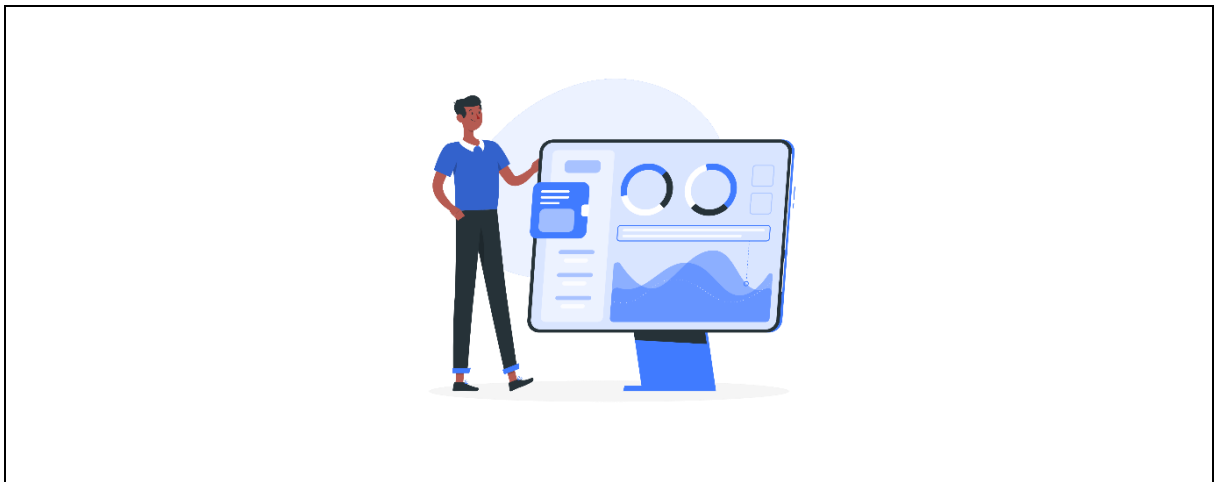


ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σχεδίαση και Ανάπτυξη ενός Συστήματος Διαχείρισης
Μάθησης για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση



Του φοιτητή
Καμπούρη Παντελεήμονα
Αρ. Μητρώου: 174996

Επιβλέπων
Δρ. Γεώργιος Λαμπρόπουλος

25/05/2023

Σχεδίαση και Ανάπτυξη ενός Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
Καμπούρης Παντελεήμων
Γεώργιος Λαμπρόπουλος
20/03/2022
25/05/2024

Βεβαιώνω ότι είμαι ο συγγραφέας αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχω καταγράψει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών, εικόνων και κειμένου, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επιπλέον, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά, ειδικά ως διπλωματική εργασία, στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του ΔΙ.ΠΑ.Ε.

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή Καμπούρη Παντελεήμονα που την εκπόνησε/αν. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης, ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσης της εργασίας διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο της εργασίας, δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού, ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, πώληση, εμπορική χρήση, διανομή, έκδοση, μεταφόρτωση (downloading), ανάρτηση (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιοδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού.

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος, δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα, εκ μέρους του Τμήματος.

Στην οικογένειά μου και σε όλα τα αγαπημένα μου πρόσωπα

Πρόλογος

Η ανάπτυξη ενός συστήματος από το μηδέν πρόκειται για μία απαιτητική αλλά ενδιαφέρουσα εμπειρία. Από την αρχιτεκτονική της βάσης δεδομένων, τη σχεδίαση και υλοποίηση όλων των λειτουργιών, μέχρι και την παρουσίαση αυτών στον τελικό χρήστη, υπάρχουν πολλά στάδια και διαδικασίες στα οποία ο προγραμματιστής καλείται να λάβει τις καταλληλότερες αποφάσεις. Το όφελος όλης αυτής της διαδικασίας υλοποίησης είναι η λαμβανόμενη εμπειρία και η περάτωση όλων των προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια αυτής. Το αποτέλεσμα της είναι ένα Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης, το οποίο καλείται να βελτιώσει και να ενισχύσει την αξία διαφόρων διαδικασιών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στα ελληνικά σχολεία.

Περίληψη

Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο στον τομέα της εκπαίδευσης. Πρόκειται για συστήματα τα οποία παρέχουν μια πλατφόρμα για τη διαχείριση της διδασκαλίας και την οργάνωση των σχολικών μονάδων. Στην παρούσα διπλωματική εργασία, έπειτα από τη θεωρητική προσέγγιση του θέματος, επιχειρείται η σχεδίαση και η ανάπτυξη ενός συστήματος διαχείρισης μάθησης για τη δευτεροβάθμια ελληνική εκπαίδευση. Αναλύονται υπάρχουσες λύσεις και σχολιάζονται πιθανά κενά σε αυτές. Έπειτα, αναλύεται η διαδικασία σχεδίασης, ανάπτυξης καθώς και οι παρεχόμενες λειτουργικότητες του συστήματος που θα αναπτυχθεί. Στόχος του υλοποιημένου συστήματος είναι η βελτίωση της ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης καθώς και η αποδοτικότερη οργάνωση της, τόσο για τους εκπαιδευτικούς, όσο και για τους μαθητές. Οι λειτουργικότητες που υλοποιήθηκαν δίνουν δυνατότητες διαχείρισης μελέτης στην πλευρά των μαθητών και δυνατότητες οργάνωσης διδασκαλίας στους εκπαιδευτικούς. Επιπλέον, δίνονται δυνατότητες και στην πλευρά της διεύθυνσης, όπως η διαχείριση του προσωπικού του σχολείου, των μαθητών που φοιτούν σε αυτό καθώς και των μαθημάτων που διδάσκονται σε κάθε τάξη. Για την υλοποίηση του συστήματος θα γίνει χρήση νέων τεχνολογιών ώστε να προσφέρεται στον τελικό χρήστη μία πλατφόρμα της οποίας η χρήση είναι απλή και εύκολη, ενώ παράλληλα τηρούνται μέτρα ασφαλείας για την ακεραιότητα και προστασία των δεδομένων που αποθηκεύονται και διαχειρίζονται στο σύστημα. Στο τέλος της εργασίας παρουσιάζονται μερικές δοκιμές του υλοποιημένου συστήματος καθώς παρέχεται και το εγχειρίδιο χρήσης, όπου υπάρχουν αναλυτικά όλες οι παρεχόμενες λειτουργικότητες του.

Λέξεις Κλειδιά: Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, Ανάπτυξη Συστήματος

Design and Development of a Learning Management System for Secondary Education

Panteleimon Kampouris

Abstract

Learning Management Systems are an important and useful tool for educational purposes. They are systems that provide to the users a platform for management and organization of many relevant processes. In this thesis, after a theoretical approach of the subject, an attempt to design and develop a Learning Management System for secondary education is made. Analysis of some existing solution is done with commentary on the possible gaps and limitation they have. The main aim of the developed system is enhancing the educational processes, while also improving the efficiency of its planning, for students and teachers, alike. The available functionalities of the system will give to its users the ability to interact with data for many purposes. Students can plan their studies, while teachers can utilize the system to organize their teaching. Furthermore, for the school organization the ability to facilitate the organization's resource management is given. This includes administrative staff, teachers, students, and taught units, among others. For the system's implementation new technologies will be used, to provide to the final user an easy-to-use platform along with security issues covered, regarding the protection of the saved system's data. At the end of the thesis, some testing methods are discussed and the user manual of the system, in which all the provided functionalities are documented, is presented.

Keywords: Learning Management System, Secondary Education, Development of Integrated System

Ευχαριστίες

Η ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας θα ήταν αδύνατη χωρίς την πολύτιμη υποστήριξη του επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Λαμπρόπουλο Γεώργιο. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την οικονομική και ηθική στήριξη που μου παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου, καθώς επίσης και όλους μου τους φίλους και κοντινούς μου ανθρώπους.

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	v
Περίληψη.....	vi
Abstract	vii
Ευχαριστίες	viii
Περιεχόμενα	ix
Κατάλογος Εικόνων	xi
Συντομογραφίες.....	xiii
Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή.....	2
Κεφάλαιο 2ο: Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης	4
2.1 Ορισμός και Ιστορία.....	4
2.2 Σχετικές Μελέτες	5
2.3 Ενδεικτικά Παραδείγματα.....	7
Κεφάλαιο 3ο: Σχεδίαση και Ανάπτυξη Συστήματος.....	12
3.1 Διαδικασία Σχεδίασης και Εργαλεία	12
3.2 Αρχιτεκτονική και Διαδικασία Ανάπτυξης του Συστήματος	14
Κεφάλαιο 4ο: Λειτουργικότητα Συστήματος.....	16
4.1 Λειτουργικότητες και API Endpoints.....	16
4.2 Μορφολογία Δεδομένων Εισόδου και Εξόδου	18
4.3 Μέτρα Ασφαλείας	20
Κεφάλαιο 5ο: Διαδικασίες Δοκιμών Αποτελέσματος.....	24
5.1 Μαζική Δημιουργία Δεδομένων.....	24
5.2 Εποπτεία Κλήσεων και Δεδομένων.....	27
Κεφάλαιο 6ο: Εγχειρίδιο Χρήσης	31
6.1 Εγγραφή και Σύνδεση	32
6.2 Χρήση Συστήματος ως Σχολείο	35
6.2.1 Διαχείριση Μαθητών ως Σχολείο.....	36
6.2.2 Διαχείριση Καθηγητών ως Σχολείο.....	38
6.2.3 Διαχείριση Τάξεων ως Σχολείο	40
6.2.4 Διαχείριση Μαθημάτων ως Σχολείο.....	43
6.3 Δυνατότητες Πλατφόρμας ως Μαθητής.....	46
6.3.1 Προβολή Βαθμών ως Μαθητής.....	47
6.3.2 Προβολή Απουσιών ως Μαθητής	47
6.3.3 Προβολή Μαθημάτων ως Μαθητής.....	48
6.3.4 Προβολή Εργασιών ως Μαθητής.....	48
6.4 Διαχείριση Διδασκαλιών ως Καθηγητής.....	49

6.4.1	Προβολή Διδασκαλιών και Διαχείρισης Εργασιών ως Καθηγητής	50
6.4.2	Προβολή Τάξεων και Διαχείρισης Απουσιών και Πόντων ως Καθηγητής.....	52
6.4.3	Διαχείριση Βαθμών ως Καθηγητής.....	56
Κεφάλαιο 7ο:	Συμπεράσματα.....	58
7.1	Αντίκτυπο Συστήματος	58
7.2	Περιορισμοί του Συστήματος και Μελλοντικές Επεκτάσεις.....	58
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....		60
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΠΗΓΑΙΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ.....		62
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: API DOCUMENTATION.....		63

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Moodle.....	8
Εικόνα 2: Sakai	8
Εικόνα 3: ATutor.....	9
Εικόνα 4: Blackboard	9
Εικόνα 5: Success-Factors.....	10
Εικόνα 6: Sum Total.....	10
Εικόνα 7: Σχεσιακό Διάγραμμα Οντοτήτων (ERD).....	13
Εικόνα 8: Αρχιτεκτονική Συστήματος και Τεχνολογίες	15
Εικόνα 9: Διαχωρισμός και Οργάνωση API endpoints σχετικά με τον ρόλο	16
Εικόνα 10: Διαχωρισμός και Οργάνωση API endpoints σχετικά με την λειτουργία	17
Εικόνα 11: Παράδειγμα endpoint για διαγραφή απουσίας.....	17
Εικόνα 12: Κανόνες επικύρωσης για στοιχεία εγγραφής Μαθητή	18
Εικόνα 13: Εφαρμογή κανόνων επικύρωσης για εγγραφή Μαθητή	18
Εικόνα 14: Απάντηση σε περίπτωση μη τήρησης των κανόνων επικύρωσης για εγγραφή Μαθητή....	19
Εικόνα 15: Απάντηση συστήματος σε περίπτωση απουσίας token	21
Εικόνα 16: Ορισμός επιτρεπόμενων ρόλο σε συγκεκριμένες API δυνατότητες.....	21
Εικόνα 17: Απάντηση συστήματος σε μη επιτρεπόμενο ρόλο.....	22
Εικόνα 18: Κρυπτογράφηση κωδικού με bcrypt.....	22
Εικόνα 19: Έλεγχος/Σύγκριση κωδικού με bcrypt.....	23
Εικόνα 20: Εργαλεία και Τεχνολογίες συστήματος.....	24
Εικόνα 21: Αρχείο CSV με στοιχεία εγγραφής Μαθητών	25
Εικόνα 22: Προετοιμασία request στο Postman.....	25
Εικόνα 23: Εκτέλεση αλληπαλλήλων requests στο Postman	26
Εικόνα 24: Αποτελέσματα αλληπαλλήλων requests στο Postman	26
Εικόνα 25: Συλλογές στο Postman.....	27
Εικόνα 26: Περιβάλλον στο Postman	27
Εικόνα 27: Δοκιμή PATCH request στο Postman	28
Εικόνα 28: Εκκίνηση του Prisma Studio.....	28
Εικόνα 29: Αρχική οθόνη του Prisma Studio.....	29
Εικόνα 30: Προβολή εγγραφών πίνακα στο Prisma Studio	29
Εικόνα 31: Προβολή σχετιζόμενων εγγραφών στο Prisma Studio	30
Εικόνα 32: Αρχική σελίδα του συστήματος.....	31
Εικόνα 33: Κουμπί εναλλαγής γλώσσας.....	31
Εικόνα 34: Αρχική σελίδα στην ελληνική γλώσσα.....	32
Εικόνα 35: Μετάβαση στη σελίδα Εισόδου.....	32
Εικόνα 36: Φόρμα σελίδας Εισόδου	32
Εικόνα 37: Φόρμα σελίδας Δημιουργίας Λογαριασμού	33
Εικόνα 38: Μήνυμα ανεπιτυχούς εγγραφής χρήστη	34
Εικόνα 39: Μήνυμα επιτυχούς εγγραφής χρήστη	34
Εικόνα 40: Σελίδα προφίλ σχολείου.....	35
Εικόνα 41: Φόρμα αλλαγής στοιχείων σχολείου	35
Εικόνα 42: Σελίδα διαχείρισης μαθητών.....	36
Εικόνα 43: Παράδειγμα απουσιών μαθητή	37
Εικόνα 44: Παράδειγμα βαθμών μαθητή	37
Εικόνα 45: Φόρμα εγγραφής νέου μαθητή.....	37
Εικόνα 46: Σελίδα διαχείρισης καθηγητών	38
Εικόνα 47: Φόρμα απασχόλησης νέου καθηγητή	38
Εικόνα 48: Παράδειγμα διδασκαλιών καθηγητή	39

Εικόνα 49: Παράδειγμα προσθήκης διδασκαλίας καθηγητή	39
Εικόνα 50: Επιτυχής προσθήκη διδασκαλίας καθηγητή	40
Εικόνα 51: Σελίδα διαχείρισης τάξεων	40
Εικόνα 52: Φόρμα προσθήκης νέας τάξης	41
Εικόνα 53: Επιτυχής προσθήκη τάξης	41
Εικόνα 54: Λίστα μαθητών επιλεγμένης τάξης.....	42
Εικόνα 55: Διαδικασία προσθήκης μαθητή σε τάξη	42
Εικόνα 56: Επιτυχής προσθήκη μαθητή στην επιλεγμένη τάξη.....	43
Εικόνα 57: Ανεπιτυχής προσθήκη μαθητή σε γεμάτη τάξη	43
Εικόνα 58: Σελίδα διαχείρισης μαθημάτων.....	44
Εικόνα 59: Στοιχεία επιλεγμένου μαθήματος	44
Εικόνα 60: Φόρμα προσθήκης νέου μαθήματος	45
Εικόνα 61: Επιτυχής προσθήκη μαθήματος.....	45
Εικόνα 62: Σελίδα προφίλ μαθητή	46
Εικόνα 63: Σελίδα προβολής βαθμών μαθητή	47
Εικόνα 64: Σελίδα προβολής απουσιών μαθητή	47
Εικόνα 65: Σελίδα προβολής μαθημάτων μαθητή	48
Εικόνα 66: Σελίδα προβολής εργασιών μαθητή.....	48
Εικόνα 67: Σελίδα προφίλ καθηγητή	49
Εικόνα 68: Φόρμα ενημέρωσης στοιχείων καθηγητή.....	49
Εικόνα 69: Προβολή διδασκαλιών καθηγητή	50
Εικόνα 70: Προβολή εργασιών επιλεγμένης διδασκαλίας.....	51
Εικόνα 71: Φόρμα προσθήκης νέας εργασίας.....	51
Εικόνα 72: Επιτυχής προσθήκη εργασίας	52
Εικόνα 73: Προβολή τάξεων στις οποίες διδάσκει ο καθηγητής	52
Εικόνα 74: Προβολή μαθητών επιλεγμένης τάξης.....	53
Εικόνα 75: Διαδικασία απόδοσης πόντων σε μαθητή.....	54
Εικόνα 76: Επιτυχημένη απόδοση πόντων σε μαθητή.....	54
Εικόνα 77: Διαδικασία απόδοσης απουσίας σε μαθητή.....	55
Εικόνα 78: Επιτυχημένη απόδοση απουσίας σε μαθητή.....	55
Εικόνα 79: Σελίδα διαχείρισης βαθμών	56
Εικόνα 80: Φόρμα υποβολής/αλλαγής βαθμού	57
Εικόνα 81: Επιτυχημένη καταχώρηση βαθμού	57

Συντομογραφίες

Δ.Ε.	Διπλωματική Εργασία
ΔΠΠΑΕ	Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος
ΣΔΜ	Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης
LMS	Learning Management System
ORM	Object Relational Mapping
API	Application Programming Interface
IDE	Integrated Development Environment
GUI	Graphic User Interface
JS	JavaScript
HTML	HyperText Markup Language
CSS	Cascading Style Sheets
MVC	Model, View, and Controller
CRUD	Create, read, update, and delete
JSON	JavaScript Object Notation
XML	eXtensible Markup Language
CSV	Comma-separated values
URL	Uniform Resource Locator

Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή

Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ) αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο στον τομέα της εκπαίδευσης. Πρόκειται για συστήματα τα οποία παρέχουν μια πλατφόρμα για τη διαχείριση της διδασκαλίας, την παροχή ψηφιακού μαθησιακού υλικού, την αξιολόγηση των μαθητών και την οργάνωση των σχολικών μονάδων. Οι εκπαιδευτικοί και οι γραμματείες των σχολείων χρησιμοποιούν αυτά τα συστήματα, μεταξύ άλλων, για τη δημιουργία ψηφιακών μαθησιακών περιεχομένων, τη διαχείριση του προγράμματος σπουδών, την ανάθεση εργασιών και την αξιολόγηση των μαθητών. Τα ΣΔΜ επιτρέπουν επίσης στους μαθητές να έχουν πρόσβαση σε μαθησιακά υλικά, να υποβάλλουν εργασίες και να λαμβάνουν ανατροφοδότηση από τους εκπαιδευτικούς τους για την πρόοδο και την κατάσταση των σπουδών τους. Επιπλέον, τα ΣΔΜ συχνά προσφέρουν εργαλεία για τη διαχείριση του αναλυτικού καταλόγου μαθημάτων και των βαθμολογιών, συμβάλλουν στην προώθηση της ψηφιακής γραμματείας και των δεξιοτήτων των μαθητών στη χρήση τεχνολογίας, καθώς και στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος που προάγει τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση μεταξύ των μελών της εκπαιδευτικής κοινότητας.

Συχνά, στα ΣΔΜ που χρησιμοποιούνται παγκοσμίως, παρατηρείται δυσκολία στη χρήση, τόσο από τη μεριά των καθηγητών όσο και από αυτήν των μαθητών [1]. Πρόκειται για ένα φαινόμενο, το οποίο τους ωθεί στη μη χρησιμοποίηση αυτών των συστημάτων. Αυτό μπορεί να προκαλείται από διάφορους παράγοντες, κάποιοι εκ των οποίων είναι:

- Η προτίμηση των παραδοσιακών μεθόδων, τις οποίες αντικαταστέι το ΣΔΜ.
- Η δυσκολία στην κατανόηση χρήσης του ΣΔΜ, λόγω έλλειψης εκπαίδευσης πάνω στο συγκεκριμένο σύστημα και στις λειτουργικότητες που προσφέρει.
- Η δυσχρηστία του ίδιου του συστήματος, εξαιτίας μη συντήρησης και αναβάθμισης αυτού, καθώς και εξαιτίας χρήσης παλιών τεχνολογιών κατά τη διάρκεια ανάπτυξης.

Στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος με σύγχρονες τεχνολογίες, που σκοπό θα έχει τη βελτίωση της ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης καθώς και της αποδοτικότερης οργάνωσης της, τόσο για τους εκπαιδευτικούς, όσο και για τους μαθητές. Το εργαλείο που αναπτύχθηκε στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι ένα ΣΔΜ που παρέχει στον τελικό χρήστη μία απλή και εύχρηστη πλατφόρμα χρήσης. Η οργάνωση, η διαχείριση και η προβολή των δεδομένων που έχουν σχέση με τις διαδικασίες μάθησης μπορούν να βελτιωθούν με τη χρήση αυτού του συστήματος. Η χρήση του από σχολικές μονάδες, καθηγητές και μαθητές, είτε σαν σύνολο ή και μεμονωμένα, μπορεί να βελτιώσει και να επιταχύνει καθημερινές διαδικασίες, καθώς επίσης και να κάνει πιο εύκολη την εύρεση και προβολή οργανωμένων δεδομένων που αφορούν την κάθε οντότητα.

Πιο συγκεκριμένα, η χρήση του συστήματος από γραμματείες σχολικών μονάδων μπορεί να ενισχύσει, παράλληλα, ή ακόμα και να αντικαταστήσει, τις υπάρχουσες μεθόδους για τη διεκπεραίωση διαφόρων διαδικασιών. Για παράδειγμα, η εγγραφή μαθητών, η απασχόληση καθηγητών αλλά και η διαχείριση τους γίνεται πιο εύκολη, γρήγορη και άμεση. Επιπλέον, παρέχονται και άλλες δυνατότητες όπως η διαχείριση τάξεων, μαθημάτων, βαθμών και απουσιών των μαθητών της εκάστοτε σχολικής μονάδας.

Στους καθηγητές, μέσω της χρήσης του συστήματος, ουσιαστικά παρέχεται ένα εργαλείο διαχείρισης όλων των διδασκαλιών, που τους έχουν ανατεθεί, καθώς και των τάξεων και κατ' επέκταση των μαθητών στους οποίους διδάσκουν. Όλες αυτές οι πληροφορίες παρέχονται δομημένα μαζί με διάφορες δυνατότητες, όπως η υποβολή βαθμών και απουσιών για τους μαθητές τους.

Αντίστοιχα στους μαθητές, η χρήση του συστήματος, τους δίνει τη δυνατότητα να δουν στοιχεία σχετικά με τη φοίτησή τους στο σχολείο στο οποίο ανήκουν. Πληροφορίες όπως περασμένοι βαθμοί και απουσίες καθώς και λίστες μαθημάτων και εργασιών που τους αφορούν είναι άμεσα διαθέσιμες στις αντίστοιχες σελίδες του πάνελ για τους συνδεδεμένους μαθητές του συστήματος.

Ολόκληρη η ανάπτυξη του συστήματος έγινε με τη χρήση νέων εργαλείων και τεχνολογιών, ώστε η απόδοση και οι δυνατότητες που θα παρέχονται να είναι οι βέλτιστες δυνατές. Πιο συγκεκριμένα, για

την υλοποίηση της διεπαφής του συστήματος έγινε χρήση του framework Vue.js, ενώ για την παροχή των λειτουργιών του συστήματος έγινε χρήση του Node.js με επικοινωνία σε βάση MySQL, μέσω του εργαλείου Prisma. Η εμπειρία του χρήστη υποστηρίζεται από ένα απλό και εύχρηστο περιβάλλον χρήσης του συστήματος, με τη δυνατότητα χρήσης όλων των παρεχόμενων διαδικασιών μέσα από απλά βήματα και διαδικασίες. Επιπλέον, μεταξύ άλλων, στο σύστημα έχει προστεθεί και ένα σύστημα απόδοσης πόντων στα πλαίσια της παχνιδοποίησης των διαδικασιών διδασκαλίας. Οι πόντοι αυτοί μπορούν να ανατεθούν από τους καθηγητές στους μαθητές σε περιπτώσεις ολοκλήρωσης συγκεκριμένων ενεργειών και σηματοδοτούν την επιβράβευση τους. Έτσι δίνεται ένα κίνητρο στους μαθητές/χρήστες της εφαρμογής, ώστε να την εντάξουν πιο εύκολα και ευχάριστα στις μαθησιακές τους διαδικασίες.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος είναι σχεδιασμένη με τρόπο που παρέχει γενικευμένα τις παρεχόμενες λειτουργικότητες, ώστε να μπορεί να καλύψει διάφορες ανάγκες και περιπτώσεις χρήσης του συστήματος. Επιπλέον, επιτρέπει την εύκολη και γρήγορη ενσωμάτωση νέων λειτουργιών καθώς και την αλλαγή των ήδη υπάρχοντων, ώστε να υπάρχει προσαρμοστικότητα στις ανάγκες του κάθε τελικού χρήστη. Αυτό διασφαλίζει τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα και εξέλιξη του συστήματος με την πάροδο του χρόνου. Σημαντικό είναι επίσης το γεγονός ότι το σύστημα διασφαλίζει τη βασική ασφάλεια και προστασία των προσωπικών δεδομένων, με μέτρα κρυπτογράφησης και προστασίας των αποθηκευμένων στοιχείων των χρηστών. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό στην εποχή μας, όπου η προστασία των προσωπικών δεδομένων έχει γίνει πρωταρχικής σημασίας και η παραβίαση της ασφάλειας σοβαρό πρόβλημα για κάθε οργανισμό αλλά και για κάθε χρήστη μεμονωμένα.

Η εφαρμογή παρέχεται στην αγγλική και στην ελληνική γλώσσα με τους χρήστες της να έχουν τη δυνατότητα πρόσβασης σε αυτή μέσω της ιστοσελίδας, που είναι διαθέσιμη από οποιονδήποτε σύγχρονο browser. Έτσι το σύστημα ορίζεται προσβάσιμο από οπουδήποτε και οποιαδήποτε στιγμή, είτε μέσω φορητών συσκευών, όπως smartphones ή tablets, είτε μέσω κάποιου υπολογιστή. Αυτό δίνει την ευελιξία που απαιτείται στο σύγχρονο εκπαιδευτικό περιβάλλον και επιτρέπει στους χρήστες να διαχειρίζονται τις εκπαιδευτικές διαδικασίες με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και άνεση.

Όσο αφορά τη δομή της εργασίας, στο 2ο κεφάλαιο θα γίνει μία θεωρητική προσέγγιση του όρου των ΣΔΜ μαζί με παραδείγματα και πληροφορίες από σχετικές μελέτες και επιστημονικά άρθρα. Στο 3ο κεφάλαιο θα αναλυθεί η σχεδίαση και η υλοποίηση του συστήματος, από τι απαρτίζεται και με ποιους τρόπους και τεχνολογίες ολοκληρώθηκε η υλοποίηση του. Έπειτα, στο 4ο κεφάλαιο θα παρουσιαστούν οι λειτουργικότητες του αναπτυγμένου συστήματος, η διαχείριση τους από το υλοποιημένο σύστημα καθώς και η υλοποίηση τρόπων που ενισχύουν την ασφάλεια του τελικού συστήματος. Στο 5ο κεφάλαιο γίνεται παράθεση κάποιων δοκιμών του συστήματος, όπως αυτές έγιναν με τη χρήση διάφορων εργαλείων και ενεργειών, ώστε να γίνει αξιολόγηση της σωστής λειτουργίας των παρεχόμενων λειτουργιών. Αμέσως μετά, στο 6ο κεφάλαιο υπάρχει το εγχειρίδιο χρήσης του συστήματος, με όλες τις διαθέσιμες λειτουργίες του και οδηγίες για το πως ο τελικός χρήστης μπορεί να εκτελέσει οποιαδήποτε από αυτές. Τέλος, στο 7ο κεφάλαιο γίνεται μία ανακεφαλαίωση ολόκληρης της εργασίας και της υλοποίησης του συστήματος μαζί με συμπεράσματα για τη χρησιμότητα του και ιδέες για μελλοντικές επεκτάσεις.

Κεφάλαιο 2ο: Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης

2.1 Ορισμός και Ιστορία

Ως Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ) - Learning Management System (LMS) ορίζεται μια εφαρμογή λογισμικού, κυρίως βασισμένη στο διαδίκτυο, που χρησιμοποιείται για τον σχεδιασμό, την υλοποίηση και την αξιολόγηση διαφόρων εκπαιδευτικών διαδικασιών [2]. Χρησιμοποιείται για πρακτικές ηλεκτρονικής μάθησης και, στην πιο κοινή του μορφή, αποτελείται από δύο στοιχεία: έναν εξυπηρετητή (server) που εκτελεί και διαχειρίζεται τις παρεχόμενες λειτουργικότητες και μια διεπαφή χρήστη (UI) που λειτουργεί από εκπαιδευτικούς, φοιτητές/μαθητές και διαχειριστές. Συνήθως, ένα ΣΔΜ παρέχει στον εκπαιδευτή έναν τρόπο δημιουργίας και παράδοσης περιεχομένου, παρακολούθησης της συμμετοχής των μαθητών/φοιτητών και αξιολόγησης της απόδοσης τους [3]. Οι βασικοί χρήστες ενός ΣΔΜ είναι οι καθηγητές, οι μαθητές ή οι εργαζόμενοι, καθώς και οι διαχειριστές που είναι υπεύθυνοι για τη διαχείριση, τη συντήρηση και την αναβάθμιση της πλατφόρμας. Η ευελιξία και η προσαρμοστικότητα των ΣΔΜ τα καθιστούν ιδανικά για τη σύγχρονη εκπαίδευση, επιτρέποντας την προσαρμογή των εκπαιδευτικών διαδικασιών στις ανάγκες και τις προτιμήσεις των χρηστών τους. Τα ΣΔΜ καλύπτουν επίσης την ανάγκη για την υποστήριξη ενός εκπαιδευτικού συστήματος με επίκεντρο το εκπαιδευτικό περιεχόμενο, αλλά με βλέψεις απελευθέρωσης των εκπαιδευτικών ως κύρια πηγή αυτού. Έτσι οι καθηγητές θα μπορούν να αφιερώσουν χρόνο για άλλα καθήκοντα αλλά και να αποκτήσουν νέους ρόλους, όπως αυτόν του συμβούλου για τους μαθητές τους [4].

Όλο και περισσότερα εκπαιδευτικά ιδρύματα χρησιμοποιούν συχνά αυτά τα συστήματα, κυρίως στις υψηλότερες βαθμίδες εκπαίδευσης, καθώς στις περισσότερες περιπτώσεις υπάρχει κίνητρο χρηματοδότησης από την κυβέρνηση ή τα ίδια τα ιδρύματα [5]. Μπορούν να βελτιώσουν τις παραδοσιακές εκπαιδευτικές μεθόδους, ενώ ταυτόχρονα εξοικονομούν χρόνο και χρήματα. Ένα αποτελεσματικό σύστημα επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς και τους χρήστες του να διαχειρίζονται δομημένα στοιχεία που αφορούν τους εγγεγραμμένους χρήστες, τα στοιχεία τους, το διδακτικό περιεχόμενο, την επικοινωνία κ.α.

Ο όρος του «Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης» πρωτοεμφανίστηκε τη δεκαετία του 60' με το Project Programmed Logic for Automatic Teaching Operations (PLATO), μία συσκευή που αναπτύχθηκε στο Πανεπιστήμιο του Ιλινόι στις Η.Π.Α. και είχε σκοπό την εκπαίδευση των φοιτητών μεμονωμένα και προσωποποιημένα [6]. Από τότε και έπειτα από μία σταθερή και ανοδική πορεία, τα ΣΔΜ συνεχίζουν να εξελίσσονται και να χρησιμοποιούνται από διάφορους οργανισμούς, φορείς και μονάδες [7]. Μέχρι να φτάσουν στη σημερινή τους μορφή, τα συστήματα αυτά έχουν περάσει από διάφορα στάδια. Παρότι ο όρος «Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης» έκανε την εμφάνιση του με το PLATO, το πρώτο λογισμικό ΣΔΜ θεωρείται το FirstClass, το οποίο αναπτύχθηκε από την εταιρία SoftArc το 1990. Τα κυρίως χαρακτηριστικά του συστήματος ήταν η δυνατότητα αποστολής emails και οι πίνακες συζητήσεων και διαδικτυακών συνεδριών. Το FirstClass ήταν συμβατό για εκτέλεση σε διαφορετικά λειτουργικά συστήματα όπως Windows, Linux και macOS ως μία εφαρμογή λογισμικού για υπολογιστές [8]. Με την άνοδο του διαδικτύου τα ΣΔΜ, όπως και οι περισσότερες εφαρμογές λογισμικού, εξελίχθηκαν σε διαδικτυακές εφαρμογές.

Η αύξηση της διαδικτυακής εκπαίδευσης, που ενισχύθηκε εκθετικά και κατά τη διάρκεια της πανδημίας του 2020, καθώς και η συνεχής ανάγκη επιχειρηματικής κατάρτισης, έχουν επίσης συμβάλει στην ανάπτυξη και την εξέλιξη των ΣΔΜ. Σήμερα, τα ΣΔΜ είναι ολοκληρωμένες πλατφόρμες που προσφέρουν ευέλικτες και εξατομικευμένες εκπαιδευτικές λύσεις σε διάφορους τομείς, από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση έως την ανώτατη εκπαίδευση και την επαγγελματική κατάρτιση. Σημαντικό ρόλο, πέρα από την εξάπλωση των διαδικτυακών τεχνολογιών, έπαιξε και η αυξανόμενη ανάγκη για εξ' αποστάσεως εκπαίδευση. Τα ΣΔΜ έχουν καταστεί ένα απαραίτητο εργαλείο τόσο για εκπαιδευτικά ιδρύματα, όσο και για επιχειρήσεις και οργανισμούς σε παγκόσμια κλίμακα.

Όσο αφορά το πεδίο εφαρμογής των ΣΔΜ στην εκπαίδευση, υπάρχουν κάποια χαρακτηριστικά που τους συνοδεύουν. Το πρώτο χαρακτηριστικό τους είναι η αντικατάσταση της ανάγκης για μόνιμη φυσική παρουσία. Από τη στιγμή που μιλάμε για ένα διαδικτυακό σύστημα, αυτό σημαίνει ότι οι χρήστες του μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα εργαλεία και τις δυνατότητες που τους παρέχει από οποιοδήποτε σημείο και αν βρίσκονται, είτε για να επικοινωνήσουν, είτε για να λάβουν τις πληροφορίες τις οποίες χρειάζονται για κάποια διαδικασία. Έτσι αποκαλύπτεται και το δεύτερο χαρακτηριστικό αυτών των συστημάτων, το οποίο είναι η προσβασιμότητα. Στα ΣΔΜ θα πρέπει να παρέχεται εύκολη και άμεση πρόσβαση σε όλους τους χρήστες τους. Στην εποχή μας είναι κάτι εύκολο καθώς οι νέοι, από πολύ μικρή ηλικία, έχουν διαθέσιμη σε καθημερινή βάση κάποια κινητή συσκευή. Αυτό σε συνδυασμό με την παροχή ενός ΣΔΜ ως διαδικτυακή εφαρμογή καθιστά ικανούς τους χρήστες να λαμβάνουν πρόσβαση στην πλατφόρμα του συστήματος όποτε και από όπου το επιθυμούν. Ένα άλλο χαρακτηριστικό των ΣΔΜ είναι το ελκυστικό του περιβάλλον [8]. Οι χρήστες του θα πρέπει να μπορούν να περιηγούνται και να διεκπεραιώνουν τις επιθυμητές διαδικασίες στο εκάστοτε σύστημα με ευκολία. Έτσι τα συστήματα αυτά καλούνται να παρέχουν απλά και εύχρηστα περιβάλλοντα χρήσης. Επιπλέον, με χρήση χαρακτηριστικών παιγνιοποίησης θα έχουν ένα παραπάνω κίνητρο να χρησιμοποιούν πιο συχνά το ΣΔΜ, καθώς θα τους φαίνεται πιο ελκυστικό. Άλλα χαρακτηριστικά αυτών των συστημάτων είναι η συλλογή αποτελεσμάτων που αφορά την πρόοδο των μαθητών, το σχετιζόμενο υλικό που κατέχει το κάθε μάθημα διδασκαλίας [9] και φυσικά η ασφάλεια καθώς υπάρχει η διαχείριση προσωπικών δεδομένων [10].

2.2 Σχετικές Μελέτες

Η ανατροφοδότηση των χρηστών είναι ο παράγοντας που οδηγεί, μαζί με την έρευνα, την ανάπτυξη και την εξέλιξη των συστημάτων. Τα αποτελέσματα μελετών και ερευνών πάνω στα ΣΔΜ βοηθούν να γίνει κατανοητή η ανάγκη ύπαρξης αυτών των συστημάτων και η σωστή εφαρμογή των χαρακτηριστικών τους. Με βάση αυτά τα αποτελέσματα το ΣΔΜ που πρόκειται να αναπτυχθεί μπορεί να ορίσει πιο εύκολα κάποιες παρεχόμενες λύσεις, μία πιο σωστή αρχιτεκτονική καθώς και να καθορίσει ποια χαρακτηριστικά θα πληροί μαζί με το πως θα τα εφαρμόζει.

Μία έρευνα που δημοσιεύθηκε το 2012 [11] είχε στόχο την κατανόηση της τεχνολογικής αποδοχής και χρήσης των ΣΔΜ από εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Συμμετείχαν 505 Φλαμανδοί καθηγητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, οι οποίοι κλήθηκαν να απαντήσουν σε σχετικές ερωτήσεις. Έγινε προσπάθεια αρίθμησης των καθοριστικών παραγόντων χρήσης των ΣΔΜ με τα αποτελέσματα να δείχνουν πως η χρήση αυτών για ενημερωτική χρήση προπορεύεται της επικοινωνιακής, με ποσοστά 46% και 27%, αντίστοιχα. Τα δύο κυριότερα χαρακτηριστικά που έχουν μεγάλο αντίκτυπο στην ενημερωτική χρήση είναι η ευκολία χρήσης και η χρησιμότητα του ΣΔΜ. Έτσι η έρευνα φτάνει στο συμπέρασμα πως οι καθηγητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για να χρησιμοποιήσουν ένα ΣΔΜ, για ενημερωτική χρήση, τα δύο αυτά χαρακτηριστικά πρέπει να ληφθούν υπ' όψη, με ένα τρίτο χαρακτηριστικό, αυτό της επίδοσης του συστήματος, να τα ακολουθεί.

Μία μικρότερη αλλά πιο πρόσφατη έρευνα, που δημοσιεύθηκε το 2017 [1], κατέγραψε τα κυριότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν χρήστες του ΣΔΜ Blackboard σε ένα Αυστραλιανό πανεπιστήμιο. Οι συμμετέχοντες αυτή τη φορά ήταν 60 φοιτητές και 14 καθηγητές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης από διάφορα τμήματα ενός Αυστραλιανού πανεπιστημίου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η διαδραστικότητα του ΣΔΜ είναι ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά της αποτελεσματικής του χρήσης. Η φιλική προς τον χρήστη δομή, η αποφυγή πολλών εργαλείων και συνδέσμων, η υποστήριξη του απορρήτου και η ανώνυμη ανάρτηση, καθώς και τα πιο προσαρμοσμένα εργαλεία με επίκεντρο τους μαθητές, προσδιορίστηκαν ως παράγοντες σχεδιασμού ΣΔΜ που επηρεάζουν την εμπειρία των χρηστών. Κατά ομοφωνία των συμμετεχόντων, φάνηκε πως το Blackboard είναι ένα ΣΔΜ δύσκολο στην πλοήγηση και όχι τόσο αρκετά φιλικό προς τον χρήστη.

Μία παρόμοια έρευνα απευθύνθηκε και πάλι σε μεγάλο πανεπιστήμιο της Αυστραλίας [12]. Στόχος της ήταν η αξιολόγηση ενός άλλου ΣΔΜ, του WebCT με γνώμονα το πως αυτό χρησιμοποιείται στις

διαδικασίες διδασκαλίας και μάθησης. Τα ευρήματα της έρευνας δείχνουν πως το κυριότερο πρόβλημα του ΣΔΜ ήταν η έλλειψη της διαδραστικότητας, η οποία σε συνδυασμό με το απλό στατικό περιεχόμενο διδασκαλίας φάνηκε να ρίχνει την ποιότητα του περιβάλλοντος. Παρόλα αυτά, οι φοιτητές αλλά και οι καθηγητές δήλωσαν πρόθυμοι να μάθουν και να εμπλακούν περισσότερο με τις διαδικασίες που παρέχει το ΣΔΜ.

Μία διεθνής μελέτη που δημοσιεύθηκε το 2017 [13], είχε στόχο τον σχολιασμό της παραγωγικότητας των ΣΔΜ από τους μαθητές καθώς και την αντίληψη που έχουν για τη χρήση αυτών στις διαδικασίες εκμάθησης. Η μελέτη αυτή αφορούσε μαθητές υψηλών βαθμίδων εκπαίδευσης και για τα αποτελέσματα βασίστηκαν σε άρθρα που αφορούν διεθνές εκπαιδευτικά ιδρύματα, στα οποία γίνεται χρήση διαφόρων ΣΔΜ. Από τη μελέτη φάνηκε πως κάποιες χώρες έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούν τέτοια συστήματα στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση τους, ενώ σε κάποιες άλλες δεν παρατηρήθηκε μεγάλη τάση υιοθέτησης. Όσο αφορά την αντίληψη των μαθητών και την παραγωγικότητα των ΣΔΜ αυτή φαίνεται να αυξάνεται όταν το σύστημα είναι ποιοτικό, καλά δομημένο και όταν παρέχει εργαλεία ομαδικής μάθησης.

Έχοντας παρατηρήσει την παγκόσμια τάση υιοθέτησης ΣΔΜ από ακαδημαϊκά ινστιτούτα, μία μελέτη που δημοσιεύτηκε το 2019 [8] εστιάστηκε στην περίπτωση των πανεπιστημίων της Σαουδικής Αραβίας. Εκεί παρατηρήθηκε κυριαρχία στην υιοθέτηση του Blackboard ΣΔΜ. Η μεγάλη διαφορά από τα υπόλοιπα συστήματα αποδόθηκε σε τρεις λόγους. Ο πρώτος λόγος αποδόθηκε στο γεγονός πως το Blackboard χρησιμοποιήθηκε από το King Abdulaziz University το 2006 πράγμα που οδήγησε και άλλα πανεπιστήμια να υιοθετήσουν το ίδιο μετέπειτα. Επιπλέον, φαίνεται τα πανεπιστήμια της Σαουδικής Αραβίας να προτιμούν εμπορικά συστήματα, καθώς αυτά συντηρούνται από τις εταιρίες παραγωγής τους. Τέλος, ο τελευταίος πιθανός λόγος αποδόθηκε στη διαφήμιση του Blackboard μεταξύ των δημοσίων πανεπιστημίων. Το αποτέλεσμα όλων των παραπάνω φαίνεται να ώθησε το 90% των πανεπιστημίων της Σαουδικής Αραβίας στην υιοθέτηση του Blackboard ως το ΣΔΜ τους.

Σε μία εργασία που δημοσιεύθηκε το 2015 [14] ο συγγραφέας της επιχείρησε να περιγράψει πτυχές των ΣΔΜ, με συγκεκριμένες αναφορές στο δημοφιλέστερο σύστημα Moodle. Στα συμπεράσματα του αναφέρει πως ο συνεχώς αυξανόμενος αριθμός των μαθητών στον τομέα της εκπαίδευσης κατέστησε αναγκαία τη χρήση νέων τεχνολογιών, όπως αυτή των ΣΔΜ. Έτσι, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, οι δάσκαλοι και οι μαθητές θα πρέπει να έχουν έστω βασική γνώση αυτών των συστημάτων. Σημειώνεται πως αυτή η τάση χρήσης των ΣΔΜ έχει ήδη ξεκινήσει στις ανεπτυγμένες χώρες και συνεχίζει να επεκτείνεται μέρα με τη μέρα, επομένως κρίνεται απαραίτητη η χρήση τέτοιων συστημάτων.

Μία άλλη εργασία του 2015 [15] παρουσιάζει μια επισκόπηση, βασισμένη σε θεωρητική έρευνα, των διαθέσιμων επιλογών των ΣΔΜ για οργανισμούς τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Αναλύει τις κύριες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν καθώς και τις εναλλακτικές που μπορούν να τους διατεθούν. Καταλήγει στους παράγοντες επιλογής του καταλληλότερου ΣΔΜ. Αυτοί είναι, ονομαστικά, ο αριθμός των μαθητών, η ποικιλία των παρεχόμενων ειδικοτήτων του οργανισμού και επίσης οι διαθέσιμοι πόροι για την αγορά και συντήρηση του ΣΔΜ.

Σε ένα δημοσίευμα του 2003 [16], σχολιάζεται η χρήση των ΣΔΜ από διάφορα Ευρωπαϊκά ινστιτούτα εκπαίδευσης. Πιο συγκεκριμένα, το δημοσίευμα έλαβε υπ' όψη δεδομένα που συλλέχθηκαν από συνεντεύξεις 113 ατόμων σε 17 διαφορετικές χώρες. Κάποια από τα ευρήματα είναι ότι χώρες της νότιας Ευρώπης, όπως η Τσεχία και η Σλοβακία, φάνηκαν να είναι λιγότερο ανεπτυγμένες όσο αφορά τη χρήση ΣΔΜ, πράγμα το οποίο δικαιολογείται από την ανικανότητα των διαθέσιμων συστημάτων να καλύψουν όλες τις ανάγκες των ινστιτούτων αυτών. Ένα ακόμα ενδιαφέρον εύρημα είναι η παρατήρηση χρήσης ΣΔΜ που ανέπτυξαν τα ίδια τα ινστιτούτα, απορρίπτοντας τις εμπορικές επιλογές καθώς αυτές θεωρήθηκαν περίπλοκες και ακριβές.

Μία βιβλιογραφική ανασκόπηση που δημοσιεύτηκε στο 2016 [17] είχε σκοπό την ανάλυση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας, σχετικά με την εφαρμογή των ΣΔΜ και την παρουσίαση πιθανών μελλοντικών ερευνών στο ίδιο πεδίο. Στα πλαίσια της ανασκόπησης παρατηρήθηκε πως τα ΣΔΜ που

είχαν μελετηθεί δεν παρείχαν επαρκές αναλυτικά εργαλεία. Πρόκειται για ένα χρήσιμο χαρακτηριστικό που συμβάλλει στην αποδοτικότερη ανάλυση δεδομένων από τους μαθητευόμενους, πράγμα σημαντικό για την κατανόηση των αναγκών και της προόδου τους από τα ινστιτούτα εκπαίδευσης στα οποία φοιτούν.

Μία ακόμη ερευνητική εργασία του 2013 [18], με στόχο τη συνεισφορά περαιτέρω πληροφοριών για τα ΣΔΜ, παραθέτει κάποια συμπεράσματα περί άμεσης επικοινωνίας για τις εργασίες που αναθέτουν οι καθηγητές στους μαθητές τους. Θεωρεί τα ΣΔΜ αναγκαία εργαλεία που μπορούν να ειδοποιήσουν άμεσα τους μαθητές για τις εργασίες που τους έχουν ανατεθεί. Από τη μεριά των καθηγητών δίνεται η δυνατότητα άμεσης επικοινωνίας με τους μαθητές, μπορώντας να αναρτήσουν ανά πάσα στιγμή υλικό σχετικό με κάθε μάθημα που διδάσκουν.

Φαίνεται πως ολοένα και περισσότερο τα εκπαιδευτικά ιδρύματα παγκοσμίως προσπαθούν να εκσυγχρονίσουν τις διαδικασίες διδασκαλίας και εκπαίδευσης με τη χρήση κάποιου ΣΔΜ. Συνοψίζοντας, τα χαρακτηριστικά που αναζητά ένας χρήστης ή ένα ινστιτούτο για την ένταξη ενός ΣΔΜ στις διαδικασίες που χρησιμοποιεί ή παρέχει είναι αυτά της ευχρηστίας, της χρησιμότητας και της διαδραστικότητας. Επιπλέον, φαίνεται να εκτιμάται η καλή επίδοση και η σωστή δομή του συστήματος, καθώς και δυνατότητες όπως η παροχή αναλυτικών δεδομένων. Φυσικά, το κόστος είναι ένας παράγοντας που παίζει ρόλο στην επιλογή ενός ΣΔΜ, όπως και στα περισσότερα συστήματα.

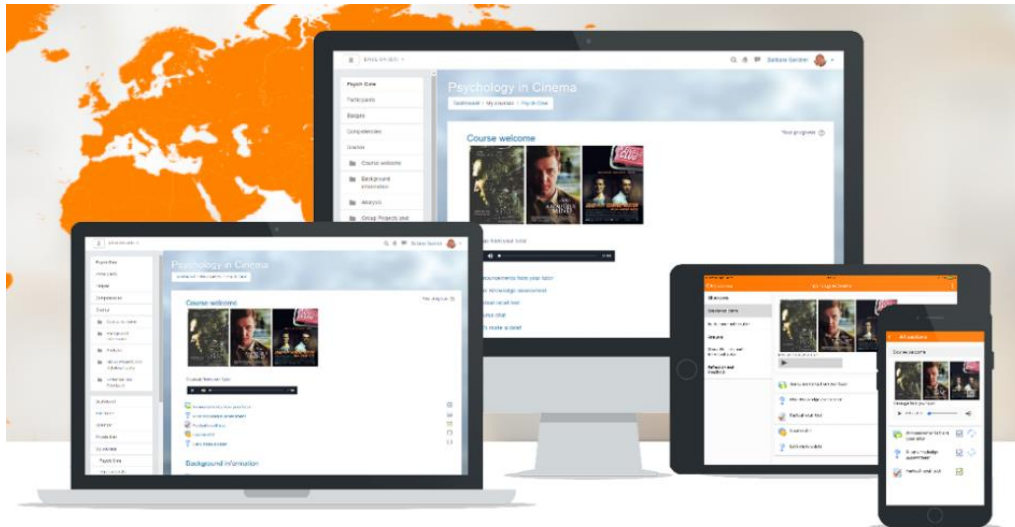
2.3 Ενδεικτικά Παραδείγματα

Στις μέρες μας, ένα ΣΔΜ πρόκειται για ένα πολύτιμο εργαλείο που μπορεί να προσφέρει στους χρήστες του διάφορα οφέλη. Τα οφέλη αυτά ποικίλουν και έχουν να κάνουν με τον υφιστάμενο τύπο του κάθε συστήματος καθώς και με τα πλαίσια στα οποία γίνεται η χρήση αυτού, είτε αφορά κάποιο εκπαιδευτικό ίδρυμα, είτε κάποια επιχείρηση ή οργανισμό.

Υπάρχουν αρκετά ΣΔΜ. Κάποια από αυτά είναι ανοιχτού κώδικα (open source) και ελεύθερα για χρήση, ενώ κάποια άλλα είναι εμπορικά με κερδοσκοπικό σκοπό και διάφορα μοντέλα πώλησης. Τα ΣΔΜ ανοιχτού κώδικα μπορούν να υιοθετηθούν από τον εκάστοτε οργανισμό και να παραμετροποιηθούν για τις ανάγκες αυτού, ενώ αν μιλάμε για τα εμπορικά ΣΔΜ, αυτά πωλούνται στον αγοραστή οργανισμό ως υπηρεσίες λογισμικού. Τα περισσότερα τέτοια συστήματα έκαναν την εμφάνισή τους γύρω στο 2000 και εξελίσσονται ακόμα και μέχρι σήμερα. Τα πιο γνωστά και δημοφιλή σε χρήση για κάθε κατηγορία είναι:

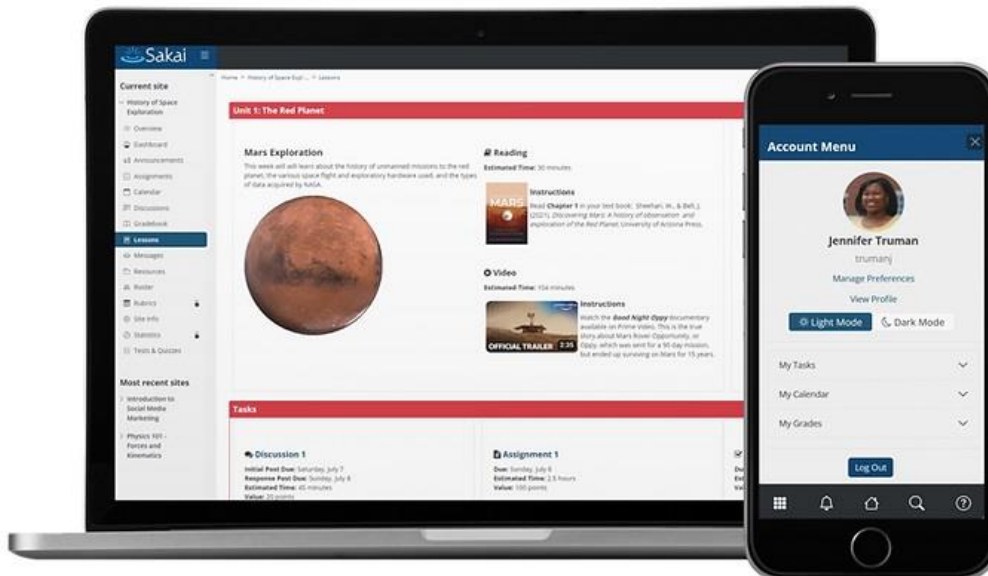
Ανοιχτού Κώδικα

- **Moodle** (<https://moodle.org/>): το όνομα Moodle είναι συντομογραφία του Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment. Πρόκειται για το πρώτο ΣΔΜ ανοιχτού κώδικα, το οποίο δημιουργήθηκε από τον Αυστραλό εκπαιδευτικό Martin Dougiamas, με την πρώτη επίσημη έκδοση να κυκλοφορεί το 2002. Κύρια χαρακτηριστικά του η προσβασιμότητα, η διασύνδεση του με άλλα συστήματα και η εξατομίκευση του περιεχομένου ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη. Παρέχεται δωρεάν ως ελεύθερο λογισμικό βάσει των όρων της Γενικής Δημόσιας Άδειας GNU και μπορεί να τρέξει σε οποιοδήποτε σύστημα υποστηρίζει PHP.



Εικόνα 1: Moodle

- **Sakai** (<https://www.sakailms.org/>): ανεπτυγμένο το 2004 από το Πανεπιστήμιο του Μίσιγκαν, το Πανεπιστήμιο της Ιντιάνα, το MIT και το Πανεπιστήμιο του Στάνφορντ. Το όνομα Sakai προέρχεται από την ιαπωνική λέξη που σημαίνει "χαμόγελο", δείχνοντας την προσέγγιση της κοινότητας για ένα φιλικό, ανοικτό και συνεργατικό περιβάλλον εκπαίδευσης. Η κοινότητα του Sakai είναι ενεργή και δυναμική. Εκπαιδευτικοί, προγραμματιστές και χρήστες από όλο τον κόσμο συνεισφέρουν στην ανάπτυξη και βελτίωση του συστήματος.



Εικόνα 2: Sakai

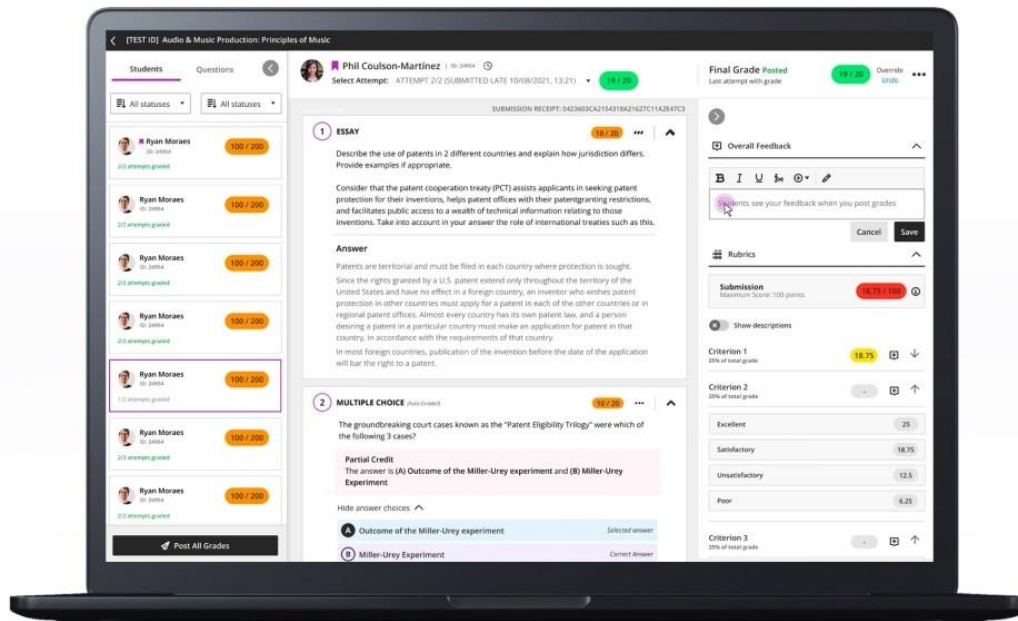
- **ATutor** (<https://atutor.github.io/>): αναπτύχθηκε το 2002 από το Adaptive Technology Resource Centre του Πανεπιστημίου του Τορόντο. Το ATutor επικεντρώνεται στην προσβασιμότητα και την ευελιξία, προσφέροντας μια πλήρη σειρά από εργαλεία για τη δημιουργία, τη διανομή και τη διαχείριση διαδραστικών online μαθημάτων.



Εικόνα 3: ATutor

Εμπορικά

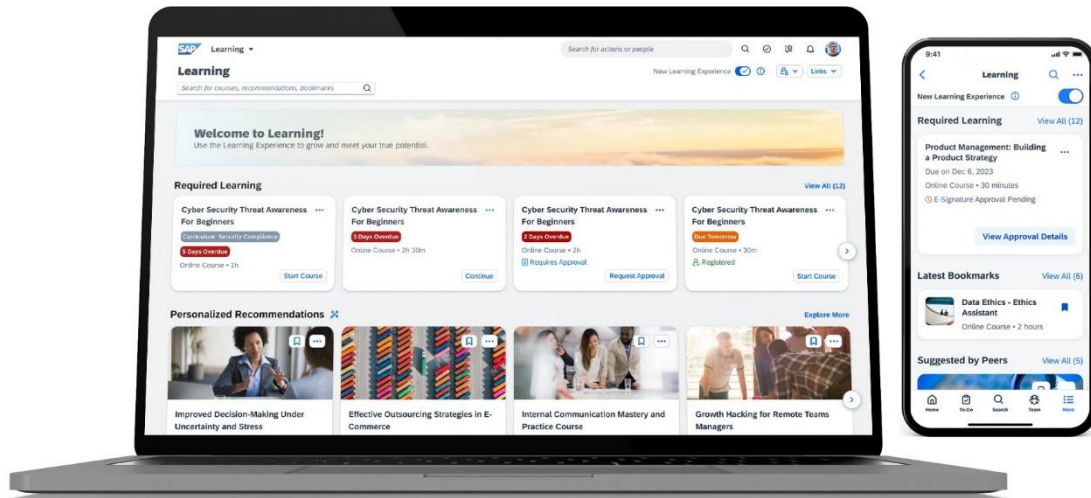
- Blackboard** (<https://www.blackboard.com/>): γνωστό και ως Blackboard Learn πρόκειται για μια εμπορική πλατφόρμα ΣΔΜ, η οποία κυκλοφόρησε στην αρχική της έκδοση το 1997 από την εταιρεία Blackboard Inc. Πωλείται ως συνδρομητικό μοντέλο μεταβλητής χρέωσης με βάση τις ανάγκες του αγοραστή. Η εφαρμογή του λογισμικού μπορεί να γίνει είτε με τοπική εγκατάσταση στους servers του αγοραστή, είτε να παρέχεται ως Software as a Service με hosting από το Amazon Web Services.



Εικόνα 4: Blackboard

- Success-Factors** (<https://www.sap.com/products/hcm.html?src=sfsf>): έκανε την εμφάνιση του το 2001 από τους Lars Dalgaard, Aaron Au, και Dmitri Krakovsky. Αρχικά, το επιχειρηματικό μοντέλο της εταιρείας επικεντρωνόταν στη διαχείριση της απόδοσης των εργαζομένων. Με την πάροδο του χρόνου, ωστόσο, το SuccessFactors εξελίχθηκε για να προσφέρει μια πλήρης λύση διαχείρισης ανθρώπινου δυναμικού σε cloud-based περιβάλλον. Επομένως, μιλάμε για μια πλατφόρμα που επικεντρώνεται κυρίως σε εταιρείες για σκοπούς εκπαίδευσης του προσωπικού της. Τα κύρια χαρακτηριστικά του SuccessFactors περιλαμβάνουν τη δυνατότητα δημιουργίας και διαχείρισης εκπαιδευτικών προγραμμάτων, την αξιολόγηση της απόδοσης των εργαζομένων, την προσωποποίηση εκπαιδευτικών περιεχομένων και την παροχή ανατροφοδότησης. Επιπλέον, προσφέρει εργαλεία για την ανάλυση των δεδομένων απόδοσης

και εκπαίδευσης, επιτρέποντας στις επιχειρήσεις να λαμβάνουν ενημερώσεις και δεδομένα σχετικά με την ανάπτυξη του προσωπικού τους.



Εικόνα 5: Success-Factors

- **Sum Total** (<https://www.sumtotalsystems.com/solutions/talent-development/learn>): μία πλατφόρμα διαχείρισης μάθησης που σχεδιάστηκε με σκοπό να προσφέρει ολοκληρωμένες λύσεις για την ανάπτυξη και την κατάρτιση του ανθρώπινου δυναμικού σε επιχειρήσεις κάθε μεγέθους. Το SumTotal προσφέρει μια ευέλικτη και εξελιγμένη πλατφόρμα που επιτρέπει τη δημιουργία, την παράδοση και την παρακολούθηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων και περιεχομένου. Επιπλέον, παρέχει εργαλεία για την αξιολόγηση των εργαζομένων, τη διαχείριση των προσόντων και των ταλέντων, καθώς και για την ανάπτυξη εξατομικευμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων.



Εικόνα 6: Sum Total

Άλλα υπάρχοντα ΣΔΜ είναι ονομαστικά τα Claroline, MyGuru2, MyLMS, τα οποία είναι ανοιχτού κώδικα. Ενώ επιπλέον εμπορικά ΣΔΜ είναι τα Litmos, Angle Learning, Geo Learning, Cornerstone, Connect Edu κ.α.

Με βάση έρευνα που έλαβε χώρα το 2019 [8] τα ποσοστά χρήσης των ΣΔΜ δίνουν πρωτιά στο Blackboard. Η χρήση του φαίνεται να υπερσχύει στα πανεπιστήμια της Αμερικής και του Καναδά με ποσοστό χρήσης 33%. Τη δεύτερη θέση μοιράζονται τα Moodle και Canvas με 20% το καθένα, ενώ το υπόλοιπο 27% καλύπτεται από άλλα αντίστοιχα συστήματα. Η αντίστοιχη έρευνα, Σαουδική Αραβία παρουσιάζει και πάλι πρώτο το Blackboard με ποσοστό 89%. Έπειτα ακολουθεί το Moodle με ποσοστό 7% και το υπόλοιπο 4% το D2L και άλλα ΣΔΜ. Στην έρευνα της Σαουδικής Αραβίας έλαβαν μέρος 28 δημόσια πανεπιστήμια. Αντίστοιχη πρωτιά φαίνεται στην Ευρώπη αλλά αυτή τη φορά με το σύστημα Moodle, το οποίο κατέχει το 65%, ενώ το Blackboard μόνο 12% και το 23% άλλα συστήματα.

Μία άλλη έρευνα του 2014 [19] επιχείρησε να συγκρίνει 6 από τα πιο δημοφιλή ΣΔΜ, συγκεκριμένα τα ATutor, Claroline, Dokeos, Ilias, Sakai και Moodle με βάση τα επικοινωνιακά στοιχεία και δυνατότητες που παρέχουν. Το Moodle και το Sakai πήραν την πρωτιά και επιπλέον χαρακτηρίστηκαν τα πιο εύκολα στη χρήση. Από την άλλη, το Sakai και το Claroline σχολιάστηκαν ως τα πιο δύσκολα εξαιτίας της υπερβολικής πληροφορίας που περιείχαν οι σελίδες τους.

Κεφάλαιο 3ο: Σχεδίαση και Ανάπτυξη Συστήματος

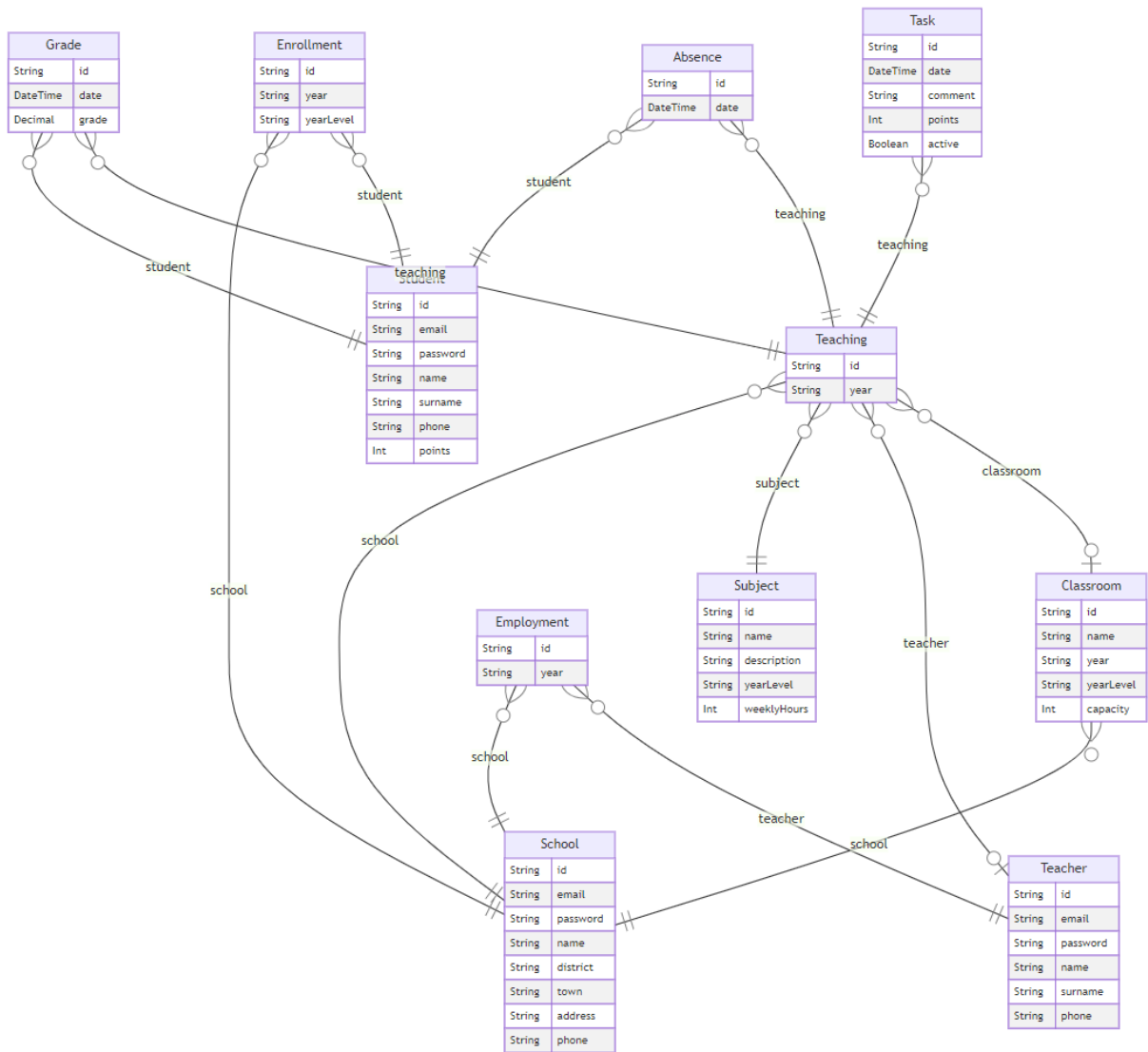
3.1 Διαδικασία Σχεδίασης και Εργαλεία

Το ΣΔΜ που υλοποιήθηκε στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας έχει ως σκοπό τη διαχείριση τριών ρόλων/οντοτήτων, αυτόν του Μαθητή, αυτόν του Καθηγητή και αυτόν του Σχολείου. Αυτοί είναι και οι κυριότεροι ρόλοι που συναντώνται στα περισσότερα αντίστοιχα συστήματα. Κάθε ρόλος θα έχει τις δικές του δυνατότητες, συσχετίσεις και αλληλεπιδράσεις με τα δεδομένα που θα αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων του συστήματος. Φυσικά, για την κατάλληλη υλοποίηση αυτών θα πρέπει να διατηρούνται και δεδομένα άλλων οντοτήτων, ώστε να μπορεί να αναπαρασταθεί και σχεσιακά κάθε πιθανή αντιστοίχιση μεταξύ τους. Έτσι, οι οντότητες τις οποίες θα διαχειρίζεται το σύστημα είναι αναλυτικά:

- **School** (*Σχολείο*): Η οντότητα ενός Σχολείου με στοιχεία λογαριασμού.
- **Student** (*Μαθητής*): Η οντότητα ενός Μαθητή με στοιχεία λογαριασμού.
- **Enrollment** (*Εγγραφή Μαθητή*): Η οντότητα συσχέτισης ενός Μαθητή με ένα Σχολείο που σηματοδοτεί τη φοίτηση του σε αυτό για κάποια συγκεκριμένη σχολική χρονιά.
- **Teacher** (*Καθηγητής*): Η οντότητα ενός Καθηγητή με στοιχεία λογαριασμού.
- **Employment** (*Απασχόληση Καθηγητή*): Η οντότητα συσχέτισης ενός Καθηγητή με ένα Σχολείο που σηματοδοτεί την Απασχόληση του από αυτό για κάποια συγκεκριμένη σχολική χρονιά.
- **Teaching** (*Διδασκαλία*): Πρόκειται για την πιο σύνθετη οντότητα, με τις περισσότερες συσχετίσεις με την καθεμία να αφορά συγκεκριμένη σχολική χρονιά.
- **Classroom** (*Τάξη Σχολείου*): Η οντότητα μίας Τάξης/Αίθουσας που αφορά συγκεκριμένο Σχολείο και συγκεκριμένη Διδασκαλία.
- **Subject** (*Μάθημα*): Η οντότητα ενός Μαθήματος, το οποίο μπορεί να συσχετισθεί με Διδασκαλίες.
- **Task** (*Εργασία*): Η οντότητα μίας Εργασίας, η οποία συσχετίζεται με Διδασκαλίες.
- **Grade** (*Βαθμός Μαθητή*): Η οντότητα ενός Βαθμού που αφορά κάποιον Μαθητή για κάποια Διδασκαλία.
- **Absence** (*Απουσία Μαθητή*): Η οντότητα μίας Απουσίας που αφορά κάποιον Μαθητή για κάποια Διδασκαλία.

Αυτοί είναι και οι πίνακες που θα αποθηκεύουν τα δεδομένα του συστήματος στη βάση δεδομένων του. Κάθε οντότητα έχει ένα πεδίο με ένα μοναδικό αναγνωριστικό id για εσωτερική διαχείριση, όπου αυτή θεωρείται απαραίτητη. Περαιτέρω πληροφορίες για τα πεδία των οντοτήτων υπάρχουν στην ενότητα 4.2.

Τα δεδομένα και οι οντότητες που διαχειρίζεται το σύστημα, καθώς και οι μεταξύ τους συσχετίσεις φαίνονται στην εικόνα 7, όπου απεικονίζεται το Σχεσιακό Διάγραμμα Οντοτήτων (Entity Relational Diagram - ERD). Ενδιαφέρον έχει η οντότητα Διδασκαλίας (Teaching), η οποία πρόκειται για την οντότητα με τις περισσότερες συσχετίσεις. Ουσιαστικά αναπαριστάνει και συνδέει για κάθε ακαδημαϊκή χρονιά τους καθηγητές, τις τάξεις και τα μαθήματα τα οποία διδάσκονται, παράλληλα με άλλες πληροφορίες όπως αυτές των απουσιών, των βαθμών και των εργασιών για κάθε διδασκαλία.



Εικόνα 7: Σχεσιακό Διάγραμμα Οντοτήτων (ERD)

Οι σχέσεις των οντοτήτων είναι πολλαπλές και βοηθούν στην οργάνωση όλων των δεδομένων. Έτσι, τα δεδομένα είναι εύκολα προσπελάσιμα κατά τη διαδικασία υλοποίησης των παρεχόμενων λειτουργιών του συστήματος και επίσης συμβάλουν στο να μπορεί να χρησιμοποιηθεί το σύστημα από πολλαπλούς χρήστες.

Ένα Σχολείο μπορεί να έχει Εγγραφές που αφορούν Μαθητές και αντίστοιχα Απασχολήσεις που αφορούν Καθηγητές. Έτσι γίνεται γνωστό ποιοι Μαθητές και Καθηγητές υπάρχουν στο δυναμικό του κάθε Σχολείου και για ποιες χρονικές χρονιές. Κάθε Σχολείο επίσης έχει κάποιες Τάξεις/Αίθουσες, οι οποίες του ανήκουν.

Μία Διδασκαλία είναι συνδεδεμένη με τον Καθηγητή που την έχει αναλάβει για το τρέχον σχολικό έτος, αφορά ένα συγκεκριμένο Μάθημα και λαμβάνει μέρος σε μία συγκεκριμένη Τάξη ενός συγκεκριμένου Σχολείου. Επιπλέον, μία Διδασκαλία μπορεί να έχει πολλές Εργασίες που την αφορούν, πολλές Απουσίες και Βαθμούς που ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένους Μαθητές.

Όλες οι οντότητες και οι μεταξύ τους σχέσεις επεξεργάζονται στο κατάλληλο σημείο του κώδικα ώστε να ληφθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα από τα στοιχεία της βάσης δεδομένων, είτε αυτό πρόκειται για ανάκτηση συγκεκριμένων οντοτήτων ή σχέσεων, ενημέρωση στοιχείων ή και διαγραφή αυτών.

Για να γίνουν πιο ξεκάθαρες οι οντότητες και οι συσχετίσεις μεταξύ τους, ας θεωρήσουμε ότι το 1^ο Λύκειο Καλαμάτας εγγράφεται στο σύστημα, έτσι θα δημιουργηθεί η οντότητα Σχολείου που θα αφορά το ίδιο. Όλοι οι καθηγητές που εργάζονται καθώς και οι μαθητές που φοιτούν σε αυτό φαίνονται με τις σχέσεις Εγγραφής και Απασχόλησης. Επιπλέον, κάθε ένας από αυτούς έχει την οντότητα του Καθηγητή ή του Μαθητή, αντίστοιχα. Κάθε σχολείο έχει και κάποιες αίθουσες, οι οποίες συνηθίζεται να ονοματοποιούνται και να χρησιμοποιούνται από τους καθηγητές και τους μαθητές του σχολείου. Αυτές οι αίθουσες/τάξεις έχουν τις δικές τους οντότητες Τάξης. Ας υποθέσουμε πως ο καθηγητής Ιωάννου διδάσκει Ιστορία στην τάξη Β2 της δευτέρας λυκείου. Αυτό πρόκειται για μία σχέση Διδασκαλίας, η οποία εμπλέκει αρκετές οντότητες. Αρχικά συνδέει τον καθηγητή με την τάξη όπως και το μάθημα της ιστορίας, που πρόκειται για μία οντότητα Μαθήματος. Αν για αυτή τη διδασκαλία ο καθηγητής Ιωάννου προσθέσει κάποια εργασία, αυτή θα αποκτήσει μία οντότητα Εργασίας και θα συνδεθεί με την οντότητα της Διδασκαλίας. Ο καθηγητής Ιωάννου όποτε υποβάλλει βαθμούς ή και απουσίες που αφορούν τη διδασκαλία της Ιστορίας στην τάξη Β2 ουσιαστικά δημιουργεί οντότητες Βαθμών και Απουσιών, οι οποίες σχετίζονται επίσης και με την οντότητα του μαθητή τον οποίον αφορούν.

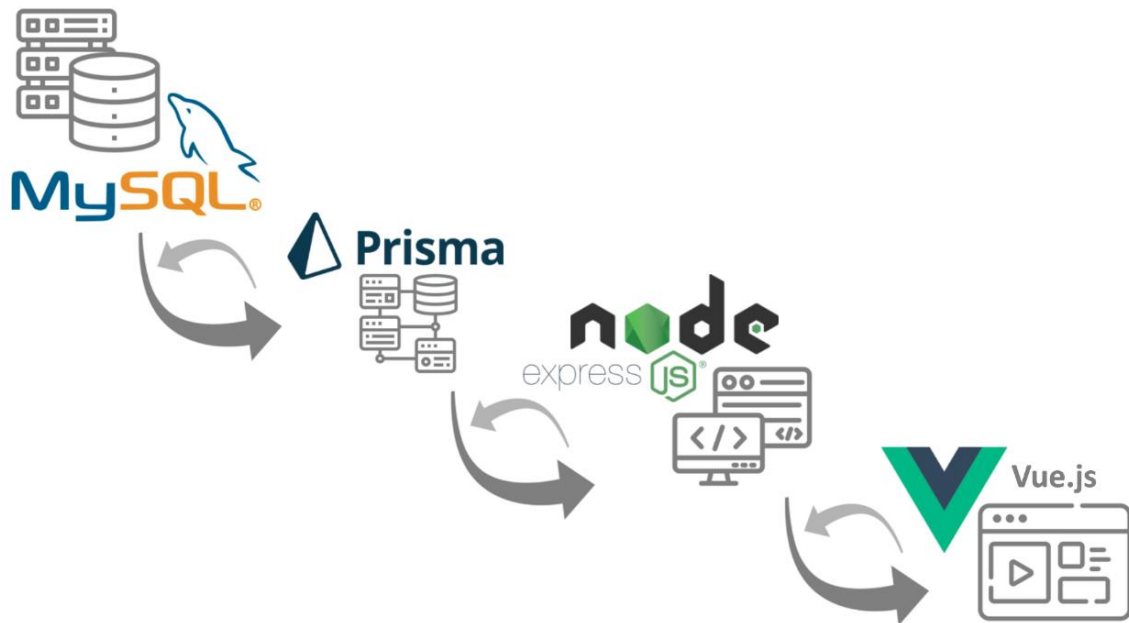
Όσο αφορά τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν καθ' όλη τη διάρκεια της υλοποίησης του συστήματος, πρόκειται για τις τελευταίες εκδόσεις σύγχρονων λογισμικών που έχουν σκοπό τη σχεδίαση, υλοποίηση, ανάπτυξη και έλεγχο του επιθυμητού αποτελέσματος. Όλες αυτές οι διαδικασίες έλαβαν μέρος σε σύστημα **Windows 10** και το τελικό προσβάσιμο αποτέλεσμα (διεπαφή χρήστη) δοκιμάστηκε σε διάφορους browsers, με βασικότερο τον **Google Chrome**.

Αναλυτικά, για την ανάπτυξη των υποσυστημάτων που συντελούν το τελικό ΣΔΜ χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα επεξεργασίας πηγαίου κώδικα **Visual Studio Code**. Για την προβολή των δεδομένων που αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν τα εργαλεία **MySQL Workbench** και **Prisma Studio**, τα οποία προσφέρουν διάφορες επιλογές προβολής και μετάβασης μεταξύ των συσχετίσεων του μοντέλου του συστήματος. Όσο αφορά τις δοκιμές των εκτεθειμένων δυνατοτήτων (μέσω του API) έγινε χρήση του εργαλείου **Postman** (<https://learning.postman.com/docs/introduction/overview>). Για το version controlling, το ιστορικό και την αποθήκευση του κώδικα που υλοποιήθηκε χρησιμοποιήθηκε το **GitHub**, όπου φυλάσσεται πλέον ο κώδικας και των δύο υποσυστημάτων (*Παράρτημα Α*). Οι κυριότεροι τρόποι χρήσης των εργαλείων και των δυνατοτήτων που εκμεταλλεύτηκαν παρουσιάζονται σε επόμενα κεφάλαια πιο αναλυτικά.

3.2 Αρχιτεκτονική και Διαδικασία Ανάπτυξης του Συστήματος

Το ΣΔΜ που υλοποιήθηκε στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας υποδιαιρείται σε δύο υποσυστήματα. Τα υποσυστήματα αυτά είναι: η εφαρμογή, με την οποία έρχεται σε επαφή ο χρήστης (frontend υποσύστημα) και το εκτεθειμένο μέσω του διακομιστή API (backend υποσύστημα) το οποίο διαχειρίζεται τις λειτουργικότητες και τα δεδομένα που αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος αποτελείται από τα δομικά στοιχεία και τεχνολογίες που παρουσιάζονται στην εικόνα 8.



Εικόνα 8: Αρχιτεκτονική Συστήματος και Τεχνολογίες

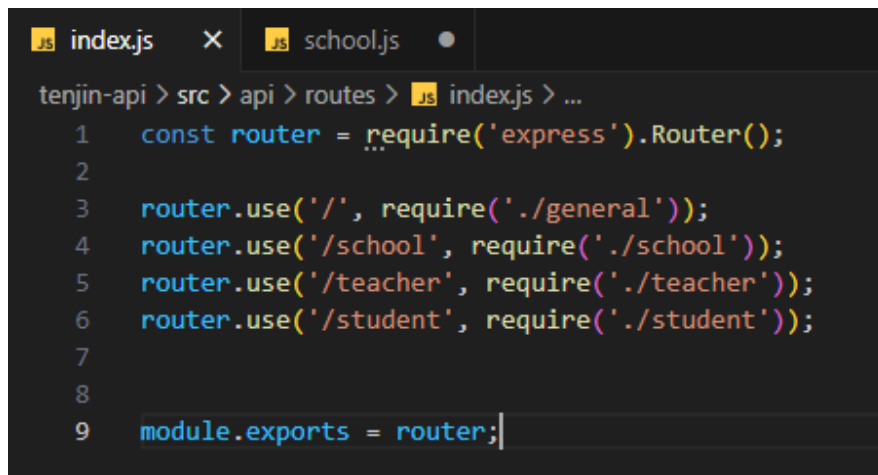
- **Βάση Δεδομένων:** η βάση όπου γίνεται η τελική αποθήκευση όλων των δεδομένων του συστήματος πρόκειται για την **MySQL** (<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>). Κατά τη διαδικασία υλοποίησης του τελικού συστήματος έγινε εγκατάσταση του MySQL Workbench στο σύστημα Windows 10, όπου και καταχωρήθηκε αρκετός χώρος μνήμης για την αποθήκευση των δεδομένων που θα διαχειρίζεται το υλοποιημένο σύστημα.
- **Backend Υποσύστημα:** αφορά το σύστημα του API που έγινε διαθέσιμο, το οποίο μέσω των εκτεθειμένων endpoints του παρέχει προς χρήση όλες τις διαθέσιμες λειτουργικότητες του συστήματος. Η ανάπτυξη του έγινε με τη χρήση του framework **Express** (<https://expressjs.com/en/starter/faq.html>) της **Node.js** (<https://nodejs.org/docs/latest/api>), ενώ για την επικοινωνία με τη βάση δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το **Prisma ORM** (<https://www.prisma.io/docs>). Το Express είναι σχεδιασμένο για τη δημιουργία γρήγορων και αποτελεσματικών API, είναι ευέλικτο, εύκολο στη χρήση και εξαιρετικά δημοφιλές στην κοινότητα της Node.js. Η εγκατάσταση του έγινε μέσω του διαχειριστή πακέτων npm. Με το Express ορίστηκαν όλα τα routes για τη διαχείριση των διάφορων HTTP αιτημάτων που θα δέχεται το API. Επίσης, έγινε χρήση των middlewares, τα οποία είναι συναρτήσεις που εκτελούνται κατά την επεξεργασία των αιτημάτων και των απαντήσεων του API. Με τη χρήση ενός middleware, ορίστηκαν διάφορες λειτουργίες, που αφορούν τα δεδομένα που δέχεται το backend υποσύστημα καθώς και τα δεδομένα που αποστέλλονται σαν απάντηση.
- **Frontend Υποσύστημα:** η διεπαφή του χρήστη μέσω της οποίας θα μπορεί εύκολα να χρησιμοποιεί τις λειτουργικότητες του API. Πρόκειται για μία εφαρμογή δικτύου (web application), υλοποιημένη σε **Vue 3** (<https://vuejs.org/guide/introduction.html>). Το Vue 3 είναι η τελευταία έκδοση του δημοφιλούς JavaScript framework Vue.js, το οποίο χρησιμοποιείται για τη δημιουργία δυναμικών και εύχρηστων web application και single-page application. Προσφέρει ευέλικτους και αποτελεσματικούς τρόπους για τη διαχείριση της κατάστασης και της λογικής της εφαρμογής. Πρόκειται για μια ισχυρή επιλογή για την ανάπτυξη μοντέρνων και αποδοτικών διαδικτυακών εφαρμογών.

Κεφάλαιο 4ο: Λειτουργικότητα Συστήματος

Τελικό αποτέλεσμα του backend υποσυστήματος της εφαρμογής είναι η διάθεση όλων των λειτουργιών και ενεργειών που παρέχονται από το σύστημα, εκτεθειμένα για χρήση, μέσω των endpoints του υλοποιημένου API. Κάθε ένα διαθέσιμο API endpoint αναλύεται για τη χρήση του, μαζί με διάφορα παραδείγματα στο API Documentation του Συστήματος, το οποίο είναι διαθέσιμο online μέσω του συνδέσμου που παρέχεται στο Παράρτημα 2.

4.1 Λειτουργικότητες και API Endpoints

Η οργάνωση των endpoints έγιναν με βάση τις αρχές της αρχιτεκτονική REST. Αρχικά, υπάρχει κατηγοριοποίηση με βάση τον ρόλο που αφορά η κάθε ενέργεια που εκτελεί το κάθε endpoint του εκτεθειμένου API. Έτσι, για ενέργειες που απευθύνονται και αφορούν ενέργεια για κάποιο συνδεδεμένο σχολείο το url του endpoint θα περιέχει, πριν τα υπόλοιπα ορίσματα, το «/school». Αντίστοιχη λογική έχει ακολουθηθεί και για τους ρόλους των καθηγητών και των μαθητών με τα ορίσματα «/teacher» και «/school», αντίστοιχα. Έτσι, βλέποντας και μόνο ένα url κάποιου αιτήματος γνωστοποιείται άμεσα η οντότητα την οποία αφορά η κλήση.



```
tenjin-api > src > api > routes > index.js > ...
1  const router = require('express').Router();
2
3  router.use('/', require('./general'));
4  router.use('/school', require('./school'));
5  router.use('/teacher', require('./teacher'));
6  router.use('/student', require('./student'));
7
8
9  module.exports = router;
```

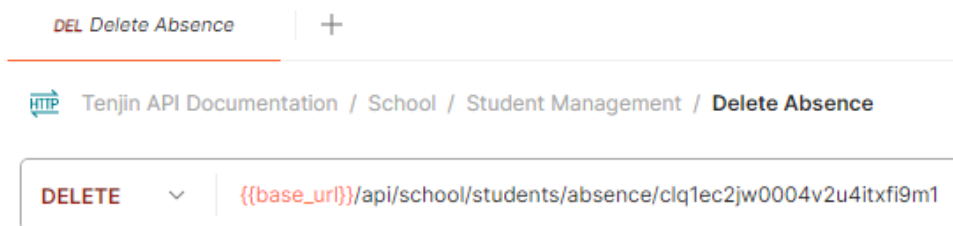
Εικόνα 9: Διαχωρισμός και Οργάνωση API endpoints σχετικά με τον ρόλο

Στη συνέχεια της οργάνωσης των ορισμάτων, κάθε ενέργεια έχει το αντίστοιχο endpoint όπως φαίνεται στην εικόνα 10.

```
tenjin-api > src > api > routes > schooljs > ...
1  const router = require('express').Router();
2  const { authenticate, verifyRoleSet } = require('../middlewares/verifyToken');
3  const { addSchool, getSchool, getStudents,
4         enrollStudent, getTeachers, employTeacher,
5         getClassrooms, addClassroom, getStudentsOfClassroom,
6         assignStudentToClassroom, getGradesOfStudent,
7         getAbsencesOfStudent, deleteAbsencesOfStudent, assignTeaching, getTeachings, getUnassignedStudentsOfSchool } = require('../controllers/school');
8
9  router.post('/', addSchool);
10 router.get('/', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getSchool);
11 router.patch('/', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), patchSchool);
12
13 router.get('/students', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getStudents);
14 router.post('/student', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), enrollStudent);
15
16 router.get('/teachers', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getTeachers);
17 router.post('/teacher', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), employTeacher);
18
19 router.get('/classrooms', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getClassrooms);
20 router.post('/classroom', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), addClassroom);
21
22 router.get('/classrooms/students', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getStudentsOfClassroom);
23 router.post('/classrooms/student', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), assignStudentToClassroom);
24
25 router.get('/students/unassigned', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getUnassignedStudentsOfSchool);
26
27 router.get('/students/grades', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getGradesOfStudent);
28 router.get('/students/absences', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getAbsencesOfStudent);
29 router.delete('/students/absence/:absenceId', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), deleteAbsencesOfStudent);
30
31 router.post('/teaching', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), assignTeaching);
32 router.get('/teachings', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getTeachings);
33
34
35 module.exports = router;
```

Εικόνα 10: Διαχωρισμός και Οργάνωση API endpoints σχετικά με την λειτουργία

Για παράδειγμα, το endpoint που δίνει τη δυνατότητα σε ένα σχολείο να διαγράψει μία απουσία, η οποία ανήκει σε κάποιον μαθητή, φαίνεται στην εικόνα 11.



Εικόνα 11: Παράδειγμα endpoint για διαγραφή απουσίας

Στο url του endpoint περιέχονται τα επιμέρους κομμάτια:

- Η βάση «/school»: δίνει την πληροφορία πως το συγκεκριμένο endpoint αφορά ενέργεια που μπορεί να εκτελέσει ένα σχολείο.
- «/students/absence»: υποδηλώνει ότι η ενέργεια θα έχει αντίκτυπο σε οντότητα απουσίας κάποιου μαθητή.

Επιπλέον, στο url συναντάται το id της απουσίας που πρόκειται να διαγραφεί, καθώς δεν είναι απαραίτητη η αποστολή αυτής της πληροφορίας στο σώμα του αιτήματος. Παρατηρείται ακόμα πως η μέθοδος της κλήσης είναι «DELETE», καθώς το αποτέλεσμα αυτής, εάν είναι επιτυχημένη, θα διαγράψει μία εγγραφή απουσίας από τη βάση δεδομένων.

4.2 Μορφολογία Δεδομένων Εισόδου και Εξόδου

Όπως αναλύθηκε προηγουμένως, η ανταλλαγή δεδομένων με το API σύστημα γίνεται μέσω JSON αντικειμένων και τα αποτελέσματα των κλήσεων ποικίλουν. Μπορεί να υπάρξει εισαγωγή, ενημέρωση ή και διαγραφή στοιχείων στα δεδομένα της βάσης δεδομένων, έπειτα από αίτημα/κλήση του χρήστη. Επιπλέον μπορεί ο χρήστης να αιτηθεί ανάκτηση δεδομένων από το σύστημα. Για την αποδοτικότερη και ασφαλέστερη ανταλλαγή αυτών των δεδομένων, η μορφολογία τους κρίνεται απαραίτητη και καθορίζει την κατάλληλη χρήση του API.

Για την επίτευξη αυτού του στόχου έγινε χρήση της βιβλιοθήκης **Joi** (<https://joi.dev/>). Μέσω αυτής παρέχεται η δυνατότητα καθορισμού κανόνων επικύρωσης δεδομένων, όπως φαίνεται στο παράδειγμα της εικόνας 4.4, όπου αναλύεται η επιθυμητή δομή και κανόνες για την οντότητα ενός μαθητή.

```
studentsValidator.js x studentController.js
tenjin-api > src > api > validators > studentsValidator.js > ...
1  const Joi = require('joi');
2
3  const studentsValidator = (schema) => (payload) =>
4    schema.validate(payload, { abortEarly: false });
5
6  const registerSchema = Joi.object({
7    email: Joi.string().email().required(),
8    password: Joi.string().pattern(new RegExp('^(?=.*?[A-Z])(?=.*?[a-z])(?=.*?[0-9])(?=.*?[#?!@$%^&*~]).{6,20}$')).required(),
9    name: Joi.string().max(50).required(),
10   surname: Joi.string().max(50).required(),
11   phone: Joi.string().pattern(new RegExp('^([0-9]{10})$'));
12 });
13
14 exports.validateRegistration = studentsValidator(registerSchema);
```

Εικόνα 12: Κανόνες επικύρωσης για στοιχεία εγγραφής Μαθητή

Έπειτα, οι κανόνες αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε σημείο του κώδικα ώστε να διασφαλιστεί η τήρηση τους στο εκάστοτε αντικείμενο JSON που θα ελεγχθεί. Στην εικόνα 13 φαίνεται ο έλεγχος των δεδομένων που έχει στείλει ο χρήστης σε μία απόπειρα δημιουργίας λογαριασμού μαθητή.

```
studentsValidator.js x studentController.js x
tenjin-api > src > api > controllers > studentController.js > [0] getTasks > <function>
5
6  const addStudent = (async (req, res) => {
7    const data = req.body;
8
9    const { error } = validateRegistration(data);
10   if (error) { return res.status(400).json({errors: error.details}); }
11
12   try {
13     const salt = await bcrypt.genSalt(10);
14     data.password = await bcrypt.hash(data.password, salt);
15
16     const student = await prisma.student.create({
17       data: data
18     });
19     return res.status(201).json({success: {id: student.id}});
20   } catch (e) {
21     if (e.code = 'P2002') { return res.status(409).json({error: e.meta.target + ' already exists in Database'}); }
22     return res.status(500).json({error: e});
23   }
24 })
25
```

Εικόνα 13: Εφαρμογή κανόνων επικύρωσης για εγγραφή Μαθητή

Σε περίπτωση που έστω και ένας από τους κανόνες που έχουν οριστεί δεν τηρείται, τότε η απάντηση του συστήματος θα έχει ανεπιτυχές status και στο σώμα της θα περιέχει ένα ή και παραπάνω μηνύματα λάθους για κάθε παραβιασμένο κανόνα μορφολογίας. Μία τέτοια περίπτωση φαίνεται στην εικόνα 14.

The screenshot shows a REST client interface with the following details:

- Method:** POST
- URL:** {{base_url}}/api/student
- Body:**

```

1 {
2   "email": "wrong_format_email",
3   "password": "P@sw@rd!2zW",
4   "name": "Γιώργος",
5   "surname": "Παπαδόπουλος",
6   "phone": "6983289839"
7 }

```
- Status Code:** 400 Bad Request
- Response Body:**

```

1 {
2   "errors": [
3     {
4       "message": "\"email\" must be a valid email",
5       "path": [
6         "email"
7       ],
8       "type": "string.email",
9       "context": {
10        "value": "wrong_format_email",
11        "invalids": [
12          "wrong_format_email"
13        ],
14        "label": "email",
15        "key": "email"
16      }
17     }
18   ]
19 }

```

Εικόνα 14: Απάντηση σε περίπτωση μη τήρησης των κανόνων επικύρωσης για εγγραφή Μαθητή

Οι κανόνες για τη μορφολογία που πρέπει να ακολουθούνται, κατά τις κλήσεις των μεθόδων για δημιουργία οντοτήτων στη βάση δεδομένων αναλύονται παρακάτω. Το JSON που θα εμπεριέχεται στο σώμα της κλήσης θα πρέπει να περιέχει τα προκαθορισμένα πεδία και να πληροί τους κανόνες που έχουν οριστεί.

Για τη δημιουργία/εγγραφή Σχολαίου:

- email: Απαραίτητο αλφαριθμητικό και πρέπει να έχει έγκυρη μορφή email.
- password: Απαραίτητο αλφαριθμητικό, μέγεθος από 6 έως 20 χαρακτήρες με τουλάχιστον έναν κεφαλαίο, έναν πεζό, ένα νούμερο και έναν ειδικό χαρακτήρα.
- name: Απαραίτητο αλφαριθμητικό με μέγιστο μέγεθος τους 50 χαρακτήρες.
- district: Απαραίτητο αλφαριθμητικό και η τιμή του να βρίσκεται στη λίστα με τους νομούς της Ελλάδος.
- town: Αλφαριθμητικό με μέγιστο μέγεθος τους 50 χαρακτήρες.
- address: Αλφαριθμητικό με μέγιστο μέγεθος τους 50 χαρακτήρες.
- phone: 10 αριθμητικοί χαρακτήρες.

Για τη δημιουργία/εγγραφή Καθηγητή:

- email: Απαραίτητο αλφαριθμητικό και πρέπει να έχει έγκυρη μορφή email.
- password: Απαραίτητο αλφαριθμητικό, μέγεθος από 6 έως 20 χαρακτήρες με τουλάχιστον έναν κεφαλαίο, έναν πεζό, ένα νούμερο και έναν ειδικό χαρακτήρα.
- name: Απαραίτητο αλφαριθμητικό με μέγιστο μέγεθος τους 50 χαρακτήρες.
- surname: Απαραίτητο αλφαριθμητικό με μέγιστο μέγεθος τους 50 χαρακτήρες.
- phone: 10 αριθμητικοί χαρακτήρες.

Για τη δημιουργία/εγγραφή Μαθητή:

- email: Απαραίτητο αλφαριθμητικό και πρέπει να έχει έγκυρη μορφή email.
- password: Απαραίτητο αλφαριθμητικό, μέγεθος από 6 έως 20 χαρακτήρες με τουλάχιστον έναν κεφαλαίο, έναν πεζό, ένα νούμερο και έναν ειδικό χαρακτήρα.
- name: Απαραίτητο αλφαριθμητικό με μέγιστο μέγεθος τους 50 χαρακτήρες.
- surname: Απαραίτητο αλφαριθμητικό με μέγιστο μέγεθος τους 50 χαρακτήρες.
- phone: 10 αριθμητικοί χαρακτήρες.

4.3 Μέτρα Ασφαλείας

Για την κάλυψη πιθανών κενών ασφαλείας και ευπαθειών του συστήματος, κατά την υλοποίηση αυτού πάρθηκαν κάποια μέτρα ασφαλείας. Αρχικά, η επιλογή προσθήκης του Prisma ORM στην αρχιτεκτονική του συστήματος συντελεί στην ασφάλεια του και στην ακεραιότητα των δεδομένων που αποθηκεύονται, τόσο κατά τη διάρκεια της υλοποίησης και των δοκιμών, όσο και στο τελικό προϊόν. Κατά τη διάρκεια της υλοποίησης, η αποφυγή προγραμματισμού με απευθείας κώδικα SQL, πέρα από την ευκολότερη και ταχύτερη διαχείριση των δεδομένων στη βάση, βοηθάει και στη διασφάλιση της ακεραιότητάς τους. Επιπλέον, μία σοβαρή απειλή, κατά την οποία το ORM προστατεύει την υποδομή του συστήματος, είναι οι εγχύσεις SQL (SQL Injection). Κατά την έγχυση SQL, ο κακόβουλος χρήστης καταφέρνει να περάσει, με διάφορους τρόπους, εκτελέσιμο κώδικα SQL και έτσι να αποκτήσει ανεπιθύμητη πρόσβαση σε δεδομένα μαζί με την δυνατότητα να τα αλλάξει ή ακόμα και να τα διαγράψει. Η παραμετροποίηση και αυτόματη παραγωγή των SQL εντολών μαζί με το φιλτράρισμα ειδικών χαρακτήρων που προσφέρει το Prisma ORM έχει σαν αποτέλεσμα την κάλυψη της ευπάθειας αυτής.

Περνώντας στη διασφάλιση της ορθής και εξουσιοδοτημένης κλήσης σε οποιοδήποτε από τα endpoints του API από τους χρήστες, γίνεται χρήση authorization token σε όλες τις κλήσεις που το απαιτούν. Για την επίτευξη αυτού έγινε χρήση του προτύπου **JSON Web Token (JWT - RFC 7529)**, μέσω του οποίου στις πληροφορίες κεφαλίδας (Header) κάθε κλήσης προσδίδεται ένα μοναδικό και τυχαίο token. Το token αυτό αποδίδεται κατά τη σύνδεση κάθε χρήστη και χρησιμοποιείται για τις κλήσεις που θα εκτελεστούν κατά τη διάρκεια της σύνδεσης του στο σύστημα. Μέσω αυτού του token γίνεται δυνατή και η αναγνώριση του συνδεδεμένου χρήστη μόνο από το backend σύστημα, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιήσει την ταυτοποίηση για την ανάκτηση πληροφοριών σχετικές μόνο με τον συνδεδεμένο χρήστη. Σε περίπτωση απόπειρας κλήσης χωρίς token το σύστημα επιστρέφει status code 401 που επιδεικνύει πως ο χρήστης δεν είναι εξουσιοδοτημένος για την κλήση αυτή, ενώ στο σώμα της απάντησης υπάρχει η σχετική πληροφορία για τον λόγο άρνησης πρόσβασης. Στην περίπτωση όμως που στην κεφαλίδα της κλήσης υπάρχει κάποιο token, το οποίο είτε έχει λήξει, είτε η τιμή του είναι τυχαία, τότε η πληροφορία που επιστρέφεται έχει status 400 καθώς και ένα μήνυμα για τη μη εγκυρότητα του token. Αυτή η περίπτωση φαίνεται στην εικόνα 15, όπου μία κλήση με τυχαίο token δοκιμάστηκε στο περιβάλλον δοκιμών του Postman.

Tenjin API Documentation / School / General / School Profile / Invalid auth-token

GET `{{(base_url)}/api/school` Try

Params Headers (1) Body

Headers

Key	Value	Description	...	Bulk Edit	Presets
<input checked="" type="checkbox"/> auth-token	random_asd29hi1j				
Key	Value	Description			

Body Headers (7) Status Code 400 Bad Request

Pretty Raw Preview JSON

```

1 {
2   "error": "Invalid authentication token"
3 }

```

Εικόνα 15: Απάντηση συστήματος σε περίπτωση απουσίας token

Περαιτέρω μέτρα ασφαλείας έχουν παρθεί για τον διαχωρισμό των δυνατοτήτων που προσφέρει το σύστημα, σύμφωνα με τον ρόλο του συνδεδεμένου χρήστη. Ο ορισμός αυτός έχει λάβει χώρα στους ορισμούς των δυνατοτήτων που εκτίθενται μέσω του API στο backend σύστημα της εφαρμογής.

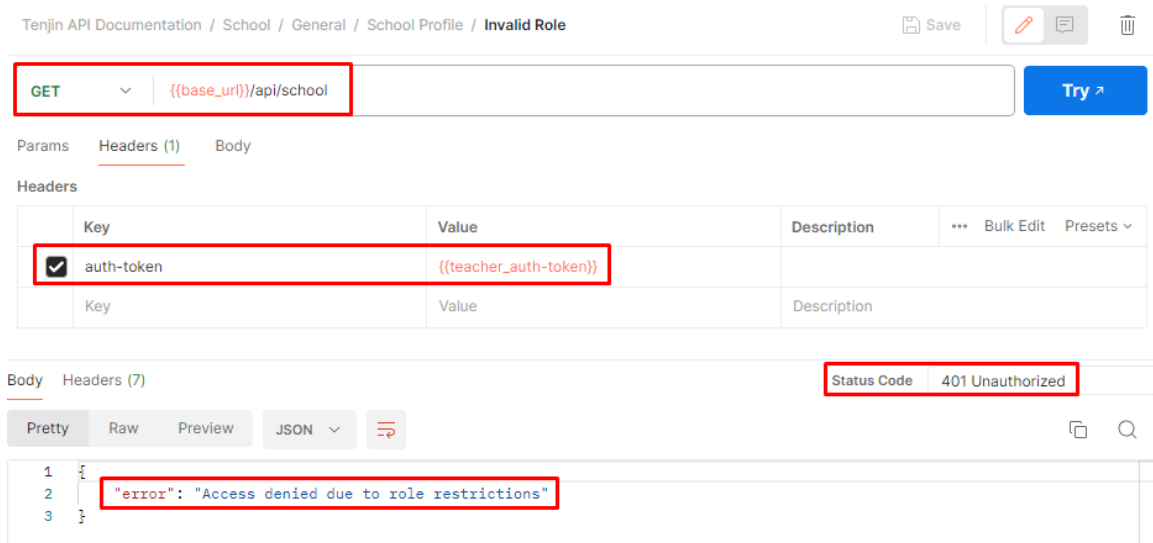
```

school.js x verifyToken.js
tenjin-api > src > api > routes > school.js > ...
1  const router = require('express').Router();
2  const { authenticate, verifyRoleSet } = require('../middlewares/verifyToken');
3  const { addSchool, getSchool, getStudents,
4          enrollStudent, getTeachers, employTeacher,
5          getClassrooms, addClassroom, getStudentsOfClassroom,
6          assignStudentToClassroom, getGradesOfStudent,
7          getAbsencesOfStudent, deleteAbsencesOfStudent, assignTeaching, getTeachings, getUnassignedStudentsOfSchool } = require('../controllers/school');
8
9  router.post('/', addSchool);
10 router.get('/', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getSchool);
11 router.patch('/', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), patchSchool);
12
13 router.post('/students', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getStudents);
14 router.post('/student', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), enrollStudent);
15
16 router.post('/teachers', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getTeachers);
17 router.post('/teacher', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), employTeacher);
18
19 router.post('/classrooms', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getClassrooms);
20 router.post('/classroom', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), addClassroom);
21
22 router.post('/classrooms/students', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getStudentsOfClassroom);
23 router.post('/classrooms/student', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), assignStudentToClassroom);
24
25 router.post('/students/unassigned', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getUnassignedStudentsOfSchool);
26
27 router.post('/students/grades', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getGradesOfStudent);
28 router.post('/students/absences', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getAbsencesOfStudent);
29 router.delete('/students/absence/:absenceId', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), deleteAbsencesOfStudent);
30
31 router.post('/teaching', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), assignTeaching);
32 router.post('/teachings', authenticate, verifyRoleSet(["school"]), getTeachings);
33
34
35 module.exports = router;

```

Εικόνα 16: Ορισμός επιτρεπόμενων ρόλο σε συγκεκριμένες API δυνατότητες

Η πληροφορία του ρόλου είναι διαθέσιμη στο authorization token και ελέγχεται σε κάθε κλήση που έχει καθοριστεί επιτρεπόμενος ρόλος. Έτσι, για παράδειγμα, ένας συνδεδεμένος χρήστης με τον ρόλο του καθηγητή δεν μπορεί να κάνει επιτυχής κλήσεις σε endpoints τα οποία είναι διαθέσιμα μόνο για σχολεία, όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 17.



Εικόνα 17: Απάντηση συστήματος σε μη επιτρεπόμενο ρόλο

Η απάντηση που θα επιστραφεί σε μία τέτοια κλήση του API θα είναι ανεπιτυχής με status code 401 που επιδεικνύει στο χρήστη πως ο ρόλος του δεν είναι εξουσιοδοτημένος για πρόσβαση στις πληροφορίες που θα επέστρεφε μία επιτυχημένη κλήση αυτού του endpoint.

Ένα ακόμα μέτρο ασφαλείας που έχει υλοποιηθεί είναι η κρυπτογράφηση των κωδικών των χρηστών. Κάθε κωδικός θα πρέπει να αποθηκεύεται σε κρυπτογραφημένη μορφή του στη βάση δεδομένων, ώστε σε περίπτωση διαρροής δεδομένων ή πρόσβασης σε αυτά από κακόβουλους χρήστες να μην είναι εμφανής στην κανονική μορφή του, πράγμα που θα του έδινε άμεσα πρόσβαση σε κάθε λογαριασμό. Για την επίτευξη αυτού του μέτρου έγινε χρήση της βιβλιοθήκης bcrypt, όπως φαίνεται στον κώδικα της εικόνας 18. Μέσω αυτής παρέχεται η δυνατότητα κρυπτογράφησης των κωδικών με τη μέθοδο «hash with salt». Έτσι κατά την εγγραφή κάθε νέου λογαριασμού ο κωδικός που παρέχει ο χρήστης κρυπτογραφείται πριν αποθηκευτεί στη βάση δεδομένων.



Εικόνα 18: Κρυπτογράφηση κωδικού με bcrypt

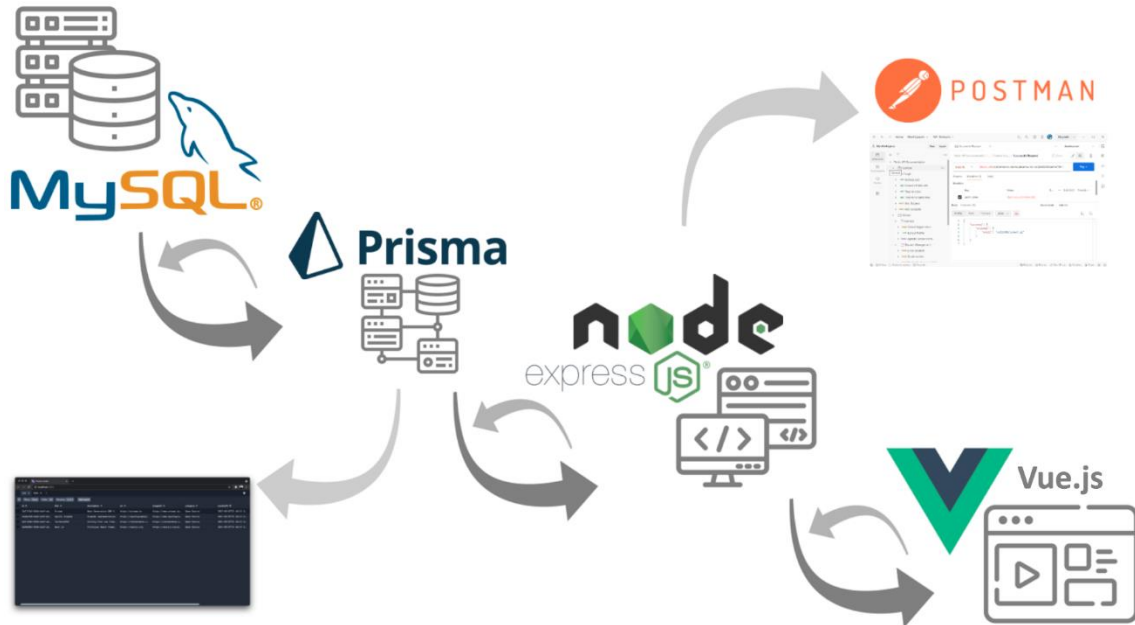
Μετέπειτα και κατά τη διάρκεια της απόπειρας σύνδεσης κάποιου χρήστη, γίνεται σύγκριση του κωδικού που παρείχε με την κρυπτογραφημένη έκδοση που υπάρχει πλέον αποθηκευμένη στη βάση δεδομένων για τον λογαριασμό του. Εάν οι κωδικοί (μη κρυπτογραφημένος και κρυπτογραφημένος) συμφωνούν, τότε συνεχίζει η διαδικασία ταυτοποίησης του χρήστη και του επιτρέπεται η πρόσβαση στο σύστημα και στον λογαριασμό του.

```
generalController.js X
tenjin-api > src > api > controllers > generalController.js > login > <function> > user
8  const login = (async (req, res) => {
42
43      const validPassword = await bcrypt.compare(req.body.password, user.password);
44      if (!validPassword) {
45          return res.status(401).json({error: 'Password is not correct'});
46      }
47
```

Εικόνα 19: Έλεγχος/Σύγκριση κωδικού με bcrypt

Κεφάλαιο 5ο: Διαδικασίες Δοκιμών Αποτελέσματος

Κατά τη διάρκεια των δοκιμών του τελικού συστήματος χρησιμοποιήθηκαν κυρίως δύο εργαλεία: το Postman και το Prisma Studio. Το Postman ως λογισμικό δοκιμών API είναι ιδανικό για την προσομοίωση όλων των εκτεθειμένων endpoints και λειτουργιών του API. Ενώ το Prisma Studio (ένα εργαλείο του Prisma ORM) βοήθησε στην εποπτεία των τελικών αποτελεσμάτων και των τελικά δημιουργημένων οντοτήτων στη βάση δεδομένων.



Εικόνα 20: Εργαλεία και Τεχνολογίες συστήματος

5.1 Μαζική Δημιουργία Δεδομένων

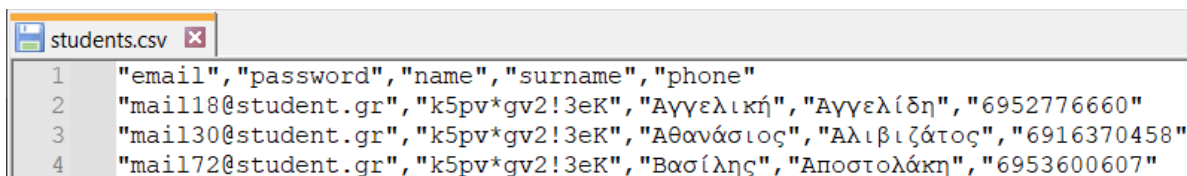
Η μαζική δημιουργία δεδομένων (mass population ή seeding) είναι απαραίτητη για τη σωστή δοκιμή του υλοποιημένου συστήματος. Θα χρειαστούν κάποια δοκιμαστικά δεδομένα στη βάση ώστε να μπορέσουν να δοκιμαστούν όλες οι λειτουργικότητες και να ελεγχθεί η ορθότητα των αποτελεσμάτων τους. Η διαδικασία της μαζικής δημιουργίας δεδομένων μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους, όπως:

- **Εισαγωγή δεδομένων απευθείας στη βάση μέσω του MySQL Workbench:** αυτή η μέθοδος πρόκειται για την πιο επικίνδυνη για την ακεραιότητα των εισαγόμενων δεδομένων και προτείνεται να αποφεύγεται από τη στιγμή που για την ανάπτυξη του συστήματος έχει επιλεγεί η χρήση του ORM (Prisma ORM).
- **Εισαγωγή δεδομένων μέσω του Prisma Studio:** με αυτή τη μέθοδο μπορεί να γίνει εισαγωγή εγγραφών, παρόλα αυτά δεν ενδείκνυται διότι διαδικασίες παραλλαγής δεδομένων της εκάστοτε εγγραφής, που λαμβάνουν μέρος στις μεθόδους του κάθε endpoint, δεν εφαρμόζονται (Παράδειγμα: το hashing του εισαγόμενου κωδικού πρόσβασης πριν την αποθήκευση στη βάση δεδομένων).
- **Εισαγωγή δεδομένων μέσω κλήσεων των αντίστοιχων endpoints με Postman:** σε αυτή την περίπτωση γίνεται σωστή κλήση των αντίστοιχων endpoints για την δημιουργία οντοτήτων στην βάση. Παρόλα αυτά, για τη μαζική δημιουργία, αυτή η μέθοδος, όπως και οι δύο προαναφερθείσες, μειονεκτούν λόγω του χρόνου που απαιτείται για την ολοκλήρωση της διαδικασίας. Κάθε δημιουργία εγγραφής ισούται και με μία κλήση ενός endpoint, έτσι όσες εγγραφές χρειαστεί να δημιουργηθούν τόσες κλήσεις θα πρέπει να λάβουν χώρα.

- **Prisma Seeding:** Το Prisma ORM παρέχει δυνατότητες μαζικής δημιουργίας εγγραφών μέσω ενός αρχείου seed, το οποίο πρέπει να προετοιμαστεί με τα δεδομένα κάθε εγγραφής. Αυτό το αρχείο μπορεί να καλεστεί ανά πάσα στιγμή και έτσι να δημιουργήσει τις καθορισμένες εγγραφές στη βάση δεδομένων.
- **Εισαγωγή δεδομένων μέσω Συλλογών με Εισαγόμενα Δεδομένα (Collections using Imported Data) με Postman:** πρόκειται για την πιο γρήγορη και οργανωμένη μέθοδο, καθώς τα δεδομένα που πρόκειται να δημιουργηθούν παρέχονται από κάποιο αρχείο JSON ή CSV και όλες οι διαδικασίες παραλλαγής δεδομένων εφαρμόζονται καθώς πρόκειται για μία προσομοίωση κλήσης του εκάστοτε endpoint τόσες φορές όσες και τα δεδομένα που περιέχονται στο αρχείο.

Η μέθοδος εισαγωγής δεδομένων μέσω Συλλογών με Εισαγόμενα Δεδομένα (Collections using Imported Data) με Postman χρησιμοποιήθηκε για δημιουργία εγγραφών Μαθημάτων, Σχολείων, Καθηγητών και Μαθητών ώστε να υπάρξουν σωστά δεδομένα στη βάση δεδομένων για να δοκιμαστούν μετέπειτα όλες οι δυνατότητες του Συστήματος. Παρακάτω υπάρχει η περιγραφή της διαδικασίας μαζικής εισαγωγής δεδομένων για οντότητες Μαθητών.

Αρχικά, δημιουργήθηκε ένα αρχείο CSV με τα δεδομένα των Μαθητών που πρόκειται να δημιουργηθούν με τη δομή της οντότητας του Μαθητή, όπως αυτή έχει οριστεί στη βάση δεδομένων.



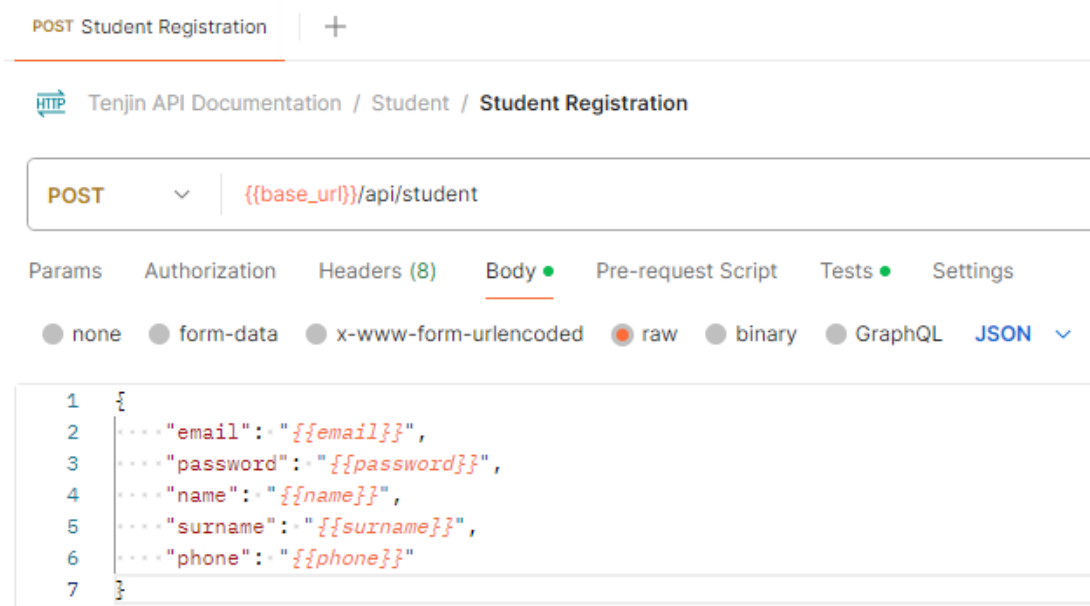
```

1 "email", "password", "name", "surname", "phone"
2 "mail18@student.gr", "k5pvn*gv2!3eK", "Αγγελική", "Αγγελίδη", "6952776660"
3 "mail30@student.gr", "k5pvn*gv2!3eK", "Αθανάσιος", "Αλιβιζάτος", "6916370458"
4 "mail72@student.gr", "k5pvn*gv2!3eK", "Βασίλης", "Αποστολάκη", "6953600607"

```

Εικόνα 21: Αρχείο CSV με στοιχεία εγγραφής Μαθητών

Στην εφαρμογή του Postman, όπου έχει οριστεί το Request για την Εγγραφή ενός Μαθητή προστέθηκε ένα test σενάριο, το οποίο εκτελείται μετά από κάθε δοκιμή του Request, ώστε να πιστοποιηθεί πως το αποτέλεσμα αυτού είναι το επιθυμητό. Επίσης, το σώμα του Request αυτού έπρεπε να αλλάξει ώστε να δέχεται δυναμικά τιμές, οι οποίες θα προκύψουν από το CSV αρχείο.



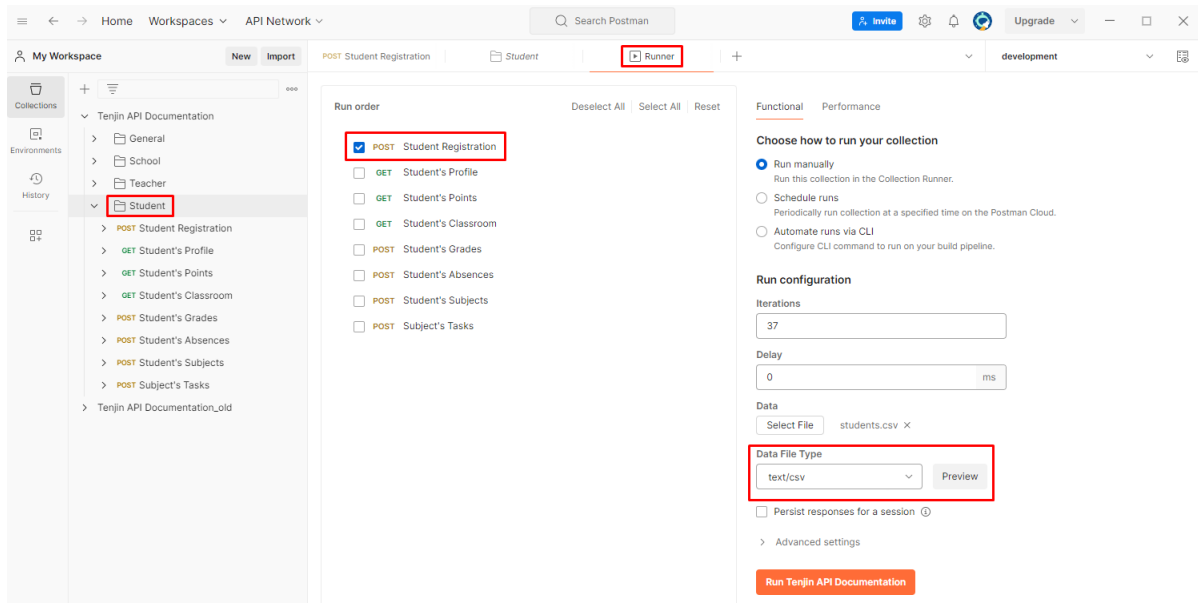
```

POST Student Registration | +
Tenjin API Documentation / Student / Student Registration
POST {{base_url}}/api/student
Body
none form-data x-www-form-urlencoded raw binary GraphQL JSON
{
  "email": "{{email}}",
  "password": "{{password}}",
  "name": "{{name}}",
  "surname": "{{surname}}",
  "phone": "{{phone}}"
}

```

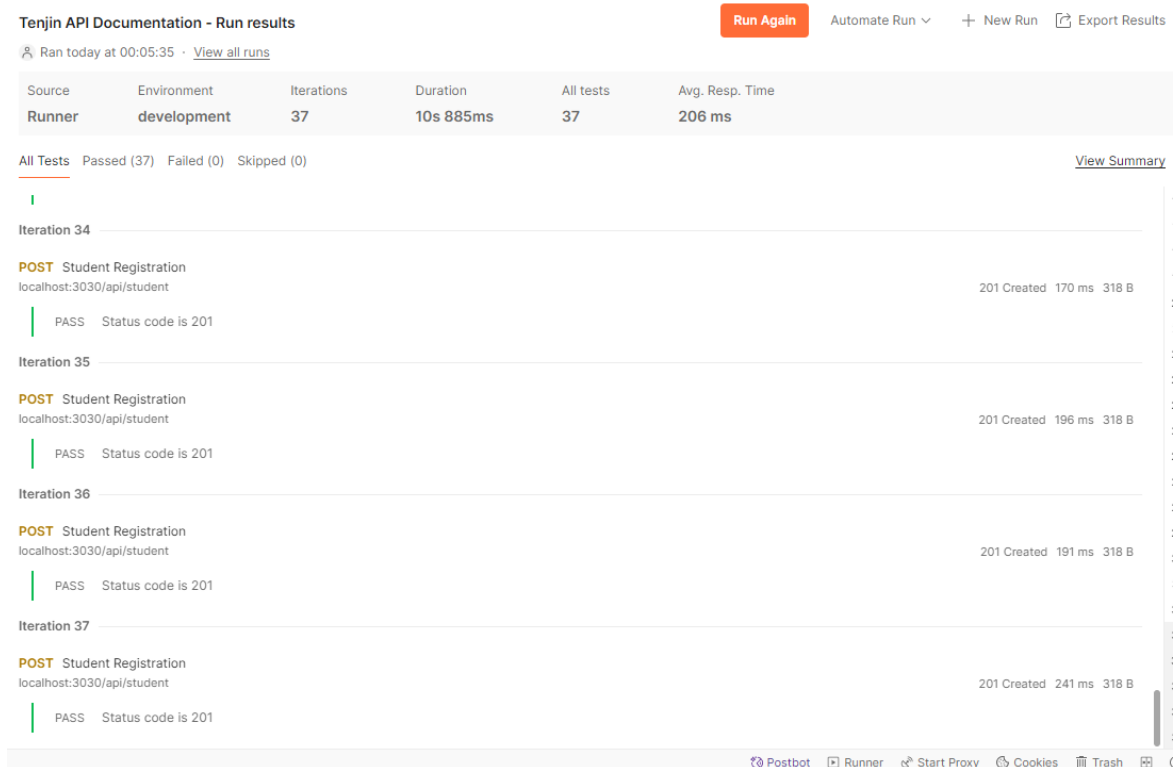
Εικόνα 22: Προετοιμασία request στο Postman

Έπειτα, συγκεκριμένα στις ρυθμίσεις του Request για την Εγγραφή ενός Μαθητή, ανέβηκε το αρχείο CSV. Αυτό θα αναλυθεί με βάση τον αριθμό των εγγραφών και τη δομή του περιεχομένου του. Μετά θα εκτελέσει την κλήση του Request και θα επιστρέφει τις απαντήσεις του API συστήματος.



Εικόνα 23: Εκτέλεση αλληπάλληλων requests στο Postman

Τα αποτελέσματα των κλήσεων και κατά επέκταση η απόπειρα μαζικής δημιουργίας των Μαθητών από το αρχείο εμφανίζονται σε μία λίστα. Εκεί τυχόν αποτυχημένες απόπειρες με βάση τα test σενάρια που ορίστηκαν σε προηγούμενο βήμα εμφανίζονται επίσης στη λίστα. Στο παράδειγμα που φαίνεται στην εικόνα 24 βλέπουμε ένα σετ από επιτυχημένες απόπειρες εγγραφής μαθητών.

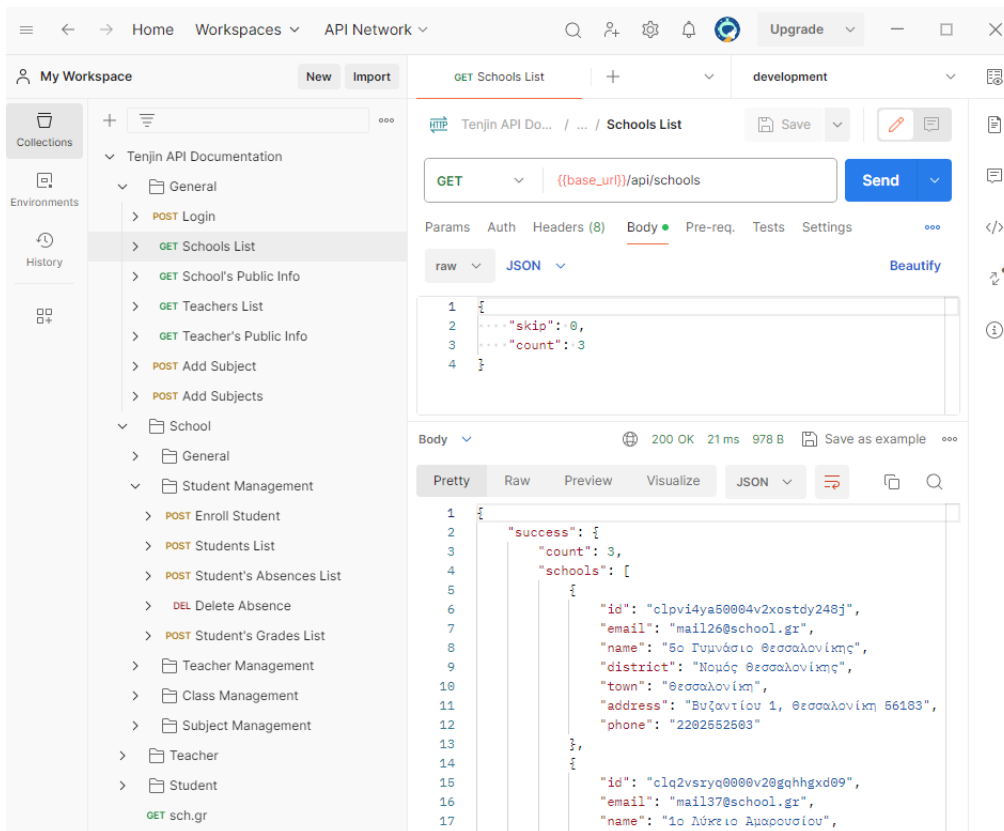


Εικόνα 24: Αποτελέσματα αλληπάλληλων requests στο Postman

Πιο συγκεκριμένα, με το αρχείο CSV που περιέχει τα στοιχεία των νέο-εγγεγραμμένων μαθητών δημιουργήθηκαν στη βάση μας 37 οντότητες Μαθητών, με 37 ξεχωριστές κλήσεις της αντίστοιχης API κλήσης. Η ίδια διαδικασία χρησιμοποιήθηκε για τη μαζική δημιουργία και άλλων εγγραφών στη βάση, όπως σχολείων, καθηγητών, μαθημάτων, κ.α.

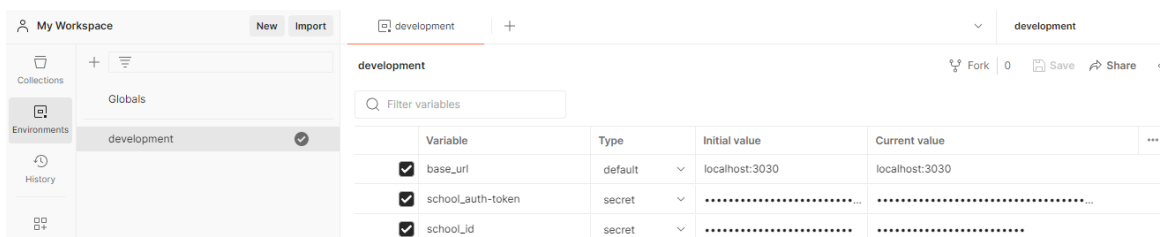
5.2 Εποπτεία Κλήσεων και Δεδομένων

Μία άλλη λειτουργικότητα που παρέχει το Postman είναι αυτή της προσομοίωσης μεμονωμένων κλήσεων του API. Όλα τα εκτεθειμένα endpoints συγκεντρώθηκαν και οργανώθηκαν σε συλλογές στο Postman. Από εκεί μπορούν να δοκιμαστούν μεμονωμένα και με διάφορες παραμετροποιήσεις να λάβουμε άμεσα τις απαντήσεις από το back end σύστημα και να τις αποθηκεύσουμε.



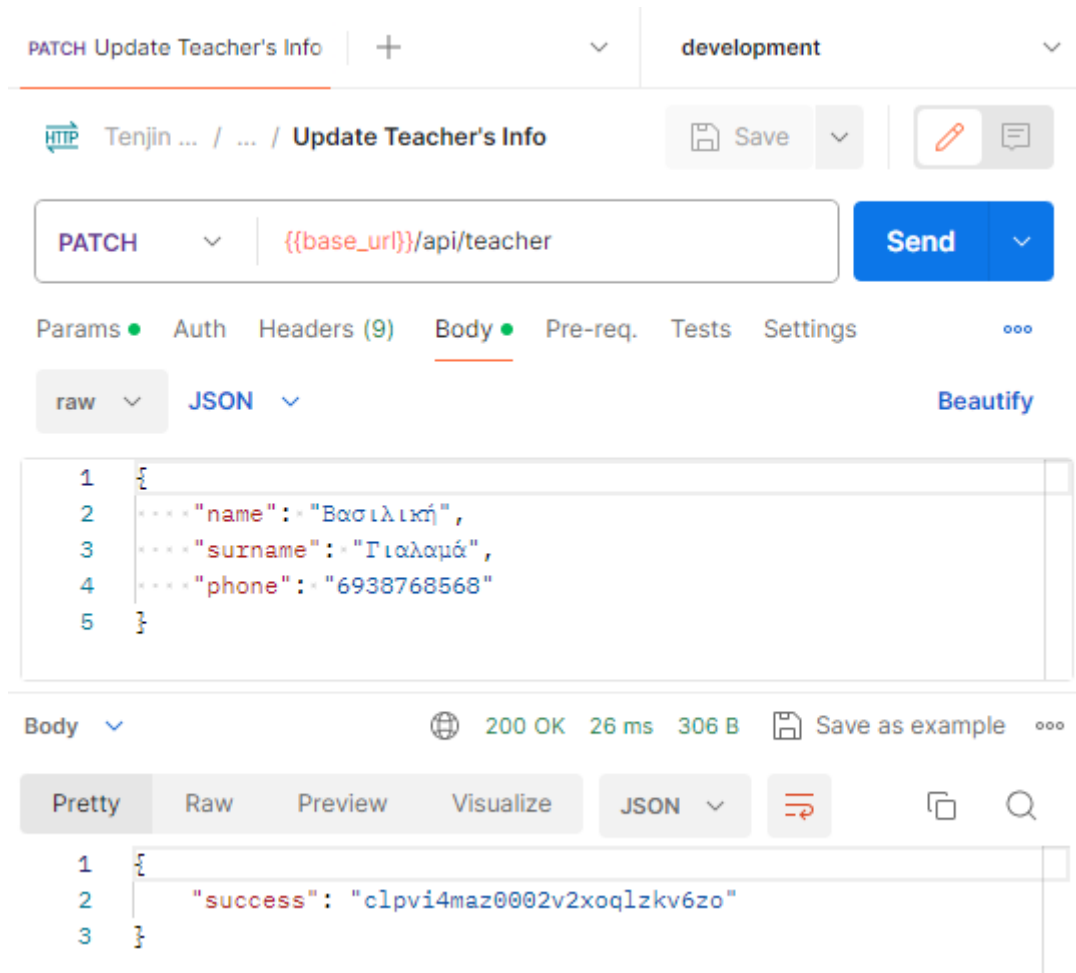
Εικόνα 25: Συλλογές στο Postman

Η δημιουργία ενός Περιβάλλοντος (Environment) είναι σημαντική για την αποθήκευση δεδομένων, τα οποία χρησιμοποιούνται επανειλημμένα στις διάφορες κλήσεις που θα πραγματοποιηθούν. Κάποια από αυτά μπορεί να είναι η βάση του URL των endpoint που θα δοκιμαστούν καθώς επίσης και στοιχεία ταυτοποίησης, όπως το token ή το id κάποιου χρήστη. Αυτά τα δεδομένα μετά την αποθήκευσή τους παραμένουν διαθέσιμα ως μεταβλητές του Περιβάλλοντος και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οποιαδήποτε δοκιμή κλήσης.



Εικόνα 26: Περιβάλλον στο Postman

Έχοντας στήσει το Περιβάλλον μας μπορούμε να μεταβούμε στις Συλλογές (Collections) του Postman. Εκεί μας επιτρέπεται η δημιουργία κλήσεων (API Requests) και η οργάνωση αυτών σε φακέλους. Σε κάθε κλήση αρχικά επιλέγουμε την ενέργεια της (GET, POST, PUT, PATCH, DELETE, HEAD, OPTIONS) και συμπληρώνουμε το URL του endpoint που θέλουμε να δοκιμάσουμε. Έπειτα μπορούμε να συμπληρώσουμε τυχόν απαραίτητα δεδομένα στο σώμα (Body) της κλήσης καθώς και στην επικεφαλίδα της (Header). Φυσικά, σε κάθε ένα από αυτά τα σημεία μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε οποιαδήποτε από τις αποθηκευμένες μεταβλητές του Περιβάλλοντος που οργανώσαμε προηγουμένως.



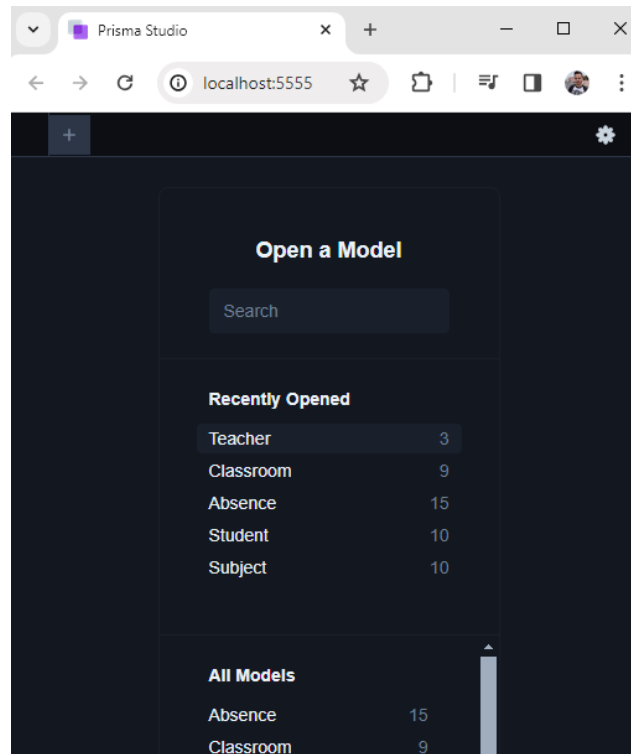
Εικόνα 27: Δοκιμή PATCH request στο Postman

Για την ανάλυση και την εποπτεία των δεδομένων που υπάρχουν ή μόλις στάλθηκαν στη βάση δεδομένων έγινε χρήση του Prisma Studio. Πρόκειται για ένα εργαλείο που παρέχεται με την εγκατάσταση του Prisma ORM στο αναπτυσσόμενο project. Για την είσοδο στη γραφική διεπαφή του εργαλείου αρκεί να εκτελέσουμε την παρακάτω εντολή στο τερματικό ενώ βρισκόμαστε στο path του project μας: *npx prisma studio*

```
PS C:\Users\... \TenjinLMS\tenjin-api> npx prisma studio
Environment variables loaded from .env
Prisma schema loaded from prisma\schema.prisma
Prisma Studio is up on http://localhost:5555
```

Εικόνα 28: Εκκίνηση του Prisma Studio

Το αποτέλεσμα της εντολής αυτής είναι η έκθεση της εφαρμογής του Prisma Studio στο τοπικό μας δίκτυο, στην οποία η πρόσβαση γίνεται μέσω κάποιου browser στο αντίστοιχο σύνδεσμο (link) που εμφανίζεται στην απάντηση του τερματικού. Η αρχική οθόνη, όπως φαίνεται και στην εικόνα 29, εμφανίζει στον χρήστη μία λίστα με όλους τους διαθέσιμους πίνακες της βάσης.



Εικόνα 29: Αρχική οθόνη του Prisma Studio

Μέσα στο Prisma Studio εμφανίζονται όλες οι εγγραφές που υπάρχουν στη βάση δεδομένων για οποιαδήποτε οντότητα. Αναλυτικά, με την επιλογή μιας οντότητας μία νέα καρτέλα ανοίγει στο γραφικό περιβάλλον, όπου φαίνονται όλες οι εγγραφές σε αυτόν τον πίνακα. Παρέχονται δυνατότητες προσθήκης, ενημέρωσης και διαγραφής των εγγραφών κατευθείαν μέσω του Prisma Studio. Στην εικόνα 30 φαίνονται οι εγγραφές που υπάρχουν διαθέσιμες στον πίνακα με τους αποθηκευμένους μαθητές.

id	email	password	name	surname	phone	points	Classroom	Enrollment	Grade	Absence
clpvi...	mail54@student.gr	\$2a\$10\$3/u...	Γιάννος	Γεωργαντάς	69372983...	196	2 Classroom	1 Enrollment	2 Grade	4 Absence
clpzo...	mail10@student.gr	\$2a\$10\$1A1...	Νικολέτα	Ποππά	69394882...	5	1 Classroom	1 Enrollment	2 Grade	5 Absence
clpzp...	mail11@student.gr	\$2a\$10\$1C7...	Μάριος	Νικολάου	69980119...	10	1 Classroom	1 Enrollment	1 Grade	0 Absence
clpzx...	mail12@student.gr	\$2a\$10\$P8L...	Γεώργιος	Καρατζάς	69344988...	25	1 Classroom	1 Enrollment	1 Grade	1 Absence
clpzx...	mail13@student.gr	\$2a\$10\$Qsd...	Μαρία	Κατσάνου	69844888...	null	1 Classroom	1 Enrollment	1 Grade	1 Absence
clpzx...	mail14@student.gr	\$2a\$10\$ZnC...	Ιωάννα	Τσαλίκη	69748392...	null	1 Classroom	1 Enrollment	1 Grade	0 Absence
clssy...	student100@gmail.com	\$2a\$10\$Dv4...	Στεφανία	Αθανασίου	69888888...	1000	1 Classroom	1 Enrollment	1 Grade	0 Absence
clssz...	chriskam13@hotmail.com	\$2a\$10\$4qX...	Χρήστος	Κομπούρης	69791680...	500	1 Classroom	1 Enrollment	1 Grade	1 Absence
clst4...	mail200@student.gr	\$2a\$10\$zEb...	Νίκος	Νίκου	69000000...	null	1 Classroom	1 Enrollment	1 Grade	3 Absence
clsz1...	mail44@student.gr	\$2a\$10\$ke7...	Γεωργία	Βεοχώρη	69472883...	null	1 Classroom	1 Enrollment	0 Grade	0 Absence

Εικόνα 30: Προβολή εγγραφών πίνακα στο Prisma Studio

Υπάρχει επίσης δυνατότητα προβολής και σχετιζόμενων οντοτήτων της κάθε εγγραφής καθώς και το άνοιγμα παραπάνω από μία καρτελών για προβολή δεδομένων και από άλλους πίνακες. Για παράδειγμα, όπως φαίνεται στην εικόνα 31, εάν ο χρήστης επιλέξει το κελί της τάξης ενός μαθητή τότε το σύστημα θα του εμφανίσει την αντίστοιχη τάξη μαζί με τα υπόλοιπα στοιχεία που υπάρχουν για αυτήν αποθηκευμένα στη βάση δεδομένων.

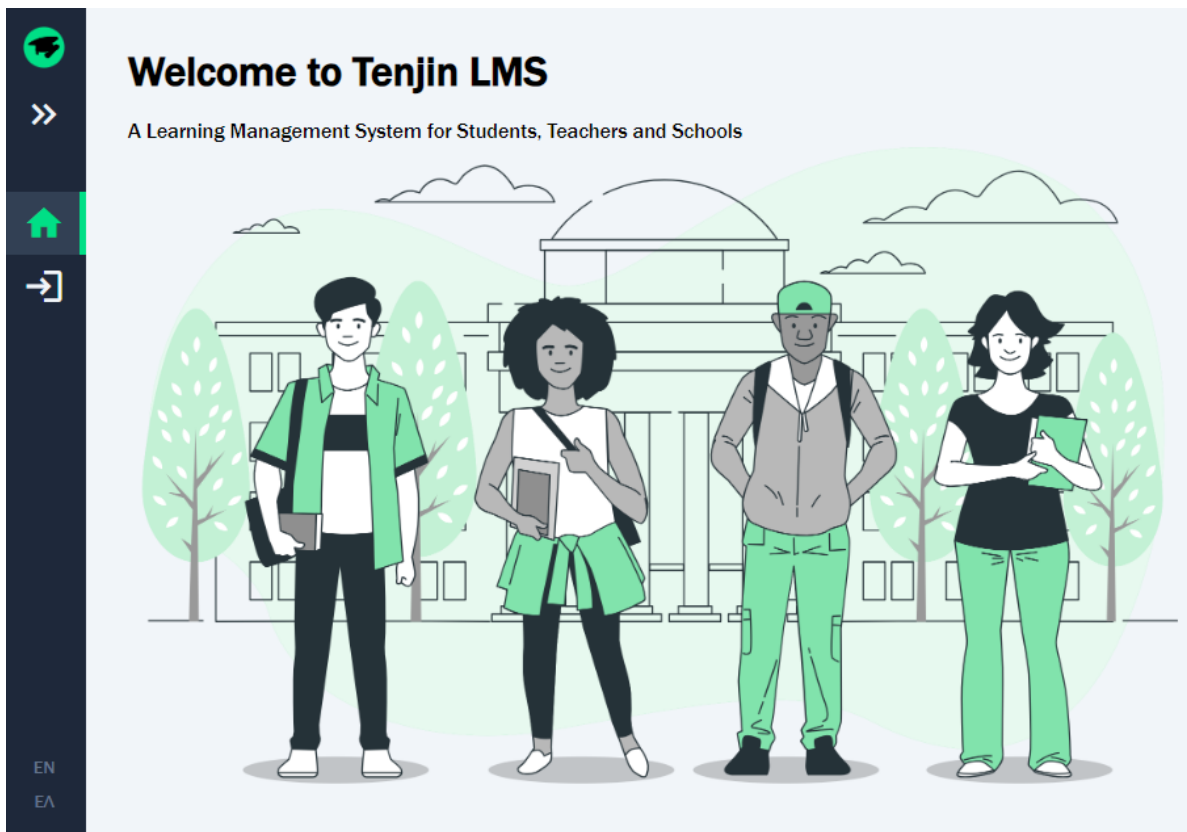
id	A	email	A	password	A	name	A	surname	A	phone	A?	points	#?	Classroom	{}	Enrollment	{}	Grade	{}	Absence	{}
clprv...		mail154@tudent.gr		\$2a\$10\$3/ub...		Γιούργος		Γευργοντζός		69372983...		196		2 Classroom		1 Enrollment		2 Grade		4 Absence	
clpy9vrrd0001v22uyiyaa0...						B1		2023-24		B				School		clprv4ya50004v2xostdy24...		6 Student		3 Teaching	
clprzql8r0005v2okelizzmk...						A1		2022-23		A				School		clprv4ya50004v2xostdy24...		1 Student		1 Teaching	
clpy9abog0000v24pock4h0...						A1		2023-24		A				School		clprv4ya50004v2xostdy24...		1 Student		1 Teaching	
clprzpf9k80000v2okgf3aq0...						B2		2023-24		B				School		clprv4ya50004v2xostdy24...		0 Student		1 Teaching	
clprzpg1w0001v2okh5sipa...						C1		2023-24		C				School		clprv4ya50004v2xostdy24...		3 Student		1 Teaching	
clq2vtyve0005v20gj5ssa...						D1		2023-24		D				School		clq2vsryq0000v20qohgpxd...		0 Student		1 Teaching	
clq2vortq0008v20gjsj5l...						D2		2023-24		D				School		clq2vsryq0000v20qohgpxd...		0 Student		1 Teaching	
cls285gxo000111a5ku574s...						C2		2023-24		C				School		clprv4ya50004v2xostdy24...		0 Student		0 Teaching	
cls29zgh00016bnfgoavze...						C3		2023-24		C				School		clprv4ya50004v2xostdy24...		0 Student		0 Teaching	

Εικόνα 31: Προβολή σχετιζόμενων εγγραφών στο Prisma Studio

Κεφάλαιο 6ο: Εγχειρίδιο Χρήσης

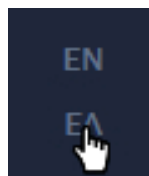
Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφονται όλες οι διαδικασίες και δυνατότητες που προσφέρει η εφαρμογή του συστήματος μαζί με επεξηγήσεις, οδηγίες και πιθανές περιπτώσεις. Το αποτέλεσμα με το οποίο θα έρχεται σε επαφή ο τελικός χρήστης πρόκειται για ένα Σύστημα/Portal που περιλαμβάνει όλες τις παρεχόμενες λειτουργικότητες που αναλύθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια.

Η αρχική σελίδα του συστήματος πρόκειται για μία απλή σελίδα καλωσορίσματος με μία μικρή περιγραφή αυτού. Στην αριστερή πλευρά της σελίδας υπάρχει πάντα διαθέσιμο το μενού περιήγησης.



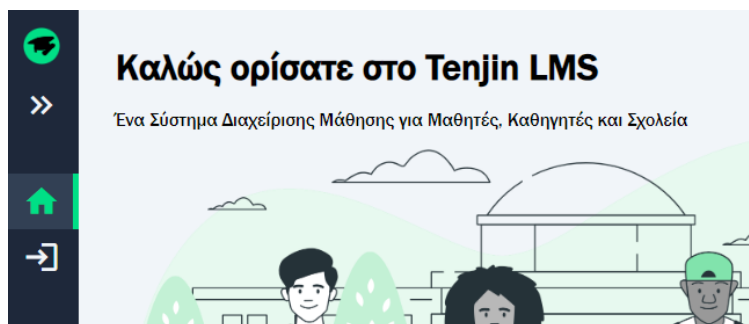
Εικόνα 32: Αρχική σελίδα του συστήματος

Στο κάτω μέρος του μενού περιήγησης υπάρχουν δύο κουμπιά τα οποία **αλλάζουν τη γλώσσα του συστήματος** (μεταξύ Ελληνικών και Αγγλικών), η δυνατότητα εναλλαγής είναι διαθέσιμη από το ίδιο σημείο σε όλες τις σελίδες του συστήματος.



Εικόνα 33: Κουμπί εναλλαγής γλώσσας

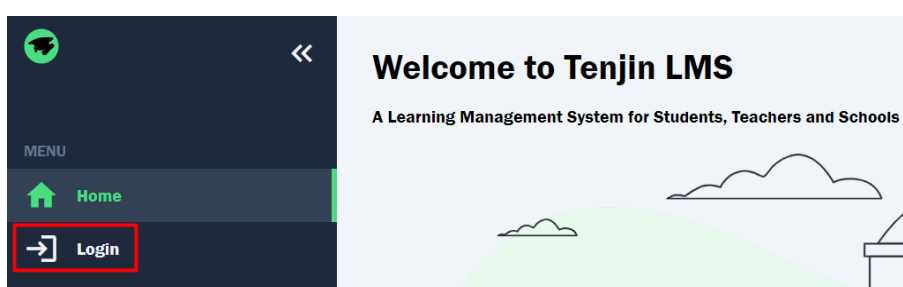
Σε κάθε σελίδα, εάν ο χρήστης επιλέξει το αντίστοιχο κουμπί για την αγγλική (EN) ή την ελληνική (EL) γλώσσα το περιεχόμενο της σελίδας και όλης της εφαρμογής μεταφράζεται σε αυτήν.



Εικόνα 34: Αρχική σελίδα στην ελληνική γλώσσα

6.1 Εγγραφή και Σύνδεση

Μέσω της αρχικής σελίδας δίνεται στον χρήστη η δυνατότητα να περιηγηθεί στη **σελίδα Εισόδου (Login)** του συστήματος.



Εικόνα 35: Μετάβαση στη σελίδα Εισόδου

Στη σελίδα Εισόδου (Login) υπάρχει μία φόρμα σύνδεσης, όπου ο χρήστης συμπληρώνοντας το email, τον κωδικό του και πατώντας το κουμπί “Login” μπορεί να συνδεθεί στον λογαριασμό του. Έτσι θα του γίνουν διαθέσιμες όλες οι δυνατότητες που συνάδουν με τον ρόλο του. Να σημειωθεί πως ο εντοπισμός του ρόλου του εκάστοτε λογαριασμού που κάνει απόπειρα σύνδεσης γίνεται αυτόματα από το σύστημα με έλεγχο του email που δόθηκε. Έτσι το σύστημα γνωρίζει πως ο λογαριασμός ο οποίος μόλις συνδέθηκε πρόκειται για Μαθητή, Καθηγητή ή Σχολείο.

Εικόνα 36: Φόρμα σελίδας Εισόδου

Εάν ο χρήστης δεν είναι εγγεγραμμένος στο σύστημα μπορεί να δημιουργήσει έναν νέο λογαριασμό. Για τη δημιουργία νέου λογαριασμού, ο χρήστης επιλέγοντας το κουμπί “Register” μεταφέρεται στη **σελίδα Δημιουργίας Λογαριασμού (Register)**.

Register

REGISTER AS A:

School

- School
- Teacher
- Student

DISTRICT:

Νομός Αθηνών

TOWN:

ADDRESS:

EMAIL:

PASSWORD:

PHONE:

Εικόνα 37: Φόρμα σελίδας Δημιουργίας Λογαριασμού

Στη σελίδα Δημιουργίας Λογαριασμού υπάρχει μία φόρμα, όπου στο πρώτο στοιχείο της θα πρέπει να γίνει επιλογή του ρόλου εγγραφής. Οι επιλογές είναι: Σχολείο, Καθηγητής, Μαθητής. Ανάλογα με την επιλογή ρόλου η φόρμα αλλάζει και έχει τα εξής στοιχεία:

Για εγγραφή **Σχολείου**:

- Όνομα: η ονομασία της σχολικής μονάδας.
- Νομός: ο νομός στην οποία βρίσκεται η σχολική μονάδα.
- Πόλη: η πόλη στην οποία βρίσκεται η σχολική μονάδα.
- Διεύθυνση: η διεύθυνση στην οποία στεγάζεται η σχολική μονάδα.
- Email: το email της σχολικής μονάδας (χρησιμοποιείται για είσοδο στο σύστημα). Επισημαίνεται εδώ πως το email του σχολείου πρέπει να υπάρχει στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο, μόνο τότε θα το δεχτεί το σύστημα για δημιουργία λογαριασμού.
- Κωδικός: ο επιθυμητός κωδικός πρόσβασης (χρησιμοποιείται για είσοδο στο σύστημα, θα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον ένα πεζό και ένα κεφαλαίο γράμμα, ένα ψηφίο, έναν ειδικό χαρακτήρα και να έχει συνολικά 6 έως και 20 χαρακτήρες).
- Τηλέφωνο: το τηλέφωνο επικοινωνίας της σχολικής μονάδας.

Για εγγραφή **Καθηγητή**:

- Όνομα: το όνομα του καθηγητή.
- Επώνυμο: το επώνυμο του καθηγητή.
- Email: το email του καθηγητή (χρησιμοποιείται για είσοδο στο σύστημα).
- Κωδικός: ο επιθυμητός κωδικός πρόσβασης (χρησιμοποιείται για είσοδο στο σύστημα, θα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον ένα πεζό και ένα κεφαλαίο γράμμα, ένα ψηφίο, έναν ειδικό χαρακτήρα και να έχει συνολικά 6 έως και 20 χαρακτήρες).
- Τηλέφωνο: το τηλέφωνο επικοινωνίας του καθηγητή.

Για εγγραφή **Μαθητή**:

- Όνομα: το όνομα του μαθητή.
- Επώνυμο: το επώνυμο του μαθητή.
- Email: το email του μαθητή (χρησιμοποιείται για είσοδο στο σύστημα).
- Κωδικός: ο επιθυμητός κωδικός πρόσβασης (χρησιμοποιείται για είσοδο στο σύστημα, θα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον ένα πεζό και ένα κεφαλαίο γράμμα, ένα ψηφίο, έναν ειδικό χαρακτήρα και να έχει συνολικά 6 έως και 20 χαρακτήρες).
- Τηλέφωνο: το τηλέφωνο επικοινωνίας του μαθητή.

Εάν υπάρξει κάποιο σφάλμα στην υποβολή της φόρμας εγγραφής, θα παρουσιαστεί στον χρήστη ένα μήνυμα με το τι πήγε λάθος, στο πάνω δεξιά μέρος της σελίδας:



Εικόνα 38: Μήνυμα ανεπιτυχούς εγγραφής χρήστη

Σε αυτές τις περιπτώσεις, ανάλογα με το μήνυμα λάθους, ο χρήστης θα πρέπει να ελέγξει τα στοιχεία που καταχώρησε για τυχόν παραλήψεις, να σιγουρέψει ότι ο κωδικός που επέλεξε πληροί όλα τα κριτήρια και έπειτα να προσπαθήσει εκ νέου την εγγραφή, αποστέλλοντας ξανά τη φόρμα.

Έπειτα από την επιτυχημένη εγγραφή του χρήστη, αυτός μεταφέρεται ξανά στη σελίδα εισόδου και ένα μήνυμα επιτυχημένης εγγραφής εμφανίζεται στο πάνω δεξιά μέρος της οθόνης.

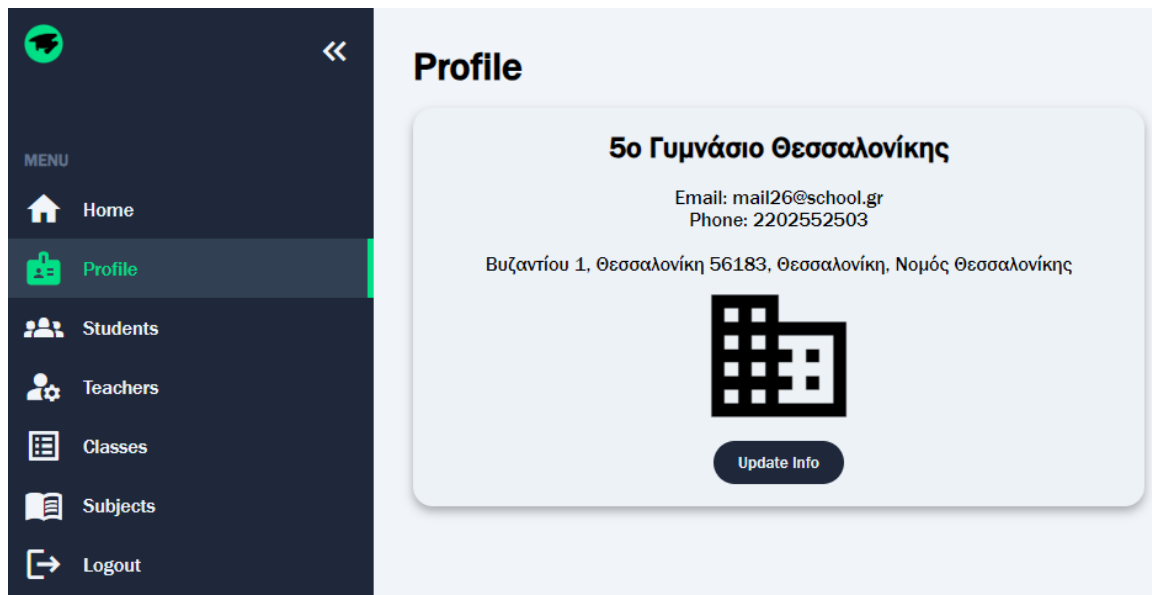


Εικόνα 39: Μήνυμα επιτυχούς εγγραφής χρήστη

Πλέον ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει τα στοιχεία σύνδεσης του (email και κωδικό) ώστε να λάβει πρόσβαση στον λογαριασμό που μόλις δημιούργησε. Εάν τα στοιχεία είναι σωστά, τότε ο χρήστης εισέρχεται στο σύστημα. Αν δε βρεθεί λογαριασμός με το ζευγάρι email και κωδικού που πληκτρολόγησε ο χρήστης, τότε ένα μήνυμα λάθους εμφανίζεται στο πάνω δεξιά μέρος της οθόνης. Έπειτα από μία επιτυχημένη σύνδεση, αποκτάται πρόσβαση στο σύστημα και ο χρήστης μεταφέρεται στη **σελίδα του προφίλ του (Profile)**. Να σημειωθεί πως για κάθε ρόλο το μενού στην αριστερή μεριά της εφαρμογής αλλάζει ώστε να κάνει διαθέσιμες τις δυνατότητες του χρήστη ανάλογα με τον ρόλο του λογαριασμού του. Επιπλέον, η επιλογή του μενού "Login" αλλάζει σε "Logout" και με την επιλογή του ο συνδεδεμένος χρήστης μπορεί να αποσυνδεθεί από το σύστημα και τον λογαριασμό του.

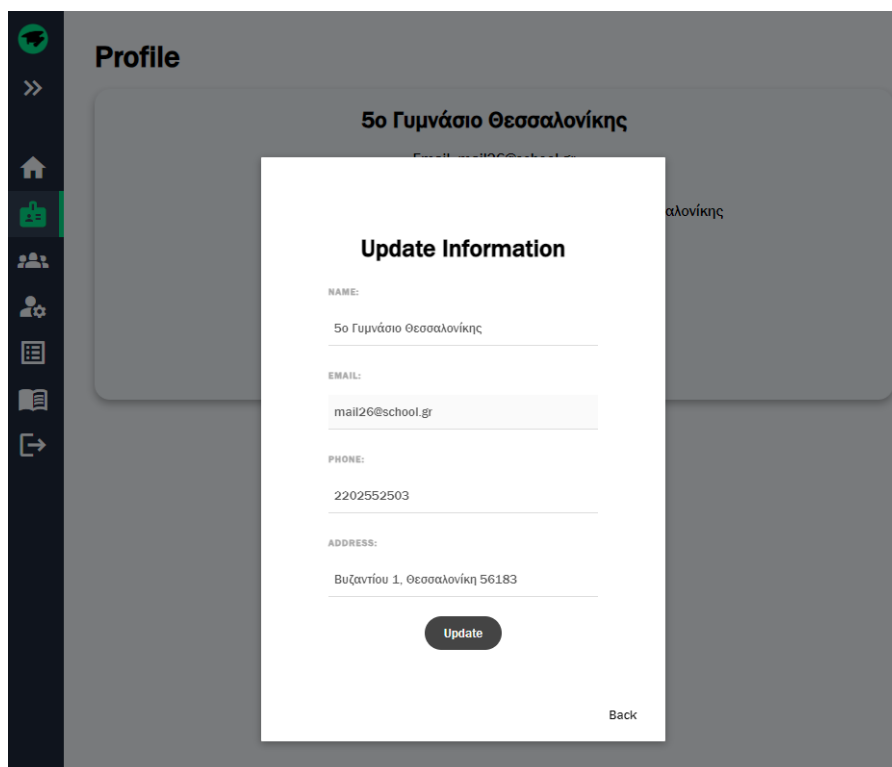
6.2 Χρήση Συστήματος ως Σχολείο

Έχοντας συνδεθεί επιτυχημένα σαν Σχολείο η **σελίδα προφίλ** γίνεται άμεσα εμφανής. Σε αυτή φαίνονται όλα τα στοιχεία του συνδεδεμένου σχολείου όπως το όνομα, το τηλέφωνο, το email και η διεύθυνση του.



Εικόνα 40: Σελίδα προφίλ σχολείου

Με τη χρήση του κουμπιού “**Update Info**” μία φόρμα εμφανίζεται σε ένα αναδυόμενο παράθυρο με τα στοιχεία του σχολείου. Εδώ ο χρήστης μπορεί να ενημερώσει οποιοδήποτε από αυτά εκτός του email και να υποβάλει τις αλλαγές του με τη χρήση του κουμπιού “**Update**”. Τα νέα στοιχεία θα γίνουν άμεσα εμφανή στη σελίδα προφίλ του σχολείου.



Εικόνα 41: Φόρμα αλλαγής στοιχείων σχολείου

Το μενού πλοήγησης στα αριστερά έχει συμπεριλάβει τις αντίστοιχες επιλογές για τον ρόλο του Σχολείου. Πιο αναλυτικά οι επιπλέον διαθέσιμες σελίδες περιήγησης είναι:

- **Students:** σελίδα Διαχείρισης Μαθητών
- **Teachers:** σελίδα Διαχείρισης Καθηγητών
- **Classes:** σελίδα Διαχείρισης Τάξεων
- **Subjects:** σελίδα Διαχείρισης Μαθημάτων

6.2.1 Διαχείριση Μαθητών ως Σχολείο

Επιλέγοντας από το μενού περιήγησης τη **σελίδα Διαχείρισης Μαθητών (Students)**, ο συνδεδεμένος χρήστης μεταφέρεται στο πάνελ διαχείρισης των μαθητών του σχολείου. Η διαχείριση γίνεται με βάση το σχολικό έτος, το οποίο μπορεί να αλλάξει από το drop-down μενού στο πάνω μέρος της σελίδας.

Students

Period: 2023-24

Enroll Student

Name	Email	Phone	Year Level
Γεωργαντάς Γιώργος	mail54@student.gr	6937298344	B
Παπά Νικολέτα	mail10@student.gr	6939488291	B
Νικολάου Μάριος	mail11@student.gr	6998011942	A
Καρατζάς Γεώργιος	mail12@student.gr	6934498841	B
Κατσάνου Μαρία	mail13@student.gr	6984488824	B
Τσαλίκη Ιωάννα	mail14@student.gr	6974839224	C
Αθανασίου Στεφάνια	student100@gmail.com	6988888888	C
Καμπούρης Χρήστος	chriskam13@hotmail.com	6979168098	C
Νίκου Νίκος	mail200@student.gr	6900000000	B
Θεοχάρη Γεωργία	mail44@student.gr	6947288342	B

Absences of Student
Select a Student

Grades of Student
Select a Student

Εικόνα 42: Σελίδα διαχείρισης μαθητών

Σε αυτή τη σελίδα δίνονται οι εξής δυνατότητες:

- **Προβολή όλων των εγγεγραμμένων Μαθητών** για το επιλεγμένο σχολικό έτος, μαζί με πληροφορίες όπως το ονοματεπώνυμό τους, το email, το τηλέφωνο επικοινωνίας καθώς και το έτος της τάξης κατά το οποίο φοιτούν (A: A' Γυμνασίου, B: B' Γυμνασίου, C: Γ' Γυμνασίου, D: A' Λυκείου, E: B' Λυκείου, F: Γ' Λυκείου).
- **Προβολή/Διαγραφή Απουσιών Μαθητή:** έπειτα από την επιλογή ενός μαθητή από τον εμφανιζόμενο πίνακα ένας νέος πίνακας εμφανίζεται παρακάτω, στον οποίο παρουσιάζονται οι απουσίες του επιλεγμένου μαθητή μαζί με τις αντίστοιχες πληροφορίες για αυτές. Οι πληροφορίες αφορούν την ημερομηνία και ώρα που η απουσία εκχωρήθηκε, το μάθημα το οποίο αφορά καθώς και τον διδάσκοντα καθηγητή του μαθήματος, ο οποίος εκχώρησε την απουσία. Στην τελευταία στήλη δίνεται η δυνατότητα στο συνδεδεμένο σχολείο να διαγράψει την αντίστοιχη απουσία σε περίπτωση που αυτό κριθεί απαραίτητο.

Νίκου Νίκος	mail200@student.gr	6900000000	B
Θεοχάρη Γεωργία	mail44@student.gr	6947288342	B

Absences of Student Νίκος Νίκου

Total Absences: 3

Date/Time	Subject	Teacher	Remove
24/2/2024, 6:29:16 μ.μ.	Γλωσσική Διδασκαλία	Γαλαμά Βασιλική	⊖
24/2/2024, 6:29:18 μ.μ.	Γλωσσική Διδασκαλία	Γαλαμά Βασιλική	⊖
24/2/2024, 6:29:13 μ.μ.	Μαθηματικά	Γαλαμά Βασιλική	⊖

Εικόνα 43: Παράδειγμα απουσιών μαθητή

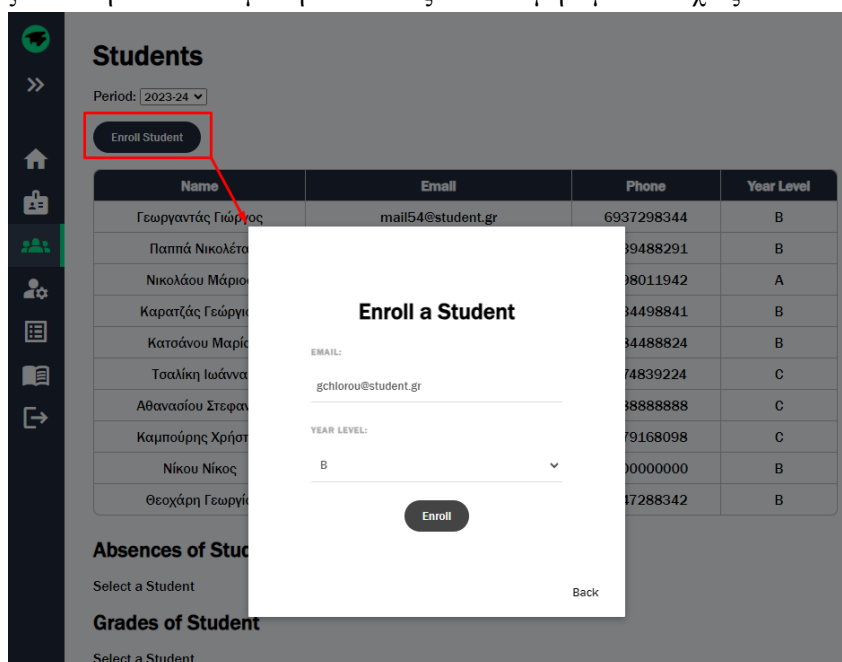
- **Προβολή Βαθμών Μαθητή:** αφού επιλεγθεί κάποιος μαθητής, ο πίνακας των βαθμών γίνεται επίσης εμφανής, όπου παρουσιάζονται οι βαθμοί που έχουν περαστεί για κάθε μάθημα για τον επιλεγμένο μαθητή. Συγκεκριμένα εμφανίζονται: το σχετικό μάθημα, ο βαθμός του, ο καθηγητής του μαθήματος που υπέβαλε τον βαθμό καθώς και η ημερομηνία με την ώρα υποβολής.

Grades of Student Γιώργος Γεωργαντάς

Subject	Grade	Teacher	Date/Time
Γλωσσική Διδασκαλία	20	Γαλαμά Βασιλική	12/12/2023, 11:23:38 μ.μ.
Ιστορία	15	Ζιώγας Ιωάννης	12/12/2023, 11:24:56 μ.μ.

Εικόνα 44: Παράδειγμα βαθμών μαθητή

- **Εγγραφή νέου Μαθητή** στο συνδεδεμένο σχολείο: Μέσω του κουμπιού “**Enroll Student**” γίνεται εμφανής η φόρμα εγγραφής ενός υπάρχοντος μαθητή. Για την επίτευξη αυτού του στόχου χρειάζεται να συμπληρωθεί το email του εγγεγραμμένου στο σύστημα μαθητή καθώς και η επιλογή του έτος της τάξης για το οποίο πρόκειται να φοιτήσει στο σχολείο. Με την υποβολή της φόρμας και αν βρεθεί εγγεγραμμένος μαθητής με το δοθέν email, αυτός εμφανίζεται στη λίστα των μαθητών καθώς και ένα μήνυμα επιτυχίας πάνω δεξιά στην οθόνη.



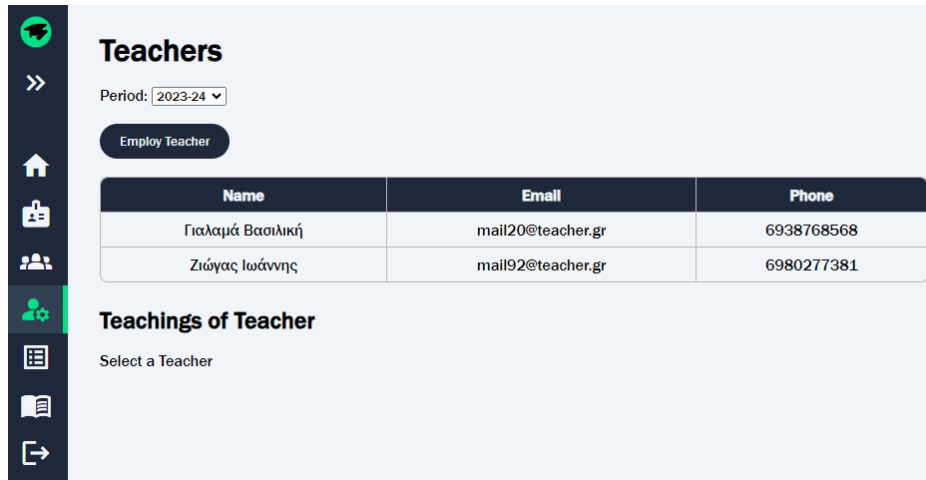
Εικόνα 45: Φόρμα εγγραφής νέου μαθητή

6.2.2 Διαχείριση Καθηγητών ως Σχολείο

Επιλέγοντας από το μενού περιήγησης τη **σελίδα Διαχείρισης Καθηγητών (Teachers)**, ο συνδεδεμένος χρήστης μεταφέρεται στο πάνελ διαχείρισης των καθηγητών του σχολείου. Η διαχείριση γίνεται με βάση το σχολικό έτος, το οποίο μπορεί να αλλάξει από το drop-down μενού στο πάνω μέρος της σελίδας.

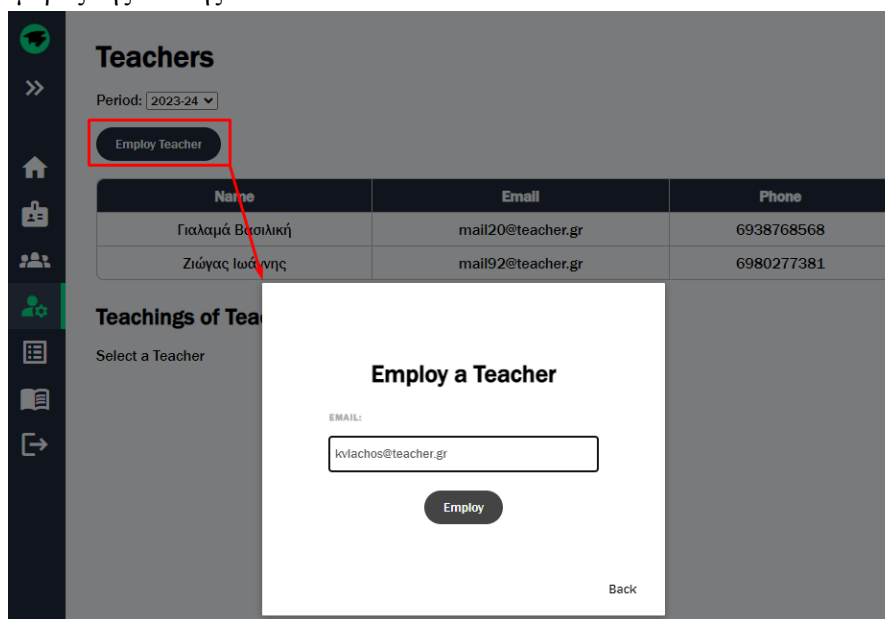
Οι δυνατότητες που παρέχονται σε αυτή τη σελίδα είναι:

- **Προβολή όλων των απασχολούμενων Καθηγητών** από το συνδεδεμένο σχολείο για το επιλεγμένο σχολικό έτος. Πέρα από το ονοματεπώνυμο τους υπάρχουν τα στοιχεία επικοινωνίας τους (email και τηλέφωνο).



Εικόνα 46: Σελίδα διαχείρισης καθηγητών

- **Απασχόληση νέου Καθηγητή** στο συνδεδεμένο σχολείο: Μέσω του κουμπιού “**Employ Teacher**” γίνεται εμφανής η φόρμα απασχόλησης ενός υπάρχοντος καθηγητή. Για την επίτευξη αυτού του στόχου χρειάζεται να συμπληρωθεί το email του εγγεγραμμένου στο σύστημα καθηγητή. Με την υποβολή της φόρμας και αν βρεθεί εγγεγραμμένος καθηγητής με το δοθέν email, αυτός εμφανίζεται στη λίστα των καθηγητών καθώς και ένα μήνυμα επιτυχίας στο πάνω δεξιά μέρος της οθόνης.



Εικόνα 47: Φόρμα απασχόλησης νέου καθηγητή

- **Προβολή Διδασκαλιών επιλεγμένου Καθηγητή:** επιλέγοντας κάποιον από τους απασχολούμενους καθηγητές της λίστας, εμφανίζεται παρακάτω ένας νέος πίνακας με τις διδασκαλίες αυτού για το επιλεγμένο σχολικό έτος. Αναλυτικά, παρουσιάζονται πληροφορίες όπως η τάξη στην οποία γίνεται η διδασκαλία, ποιο μάθημα διδάσκεται και για πόσες ώρες την εβδομάδα.

The screenshot shows a web interface for teachers. On the left is a dark sidebar with navigation icons. The main content area is titled "Teachers" and includes a "Period" dropdown set to "2023-24" and an "Employ Teacher" button. Below this is a table with three columns: Name, Email, and Phone. The first row is highlighted in green and shows "Γιαλαμά Βασιλική" with email "mail20@teacher.gr" and phone "6938768568". The second row shows "Ζιώγας Ιωάννης" with email "mail92@teacher.gr" and phone "6980277381".

Below the table is a section titled "Teachings of Teacher Γιαλαμά Βασιλική". It has a "Subject" input field (containing "subject name"), a "to Class" dropdown, and an "Assign new Teaching" button. Below this is another table with three columns: Class, Subject, and Hours/Week. The rows are: B1 (Γλωσσική Διδασκαλία, 3 hours), A1 (Γλωσσική Διδασκαλία, 3 hours), and B1 (Μαθηματικά, 2 hours).

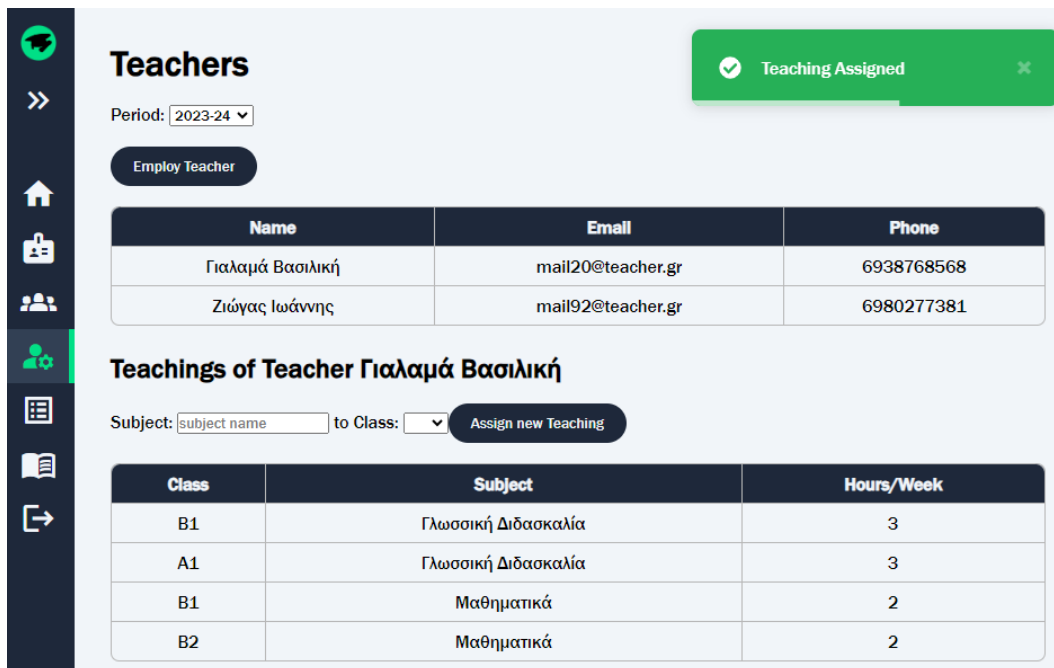
Εικόνα 48: Παράδειγμα διδασκαλιών καθηγητή

- **Υποβολή νέας Διδασκαλίας για τον επιλεγμένο Καθηγητή:** έχοντας επιλέξει κάποιον καθηγητή, ακριβώς πάνω από τη λίστα των διδασκαλιών του, δίνεται η δυνατότητα υποβολής νέας διδασκαλίας για αυτόν. Το μάθημα που θα συμπληρωθεί θα πρέπει να υπάρχει στα διδασκόμενα μαθήματα του συνδεδεμένου σχολείου, ώστε να γίνει επιτυχώς η υποβολή της νέας διδασκαλίας. Σε αντίθετη περίπτωση η υποβολή δε θα γίνει και ένα μήνυμα λάθους θα εμφανιστεί στο πάνω δεξί μέρος της σελίδας.

This screenshot shows the "Teachings of Teacher Γιαλαμά Βασιλική" section. The "Subject" dropdown is now set to "Μαθηματικά" and the "to Class" dropdown is set to "B2". The "Assign new Teaching" button is still present. The table below remains the same as in the previous screenshot, listing the existing assignments for this teacher.

Εικόνα 49: Παράδειγμα προσθήκης διδασκαλίας καθηγητή

Σε περίπτωση επιτυχίας, το μήνυμα που θα εμφανιστεί θα μας ενημερώνει πως η νέα υποβολή διδασκαλίας ήταν επιτυχής και η νέα εγγραφή θα φανεί στον πίνακα διδασκαλιών του επιλεγμένου καθηγητή.



Teachers

Period: 2023-24

Employ Teacher

Name	Email	Phone
Γαλαμά Βασιλική	mail20@teacher.gr	6938768568
Ζιώγας Ιωάννης	mail92@teacher.gr	6980277381

Teachings of Teacher Γαλαμά Βασιλική

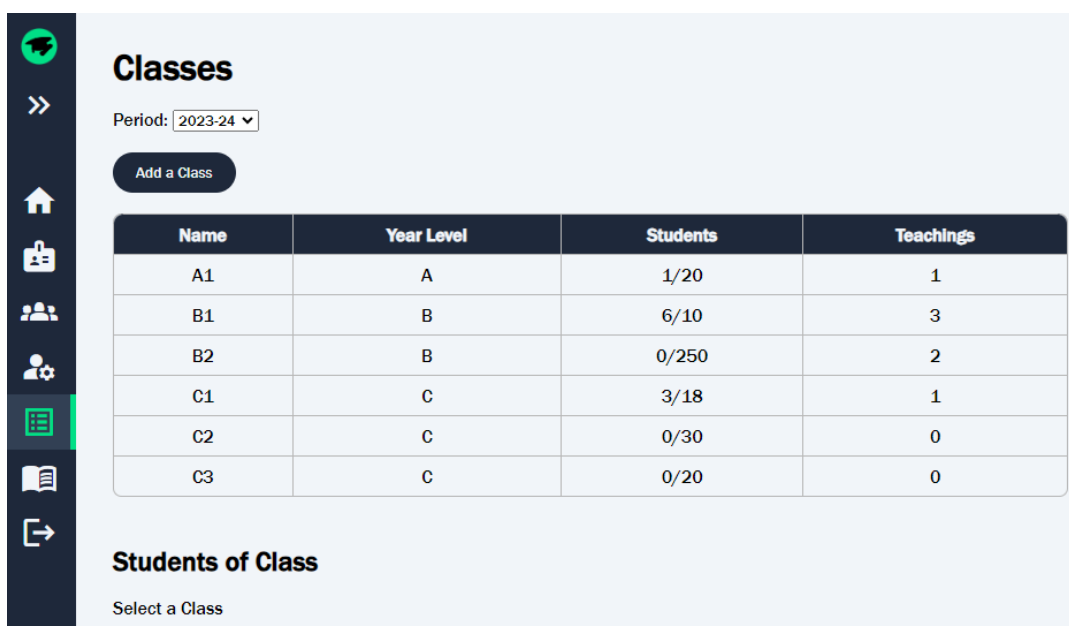
Subject: to Class: Assign new Teaching

Class	Subject	Hours/Week
B1	Γλωσσική Διδασκαλία	3
A1	Γλωσσική Διδασκαλία	3
B1	Μαθηματικά	2
B2	Μαθηματικά	2

Εικόνα 50: Επιτυχής προσθήκη διδασκαλίας καθηγητή

6.2.3 Διαχείριση Τάξεων ως Σχολείο

Με την περιήγηση στη **σελίδα Διαχείρισης Τάξεων (Classes)**, το συνδεδεμένο σχολείο μπορεί να δει πληροφορίες σχετικές με τις τάξεις/αίθουσες του για κάθε σχολική χρονιά, επιλέγοντας την περίοδο από το drop-down μενού στην κορυφή της σελίδας, όπως και στις υπόλοιπες σελίδες. Ακριβώς από κάτω υπάρχει ο πίνακας με όλες τις **υπάρχουσες τάξεις του σχολείου** για το επιλεγμένο σχολικό έτος μαζί με κάποιες πληροφορίες για αυτές. Αναλυτικά φαίνονται: το όνομα της τάξης, το σχολικό έτος που αφορά τη συγκεκριμένη, το πλήθος των μαθητών της καθώς και το πλήθος των διδασκαλιών που λαμβάνουν χώρα σε αυτήν.



Classes

Period: 2023-24

Add a Class

Name	Year Level	Students	Teachings
A1	A	1/20	1
B1	B	6/10	3
B2	B	0/250	2
C1	C	3/18	1
C2	C	0/30	0
C3	C	0/20	0

Students of Class

Select a Class

Εικόνα 51: Σελίδα διαχείρισης τάξεων

Επιλέγοντας το κουμπί “Add a Class” δίνεται η επιλογή στον χρήστη να **προσθέσει μία νέα τάξη/αίθουσα** για το επιλεγμένο σχολικό έτος, δίνοντας το όνομα και τη χωρητικότητα της και επιλέγοντας το έτος φοίτησης, το οποίο θα καλύπτει.

Name	Year Level	Students	Teachings
A1	A	1/20	1
B1	B	6/10	3
B2	B	0/250	2
C1	C	3/18	1
C2	C	0/30	0
C3	C	0/20	0
C4	C	0/25	0

Εικόνα 52: Φόρμα προσθήκης νέας τάξης

Με την υποβολή της φόρμας, η νέα τάξη εμφανίζεται στον πίνακα με τις υπόλοιπες καθώς και ένα μήνυμα επιτυχίας.

Name	Year Level	Students	Teachings
A1	A	1/20	1
B1	B	6/10	3
B2	B	0/250	2
C1	C	3/18	1
C2	C	0/30	0
C3	C	0/20	0
C4	C	0/25	0

Students of Class
Select a Class

Εικόνα 53: Επιτυχής προσθήκη τάξης

Επιλέγοντας μία τάξη από τον πίνακα, εμφανίζονται παρακάτω οι μαθητές που ανήκουν σε αυτήν καθώς και κάποιες πληροφορίες τους, δηλαδή το email και ο αριθμός τηλεφώνου που έχει καταχωρηθεί στον λογαριασμό τους.

Classes

Period: 2023-24

Add a Class

Name	Year Level	Students	Teachings
A1	A	1/20	1
B1	B	6/10	3
B2	B	0/250	2
C1	C	3/18	1
C2	C	0/30	0
C3	C	0/20	0
C4	C	0/25	0

Students of Class B1

Student: Assign

Name	Email	Phone
Γεωργαντάς Γιώργος	mail54@student.gr	6937298344
Παππά Νικολέτα	mail10@student.gr	6939488291
Καρατζάς Γεώργιος	mail12@student.gr	6934498841
Κατσάνου Μαρία	mail13@student.gr	6984488824
Νίκου Νίκος	mail200@student.gr	6900000000
Θεοχάρη Γεωργία	mail44@student.gr	6947288342

Εικόνα 54: Λίστα μαθητών επιλεγμένης τάξης

Ακριβώς πάνω από τον πίνακα των μαθητών δίνεται η **επιλογή προσθήκης κάποιου μαθητή στην επιλεγμένη τάξη**. Η διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί για την επίτευξη αυτού του στόχου είναι απλή. Επιλέγοντας το drop-down μενού εμφανίζεται μία λίστα με τους μαθητές, οι οποίοι είναι εγγεγραμμένοι στο σχολείο και φοιτούν στο αντίστοιχο έτος φοίτησης με την επιλεγμένη τάξη.

Students of Class C1

Student: Assign

Μανιάκης Ιωάννης (C)

Name	Email	Phone
Βιτάλη Βασιλική	mail88@student.gr	6996886561
Γαζή Γεωργία	mail69@student.gr	6914055946
Γεωργιάδη Δήμητρα	mail95@student.gr	6949998190
Δέδες Δημήτριος	mail80@student.gr	6957709797
Δελή Ελένη	mail97@student.gr	6939122182

Εικόνα 55: Διαδικασία προσθήκης μαθητή σε τάξη

Επιλέγοντας κάποιον από τους διαθέσιμους μαθητές και πατώντας το κουμπί “Assign” ολοκληρώνεται η ένταξη του μαθητή στην τάξη και αυτός/η πλέον φαίνεται στη λίστα με τους μαθητές.

Students of Class C1

Student: Assign

Name	Email	Phone
Βιτάλη Βασιλική	mail88@student.gr	6996886561
Γαζή Γεωργία	mail68@student.gr	6914055946
Γεωργιάδη Δημήτρα	mail95@student.gr	6949998190
Δέδες Δημήτριος	mail80@student.gr	6957709797
Δελή Ελένη	mail97@student.gr	6939122182
Μανιάκης Ιωάννης	mail17@student.gr	6964406605

Εικόνα 56: Επιτυχής προσθήκη μαθητή στην επιλεγμένη τάξη

Σε περίπτωση που η τάξη είναι γεμάτη, με την προσπάθεια ένταξης νέου μαθητή το σύστημα δεν την επιτρέπει και ενημερώνει τον χρήστη με το αντίστοιχο μήνυμα λάθους στο δεξί πάνω μέρος της οθόνης.

Classes

Period: 2023-24

Add a Class

Name	Year Level	Students	Teachings
A1	A	1/20	1
B1	B	20/20	3
B2	B	0/20	1
C1	C	3/20	1
C2	C	0/20	0
C3	C	0/20	0

Students of Class B1

Student: Θεοχάρη Γεωργία (B) Assign

Name	Email	Phone
Γεωργαντάς Γιώργος	mail54@student.gr	6937298344
Παππά Νικολέτα	mail10@student.gr	6939488291

Εικόνα 57: Ανεπιτυχής προσθήκη μαθητή σε γεμάτη τάξη

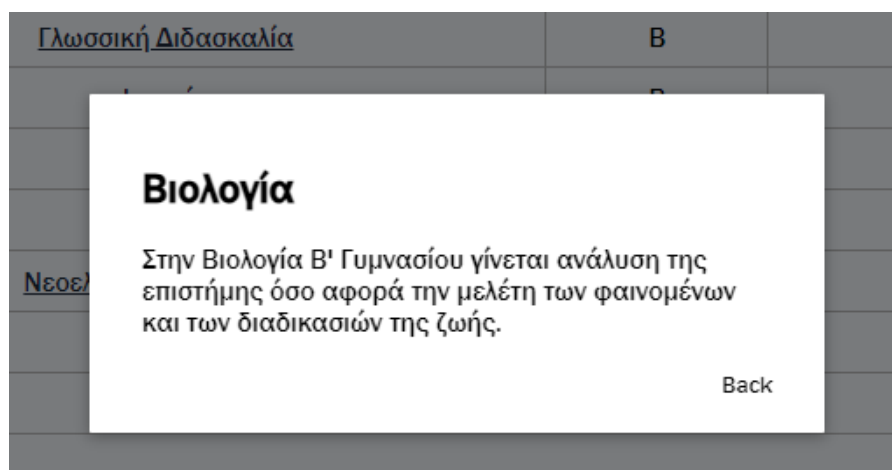
6.2.4 Διαχείριση Μαθημάτων ως Σχολείο

Στη σελίδα διαχείρισης Μαθημάτων (Subjects) δίνεται η δυνατότητα στο συνδεδεμένο σχολείο να δει όλα διαθέσιμα προς διδασκαλία μαθήματα που υπάρχουν στο σύστημα. Στον πίνακα παρουσιάζονται: το όνομα του μαθήματος, το σχολικό έτος διδασκαλίας που το αφορά και επίσης οι ώρες διδασκαλίες αυτού ανά εβδομάδα.

Name	Level	Weekly Hours
<u>Νεοελληνική Λογοτεχνία</u>	A	2
<u>Γλωσσική Διδασκαλία</u>	A	3
<u>Μαθηματικά</u>	B	2
<u>Γλωσσική Διδασκαλία</u>	B	3
<u>Ιστορία</u>	B	3
<u>Αρχαία</u>	D	3
<u>Μαθηματικά</u>	C	3
<u>Νεοελληνική Λογοτεχνία</u>	B	4

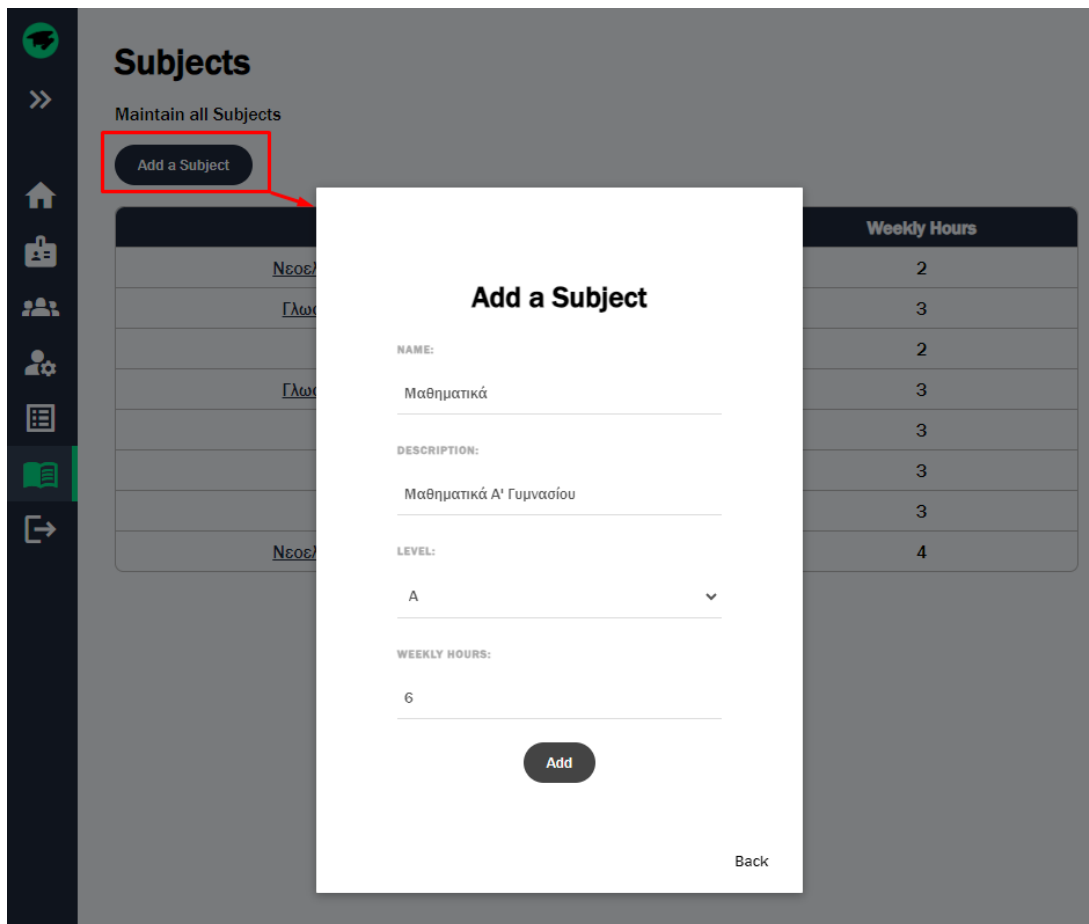
Εικόνα 58: Σελίδα διαχείρισης μαθημάτων

Επιλέγοντας το όνομα ενός από τα μαθήματα, ένα αναδυόμενο παράθυρο εμφανίζεται με περιεχόμενο το όνομα του μαθήματος και τη σύντομη περιγραφή του.



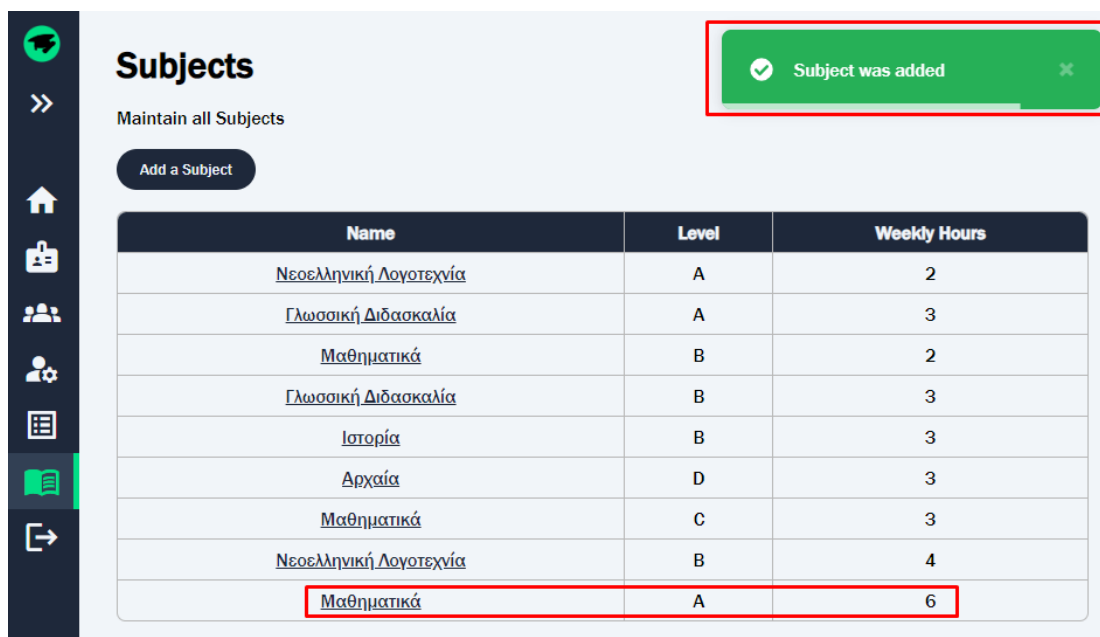
Εικόνα 59: Στοιχεία επιλεγμένου μαθήματος

Η προσθήκη νέου μαθήματος στο σύστημα μπορεί να γίνει με τη χρήση του κουμπιού “Add a Subject”, πατώντας το, το συνδεδεμένο σχολείο καλείται να συμπληρώσει μία φόρμα με τα στοιχεία του νέου μαθήματος. Αναλυτικά, χρειάζεται να συμπληρωθεί το όνομα του νέου μαθήματος, η περιγραφή του, το έτος διδασκαλίας που το αφορά καθώς και οι εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας του.



Εικόνα 60: Φόρμα προσθήκης νέου μαθήματος

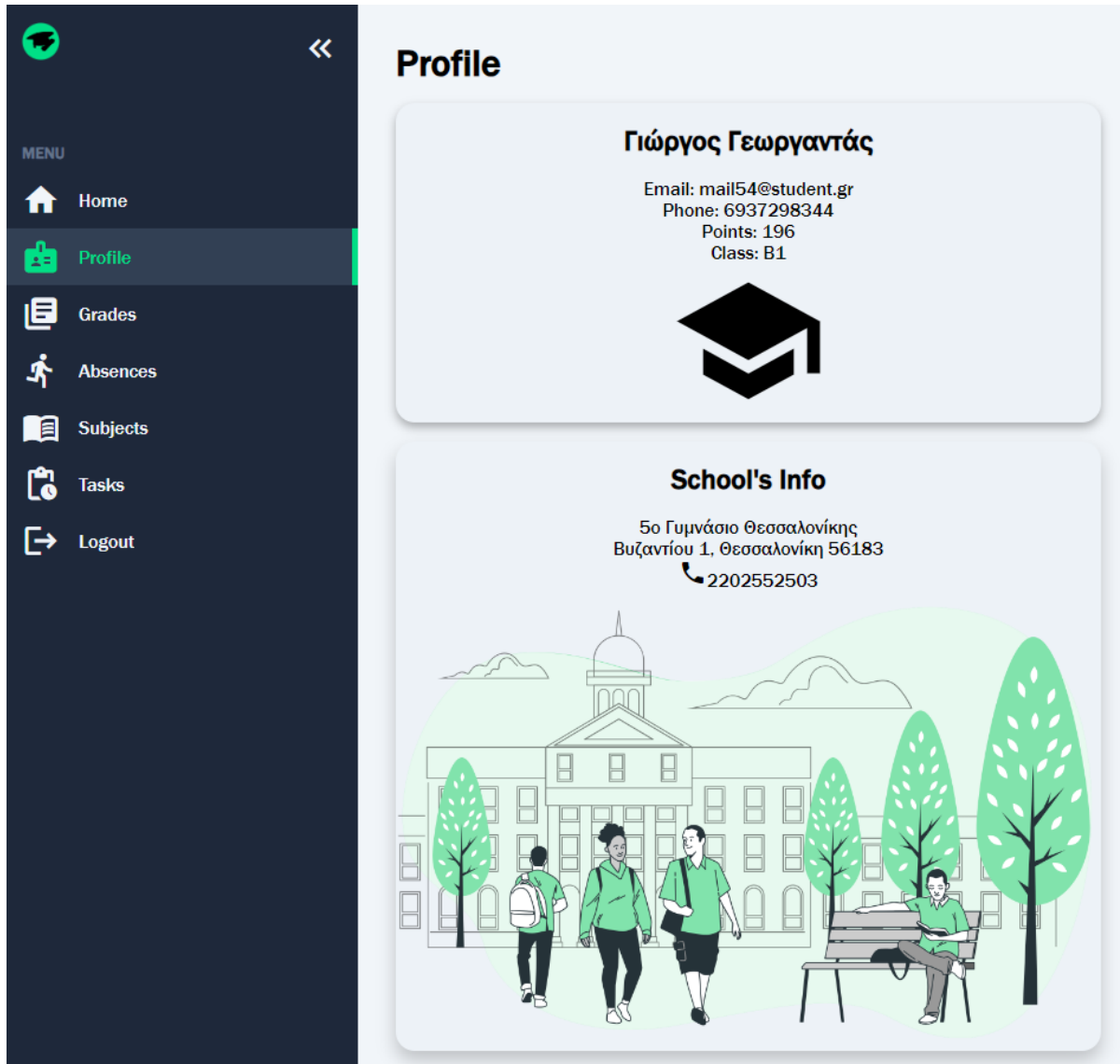
Κατά την αποστολή της φόρμας και αν η δημιουργία του νέου μαθήματος είναι επιτυχής ένα μήνυμα εμφανίζεται στο δεξί πάνω μέρος της οθόνης και το νέο μάθημα συμπεριλαμβάνεται πλέον στην προβαλλόμενη λίστα.



Εικόνα 61: Επιτυχής προσθήκη μαθήματος

6.3 Δυνατότητες Πλατφόρμας ως Μαθητής

Έχοντας συνδεθεί επιτυχημένα σαν Μαθητής η **σελίδα προφίλ** γίνεται άμεσα εμφανής. Σε αυτή φαίνονται όλα τα στοιχεία του συνδεδεμένου μαθητή όπως το ονοματεπώνυμο, το τηλέφωνο, το email, οι πόντοι που κατέχει ο μαθητής καθώς και η τάξη στην οποία ανήκει την τρέχουσα σχολική χρονιά. Ακριβώς από κάτω υπάρχουν τα στοιχεία του σχολείου, στο οποίο ανήκει ο μαθητής.



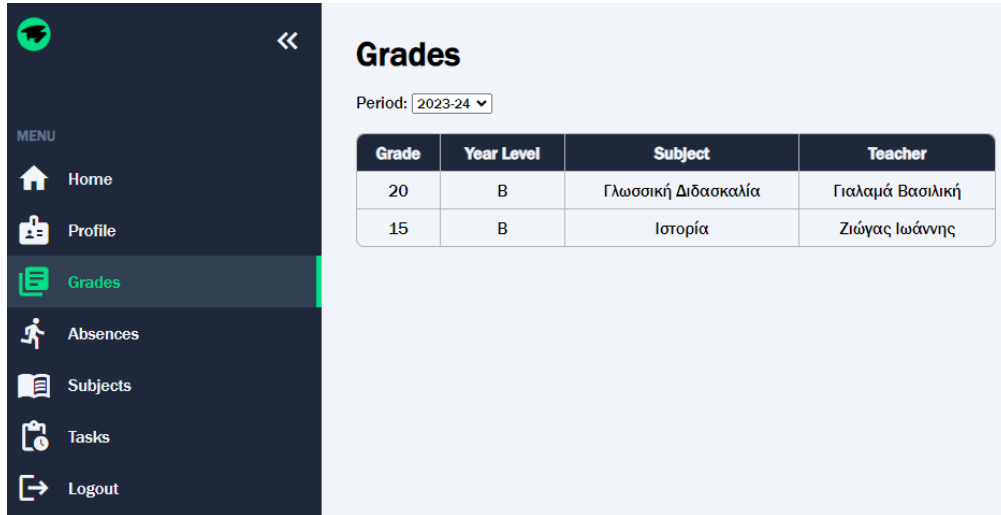
Εικόνα 62: Σελίδα προφίλ μαθητή

Το μενού πλοήγησης στα αριστερά έχει συμπεριλάβει πλέον τις αντίστοιχες επιλογές για τον ρόλο του Μαθητή. Πιο αναλυτικά, οι επιπλέον διαθέσιμες σελίδες περιήγησης του συστήματος για τον συνδεδεμένο μαθητή είναι:

- **Grades:** σελίδα Προβολής Βαθμών
- **Absences:** σελίδα Προβολής Απουσιών
- **Subjects:** σελίδα Προβολής Μαθημάτων
- **Tasks:** σελίδα Προβολής Εργασιών

6.3.1 Προβολή Βαθμών ως Μαθητής

Μεταφερόμενος στη **σελίδα προβολής βαθμών (Grades)** εμφανίζεται ένας πίνακας με βαθμολογίες για το επιλεγμένο σχολικό έτος. Εκεί εάν υπάρχουν δεδομένα βαθμολογιών για τον συνδεδεμένο μαθητή παρουσιάζονται μαζί με κάποιες πληροφορίες. Οι πληροφορίες αυτές είναι ο καθηγητής που υπέβαλε τη βαθμολογία, το μάθημα μαζί με το έτος διδασκαλίας που αφορά η βαθμολογία καθώς επίσης και ο βαθμός του μαθητή για την κάθε εγγραφή βαθμού.

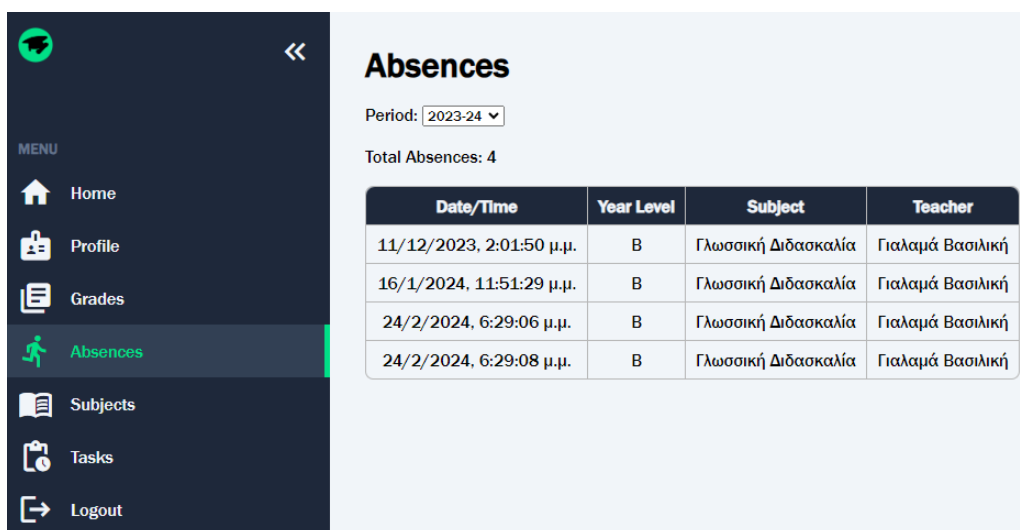


Grade	Year Level	Subject	Teacher
20	B	Γλωσσική Διδασκαλία	Γιαλαμά Βασιλική
15	B	Ιστορία	Ζιώγας Ιωάννης

Εικόνα 63: Σελίδα προβολής βαθμών μαθητή

6.3.2 Προβολή Απουσιών ως Μαθητής

Στη **σελίδα προβολής απουσιών (Absences)** ο συνδεδεμένος μαθητής μπορεί να δει πληροφορίες των απουσιών του για το επιλεγμένο σχολικό έτος. Αυτός, αφού επιλέξει το σχολικό έτος και εφόσον υπάρχουν πληροφορίες απουσιών για αυτό, σχετικές με τον μαθητή, αυτές θα παρουσιαστούν στον πίνακα της σελίδας. Σε αυτόν φαίνονται στοιχεία όπως η χρονική στιγμή και η ημερομηνία, κατά την οποία καταχωρήθηκε η σχετική απουσία, ποιο μάθημα αφορά και ποιος είναι ο καθηγητής που την υπέβαλε. Επιπλέον, πάνω από τον πίνακα υπάρχει ένας μετρητής απουσιών ώστε ο μαθητής να μπορεί εύκολα να γνωρίζει το πλήθος των απουσιών του για το επιλεγμένο σχολικό έτος.

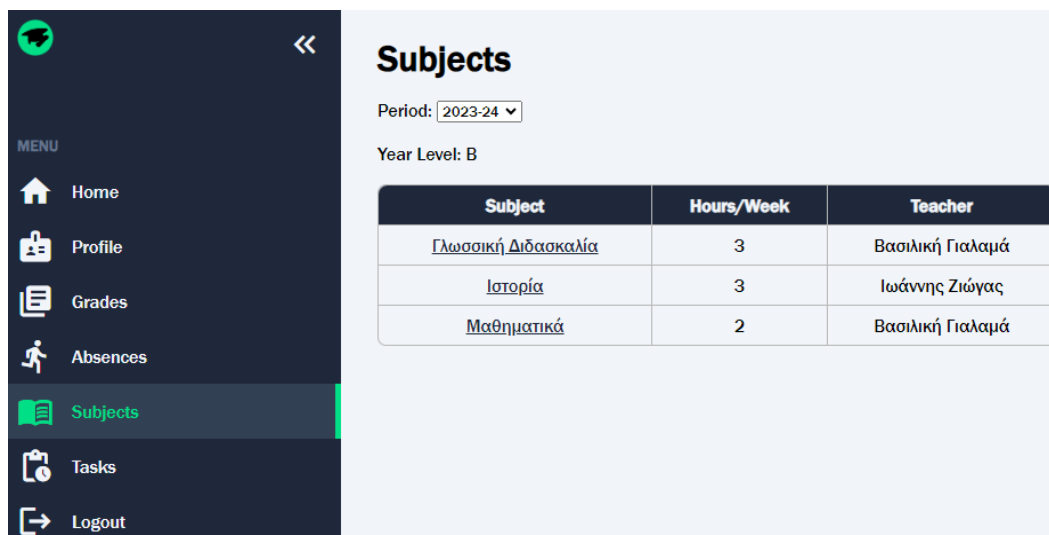


Date/Time	Year Level	Subject	Teacher
11/12/2023, 2:01:50 μ.μ.	B	Γλωσσική Διδασκαλία	Γιαλαμά Βασιλική
16/1/2024, 11:51:29 μ.μ.	B	Γλωσσική Διδασκαλία	Γιαλαμά Βασιλική
24/2/2024, 6:29:06 μ.μ.	B	Γλωσσική Διδασκαλία	Γιαλαμά Βασιλική
24/2/2024, 6:29:08 μ.μ.	B	Γλωσσική Διδασκαλία	Γιαλαμά Βασιλική

Εικόνα 64: Σελίδα προβολής απουσιών μαθητή

6.3.3 Προβολή Μαθημάτων ως Μαθητής

Μεταφερόμενος στη **σελίδα προβολής μαθημάτων (Subjects)** ο μαθητής μπορεί να δει μία λίστα με τα μαθήματα τα οποία διδάσκονται στην τάξη στην οποία ανήκει για την επιλεγμένη σχολική χρονιά. Επιπλέον, φαίνονται οι ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα για κάθε μάθημα καθώς και ο διδάσκοντας καθηγητής. Με την επιλογή του ονόματος κάποιου μαθήματος αναδύεται ένα παράθυρο όπου υπάρχει η περιγραφή του επιλεγμένου μαθήματος.

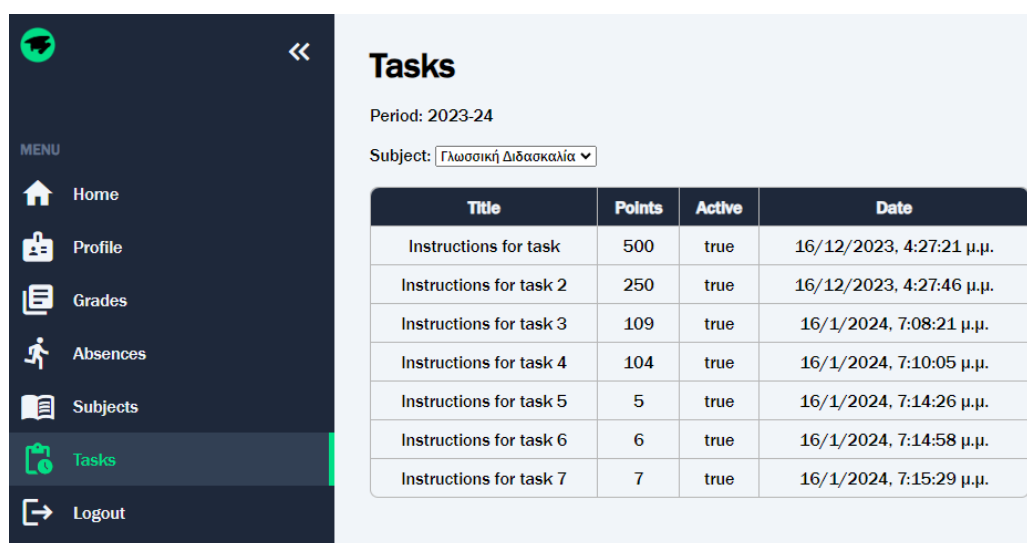


Subject	Hours/Week	Teacher
<u>Γλωσσική Διδασκαλία</u>	3	Βασιλική Γιαλαμά
<u>Ιστορία</u>	3	Ιωάννης Ζιώγας
<u>Μαθηματικά</u>	2	Βασιλική Γιαλαμά

Εικόνα 65: Σελίδα προβολής μαθημάτων μαθητή

6.3.4 Προβολή Εργασιών ως Μαθητής

Ενώ στη **σελίδα προβολής εργασιών (Tasks)** για το τρέχον σχολικό έτος και για όσα μαθήματα αφορούν τον συνδεδεμένο μαθητή, εμφανίζονται σε πίνακα οι τρέχοντες εργασίες/tasks για κάθε ένα από τα μαθήματα. Για να παρουσιαστεί ο πίνακας με τις πληροφορίες των εργασιών, ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει κάποιο από τα μαθήματα από την drop-down λίστα στην κορυφή της σελίδας. Στον πίνακα εμφανίζονται ο τίτλος/περιγραφή της εκάστοτε εργασίας, οι πόντοι που αξίζει η κάθε μία, το αν είναι ενεργή ή όχι και η ημερομηνία δημιουργίας της από τον διδάσκοντα καθηγητή του μαθήματος.

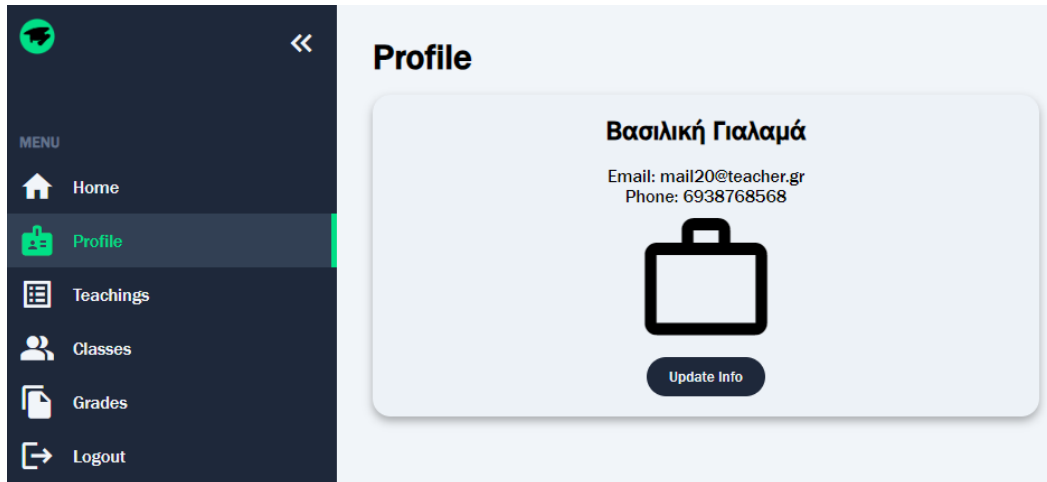


Title	Points	Active	Date
Instructions for task	500	true	16/12/2023, 4:27:21 μ.μ.
Instructions for task 2	250	true	16/12/2023, 4:27:46 μ.μ.
Instructions for task 3	109	true	16/1/2024, 7:08:21 μ.μ.
Instructions for task 4	104	true	16/1/2024, 7:10:05 μ.μ.
Instructions for task 5	5	true	16/1/2024, 7:14:26 μ.μ.
Instructions for task 6	6	true	16/1/2024, 7:14:58 μ.μ.
Instructions for task 7	7	true	16/1/2024, 7:15:29 μ.μ.

Εικόνα 66: Σελίδα προβολής εργασιών μαθητή

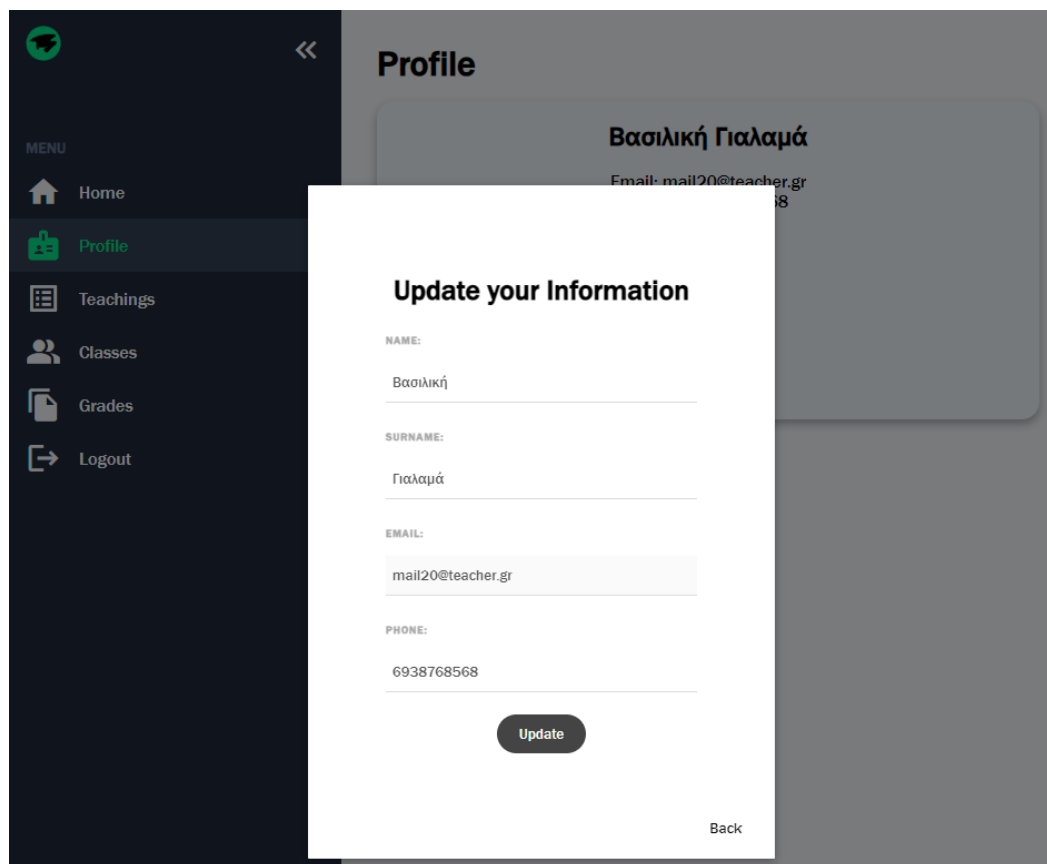
6.4 Διαχείριση Διδασκαλιών ως Καθηγητής

Έχοντας συνδεθεί επιτυχημένα σαν Καθηγητής η **σελίδα προφίλ** γίνεται άμεσα εμφανής. Σε αυτή φαίνονται όλα τα στοιχεία του συνδεδεμένου καθηγητή όπως το ονοματεπώνυμο, το τηλέφωνο και το email του.



Εικόνα 67: Σελίδα προφίλ καθηγητή

Με τη χρήση του κουμπιού “**Update Info**” μία φόρμα εμφανίζεται σε ένα αναδυόμενο παράθυρο με τα στοιχεία του καθηγητή. Εδώ ο χρήστης μπορεί να ενημερώσει οποιοδήποτε από αυτά εκτός του email και να υποβάλει τις αλλαγές του με τη χρήση του κουμπιού “**Update**”. Τα νέα στοιχεία θα γίνουν άμεσα εμφανή στη σελίδα προφίλ του καθηγητή.



Εικόνα 68: Φόρμα ενημέρωσης στοιχείων καθηγητή

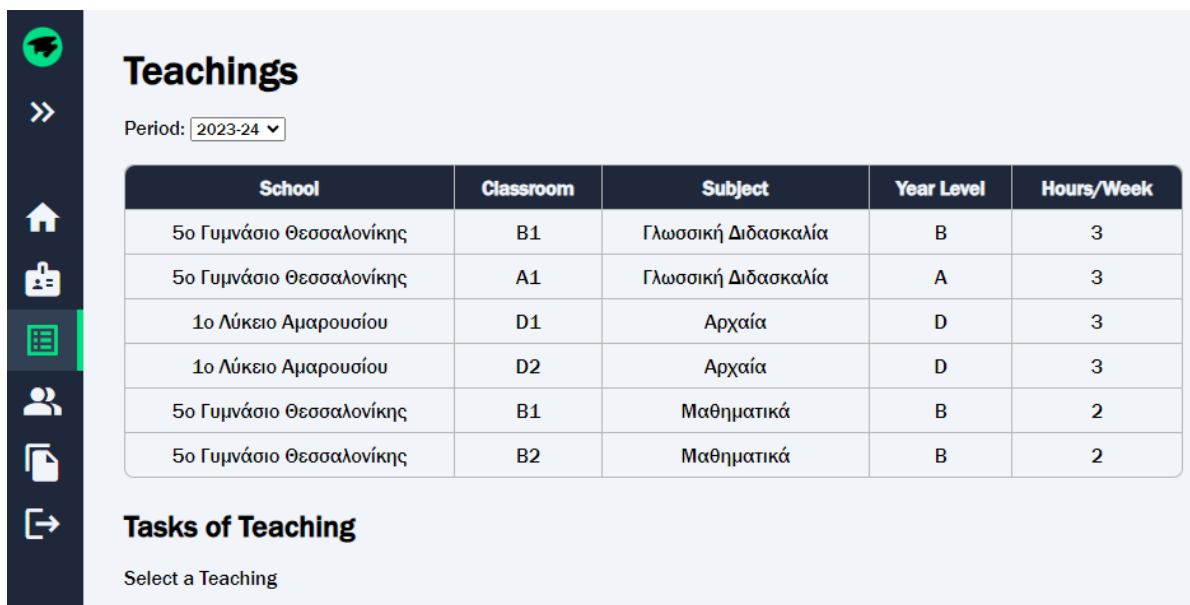
Το μενού πλοήγησης στα αριστερά έχει συμπεριλάβει τις αντίστοιχες επιλογές για τον ρόλο του Καθηγητή. Πιο αναλυτικά οι επιπλέον διαθέσιμες σελίδες περιήγησης είναι:

- **Teachings:** σελίδα Προβολής Διδασκαλιών και Διαχείρισης Εργασιών
- **Classes:** σελίδα Προβολής Τάξεων και Διαχείρισης Απουσιών και Πόντων
- **Grades:** σελίδα Διαχείρισης Βαθμών

6.4.1 Προβολή Διδασκαλιών και Διαχείρισης Εργασιών ως Καθηγητής

Επιλέγοντας από το μενού περιήγησης τη **σελίδα Προβολής Διδασκαλιών και Διαχείρισης Εργασιών (Teachings)**, ο συνδεδεμένος χρήστης μεταφέρεται στο πάνελ διαχείρισης των διδασκαλιών που του έχουν ανατεθεί. Αρχικά, στο πάνω μέρος της σελίδας ο καθηγητής μπορεί να επιλέξει τη σχολική περίοδο για την οποία θέλει να διαχειριστεί τις διδασκαλίες του.

Έχοντας επιλέξει μία περίοδο, στον κεντρικό πίνακα εμφανίζονται όλες οι διδασκαλίες του συνδεδεμένου καθηγητή που του έχουν ανατεθεί για την επιλεγμένη σχολική περίοδο. Στον πίνακα για κάθε διδασκαλία υπάρχει το σχολείο και η αίθουσα στην οποία λαμβάνει χώρα η διδασκαλία καθώς επίσης και το μάθημα που θα διδάσκει μαζί με τις αντίστοιχες ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα.



The screenshot shows the 'Teachings' interface. On the left is a dark sidebar with navigation icons. The main content area has a title 'Teachings' and a 'Period:' dropdown menu set to '2023-24'. Below this is a table with the following data:

School	Classroom	Subject	Year Level	Hours/Week
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B1	Γλωσσική Διδασκαλία	B	3
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	A1	Γλωσσική Διδασκαλία	A	3
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D1	Αρχαία	D	3
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D2	Αρχαία	D	3
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B1	Μαθηματικά	B	2
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B2	Μαθηματικά	B	2

Below the table is a section titled 'Tasks of Teaching' with the text 'Select a Teaching'.

Εικόνα 69: Προβολή διδασκαλιών καθηγητή

Επιλέγοντας μία από τις διδασκαλίες, ένας νέος πίνακας εμφανίζεται παρακάτω. Εκεί είναι **συγκεντρωμένες οι εργασίες/tasks** που έχουν ανατεθεί για την επιλεγμένη διδασκαλία. Οι εργασίες έχουν μία περιγραφή, τους πόντους που αξίζει η ολοκλήρωσή τους από τους μαθητές, η κατάσταση της (ενεργή ή όχι) καθώς και η ημερομηνία δημιουργίας της.

Teachings

Period: 2023-24

School	Classroom	Subject	Year Level	Hours/Week
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B1	Γλωσσική Διδασκαλία	B	3
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	A1	Γλωσσική Διδασκαλία	A	3
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D1	Αρχαία	D	3
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D2	Αρχαία	D	3
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B1	Μαθηματικά	B	2
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B2	Μαθηματικά	B	2

Tasks of Teaching Γλωσσική Διδασκαλία Α1

Add new Task

Task	Points	Active	Date
Instructions for task	300	true	16/12/2023, 4:28:19 μ.μ.

Εικόνα 70: Προβολή εργασιών επιλεγμένης διδασκαλίας

Για την υποβολή μία νέας εργασίας/task για την επιλεγμένη διδασκαλία πρέπει να γίνει χρήση του κουμπιού “Add new Task”. Μία αναδυόμενη φόρμα εμφανίζεται και ο καθηγητής καλείται να συμπληρώσει την περιγραφή της εργασίας/task και τους πόντους που θεωρεί ότι αξίζει η ολοκλήρωσή της.

Teachings

Period: 2023-24

School	Classroom	Subject	Year Level	Hours/Week
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B1	Γλωσσική Διδασκαλία	B	3
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	A1	Γλωσσική Διδασκαλία	A	3
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D1	Αρχαία	D	3
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D2	Αρχαία	D	3
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B1	Μαθηματικά	B	2
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B2	Μαθηματικά	B	2

Tasks of Teaching

Add new Task

Add a new Task

TASK:

Όλες οι ασκήσεις των σελίδων 80,81

POINTS:

140

Add

Back

Εικόνα 71: Φόρμα προσθήκης νέας εργασίας

Έχοντας συμπληρώσει τα απαιτούμενα στοιχεία της φόρμας και πατώντας το κουμπί “Add”, αν η δημιουργία της εργασίας ήταν επιτυχής, ένα μήνυμα επιτυχίας εμφανίζεται στο πάνω δεξιά μέρος της οθόνης και η νέα εργασία εμφανίζεται στον πίνακα με τις υπόλοιπες εργασίες.

The screenshot shows the 'Teachings' section of a software interface. At the top right, a green notification box with a checkmark and the text 'Added Task' is visible. Below it, a dropdown menu shows the period '2023-24'. The main table lists teaching assignments with columns for School, Classroom, Subject, Year Level, and Hours/Week. The second row is highlighted in green.

School	Classroom	Subject	Year Level	Hours/Week
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B1	Γλωσσική Διδασκαλία	B	3
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	A1	Γλωσσική Διδασκαλία	A	3
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D1	Αρχαία	D	3
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D2	Αρχαία	D	3
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B1	Μαθηματικά	B	2
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B2	Μαθηματικά	B	2

Below the table, there is a section titled 'Tasks of Teaching Γλωσσική Διδασκαλία A1' with an 'Add new Task' button. A table below that lists tasks with columns for Task, Points, Active, and Date. The second row is highlighted in red.

Task	Points	Active	Date
Instructions for task	300	true	16/12/2023, 4:28:19 μ.μ.
Όλες οι ασκήσεις των σελίδων 80,81	140	true	5/3/2024, 12:16:11 π.μ.

Εικόνα 72: Επιτυχής προσθήκη εργασίας

6.4.2 Προβολή Τάξεων και Διαχείρισης Απουσιών και Πόντων ως Καθηγητής

Στη σελίδα προβολής τάξεων (Classes) ο συνδεδεμένος καθηγητής, επιλέγοντας και πάλι τη σχολική περίοδο για την οποία θέλει να λάβει πληροφορίες, μπορεί να δει στον κεντρικό πίνακα όλες τις τάξεις στις οποίες έχει τουλάχιστον μία διδασκαλία ενεργή καθώς και το σχολείο στο οποίο ανήκει η τάξη στην οποία διδάσκει.

The screenshot shows the 'Classes' section of the software interface. A dropdown menu at the top shows the period '2023-24'. Below it is a table with columns for School and Classroom. The bottom section is titled 'Students of Classroom' and has a 'Select a Classroom' dropdown.

School	Classroom
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B1
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	A1
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B2
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D1
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D2

Εικόνα 73: Προβολή τάξεων στις οποίες διδάσκει ο καθηγητής

Επιλέγοντας μία τάξη από τον κεντρικό πίνακα, ένας νέος πίνακας εμφανίζεται παρακάτω, όπου περιέχονται οι μαθητές που ανήκουν στην επιλεγμένη τάξη. Υπάρχουν αναλυτικές πληροφορίες, όπως το ονοματεπώνυμο κάθε μαθητή, το email του, το τηλέφωνο του καθώς και οι πόντοι που τους ανήκουν.

Classes

Period: 2023-24

School	Classroom
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B1
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	A1
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B2
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D1
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D2

Students of Classroom B1

Add Points: to Student:

Add Absence to Student: for Teaching:

Surname	Name	Email	Phone	Points
Γεωργαντάς	Γιώργος	mail54@student.gr	6937298344	196
Παππά	Νικολέτα	mail10@student.gr	6939488291	5
Καρατζάς	Γεώργιος	mail12@student.gr	6934498841	25
Κατσάνου	Μαρία	mail13@student.gr	6984488824	
Νίκου	Νίκος	mail200@student.gr	6900000000	
Θεοχάρη	Γεωργία	mail44@student.gr	6947288342	

Εικόνα 74: Προβολή μαθητών επιλεγμένης τάξης

Επιπλέον, πάνω από τον δεύτερο πίνακα με τα στοιχεία των μαθητών, υπάρχουν πεδία για δύο λειτουργικότητες. Η πρώτη είναι η **επιβράβευση πόντων σε μαθητές**. Για την επίτευξη αυτής της λειτουργίας αρκεί η συμπλήρωση του αριθμού των πόντων που θέλει να προσδώσει ο καθηγητής και η επιλογή του μαθητή στον οποίο θέλει να προστεθούν οι πόντοι αυτοί. Οι διαθέσιμες επιλογές από το drop-down μενού για τον μαθητή είναι ουσιαστικά η λίστα των μαθητών της επιλεγμένης τάξης.

Classes

Period: 2023-24

School	Classroom
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B1
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	A1
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B2
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D1
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D2

Students of Classroom B1

Add Points: 225 to Student: Γεωργαντάς Γιώργος Παππά Νικολέτα Καρατζάς Γεώργιος Κατσάνου Μαρία Νίκου Νίκος Θεοχάρη Γεωργία **Add Points**

Add Absence to Student: **Add Absence**

Surname	Name	Phone	Points
Γεωργαντάς	Γιώργος	mail54@student.gr	196
Παππά	Νικολέτα	mail10@student.gr	5
Καρατζάς	Γεώργιος	mail12@student.gr	25
Κατσάνου	Μαρία	mail13@student.gr	
Νίκου	Νίκος	mail200@student.gr	
Θεοχάρη	Γεωργία	mail44@student.gr	

Εικόνα 75: Διαδικασία απόδοσης πόντων σε μαθητή

Αφού συμπληρωθούν αυτά τα δύο στοιχεία, με τη χρήση του κουμπιού “**Add Points**” ολοκληρώνεται η επιβράβευση των πόντων στον επιλεγμένο μαθητή. Η ενημέρωση των πόντων του αντίστοιχου μαθητή γίνεται άμεσα εμφανής, όπως και το μήνυμα επιτυχίας στο πάνω δεξί μέρος της σελίδας.

Classes

Period: 2023-24

School	Classroom
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B1
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	A1
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B2
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D1
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D2

Students of Classroom B1

Add Points: 0 to Student: Παππά Νικολέτα **Add Points**

Add Absence to Student: **Add Absence**

Surname	Name	Email	Phone	Points
Γεωργαντάς	Γιώργος	mail54@student.gr	6937298344	196
Παππά	Νικολέτα	mail10@student.gr	6939488291	230
Καρατζάς	Γεώργιος	mail12@student.gr	6934498841	25
Κατσάνου	Μαρία	mail13@student.gr	6984488824	
Νίκου	Νίκος	mail200@student.gr	6900000000	
Θεοχάρη	Γεωργία	mail44@student.gr	6947288342	

Points were Added

Εικόνα 76: Επιτυχημένη απόδοση πόντων σε μαθητή

Η δεύτερη διαθέσιμη λειτουργία που παρέχεται σε αυτό το σημείο είναι η **υποβολή απουσίας για κάποιον μαθητή**. Παρόμοια με την υποβολή πόντων, ο καθηγητής θα πρέπει να επιλέξει τον μαθητή από το drop-down μενού καθώς και το μάθημα κατά τη διάρκεια του οποίου ισχύει η υποβολή της απουσίας. Τα μαθήματα που είναι διαθέσιμα στην drop-down λίστα είναι τα μαθήματα που ο συνδεδεμένος καθηγητής διδάσκει στο συγκεκριμένο τμήμα.

The screenshot shows the 'Classes' interface. At the top, there is a 'Classes' header and a 'Period' dropdown set to '2023-24'. Below this is a table with columns 'School' and 'Classroom'. The table lists five rows: 5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης (B1, A1, B2) and 1ο Λύκειο Αμαρουσίου (D1, D2). Below the table is the 'Students of Classroom B1' section. It includes an 'Add Points' form and an 'Add Absence' form. The 'Add Absence' form has 'Add Absence to Student' set to 'Κατσάνου Μαρία' and 'for Teaching' set to 'Μαθηματικά'. Below these forms is a table of students with columns 'Surname', 'Name', 'Email', 'Phone', and 'Points'.

School	Classroom
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B1
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	A1
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B2
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D1
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D2

Students of Classroom B1

Add Points: 0 to Student: [dropdown] Add Points

Add Absence to Student: Κατσάνου Μαρία for Teaching: Μαθηματικά Add Absence

Surname	Name	Email	Phone	Points
Γεωργαντάς	Γιώργος	mail54@student.gr	6937298344	196
Παππά	Νικολέτα	mail10@student.gr	6939488291	230
Καρατζάς	Γεώργιος	mail12@student.gr	6934498841	25
Κατσάνου	Μαρία	mail13@student.gr	6984488824	
Νίκου	Νίκος	mail200@student.gr	6900000000	
Θεοχάρη	Γεωργία	mail44@student.gr	6947288342	

Εικόνα 77: Διαδικασία απόδοσης απουσίας σε μαθητή

Πατώντας το κουμπί “Add Absence” μία απουσία υποβάλλεται για τον επιλεγμένο μαθητή και αφορά το επιλεγμένο μάθημα.

The screenshot shows the 'Classes' interface after the absence has been added. A green notification banner at the top right says 'Absence was Added'. The 'Add Absence' form is now empty. The rest of the interface, including the 'Classes' table and the 'Students of Classroom B1' table, remains the same as in the previous screenshot.

Classes

Period: 2023-24

School	Classroom
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B1
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	A1
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B2
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D1
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D2

Students of Classroom B1

Add Points: 0 to Student: [dropdown] Add Points

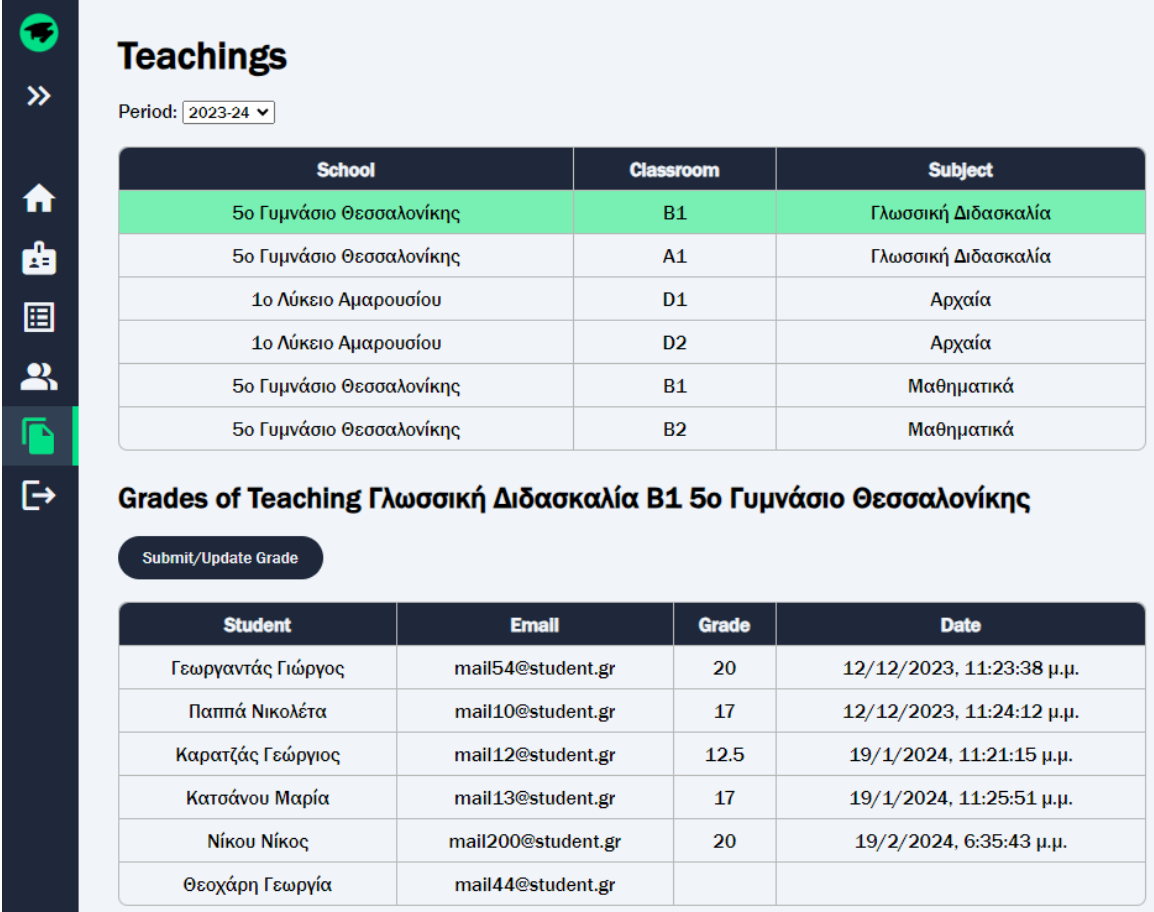
Add Absence to Student: [dropdown] for Teaching: [dropdown] Add Absence

Surname	Name	Email	Phone	Points
Γεωργαντάς	Γιώργος	mail54@student.gr	6937298344	196
Παππά	Νικολέτα	mail10@student.gr	6939488291	230
Καρατζάς	Γεώργιος	mail12@student.gr	6934498841	25
Κατσάνου	Μαρία	mail13@student.gr	6984488824	
Νίκου	Νίκος	mail200@student.gr	6900000000	
Θεοχάρη	Γεωργία	mail44@student.gr	6947288342	

Εικόνα 78: Επιτυχημένη απόδοση απουσίας σε μαθητή

6.4.3 Διαχείριση Βαθμών ως Καθηγητής

Στη σελίδα διαχείρισης βαθμών (Grades) ο καθηγητής, επιλέγοντας κάποια από τις διδασκαλίες του επιλεγμένου σχολικού έτους, βλέπει στον δεύτερο πίνακα όλους τους μαθητές της τάξης που αφορά τη διδασκαλία που επέλεξε. Για κάθε μαθητή της τάξης φαίνεται ο βαθμός που αφορά το μάθημα της επιλεγμένης διδασκαλίας και η ημερομηνία υποβολής του. Σε περίπτωση που δεν έχει υποβληθεί κάποιος βαθμός τα αντίστοιχα πεδία είναι κενά.



Teachings

Period: 2023-24

School	Classroom	Subject
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B1	Γλωσσική Διδασκαλία
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	A1	Γλωσσική Διδασκαλία
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D1	Αρχαία
1ο Λύκειο Αμαρουσίου	D2	Αρχαία
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B1	Μαθηματικά
5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης	B2	Μαθηματικά

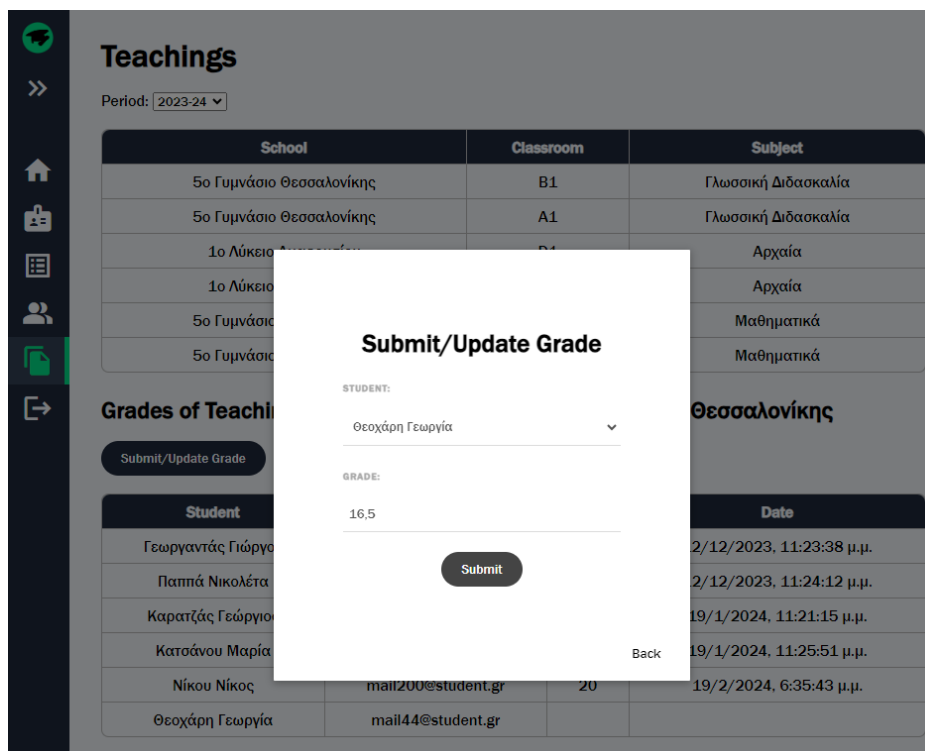
Grades of Teaching Γλωσσική Διδασκαλία B1 5ο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης

Submit/Update Grade

Student	Email	Grade	Date
Γεωργαντάς Γιώργος	mail54@student.gr	20	12/12/2023, 11:23:38 μ.μ.
Παππά Νικολέτα	mail10@student.gr	17	12/12/2023, 11:24:12 μ.μ.
Καρατζάς Γεώργιος	mail12@student.gr	12.5	19/1/2024, 11:21:15 μ.μ.
Κατσάνου Μαρία	mail13@student.gr	17	19/1/2024, 11:25:51 μ.μ.
Νίκου Νίκος	mail200@student.gr	20	19/2/2024, 6:35:43 μ.μ.
Θεοχάρη Γεωργία	mail44@student.gr		

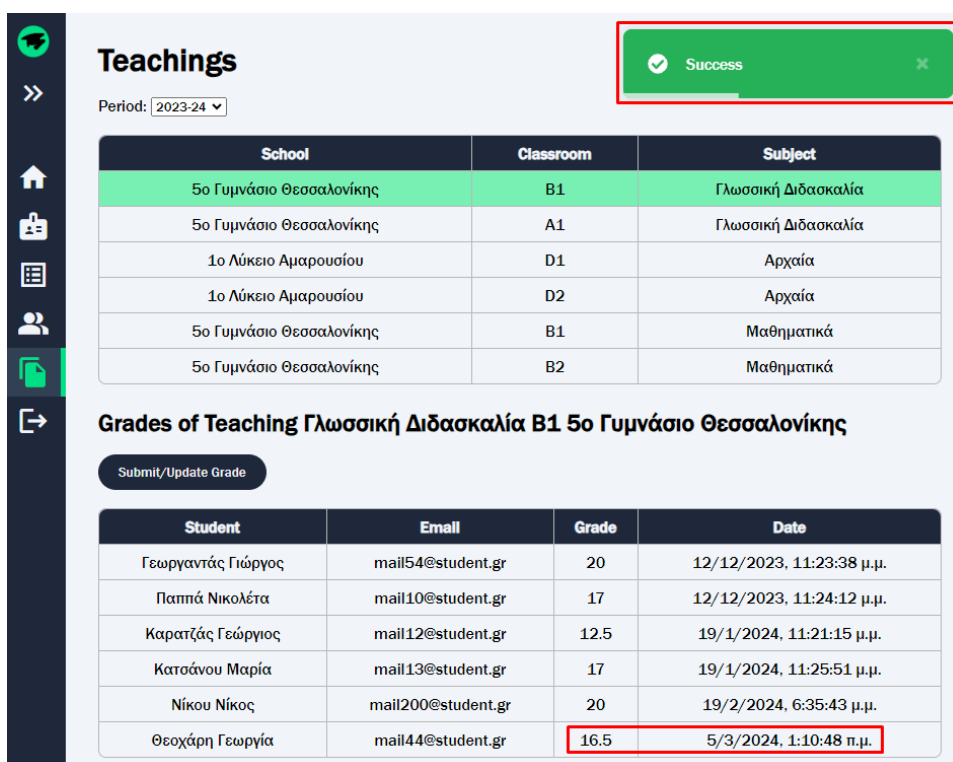
Εικόνα 79: Σελίδα διαχείρισης βαθμών

Για την υποβολή ή αλλαγή βαθμού πρέπει να γίνει χρήση του κουμπιού “Submit/Update Grade”. Πατώντας το εμφανίζεται ένα αναδυόμενο παράθυρο με μία φόρμα. Στη φόρμα πρέπει να επιλεγθεί, από το drop-down πεδίο, ένας από τους μαθητές της τάξης καθώς και ο βαθμός ο οποίος θα τον αφορά για το μάθημα το οποίο έχει επιλεγθεί στον πρώτο πίνακα.



Εικόνα 80: Φόρμα υποβολής/αλλαγής βαθμού

Στην περίπτωση που υπάρχει ήδη βαθμός για τον επιλεγμένο μαθητή, αυτός ενημερώνεται με τη νέα επιλογή του καθηγητή. Εάν ο επιλεγμένος μαθητής δεν είχε κάποιον βαθμό, τότε με την υποβολή της φόρμας ο βαθμός εμφανίζεται στον πίνακα, όπως και ένα μήνυμα επιτυχίας στο πάνω δεξί μέρος της οθόνης.



Εικόνα 81: Επιτυχημένη καταχώρηση βαθμού

Κεφάλαιο 7ο: Συμπεράσματα

Στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας ήταν η ανάπτυξη ενός ΣΔΜ για την ελληνική δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Ο σκοπός αυτού του συστήματος, μέσω των δυνατοτήτων που προσφέρει, είναι η βελτίωση της ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης καθώς και η αποδοτικότερη οργάνωσή της. Πρόκειται για ένα σύστημα υλοποιημένο με σύγχρονες τεχνολογίες και με διάφορα χαρακτηριστικά ευχρηστίας ώστε ο τελικός χρήστης να μπορεί να το εντάξει στις διαδικασίες εκπαίδευσής του. Τα ΣΔΜ είναι πλέον αναγκαία για την οργάνωση των σχολικών μονάδων καθώς και για τους μαθητές και καθηγητές αυτών. Μπορούν να βελτιώσουν την εμπειρία διδασκαλίας, να γλυτώσει χρόνο από χειροκίνητες διαδικασίες και να οργανώσει δεδομένα για αυτές.

7.1 Αντίκτυπο Συστήματος

Το σύστημα που αναπτύχθηκε και αναλύθηκε στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας πρόκειται για ένα ΣΔΜ υλοποιημένο με εργαλεία τελευταίας τεχνολογίας. Όπως παρουσιάστηκε, αυτό παρέχει αρκετές δυνατότητες στους χρήστες στους οποίους αναφέρεται, είτε πρόκειται για μαθητές, καθηγητές ή σχολεία. Η οργάνωση των δεδομένων και η προβολή των δυνατοτήτων του συστήματος είναι απλή και κάνει εύκολη τη χρήση του καθώς επίσης και τη μελλοντική συντήρηση αλλά και επέκταση αυτού. Πολλές από τις διαδικασίες των ρόλων, στους οποίους έγινε αναφορά, μπορούν να απλοποιηθούν, να γίνουν πιο γρήγορα ή ακόμα και να αντικατασταθούν από τη χρήση του ανεπτυγμένου συστήματος.

Συνοπτικά, η αρχιτεκτονική και οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση του συστήματος ήταν:

- Το framework Express (NodeJS) για το backend κομμάτι της εφαρμογής και το στήσιμο και την έκθεση του API
- Η βάση δεδομένων MySQL, όπου γίνεται η αποθήκευση όλων των δεδομένων του συστήματος
- Το Prisma, ένα ORM εργαλείο για την καλύτερη εποπτεία των δεδομένων και την αποφυγή άμεσης επικοινωνίας με τη βάση δεδομένων
- Το framework της VueJS για την υλοποίηση του frontend κομματιού της εφαρμογής

7.2 Περιορισμοί του Συστήματος και Μελλοντικές Επεκτάσεις

Το απομονωμένο backend σύστημα απ' όπου και εκτίθεται το API του συστήματος δίνει τη δυνατότητα της κατανάλωσης αυτό από οποιαδήποτε άλλο σύστημα. Έτσι όλες οι δυνατότητες του συστήματος που αναλύθηκαν μπορούν να εκμεταλλευτούν και να ενσωματωθούν από οποιοδήποτε τρίτο σύστημα. Επιπλέον, το API μπορεί να καταναλωθεί και από νέες εφαρμογές όπως μία νέα εφαρμογή κινητών συσκευών. Η πρόσβαση στο σύστημα θα μπορούσε να γίνει και από κάποιον browser κινητής συσκευής χωρίς κανένα πρόβλημα παρουσίασης λόγω του responsiveness της σχεδίασης του front-end συστήματος. Παρόλα αυτά η ανάπτυξη μίας εφαρμογής κινητών συσκευών η οποία θα κάνει διαθέσιμες όλες τις λειτουργικότητες του συστήματος θα ήταν μία καλή επιλογή για την εκμετάλλευση των επιπλέον δυνατοτήτων που προσφέρουν αυτές οι συσκευές καθώς και για καλύτερη εμπειρία του χρήστη.

Από τη μεριά των επιπλέον δυνατοτήτων, θα μπορούσε να γίνει επέκταση αυτών από το backend σύστημα. Πιθανές επεκτάσεις είναι η παροχή δυνατότητας όλων των CRUD μεθόδων του API για όλες τις οντότητες του συστήματος.

Άλλες επιπλέον λειτουργικότητες που θα μπορούσαν να υλοποιηθούν είναι η αυτόματη επιβράβευση πόντων κατά την ολοκλήρωση κάποιου task, η δυνατότητα φόρτωσης αρχείων σχετικά με τις διδασκαλίες, δυνατότητες εκτύπωσης και αποθήκευσης των πινάκων με τα δεδομένα για χρήση εκτός

σύνδεσης καθώς και καταγραφή όλων των ενεργειών από όλους τους χρήστες για ενίσχυση θεμάτων ασφαλείας και δυνατότητες επαναφοράς δεδομένων.

Η διασύνδεση με το σύστημα του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου μπορεί να επεκταθεί ώστε να εμπλουτίσει το Σύστημα με περαιτέρω δυνατότητες. Επίσης, η διαδικασία εγγραφής λογαριασμών μπορεί να αντικατασταθεί με το σύστημα σύνδεσης του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου επιπλέον για τις οντότητες των μαθητών και των καθηγητών, ώστε να παρέχεται πλήρης διασύνδεση των στοιχείων κάθε λογαριασμού και να εκλείψει η ανάγκη δημιουργίας νέου λογαριασμού για χρήση του συστήματος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Publications

- [1] N. Zanjani, 'The important elements of LMS design that affect user engagement with e-learning tools within LMSs in the higher education sector', *Australasian Journal of Educational Technology*, vol. 33, no. 1, 2017.
- [2] C. De Smet, 'Using a learning management system in secondary education: Design and implementation characteristics of learning paths', Ghent University, 2015.
- [3] J. Rhode, S. Richter, P. Gowen, T. Miller, and C. Wills, 'Understanding faculty use of the learning management system', *Online Learning*, vol. 21, no. 3, pp. 68–86, 2017.
- [4] C. M. Reigeluth, W. R. Watson, S. (sunnie) L. Watson, P. Dutta, Z. Chen, and N. D. P. Powell, 'Roles for technology in the information-age paradigm of education: Learning management systems', *Educational Technology*, pp. 32–39, 2008.
- [5] E. Hadjipavli, 'An examination of Cypriot teachers concerns regarding the adoption of a learning management system in secondary education'. Northcentral University, 2011.
- [6] D. Bitzer, P. Braunfeld, and W. Lichtenberger, 'PLATO: An automatic teaching device', *IRE Transactions on Education*, vol. 4, no. 4, pp. 157–161, 1961.
- [7] E. Dahlstrom, D. C. Brooks, and J. Bichsel, 'The current ecosystem of learning management systems in higher education: Student, faculty, and IT perspectives', 2014.
- [8] A. Aldiab, H. Chowdhury, A. Kootsookos, F. Alam, and H. Allhibi, 'Utilization of Learning Management Systems (LMSs) in higher education system: A case review for Saudi Arabia', *Energy Procedia*, vol. 160, pp. 731–737, 2019.
- [9] W. R. Watson and S. L. Watson, 'An argument for clarity: What are learning management systems, what are they not, and what should they become?', *TechTrends*, vol. 51, pp. 28–34, 2007.
- [10] R. K. Ellis, 'Learning management systems', Alexandria, VI: American Society for Training & Development (ASTD), 2009.
- [11] C. De Smet, J. Bourgonjon, B. De Wever, T. Schellens, and M. Valcke, 'Researching instructional use and the technology acceptance of learning management systems by secondary school teachers', *Computers & Education*, vol. 58, no. 2, pp. 688–696, 2012.
- [12] D. Weaver, C. Spratt, and C. S. Nair, 'Academic and student use of a learning management system: Implications for quality', *Australasian journal of educational technology*, vol. 24, no. 1, 2008.
- [13] A. E. Muruthy and F. M. Yamin, 'The perception and effectiveness of Learning Management System (LMS) usage among the Higher Education students', *Journal of Technology and Operations Management*, vol. 12, no. 1, pp. 86–98, 2017.
- [14] N. Cavus, 'Distance learning and learning management systems', *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 191, pp. 872–877, 2015.
- [15] I. Dobre, 'Learning Management Systems for higher education-an overview of available options for Higher Education Organizations', *Procedia-social and behavioral sciences*, vol. 180, pp. 313–320, 2015.
- [16] M. F. Paulsen, 'Experiences with learning management systems in 113 European institutions', *Journal of Educational Technology & Society*, vol. 6, no. 4, pp. 134–148, 2003.

- [17] P. C. de Oliveira, C. J. C. de A. Cunha, and M. K. Nakayama, 'Learning Management Systems (LMS) and e-learning management: an integrative review and research agenda', *JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management*, vol. 13, pp. 157–180, 2016.
- [18] N. A. Adzharuddin and L. H. Ling, 'Learning management system (LMS) among university students: Does it work', *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 3(3), 248-252, 2013
- [19] N. Cavus and T. Zabadi, 'A comparison of open source learning management systems', *Procedia-social and behavioral sciences*, vol. 143, pp. 521–526, 2014.

Documentation Εργαλείων

Postman Documentation Overview," *Postman Learning Center*, 2024. [Online]. Available: <https://learning.postman.com/docs/introduction/overview>.

MySQL 8.0 Reference Manual," *Oracle*, 2024. [Online]. Available: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>.

Express 4.18.1 Fast, unopinionated, minimalist web framework for Node.js," *Express Development Team*, 2024. [Online]. Available: <https://expressjs.com/en/starter/faq.html>.

Node.js v21.6.1 documentation," *Node.js Development Team*, 2024. [Online]. Available: <https://nodejs.org/docs/latest/api>.

Prisma ORM Documentation," *Prisma Development Team*, 2024. [Online]. Available: <https://www.prisma.io/docs>.

Vue.js Documentation," *Vue School*, 2024. [Online]. Available: <https://vuejs.org/guide/introduction.html>.

Joi Documentation," *Sideway Inc.*, 2024. [Online]. Available: <https://joi.dev/>.

RFC Editor, "JSON Web Token (JWT)" *Michael B. Jones and John Bradley and Nat Sakimura*, 10.17487/RFC7519, 2015. [Online]. Available: <https://www.rfc-editor.org/info/rfc7519>.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΠΗΓΑΙΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ

Ολόκληρος ο πηγαίος κώδικας του συστήματος είναι διαθέσιμος στο GitHub μέσω του link:
<https://github.com/Ntelos/TenjinLMS.git>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: API DOCUMENTATION

Το Documentation ολόκληρου του API, μαζί με διάφορα παραδείγματα κλήσεων, είναι διαθέσιμο μέσω του link: <https://documenter.getpostman.com/view/21713918/2sA2xiWrhB>.