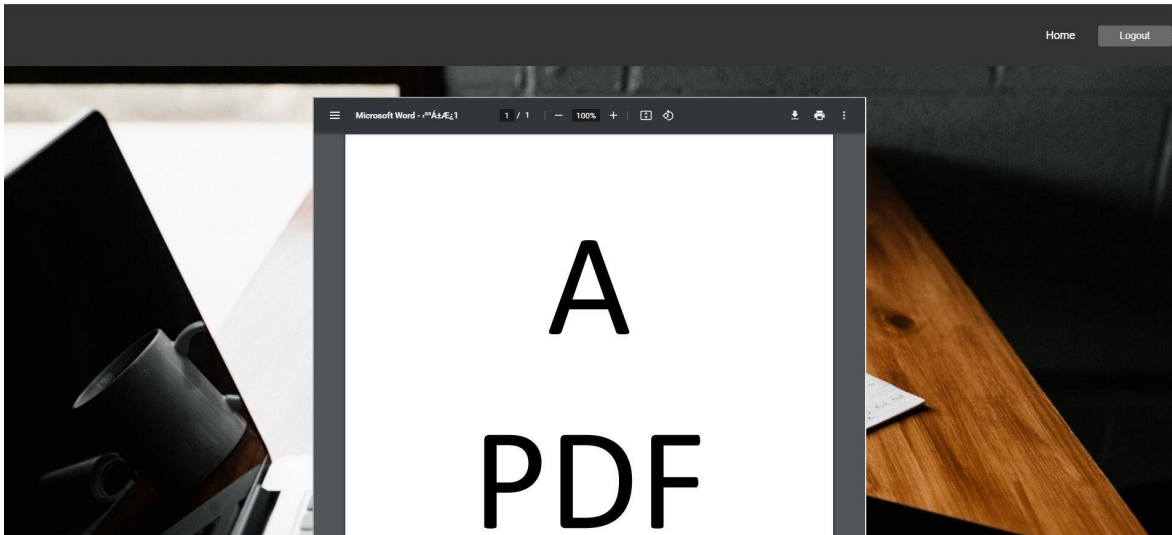
4.4.6 Δημιουργία νέου μαθήματος από τον διδάσκοντα

Ο καθηγητής από την αρχική σελίδα αν επιλέξει την δημιουργία μαθήματος 'Create Class', μεταφέρεται σε μία σελίδα, όπου γράφει το όνομα του μαθήματος και το επιβεβαιώνει.



Σχήμα 4.24: Σελίδα δημιουργίας μαθήματος από τον διδάσκοντα

4.4.7 Προβολή αρχείου pdf και χρήση του κουτιού σχολίων για επίλυση αποριών
Όταν επιλέγουμε ένα αρχείο από την λίστα κάθε μαθήματος, τότε μεταφερόμαστε στη σελίδα του προβολέα αρχείου και σχολίων της παράδοσης. Στο πάνω μέρος έχουμε μια γραμμή πλοήγησης που μας επιτρέπει να επιστρέψουμε στην αρχική σελίδα, καθώς και να αποσυνδεθούμε. Από κάτω εμφανίζεται το πλαίσιο μέσα στο οποίο βρίσκεται το αρχείο pdf, το οποίο όταν είναι πολυσέλιδο εξερευνούμε με τον κέρσορα.



Σχήμα 4.25: Σελίδα προβολής αρχείων PDF

Στο κάτω μέρος της σελίδας βρίσκεται το κουτί σχολίων. Στην αρχή του συναντάμε την φόρμα υποβολής σχολίου, όπου συμπληρώνουμε τη σελίδα και τη σειρά του αρχείου pdf στην οποία αναφερόμαστε, και μετά στο πλαίσιο κειμένου γράφουμε το σχόλιό μας. Έπειτα, από κάτω συναντάμε τα σχόλια που έχουν αφήσει ήδη άλλοι χρήστες, μαθητές ή καθηγητές. Ανά πλαίσιο σχολίου βλέπουμε το πλήρες όνομα του χρήστη που άφησε το σχόλιο, την ημερομηνία, την γραμμή και την σειρά στην οποία αναφέρεται, καθώς και το μήνυμα που άφησε. Στο άτομο που άφησε ένα σχόλιο του δίνεται η δυνατότητα να επεξεργαστεί το σχόλιό του, ή να το διαγράψει. Στον χρήστη που είναι διδάσκων, δίνεται η δυνατότητα να αφαιρέσει τα σχόλια όλων των χρηστών, αν κριθεί αναγκαίο.

The image shows a web interface for creating and displaying comments. At the top, there are two input fields: "Quoting page:" with a sub-field "Page number:" and "Quoting row:" with a sub-field "Row number:". Below these is a section titled "Your Comment:" containing a large text area with the placeholder text "Enter your comment here". A dark grey button labeled "Comment" is positioned below the text area. Below the form is a preview of a comment. The preview shows the user's name "Thanos Siagkas", the timestamp "2021-10-05 00:08:20", the quoting information "Quoting Page: 1 Row: 2", and the comment text "Lorem Ipsum". Below the preview are two dark grey buttons: "Delete" and "Edit".

Σχήμα 4.26: Φόρμα δημιουργίας σχολίων και προβολή υπαρχόντων σχολίων

4.4.8 Αποθήκευση και αναπαραγωγή των παραδόσεων των διδασκόντων μέσω του GridFS bucket της βάσης δεδομένων MongoDB

Για την αποθήκευση των παραδόσεων των καθηγητών, οι οποίες είναι σε μορφή PDF, χρησιμοποιείται η βάση δεδομένων MongoDB. Η MongoDB είναι NoSQL βάση δεδομένων, δηλαδή δε χρησιμοποιεί γλώσσα SQL, αλλά βιβλιοθήκες εντολών για κάθε γλώσσα προγραμματισμού, οι οποίες δημιουργούν διασυνδέσεις της πλατφόρμας MongoDB με το πρόγραμμά μας, δίνοντας μας την δυνατότητα να αποθηκεύσουμε, να αναζητήσουμε και

αναπαραγάγουμε αρχεία. Χρησιμοποιούμε την κλάση εντολών GridFS, η οποία αποθηκεύει τα αρχεία διχοτομώντας τα σε κομμάτια (fs.chunks).



Σχήμα 4.27: Δομή κομματιού (chunk) στην βάση δεδομένων MongoDB

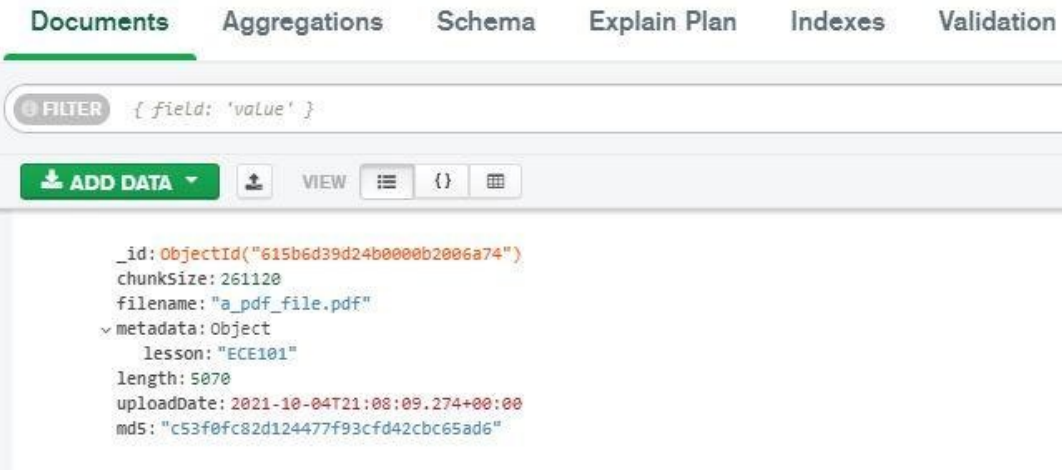
Τα κομμάτια αυτά αντιστοιχούνται σε ένα αρχείο, με βάση το στοιχείο ταυτοποίησης (id) του αρχείου. Για να αντιστοιχίσουμε ένα αρχείο με το μάθημα στο οποίο αναφέρεται, χρησιμοποιούμε τη δυνατότητα "options", με την οποία γράφουμε στα μεταδεδομένα (metadata) σε ποιο μάθημα (class) το προσθέτουμε.

```
$options = [
  'metadata' => ['lesson'=>$lesson],
];

$client = new MongoDB\Client;
$db = $client->mydatabase;
$gridfs = $db->selectGridFSBucket();
$stream = $gridfs->openUploadStream($fileName, $options);
$content = file_get_contents($fileTmpName);
fwrite($stream, $content);
fclose($stream);
```

Σχήμα 4.28: Εισαγωγή αρχείου στην βάση δεδομένων MongoDB

Για να δούμε τα μαθήματα οργανωμένα ανά μάθημα, τα αναζητούμε με βάση τα μεταδεδομένα που αναφέραμε, στα οποία έχουμε αποθηκεύσει την μεταβλητή lesson, που περιέχει τον κωδικό μαθήματος.



Σχήμα 4.29: Δομή αρχείου (file) στην βάση δεδομένων MongoDB

Όταν ο χρήστης επιλέγει ένα αρχείο από τη λίστα αρχείων του κάθε μαθήματος, τότε μεταφέρεται στην σελίδα προβολής αρχείων, όπου ανοίγεται μια ροή κατεβάσματος αρχείου (download stream). Κατεβάζουμε χρησιμοποιώντας το μέγεθος του αρχείου, το αποθηκεύουμε σε μια μεταβλητή, το κωδικοποιούμε σε μορφή Base 64 και το αναπαράγουμε στο πλαίσιο <iframe>.

```

$fileid = $_GET['fileid'];
$size = $_GET['size'];
$downloadid = new MongoDB\BSON\ObjectId($fileid);

$client = new MongoClient;
$db = $client->mydatabase;

$gridfs = $db->selectGridFSBucket();
$stream = $gridfs->openDownloadStream($downloadid);

$buffer = fread($stream, 1024);
for ($x = 1; $x < $size / 1024; $x++) {
    $buffer .= fread($stream, 1024);
}

$buffer .= fread($stream, $size % 1024);
fclose($stream);
$buffer2 = base64_encode($buffer);

```

Σχήμα 4.30: Ανάγνωση και προβολή αρχείου από στη βάση δεδομένων MongoDB
Στον διδάσκοντα δίνεται η δυνατότητα να διαγράψει όποια παράδοση επιθυμεί, με χρήση της εντολής delete, η οποία λειτουργεί όπως φαίνεται παρακάτω:

```

$fileid = $_POST['fileid'];
$deleteid = new MongoDB\BSON\ObjectID($fileid);

$client = new MongoDB\Client;
$db = $client->mydatabase;
$gridfs = $db->selectGridFSBucket();
$gridfs->delete($deleteid);

```

Σχήμα 4.31: Διαγραφή εγγράφου από τη βάση δεδομένων MongoDB

Η βάση δεδομένων MongoDB και το bucket GridFS μας δίνουν την δυνατότητα να διατηρήσουμε και να χρησιμοποιήσουμε αρχεία μικρού ή μεγάλου μεγέθους σε αυτή με ευκολία και αξιοπιστία, κάτι που δε θα μπορούσε να γίνει με μια συμβατική βάση δεδομένων MySQL, όπως αυτή που χρησιμοποιούμε για το σύστημα σχολίων και χρηστών και επεξηγήσαμε παραπάνω, καθώς υποστηρίζει αρχεία με όριο ως 16mB. Παράλληλα η διαδικασία διάσπασης των αρχείων σε chunks κάνει την διαδικασία κατεβάσματος του αρχείου πιο αποδοτική από πλευράς υπολογιστικής ισχύος που απαιτείται.

4.5 Σχόλια και παρατηρήσεις για το εργαλείο μάθησης

Το σύστημα που δημιουργήσαμε μας δίνει την δυνατότητα να ανοίξουμε μια παράδοση από οποιοδήποτε ηλεκτρονικό υπολογιστή με πρόσβαση στο διαδίκτυο, με τη διαφορά ότι με το κουτί σχολίων που παρέχεται κάτω από κάθε παράδοση, δίνουμε ένα πιο άμεσο τρόπο επικοινωνίας σε σχέση με τις πλατφόρμες που υπάρχουν ήδη στην αγορά. Είναι μια ενδιαφέρουσα ιδέα, η οποία έχει μέλλον για ανάπτυξη. Μερικές ιδέες που θα μπορούσαμε να αναπτύξουμε είναι:

- Δημιουργία ενός συστήματος υποβολής αρχείων που θα μπορούν να χρησιμοποιούν οι μαθητές στην επικοινωνία τους με τον διδάσκοντα ή τον συμμαθητή τους.
- Δημιουργία ομάδων χρηστών για ομαδική υποβολή εργασιών, καθώς και για επικοινωνία της ομάδας με τον διδάσκοντα.
- Δυνατότητα αποστολής προσωπικών μηνυμάτων μέσα από το εργαλείο στους άλλους χρήστες.
- Προσθήκη ημερολογίου και ενημερώσεων για προθεσμίες.
- Χρήση από κινητά.

Ο τελικός στόχος είναι να προκύψει ένα εργαλείο ασύγχρονης μάθησης που θα επιτρέπει με ασύγχρονο τρόπο όλες τις επικοινωνίες μεταξύ μαθητών και καθηγητών για εκπαιδευτική συζήτηση, με ευκολία στη χρήση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως αναφέραμε και παραπάνω, η ανάπτυξη του εργαλείου μάθησης που αναπτύξαμε επεκτείνει την έννοια της διδασκαλίας, δίνοντας της περισσότερες δυνατότητες μέσα από την επικοινωνία.

Με την χρήση του εργαλείου ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης η μάθηση δεν περιορίζεται μόνο στην ώρα διδασκαλίας. Ο μαθητής μπορεί να επικοινωνεί εκτός ωρών μαθήματος με μεγάλη ευκολία με τον διδάσκοντα καθώς και με άλλους μαθητές για επίλυση αποριών, για διευκρινίσεις, καθώς και για συμπληρωματικές ερωτήσεις όπου κρίνεται αναγκαίο.

Στη σημερινή εποχή της πληροφορίας, όπου οι αποστάσεις έχουν εκμηδενιστεί, η ύπαρξη ασύγχρονων μέσων τηλεκπαίδευσης είναι αναγκαία τόσο σε φυσιολογικές καταστάσεις για υποστήριξη και ενισχυτική διδασκαλία, όσο και σε έκτακτες ανάγκες, όπως ήταν η πανδημία του SARS-CoV-2, δίνοντας την δυνατότητα σε μαθητές να συνεχίσουν να συμμετέχουν στη διδασκαλία από όπου μπορούν, όποτε μπορούν, όπως μπορούν. Ο τελικός στόχος μας είναι να προκύψει ένα εργαλείο ασύγχρονης συνεργασίας, μέσα από το οποίο θα πραγματοποιούνται οι απαραίτητες επικοινωνίες εκπαιδευτών και εκπαιδευόμενων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] F.Hamidi, M. Meshkat, M. Rezaee, M. Jafari, "Information technology in education", *Procedia Computer Science*, Volume 3, 2011, pp. 369-373
- [2] Eurydice, "Κύρια σημεία του εκπαιδευτικού συστήματος της Ελλάδας", 2020
Πηγή: https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/greece_el (Ημ. Τελευταίας πρόσβασης: 25/1/2022)
- [3] Ένωση Πληροφορικών Ελλάδας, "Μελέτη επισκόπησης της πληροφορικής στην Ελλάδα", 2006
Πηγή: <https://www.epe.org.gr/meleth/final/MEP2006-3.pdf> (Ημ. Τελευταίας πρόσβασης: 25/1/2022)
- [4] S. Fussel and D. Martin, "Gutenberg and the impact of printing", 1st edition, London: Routledge, 2020
- [5] V. Dagiene, "Informatics education for new Millenium Learners", In: I. Kalas, R. T. Mittermeir, *International Conference on Informatics in Schools Situation, Evolution and Perspectives*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2011, pp. 9-20
- [6] J. Sumner, "Serving the System: A critical history of distance education", *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, Vol 5, Issue 3 (2000), pp. 267-285
- [7] W. Laaser, E. A. Toloza, "The Changing Role of the Educational Video in Higher Distance Education", *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, Vol. 18, Nr. 2, 2017 pp. 264-275
- [8] B. Segal, "A Short History of Internet Protocols at CERN", Professional Webpage, CERN IT-PDP-TE, April 1995
- [9] UNESCO, "290 million students out of school due to COVID-19: UNESCO releases first global numbers and mobilizes response", Paris, France, 4/3/2020
Πηγή: <https://en.unesco.org/news/290-million-students-out-school-due-covid-19-unesco-releases-first-global-numbers-and-mobilizes> (Ημ. Τελευταίας πρόσβασης: 25/1/2022)

- [10] B. Wu, C. Zhang, “Empirical study on continuance intentions towards E-Learning 2.0 systems”, Behaviour & Information Technology, Vol 33, Issue 10, 2014, pp. 1027-1038.
- [11] J. E. Pelet, “E-Learning 2.0 Technologies and Web Applications in Higher Education”, IGI Global, Dec 2013
- [12] Κωστής Φρειδερίκος, “Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης”, 2020
Πηγή: <http://blog.schol.io/online-ekpaideysi-thetika/> (Ημ. Τελευταίας πρόσβασης: 25/1/2022)
- [13] Τ. Παγγέ, Σ. Κατσηγιάννη, Ά. Λέκκα, Μ. Σακελλαρίου, “Η εφαρμογή της αντίστροφης τάξης στην εκπαιδευτική διαδικασία: Τάσεις και προοπτικές”, Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Τόμ. 9, Αρ. 3Α, 2017, σσ. 188-198
- [14] J. Larmer, J. Mergendoller and S. Boss, “Setting the Standard for Project-Based Learning”, Alexandria, VA: ASCD, 2015
- [15] Β. Βαρέλη, Ε. Σκαναβή, “Εφαρμογή του Game Based Learning για τη διδασκαλία και εμπέδωση των Ομηρικών επών (Οδύσσεια) στην Ειδική Αγωγή” Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης, Τομ. 9, 2019, σσ. 110-118
- [16] D. V. Perkins, M. J. Tagler, “Jigsaw Classroom”, Promoting student engagement, Vol. 1, 2011, pp. 195-197
- [17] E. Bono, “Six thinking hats: The multi-million bestselling guide to running better meetings and making faster decisions”, UK: Penguin, 2017
- [18] “Περιγραφή πλατφόρμας eClass”, 2016, Open eClass
Πηγή: https://docs.openeclass.org/el/3.5/detail_desc (Ημ. Τελευταίας πρόσβασης: 25/1/2022)
- [19] “Τι είναι το Moodle;”, 2018, Openhub
Πηγή: <https://www.openhub.net/p/moodle> (Ημ. Τελευταίας πρόσβασης: 25/1/2022)
- [20] Πληροφορίες για Coursera
Πηγή: <https://about.coursera.org> (Ημ. Τελευταίας πρόσβασης: 25/1/2022)
- [21] Μαθήματα στο Coursera

- Πηγή: <https://about.coursera.org/press/insights/coursera-impact-report-2020> (Ημ. Τελευταίας πρόσβασης: 25/1/2022)
- [22] Πτυχία στο Coursera
- Πηγή: <https://blog.coursera.org/coursera-launches-two-new-masters-degrees/> (Ημ. Τελευταίας πρόσβασης: 25/1/2022)
- [23] Πηγή: <https://support.google.com/edu/classroom> (Ημ. Τελευταίας πρόσβασης: 25/1/2022)
- [24] W3Schools, “HTML Introduction”
- Πηγή: <https://www.w3schools.com/html/default.asp> (Ημ. Τελευταίας πρόσβασης: 25/1/2022)
- [25] Tutorials Point, “PHP Introduction”
- Πηγή: https://www.tutorialspoint.com/php/php_introduction.html (Ημ. Τελευταίας πρόσβασης: 25/1/2022)
- [26] W3Schools, “CSS Introduction”
- Πηγή: https://www.w3schools.com/css/css_intro.asp (Ημ. Τελευταίας πρόσβασης: 25/1/2022)
- [27] W3Schools, “SQL Introduction”
- Πηγή: https://www.w3schools.com/sql/sql_intro.asp (Ημ. Τελευταίας πρόσβασης: 25/1/2022)
- [28] ANSI/ISO/IEC International Standard (IS), “Database Language SQL—Part 2: Foundation (SQL/Foundation).”, 1999
- [29] MongoDB, “What is MongoDB?”,
- Πηγή: <https://www.mongodb.com/what-is-mongodb> (Ημ. Τελευταίας πρόσβασης: 25/1/2022)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Κώδικας υλοποίησης εργαλείου ασύγχρονης μάθησης στο Github:

<https://github.com/thanos97s/async-education-tool>