ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Ευέλικτη Διαχείριση Δραστηριοτήτων Μαθήματος μέσω του Παγκόσμιου Ιστού

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΡΟΥΣΣΟΥ

Επιβλέπων: ΚΡΗΤΙΚΟΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ

Μέλη εξεταστικής επιτροπής: ΚΩΣΤΟΥΛΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ, ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

Σάμος, Ιούλιος 2026

Περιεχόμενα

Περίληψη 8
Abstract 9
1 Εισαγωγή 10
2 Θεωρητικό Υπόβαθρο 12
2.1 Συστήματα Διαχείρισης Μαθημάτων και Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων 12
2.1.1 Λειτουργίες και Δραστηριότητες 12
2.1.2 Αρχιτεκτονικές Προσεγγίσεις 13
2.2 Τεχνολογίες Ανάπτυξης Συστημάτων Διαχείρισης Μαθημάτων 14
2.2.1 Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου 14
2.2.2 Drupal 14
2.2.3 Υποστηρικτικές Τεχνολογίες Ιστού 15
2.3 Αυθεντικοποίηση και Έλεγχος Πρόσβασης 17
2.3.1 Ενιαία Σύνδεση (Single Sign-On) 17
2.3.2 Έλεγχος Πρόσβασης Βάσει Ρόλων (RBAC) 18
3 Σχετικές Εργασίες 19
3.1 eClass 19
3.2 Moodle 19
3.3 Πρωτότυπο Σύστημα Διπλωματικής 20
3.4 Συγκριτική Ανάλυση 20
4 Ανάπτυξη Εφαρμογής 23
4.1 Απαιτήσεις 23
4.1.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις 23
4.1.2 Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις 29
4.2 Σχεδίαση 30
4.2.1 Μοντέλο Περιπτώσεων Χρήσης 30
4.2.2 Μοντέλο Περιβάλλοντος 34
4.2.3 Διάγραμμα Επιχειρησιακών Διαδικασιών (BPMN) 35
4.2.4 Διαγράμματα Συστατικών 54
4.2.5 Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων (ER) 57
4.3 Υλοποίηση 64
4.3.1 Δομή Κώδικα 65
4.3.2 Αρχιτεκτονική Υλοποίησης & Βάση Δεδομένων 66
4.3.3 Επικοινωνία Front-End και Back-End 67
4.3.4 Ασφάλεια & Έλεγχος Πρόσβασης 68

4.3.5 Βιβλιοθήκες και Πακέτα ... 69
4.4 Βαθμός Ικανοποίησης Απαιτήσεων ... 70
4.4.1 Πίνακας Λειτουργικών Απαιτήσεων ... 70
4.4.2 Πίνακας Μη-Λειτουργικών Απαιτήσεων ... 73
5 Επίδειξη Εφαρμογής ... 75
5.1 Οδηγίες Εγκατάστασης & Εκτέλεσης ... 75
5.1.1 Προαπαιτούμενα Εγκατάστασης ... 75
5.1.2 Παραδοσιακή Εγκατάσταση (Native) ... 76
5.1.3 Εγκατάσταση σε Docker (Containerization) ... 82
5.2 Επίδειξη Σεναρίων Χρήσης ... 85
5.2.1 Δομή Παρουσίασης Κάθε Σεναρίου ... 85
5.2.2 Σύνδεση στο Σύστημα ... 85
5.2.3 Διαχείριση Χώρων Μαθημάτων (Καθηγητής) ... 88
5.2.4 Διαχείριση Δραστηριοτήτων (Καθηγητής) ... 95
5.2.5 Διαχείριση Ανακοινώσεων (Καθηγητής) ... 120
5.2.6 Εγγραφή σε Μάθημα (Φοιτητής) ... 125
5.2.7 Συμμετοχή σε Δραστηριότητα (Φοιτητής) ... 128
5.2.8 Εμφάνιση Αποτελεσμάτων Δραστηριοτήτων (Φοιτητής) ... 139
5.2.9 Διαχείριση Χρηστών (Διαχειριστής) ... 141
6 Συμπεράσματα & Μελλοντική Εργασία ... 144
6.1 Κύρια Συμπεράσματα ... 144
6.2 Μελλοντική Εργασία & Βελτιώσεις ... 144
Βιβλιογραφία ... 146

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1 - Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης της Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας 30
Εικόνα 2 - Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης για τη Διαχείριση Χρηστών 31
Εικόνα 3 - Μοντέλο Περιβάλλοντος της Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας 34
Εικόνα 4 - Διαδικασία Αυθεντικοποίησης Χρηστών 36
Εικόνα 5 - Διαδικασία Διαχείρισης Χώρου Μαθήματος 37
Εικόνα 6 - Υπο-Διαδικασία Δημιουργίας Χώρου Μαθήματος 38
Εικόνα 7 - Υπο-Διαδικασία Διαχείρισης Δραστηριοτήτων Μαθήματος 39
Εικόνα 8 - Υπο-Διαδικασία Δημιουργίας Δραστηριότητας 41
Εικόνα 9 - Υπο-Διαδικασία Τροποποίησης Δραστηριότητας Μαθήματος 42
Εικόνα 10 - Ολική Διαδικασία Αλληλεπίδρασης Φοιτητή με το Σύστημα 44
Εικόνα 11 - Υπο-Διαδικασία Εγγραφής σε Χώρο Μαθήματος 45
Εικόνα 12 - Υπο-Διαδικασία Συμμετοχής σε Δραστηριότητα 46
Εικόνα 13 - Υπο-Διαδικασία Δημιουργίας Ομάδας 48
Εικόνα 14 - Διαδικασία Διαχείρισης Χρηστών από τον Διαχειριστή 49
Εικόνα 15 - Διαδικασία Διαχείρισης Λογαριασμού από τον Χρήστη 51
Εικόνα 16 - Υπο-Διαδικασία Εγγραφής Χρήστη 52
Εικόνα 17 - Υπο-Διαδικασία Επεξεργασίας Στοιχείων Χρήστη 53
Εικόνα 18 - Διάγραμμα Συστατικών της Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας 54
Εικόνα 19 - Διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων της Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας 57
Εικόνα 20 - Δομή Κώδικα 66
Εικόνα 21 - Προαπαιτούμενα Εγκατάστασης 75
Εικόνα 22 - Προαπαιτούμενο Λογισμικό για Παραδοσιακή Εγκατάσταση 76
Εικόνα 23 - Εγκατάσταση Web Server – Nginx 76
Εικόνα 24 - Εγκατάσταση PHP 77
Εικόνα 25 - Εγκατάσταση Συστήματος Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων 77
Εικόνα 26 - Κλωνοποίηση Αποθετηρίου 77
Εικόνα 27 - Εγκατάσταση Εξαρτήσεων με Composer 78
Εικόνα 28 - Δημιουργία & Ρύθμιση Βάσης Δεδομένων MySQL 78
Εικόνα 29 - Δημιουργία & Ρύθμιση Βάσης Δεδομένων PostgreSQL 78
Εικόνα 30 - Δημιουργία settings.php & Files Directories 79
Εικόνα 31 - Ρύθμιση settings.php 79
Εικόνα 32 - Δημιουργία του config αρχείου 79
Εικόνα 33 - Ρύθμιση Nginx 81
Εικόνα 34 - Εγκατάσταση Drupal 81
Εικόνα 35 - File Permissions 82
Εικόνα 36 - Εγκατάσταση Docker Engine & Docker Compose plugin & Ρύθμιση Δικαιωμάτων Χρήστη 83
Εικόνα 37 - Εγκατάσταση του πακέτου lsb-release 83
Εικόνα 38 - Δημιουργία Καταλόγου 83
Εικόνα 39 - Κλωνοποίηση Εφαρμογής 83
Εικόνα 40 - Αντιγραφή προτύπου .env 84
Εικόνα 41 - Βασικές Μεταβλητές .env 84
Εικόνα 42 - Κατασκευή του Custom Image & Εκτέλεση 84
Εικόνα 43 – Σελίδα Σύνδεσης/Εγγραφής 86
Εικόνα 44 - Σελίδα Εισαγωγής Διαπιστευτηρίων 86
Εικόνα 45 - Επιτυχής Αυθεντικοποίηση Καθηγητή 87

Εικόνα 46 - Επιτυχής Αυθεντικοποίηση Φοιτητή 87
Εικόνα 47 - Μήνυμα Σφάλματος – Αποτυχία Αυθεντικοποίησης..... 88
Εικόνα 48 - Πίνακας Ελέγχου Καθηγητή..... 88
Εικόνα 49 - Πρόσβαση στην Διαχείριση Χώρων Μαθημάτων..... 89
Εικόνα 50 - Δημιουργία Χώρου Μαθήματος 90
Εικόνα 51 - Σελίδα Χώρου Μαθήματος με Μήνυμα Επιτυχούς Δημιουργίας..... 91
Εικόνα 52 - Σελίδα Διαχείρισης Χώρων Μαθημάτων 91
Εικόνα 53 - Φόρμα Επεξεργασίας Χώρου Μαθήματος 92
Εικόνα 54 - Σελίδα Διαχείρισης Χώρων Μαθημάτων με Μήνυμα Επιτυχούς Τροποποίησης92
Εικόνα 55 - Επιβεβαίωση Διαγραφής Χώρου Μαθήματος 93
Εικόνα 56 - Σελίδα Διαχείρισης Χώρων Μαθημάτων με Μήνυμα Επιτυχούς Διαγραφής..... 93
Εικόνα 57 - Σελίδα Ενεργοποίησης/Απενεργοποίησης Χώρου Μαθήματος..... 94
Εικόνα 58 - Σελίδα Ενεργοποίησης/Απενεργοποίησης Χώρου Μαθήματος με Μήνυμα Επιτυχούς Ενημέρωσης..... 94
Εικόνα 59 - Πρόσβαση στη Διαχείριση Δραστηριοτήτων 95
Εικόνα 60 - Δημιουργία Δραστηριότητας Quiz – Βήμα 1: Βασικές Πληροφορίες..... 97
Εικόνα 61 - Δημιουργία Δραστηριότητας Quiz – Βήμα 2: Παραμετροποίηση..... 98
Εικόνα 62 - Δημιουργία Δραστηριότητας Quiz– Βήμα 3: Περιεχόμενο 1/2 99
Εικόνα 63 - Δημιουργία Δραστηριότητας Quiz – Βήμα 3: Περιεχόμενο 2/2 100
Εικόνα 64 - Δημιουργία Δραστηριότητας Quiz – Βήμα 4: Ανασκόπηση και Δημιουργία..... 101
Εικόνα 65 - Δημιουργία Δραστηριότητας Ψηφοφορίας – Βήμα 1: Βασικές Πληροφορίες... 103
Εικόνα 66 - Δημιουργία Δραστηριότητας Ψηφοφορίας – Βήμα 2: Παραμετροποίηση 104
Εικόνα 67 - Δημιουργία Δραστηριότητας Ψηφοφορίας – Βήμα 3: Περιεχόμενο 105
Εικόνα 68 - Δημιουργία Δραστηριότητας Ψηφοφορίας – Βήμα 4: Ανασκόπηση και Δημιουργία..... 106
Εικόνα 69 - Δημιουργία Δραστηριότητας Επιλογή Θέματος Εργασίας – Βήμα 1: Βασικές Πληροφορίες..... 108
Εικόνα 70 - Δημιουργία Δραστηριότητας Επιλογή Θέματος Εργασίας – Βήμα 2: Παραμετροποίηση..... 109
Εικόνα 71 - Δημιουργία Δραστηριότητας Επιλογή Θέματος Εργασίας – Βήμα 3: Περιεχόμενο 110
Εικόνα 72 - Δημιουργία Δραστηριότητας Επιλογή Θέματος Εργασίας – Βήμα 4: Ανασκόπηση και Δημιουργία 111
Εικόνα 73 - Δημιουργία Δραστηριότητας Θέσεις Παρουσίασης/Εξέτασης – Βήμα 1: Βασικές Πληροφορίες..... 113
Εικόνα 74 - Δημιουργία Δραστηριότητας Θέσεις Παρουσίασης/Εξέτασης – Βήμα 2: Παραμετροποίηση..... 114
Εικόνα 75 - Δημιουργία Δραστηριότητας Θέσεις Παρουσίασης/Εξέτασης – Βήμα 3: Περιεχόμενο..... 115
Εικόνα 76 - Δημιουργία Δραστηριότητας Θέσεις Παρουσίασης/Εξέτασης – Βήμα 4: Ανασκόπηση και Δημιουργία..... 116
Εικόνα 77 - Σελίδα Διαχείρισης Δραστηριοτήτων..... 117
Εικόνα 78 - Φόρμα Επεξεργασίας Δραστηριότητας..... 117
Εικόνα 79 - Σελίδα Διαχείρισης Δραστηριοτήτων με Μήνυμα Επιτυχούς Τροποποίησης... 118
Εικόνα 80 - Φόρμα Επιβεβαίωσης Διαγραφής Δραστηριότητας 118
Εικόνα 81 - Σελίδα Διαχείρισης Δραστηριοτήτων με Μήνυμα Επιτυχούς Διαγραφής 119
Εικόνα 82 - Σελίδα Ενεργοποίησης/Απενεργοποίησης Δραστηριότητας..... 119

Εικόνα 83 - Σελίδα Ενεργοποίησης/Απενεργοποίησης Δραστηριοτήτων με Μήνυμα Επιτυχούς Ενημέρωσης 120
Εικόνα 84 - Πρόσβαση στη Διαχείριση Ανακοινώσεων 120
Εικόνα 85 - Δημιουργία Ανακοίνωσης 121
Εικόνα 86 - Σελίδα Ανακοίνωσης με Μήνυμα Επιτυχούς Δημιουργίας 122
Εικόνα 87 - Σελίδα Διαχείρισης Ανακοινώσεων 122
Εικόνα 88 - Φόρμα Επεξεργασίας Ανακοίνωσης 123
Εικόνα 89 - Σελίδα Διαχείρισης Ανακοινώσεων με Μήνυμα Επιτυχούς Τροποποίησης 123
Εικόνα 90 - Επιβεβαίωση Διαγραφής Ανακοίνωσης 124
Εικόνα 91 - Σελίδα Διαχείρισης Ανακοινώσεων με Μήνυμα Επιτυχούς Διαγραφής 124
Εικόνα 92 - Αρχική Οθόνη Φοιτητή 1/3 125
Εικόνα 93 - Αρχική Οθόνη Φοιτητή 2/3 125
Εικόνα 94 - Αρχική Οθόνη Φοιτητή 3/3 126
Εικόνα 95 - Πρόσβαση στην Σελίδα Εγγραφής/Απεγγραφής Χώρου Μαθήματος 126
Εικόνα 96 - Σελίδα Εγγραφής/Απεγγραφής Χώρου Μαθήματος 127
Εικόνα 97 - Σελίδα Εγγραφής/Απεγγραφής Χώρου Μαθήματος με Μήνυμα Επιτυχούς Εγγραφής 127
Εικόνα 98 - Σελίδα Εγγραφής/Απεγγραφής Χώρου Μαθήματος με Μήνυμα Επιτυχούς Απεγγραφής 128
Εικόνα 99 - Πρόσβαση στις Δραστηριότητες 128
Εικόνα 100 - Σελίδα Διαθέσιμων Δραστηριοτήτων 129
Εικόνα 101 - Δραστηριότητα Ψηφοφορίας 129
Εικόνα 102 - Φόρμα Συμμετοχής σε Δραστηριότητα Ψηφοφορίας 130
Εικόνα 103 - Προβολή Αποτελεσμάτων Ψηφοφορίας 130
Εικόνα 104 - Δραστηριότητα Ψηφοφορίας με Σύνδεσμο Προβολής Αποτελεσμάτων 131
Εικόνα 105 - Δραστηριότητα Quiz 131
Εικόνα 106 - Φόρμα Συμμετοχής σε Δραστηριότητα Quiz 1/2 132
Εικόνα 107 - Φόρμα Συμμετοχής σε Δραστηριότητα Quiz 2/2 132
Εικόνα 108 - Προβολή Αποτελεσμάτων Quiz 1/2 133
Εικόνα 109 - Προβολή Αποτελεσμάτων Quiz 2/2 133
Εικόνα 110 - Δραστηριότητα Επιλογής Θέματος Εργασίας 134
Εικόνα 111 - Φόρμα Συμμετοχής σε Δραστηριότητα Επιλογής Θέματος Εργασίας 134
Εικόνα 112 - Επιτυχής Υποβολή Επιλογής Θέματος Εργασίας 135
Εικόνα 113 - Δραστηριότητα Κράτησης Θέσης Παρουσίασης/Εξέτασης 136
Εικόνα 114 - Φόρμα Κράτησης Θέσης Παρουσίασης/Εξέτασης 136
Εικόνα 115 - Φόρμα Κράτησης Θέσης Παρουσίασης/Εξέτασης – Επιλογή Ημερομηνίας 137
Εικόνα 116 - Φόρμα Κράτησης Θέσης Παρουσίασης/Εξέτασης – Επιλογή Διαθέσιμης Θέσης 138
Εικόνα 117 - Επιτυχής Κράτηση Θέσης Παρουσίασης/Εξέτασης 139
Εικόνα 118 - Πρόσβαση στις Συμμετοχές Δραστηριοτήτων 140
Εικόνα 119 - Σελίδα Συμμετοχών Φοιτητή 140
Εικόνα 120 - Σελίδα Συμμετοχής Επιλεγμένης Δραστηριότητα 141
Εικόνα 121 - Σελίδα Διαχείρισης Χρηστών 142
Εικόνα 122 - Σελίδα Επεξεργασίας Χρήστη 142
Εικόνα 123 - Επιβεβαίωση Ακύρωσης Λογαριασμού & Επιλογή Μεθόδου Ακύρωσης 143
Εικόνα 124 - Ακύρωση Λογαριασμού Χρήστη με Μήνυμα Επιτυχίας 143

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 - Συγκριτική Ανάλυση Εκπαιδευτικών Πλατφορμών 21
Πίνακας 2 - Βαθμός Ικανοποίησης Λειτουργικών Απαιτήσεων 70
Πίνακας 3 - Βαθμός Ικανοποίησης Μη Λειτουργικών Απαιτήσεων 73

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονείται με στόχο την ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης διαδικτυακής πλατφόρμας με σκοπό την ευέλικτη διαχείριση μαθημάτων και δραστηριοτήτων σε επίπεδο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, καλύπτοντας σχετικές ανάγκες τόσο για τους διδάσκοντες όσο και για τους φοιτητές. Το υλοποιημένο σύστημα καλύπτει ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων - δημιουργία ομάδων, επιλογή θεμάτων εργασίας, κράτηση slot παρουσίασης ή εξέτασης, ψηφοφορία, κουίζ - οι οποίες μέχρι τώρα διεκπεραιώνονται αποσπασματικά με τη χρήση εργαλείων γενικού σκοπού, τα οποία δεν είναι σχεδιασμένα για τις ανάγκες ενός ακαδημαϊκού περιβάλλοντος.

Η υλοποίηση της πλατφόρμας βασίστηκε στην αξιοποίηση του οικοσυστήματος που προσφέρει το Drupal[1], το οποίο παρέχει υποστήριξη για ενσωμάτωση SSO (Single Sign-On) μέσω του πρωτοκόλλου OIDC, επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο ασφαλή αυθεντικοποίηση των χρηστών. Παράλληλα μέσω του διατιθέμενου υπο-συστήματος RBAC (Role-Based Access Control), επιτυγχάνεται ο αποτελεσματικός διαχωρισμός και η εφαρμογή των δικαιωμάτων μεταξύ των διαφόρων ρόλων του συστήματος (διδάσκοντες, φοιτητές, διαχειριστές). Τέλος, η αποκρίσιμη σχεδίασή της διεπαφής της πλατφόρμας εξασφαλίζει ομοιογένεια στην εμπειρία χρήσης ενώ η αρθρωτή αρχιτεκτονική του Drupal προσφέρει υψηλό επίπεδο επεκτασιμότητας, επιτρέποντας την εύκολη ενσωμάτωση νέων λειτουργιών στο μέλλον.

Λέξεις-κλειδιά: διαδικτυακή πλατφόρμα, τριτοβάθμια εκπαίδευση, Drupal, διαχείριση μαθημάτων, διαχείριση δραστηριοτήτων μαθήματος, SSO, OIDC, RBAC, αυθεντικοποίηση, επεκτασιμότητα, αποκρίσιμη σχεδίαση

[1] https://www.drupal.org/project/drupal

Abstract

This thesis aims to develop an online platform for the flexible management of courses and activities in higher education, meeting the respective needs of both instructors and students. The implemented system covers a wide range of activities - group formation, assignment selection, booking presentation or examination slots, voting, quizzes - which until now have been fragmentarily handled using general-purpose tools not designed for the needs of an academic environment.

The platform's implementation leveraged the ecosystem offered by Drupal, which supports Single Sign-On (SSO) integration via the OIDC protocol, thereby enabling secure user authentication. At the same time, through the available RBAC (Role-Based Access Control) sub-system, an effective separation and enforcement of permissions among the various system roles (instructors, students, administrators) is achieved. Finally, the platform interface's responsive design ensures consistent user experience, while Drupal's modular architecture offers a high level of extensibility, allowing for the easy integration of new features in the future.

Keywords: web platform, higher education, Drupal, course management, course activity management, SSO, OIDC, RBAC, authentication, extensibility, responsive design

1 Εισαγωγή

Η διαχείριση δραστηριοτήτων ενός μαθήματος στο ακαδημαϊκό περιβάλλον αποτελεί μια αρκετά σύνθετη διαδικασία, η οποία περιλαμβάνει μεγάλο πλήθος αλληλεξαρτώμενων ενεργειών μεταξύ καθηγητών και φοιτητών. Πρακτικά, ο συντονισμός τέτοιων δραστηριοτήτων, όπως η διενέργεια ψηφοφοριών, η αξιολόγηση της προόδου μέσω μικρών Quiz, η δημιουργία ομάδων για ανάθεση εργασιών αλλά και η κράτηση θέσης για μία παρουσίαση/εξέταση συχνά πραγματοποιείται με τη χρήση διαφόρων μέσων και εργαλείων γενικού σκοπού (Google Docs[2], Google Sheets[3], Google Drive[4], Dropbox[5], Microsoft Teams[6]), τα οποία δεν είναι σχεδιασμένα για τις ανάγκες ενός ακαδημαϊκού χώρου. Η απουσία ενός τέτοιου ενοποιημένου εργαλείου, που να καλύπτει συμπληρωματικά τις σχετικές ελλείψεις των πλατφορμών eClass, οδηγεί σε επιπλέον διαχειριστικό φόρτο όσον αφορά τον καθηγητή, ενώ από την πλευρά του φοιτητή συχνά μεταφράζεται σε σύγχυση, καθώς αυτός αναγκάζεται να εναλλάσσεται μεταξύ πολλαπλών πλατφορμών και εργαλείων για κάθε μάθημα, χωρίς κανέναν μηχανισμό ενοποίησης. Το πρόβλημα εντείνεται ακόμα παραπάνω από τις ταυτόχρονες ανάγκες για ασφαλή αυθεντικοποίηση με χρήση των πανεπιστημιακών υπηρεσιών, την υποστήριξη ελέγχου πρόσβασης βάσει ρόλων (RBAC) αλλά και την διογκούμενη απαίτηση για διάθεση των υπηρεσιών αυτών από ποικίλες συσκευές.

Η παρούσα διπλωματική εργασία διαχειρίζεται το παραπάνω πρόβλημα με τη σχεδίαση και την υλοποίηση μιας ενιαίας διαδικτυακής εφαρμογής με βασικό σκοπό την ευελιξία ως προς την διαχείριση μαθημάτων και δραστηριοτήτων. Η διαδικτυακή αυτή πλατφόρμα συγκροτεί και προσφέρει όλες τις προαναφερθείσες δραστηριότητες σε ένα ενιαίο και παράλληλα εύχρηστο περιβάλλον, το οποίο απευθύνεται τόσο σε διδάσκοντες, καθώς παρέχεται πλήρης έλεγχος στην δημιουργία, διαχείριση και παρακολούθηση των δραστηριοτήτων, όσο και σε φοιτητές, οι οποίοι μπορούν να συμμετέχουν σε αυτές τις δραστηριότητες. Η εφαρμογή αυτή είναι βασισμένη σε Drupal 10.6+ και προσφέρει εξειδικευμένες λειτουργίες που ξεπερνούν τις δυνατότητες πιο παραδοσιακών Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης (LMS), δίνοντας έμφαση στην αυτοματοποίηση και απλοποίηση των εκπαιδευτικών διαδικασιών, από την ανάθεση εργασιών και την οργάνωση παρουσιάσεων έως και την αξιολόγηση. Η πλατφόρμα αναπτύχθηκε με τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών ιστού (web technologies) ενώ ταυτόχρονα ενσωματώνει αυτοματοποιημένη ασφαλή αυθεντικοποίηση χρηστών μέσω SSO (Single Sign-On). Επιπρόσθετα, η αποκρίσιμη σχεδίασή της εξασφαλίζει ομοιογενή εμπειρία χρήσης για διάφορα είδη συσκευών, κάνοντάς την με αυτόν τον τρόπο εύκολα προσβάσιμη τόσο από υπολογιστές γραφείου όσο και από φορητές συσκευές.

Η αναφορά δομείται ως εξής. Στο κεφάλαιο του Θεωρητικού Υποβάθρου γίνεται αναφορά στις τεχνολογίες και τα εργαλεία που αξιοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της διαδικτυακής εφαρμογής/πλατφόρμας, με έμφαση στο Drupal που είναι ο πυρήνας του συστήματος μας και στα χαρακτηριστικά του. Στο κεφάλαιο των Σχετικών Εργασιών εξετάζονται υφιστάμενα συστήματα διαχείρισης μαθημάτων, όπως το eClass και το Moodle. Στη συνέχεια, το κεφάλαιο Ανάπτυξης Εφαρμογής αποτελεί το κορμό της αναφοράς, καλύπτοντας όλες τις δραστηριότητες ανάπτυξης του συστήματος, και συγκεκριμένα την καταγραφή λειτουργικών και μη απαιτήσεων, τη σχεδίαση, την υλοποίηση και την αξιολόγησή του. Στο κεφάλαιο Επίδειξη Εφαρμογής περιλαμβάνονται οδηγίες

[2] https://www.google.com/docs/about/
[3] https://www.google.com/sheets/about/
[4] https://www.google.com/drive/
[5] https://www.dropbox.com/
[6] https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-teams/group-chat-software

εγκατάστασης και χρήσης της διαδικτυακής εφαρμογής, καθώς και επίδειξη της λειτουργίας της χρησιμοποιώντας πραγματικά σενάρια χρήσης συνοδευόμενα από στιγμιότυπα οθόνης για καλύτερη κατανόηση. Τέλος, το κεφάλαιο Συμπεράσματα & Μελλοντική Εργασία συνοψίζει τα βασικά ευρήματα της εργασίας και προτείνει ιδέες για περαιτέρω επέκταση και βελτίωσή της.

2 Θεωρητικό Υπόβαθρο

Στο παρόν κεφάλαιο θα παρουσιαστεί το θεωρητικό υπόβαθρο που είναι απαραίτητο για την καλύτερη κατανόηση της συνεισφοράς της διπλωματικής μας εργασίας. Αρχικά επεξηγείται η έννοια των Συστημάτων Διαχείρισης Μαθημάτων και Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων και αναλύονται οι δραστηριότητες και οι λειτουργίες που τυπικά υποστηρίζονται από αυτά τα συστήματα καθώς επίσης και αρχιτεκτονικές πρακτικές στις οποίες βασίζονται. Έπειτα, εξετάζονται οι σύγχρονες αλλά και οι υποστηρικτικές τεχνολογίες ανάπτυξης αυτών των συστημάτων, με έμφαση στο Drupal που αποτελεί τον πυρήνα της υλοποίησης για το πρωτότυπο σύστημα αυτής της διπλωματικής. Τέλος, θα διερευνηθούν οι μηχανισμοί ταυτοποίησης και ελέγχου πρόσβασης που αξιοποιούνται σε αυτού του είδους τα συστήματα.

2.1 Συστήματα Διαχείρισης Μαθημάτων και Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων

Τα συστήματα διαχείρισης μαθημάτων και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων είναι ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα με στόχο την οργάνωση και υποστήριξη εκπαιδευτικών διαδικασιών σε ψηφιακό περιβάλλον. Στη βιβλιογραφία τα συστήματα αυτά αναφέρονται με διάφορους όρους, όπως συστήματα διαχείρισης μάθησης (Learning Management Systems - LMS) ή συστήματα διαχείρισης μαθημάτων (Course Management Systems) [1]. Όλα τα προαναφερθέντα συστήματα έχουν έναν κοινό σκοπό, την παροχή μιας ενιαίας πλατφόρμας μέσω της οποίας διδάσκοντες και εκπαιδευόμενοι αλληλεπιδρούν (συνήθως ασύγχρονα), συμμετέχουν σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες και ανταλλάσσουν εκπαιδευτικό υλικό.

Η εμφάνιση αυτών των συστημάτων συνδέεται άρρηκτα με την εξέλιξη της ηλεκτρονικής μάθησης και την ολοένα αυξανόμενη ανάγκη της ψηφιοποίησης και αυτοματοποίησης των εκπαιδευτικών διαδικασιών. Τα συστήματα διαχείρισης μαθημάτων και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων άλλοτε αντικαθιστούν και άλλοτε συμπληρώνουν τα παραδοσιακά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, καταργώντας φυσικούς περιορισμούς και μειώνοντας σημαντικά τον διαχειριστικό φόρτο.

2.1.1 Λειτουργίες και Δραστηριότητες

Τα συστήματα διαχείρισης μαθημάτων αποτελούνται από ένα σύνολο λειτουργιών, από τις οποίες μπορούμε να ξεχωρίσουμε τις παρακάτω κατηγορίες:

- *Διαχείριση Χρηστών*: Δημιουργία & διαχείριση λογαριασμών, ανάθεση ρόλων, διαχείριση δικαιωμάτων.
- *Διαχείριση Μαθημάτων*: Δημιουργία & διαχείριση χώρων μαθημάτων, εγγραφή/απεγγραφή εκπαιδευόμενων, οργάνωση εκπαιδευτικού υλικού σε θεματικές.
- *Διαχείριση Περιεχομένου*: Ανάρτηση, διαχείριση και οργάνωση πολυμεσικού υλικού (κείμενα, αρχεία, συνδέσμους).
- *Διαχείριση Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων*: Δημιουργία, διαχείριση και διεξαγωγή δραστηριοτήτων, όπως ψηφοφορίες, quiz, εργασίες κ.λπ.
- *Αξιολόγηση*: Αυτόματη ή χειροκίνητη βαθμολόγηση των υποβολών (σχετικές με δραστηριότητες) των εκπαιδευόμενων.
- *Επικοινωνία & Υποστήριξη*: Ανακοινώσεις, ειδοποιήσεις email, συζητήσεις σε φόρουμ, κ.ά.

- *Παρακολούθηση*: Καταγραφή δραστηριότητας χρηστών (εκπαιδευόμενων), παραγωγή & εμφάνιση στατιστικών συμμετοχής, εξαγωγή αναφορών, κ.ά.

Πέραν αυτών των βασικών κατηγοριών, τα σύγχρονα συστήματα τείνουν να εμπλουτίζουν τις δυνατότητές τους ολοένα και περισσότερο, με γνώμονα τις ανάγκες της εκπαιδευτικής κοινότητας.

2.1.2 Αρχιτεκτονικές Προσεγγίσεις

Τα συστήματα διαχείρισης μαθημάτων βασίζονται σε αρχιτεκτονικές βάσει των απαιτήσεών τους ως προς τρία βασικά χαρακτηριστικά - την επεκτασιμότητα, τη συντηρησιμότητα και τη διαθεσιμότητα. Οι τρεις κύριες αρχιτεκτονικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται στην πράξη αναλύονται παρακάτω.

Μονολιθική αρχιτεκτονική (monolithic): Πρόκειται για την πιο παραδοσιακή προσέγγιση, η οποία υιοθετείται από πολλά διαδεδομένα συστήματα διαχείρισης μαθημάτων, όπως για παράδειγμα το eClass[7]. Προσφέρει ευκολία στην ανάπτυξη, την εγκατάσταση και την αρχική συντήρηση. Καθώς όμως το σύστημα μεγαλώνει, η αρχιτεκτονική αυτή δυσχεραίνει την ανεξάρτητη ανάπτυξη λειτουργιών και αυξάνει το κόστος συντήρησης, διότι όλες οι λειτουργίες του συστήματος υλοποιούνται σε ένα ενιαίο σύνολο κώδικα.

Αρθρωτή αρχιτεκτονική (modular): Το σύστημα σε αυτή την προσέγγιση διαρθρώνεται σε διακριτές ενότητες/μονάδες (modules/plugins), οι οποίες υλοποιούν αυτόνομες ομάδες λειτουργιών που επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω διεπαφών. Η προσέγγιση αυτή υιοθετείται από πλατφόρμες όπως το Moodle, διότι δίνει τη δυνατότητα σταδιακής εξέλιξης του συστήματος, είτε με την ανάπτυξη νέων ενοτήτων/μονάδων είτε με αξιοποίηση ενοτήτων/μονάδων που παρέχονται από τρίτους. Παρόλο που η εφαρμογή εξακολουθεί συνήθως να αναπτύσσεται ως ενιαία διαδικασία (single deployable), η αρθρωτότητα προσφέρει σημαντικά οφέλη όσον αφορά την επεκτασιμότητα και την επαναχρησιμοποίηση του κώδικα.

Αρχιτεκτονική μικροϋπηρεσιών (microservices) και headless/decoupled προσεγγίσεις: Σε πιο σύγχρονες υλοποιήσεις, το backend διαχωρίζεται από το frontend, εκθέτοντας τη λειτουργικότητά του μέσω APIs (Application Programming Interfaces) (συνήθως RESTful [2] ή GraphQL), ενώ η διεπαφή χρήστη αναπτύσσεται σε αυτοτελή εφαρμογή. Η μέθοδος αυτή ευνοεί την επεκτασιμότητα και την ευελιξία του συστήματος με κόστος όμως την αυξημένη πολυπλοκότητα τόσο σε ανάπτυξη όσο και σε λειτουργία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιου LMS είναι το Canvas, το οποίο εκθέτει τη λειτουργικότητά του μέσω REST και GraphQL APIs. Τυπικά, σε μια τέτοιου είδους προσέγγιση, το LMS οργανώνεται σε τρία επιμέρους επίπεδα: το επίπεδο παρουσίασης, το οποίο υλοποιεί τη διεπαφή χρήστη, το επίπεδο επιχειρησιακής λογικής στο οποίο υλοποιούνται οι βασικές λειτουργίες του συστήματος και τέλος το επίπεδο δεδομένων, μέσω του οποίου γίνεται η αλληλεπίδραση με τη βάση δεδομένων. Συνήθως, το επίπεδο επιχειρησιακής λογικής, οργανώνεται σε επαναχρησιμοποιήσιμες υπηρεσίες, οι οποίες ενσωματώνονται όπου απαιτείται μέσω της τεχνικής της έγχυσης εξαρτήσεων (dependency injection).

[7] https://www.openeclass.org/

2.2 Τεχνολογίες Ανάπτυξης Συστημάτων Διαχείρισης Μαθημάτων

Τα συστήματα διαχείρισης μαθημάτων στηρίζονται σε ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών ιστού που καλύπτουν τόσο την πλευρά του πελάτη (client-side) όσο και αυτή του εξυπηρετητή (server-side). Μια συνήθης επιλογή για την ταχεία ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων είναι η αξιοποίηση των Συστημάτων Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS - Content Management Systems) (δείτε Ενότητα 2.2.1), διότι προσφέρουν έτοιμες υποδομές για τη διαχείριση χρηστών, περιεχομένου και δικαιωμάτων καθώς και επεκτασιμότητα μέσω αρθρωτής αρχιτεκτονικής. Για τις ανάγκες της πλατφόρμας της παρούσας διπλωματικής επιλέχθηκε το Drupal, το οποίο αναλύεται στην Ενότητα 2.2.2.

2.2.1 Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου

Τα συστήματα διαχείρισης περιεχομένου είναι ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα που υποστηρίζουν τη δημιουργία, επεξεργασία, αποθήκευση, οργάνωση και δημοσίευση ψηφιακού υλικού από χρήστες, οι οποίοι δεν έχουν απαραίτητα εξειδικευμένες τεχνικές γνώσεις. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι παρέχουν ένα πλαίσιο εφαρμογής το οποίο περιλαμβάνει διαχείριση χρηστών, ρόλων και δικαιωμάτων, ένα σύστημα προτύπων (templating) προς εκμετάλλευση για ταχεία ανάπτυξη καθώς επίσης και διάφορους μηχανισμούς, όπως δρομολόγηση αιτημάτων, API αλλά και μηχανισμούς επέκτασης μέσω προσθέτων/ενοτήτων.

Η εκμετάλλευση των δυνατοτήτων ενός CMS για την ανάπτυξη ενός LMS προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα, αφού επιταχύνει σημαντικά τον κύκλο ανάπτυξης, καθώς πολλές από τις βασικές λειτουργίες παρέχονται έτοιμες, ενώ επίσης επιτρέπει την αξιοποίηση επεκτάσεων που παρέχονται από την κοινότητά του. Ταυτόχρονα, διασφαλίζει την τυποποίηση και την ασφάλεια, διότι οι πυρήνες των CMS υπόκεινται σε συστηματικούς ελέγχους ασφαλείας. Ενδεικτικά κάποιοι δημοφιλείς εκπρόσωποι των συστημάτων διαχείρισης περιεχομένου είναι το WordPress[8], Drupal και το Joomla[9].

Η διαφοροποίηση του Drupal σε σχέση με άλλα CMS είναι πως δεν περιορίζεται στη διαχείριση παραδοσιακού περιεχομένου, όπως άρθρα και σελίδες, αλλά παρέχει ένα πλήρες πλαίσιο για την ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών. Η ιδιότητα αυτή το καθιστά ιδανικό για την ανάπτυξη εξειδικευμένων εφαρμογών, όπως αυτή του πρωτότυπου συστήματος που παρουσιάζεται σε αυτή τη διπλωματική.

2.2.2 Drupal

Το Drupal είναι ένα σύστημα διαχείρισης περιεχομένου ανοιχτού κώδικα για την ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών, γραμμένο στην γλώσσα προγραμματισμού PHP. Δημιουργήθηκε από τον Dries Buytaert το 2000 και έκτοτε εξελίσσεται συνεχώς μέσω της συνεισφοράς της παγκόσμιας κοινότητας που διαθέτει. Το Drupal σήμερα αξιοποιείται από ένα μεγάλο ποσοστό ιστοτόπων, συμπεριλαμβανομένων κυβερνητικών φορέων, πανεπιστημίων και μεγάλων επιχειρήσεων λόγω της σταθερότητας, ευελιξίας και ασφάλειας που προσφέρει.

Το Drupal είναι βασισμένο σε αρθρωτή αρχιτεκτονική με τις εξής βασικές έννοιες:

Πυρήνας (Core): Περιέχει τη θεμελιώδη λειτουργικότητα που περιλαμβάνει ένα σύστημα δρομολόγησης, τη διαχείριση χρηστών, δικαιωμάτων και οντοτήτων (Entity API), και τη διαχείριση

[8] https://wordpress.com/
[9] https://www.joomla.org/

πεδίων (Fields API). Επίσης προσφέρει μία μηχανή προτύπων (template engine) (Twig[10]), ένα σύστημα κρυφής μνήμης (Cache) καθώς και δοχείο εξυπηρέτησης (service container) βασισμένο φυσικά στο Symfony Dependency Injection, ένα συστατικό του πλαισίου Symfony που αναλαμβάνει τη διαχείριση των υπηρεσιών του συστήματος με την μέθοδο της έγχυσης εξαρτήσεων (dependency injection)

Ενότητες (Modules): Επεκτείνουν ή τροποποιούν τη συμπεριφορά του πυρήνα. Διαχωρίζονται σε ενότητες πυρήνα (core modules), συνεισφερόμενες ενότητες (contribute modules), οι οποίες αναπτύσσονται και διατίθεται από την κοινότητα μέσω του drupal.org[11] καθώς και προσαρμοσμένες (custom modules), οι οποίες υλοποιούνται από τον ίδιο τον προγραμματιστή για τις ανάγκες της εκάστοτε εφαρμογής.

Θέματα (Themes): Προσδιορίζουν την οπτική παρουσίαση του ιστότοπου. Στηρίζονται στη μηχανή προτύπων Twig και επιτρέπουν την κληρονομικότητα μεταξύ των βασικών θεμάτων (base-themes) και των υπο-θεμάτων (sub-themes).

Οντότητες (Entities): Αποτελούν ακρογωνιαίο λίθο του μοντέλου δεδομένων. Αναφέρονται σε τυποποιημένα αντικείμενα, τα οποία έχουν τη δυνατότητα να επεκταθούν με προσαρμοσμένα πεδία και να ομαδοποιηθούν σε υπο-ομάδες (bundles).

Hooks και υπηρεσίες (Services): Το Drupal προσφέρει σημεία επέκτασης μέσω hooks (πρόκειται για συναρτήσεις που καλούνται για συγκεκριμένα γεγονότα) και μέσω υπηρεσιών (services) εγγεγραμμένων στο δοχείο εξυπηρέτησης (service container). Κάθε υπηρεσία αποτελεί ένα αντικείμενο το οποίο ενθυλακώνει επαναχρησιμοποιήσιμη λειτουργικότητα και διατίθενται σε ολόκληρο το σύστημα μέσω του δοχείου.

2.2.3 Υποστηρικτικές Τεχνολογίες Ιστού

Το Drupal συμπληρώνεται από ένα σύνολο τεχνολογιών που καλύπτουν τόσο την πλευρά του εξυπηρετητή όσο και αυτή του πελάτη.

PHP: Είναι γλώσσα προγραμματισμού που έχει σχεδιαστεί κυρίως για την ανάπτυξη εφαρμογών ιστού στην πλευρά του εξυπηρετητή. Πρόκειται για γλώσσα με μακρά υποστήριξη του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (κλάσεις, κληρονομικότητα, διεπαφές κ.λπ.), η οποία από την έκδοση 8.0 και έπειτα έχει εμπλουτιστεί με σύγχρονα χαρακτηριστικά, όπως attributes (annotations), enum τύπους και constructor property promotion (προαγωγή ιδιοτήτων μέσω του κατασκευαστή). Το τελευταίο, constructor property promotion, επιτρέπει τον ταυτόχρονο ορισμό και την αρχικοποίηση των ιδιοτήτων μιας κλάσης απευθείας στις παραμέτρους του κατασκευαστή (constructor), μειώνοντας τον επαναλαμβανόμενο κώδικα (boilerplate).

Symfony[12]: Πρόκειται για ένα PHP πλαίσιο ανάπτυξης εφαρμογών ιστού, το οποίο οργανώνεται σε επαναχρησιμοποιούμενα συστατικά (components). Αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία στηρίζεται ένα σημαντικό μέρος του πυρήνα του Drupal, παρέχοντας στοιχεία, όπως HTTP Foundation (διαχείριση

[10] https://twig.symfony.com/
[11] https://drupal.org/
[12] https://symfony.com/

request/response HTTP), Routing (δρομολόγηση), Dependency Injection (έγχυση εξαρτήσεων) και EventDispatcher (μηχανισμός γεγονότων).

Twig: Αποτελεί μηχανή προτύπων ανοιχτού κώδικα ως τμήμα του πλαισίου Symfony. Επιβάλλει διαχωρισμό μεταξύ επιχειρησιακής λογικής και λογικής παρουσίασης, προσφέροντας απλή σύνταξη με υποστήριξη μεταβλητών, συνθηκών, βρόχων, φίλτρων, μακροεντολών και κληρονομικότητα προτύπων.

HTML5, CSS3 και Bootstrap: Με τη χρήση HTML5, CSS3 και Bootstrap[13] υλοποιείται η δομή και η εμφάνιση της διεπαφής του χρήστη (που εμφανίζεται στην πλευρά του πελάτη). Το Bootstrap είναι ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο Front-End πλαίσιο που παρέχει έτοιμα συστατικά διεπαφής και βοηθητικές κλάσεις CSS καθώς και διαδραστικά στοιχεία υλοποιημένα σε JavaScript.

JavaScript και jQuery: Για την πλευρά του πελάτη χρησιμοποιείται επίσης σύγχρονη Javascript για ανάπτυξη δυναμικών αλληλεπιδράσεων (AJAX, επικύρωση φορμών κ.ά.) ενώ η jQuery είναι ενσωματωμένη στον πυρήνα του Drupal με σκοπό τη διαχείριση του Μοντέλου Αντικειμένων Εγγράφου (DOM) και την επεξεργασία γεγονότων (που δημιουργούνται από την αλληλεπίδραση του χρήστη και την εφαρμογή).

Σχεσιακή Βάση Δεδομένων: Το Drupal υποστηρίζει πολλά σχεσιακά συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων, όπως MySQL[14], MariaDB[15] και PostgreSQL[16]. Το σχήμα οργανώνεται σε πίνακες δεδομένων με σαφή διαχωρισμό των βασικών δεδομένων μια οντότητας και των τιμών των πεδίων της.

Composer: Ο composer είναι ο διαχειριστής εξαρτήσεων της PHP. Η δήλωση των εξαρτήσεων της εφαρμογής γίνεται σε ένα αρχείο (composer.json), το οποίο επιτρέπει την εγκατάσταση και ενημέρωση των βιβλιοθηκών αυτών. Ακόμα επιτρέπει τη φόρτωση κλάσεων σύμφωνα με το πρότυπο PSR-4 autoloading[17].

Drush: Το Drush[18] (Drupal Shell) είναι ένα ειδικά σχεδιασμένο εργαλείο γραμμής εντολών για το Drupal. Προσφέρει εντολές διαχείρισης (καθαρισμός cache, database updates κ.ά.) που χρησιμοποιούνται τόσο κατά τη διαδικασία της ανάπτυξης όσο και αυτή της συντήρησης του ιστοτόπου (π.χ. εφαρμογή ενημερώσεων βάσης δεδομένων ύστερα από αναβάθμιση κώδικα).

Docker και Containerization: Η τεχνολογία των containers (δοχείων) αποτελεί μορφή εικονοποίησης (image) σε επίπεδο λειτουργικού συστήματος που επιτρέπει την απομόνωση και εκτέλεση εφαρμογών ή των συστατικών τους μαζί με τις εξαρτήσεις τους σε ξεχωριστά πακέτα στο ίδιο λειτουργικό σύστημα [3]. Το Docker[19] είναι η πλατφόρμα που καθιέρωσε τη χρήση και διαχείριση containers στην ανάπτυξη λογισμικού. Η υιοθέτηση αυτής της πρακτικής διασφαλίζει τη συνέπεια μεταξύ περιβαλλόντων ανάπτυξης, δοκιμών και παραγωγής, ενώ εξασφαλίζει την φορητότητα μιας εφαρμογής/συστήματος (κατά μήκος διαφορετικών πλατφορμών).

[13] https://getbootstrap.com/
[14] https://www.mysql.com/
[15] https://mariadb.org/
[16] https://www.postgresql.org/
[17] https://www.php-fig.org/psr/psr-4/
[18] https://www.drush.org/13.x/
[19] https://www.docker.com/

2.3 Αυθεντικοποίηση και Έλεγχος Πρόσβασης

Η ασφαλής αυθεντικοποίηση και ο έλεγχος πρόσβασης στο σύστημα αποτελούν κρίσιμες απαιτήσεις για κάθε Σύστημα Διαχείρισης Μαθημάτων. Σε αυτή την ενότητα, παρουσιάζονται οι θεμελιώδεις έννοιες και οι σχετικές τεχνολογίες για αυτές τις απαιτήσεις και την ικανοποίησή τους, αντίστοιχα, καθώς και το πώς αυτές αξιοποιούνται από τις πλατφόρμες, όπως αυτή της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

2.3.1 Ενιαία Σύνδεση (Single Sign-On)

Ο μηχανισμός της ενιαίας σύνδεσης (SSO) επιτρέπει στους χρήστες να ταυτοποιούνται μία φορά από έναν κεντρικό πάροχο και έπειτα να αποκτούν πρόσβαση σε πολλαπλές εφαρμογές, χωρίς την ανάγκη οι χρήστες να εισάγουν τα διαπιστευτήριά τους σε κάθε εφαρμογή ξεχωριστά. Αυτή η πρακτική είναι αρκετά διαδεδομένη στο ακαδημαϊκό περιβάλλον καθώς οι χρήστες του (φοιτητές, διδάσκοντες) χρησιμοποιούν ένα κοινό λογαριασμό για πολλές υπηρεσίες (email, eClass κ.ά.). Τα κυριότερα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση του SSO είναι CAS (Central Authentication Service)[20], SAML (Security Assertion Markup Language)[21], OAuth 2.0[22] [4] και OIDC (OpenID Connect)[23] [5], τα οποία αναλύονται παρακάτω:

- *CAS*: Πρωτόκολλο κεντρικής ταυτοποίησης που βασίζεται στην ανταλλαγή εισιτηρίων (tickets) μέσω HTTP redirects και στην απευθείας επικύρωσή τους (back-channel) μεταξύ της εφαρμογής και του CAS διακομιστή.

- *SAML*: Πρωτόκολλο που βασίζεται σε ανταλλαγή δεδομένων σε μορφή XML (assertions) μέσω του φυλλομετρητή (browser), ιδανικό για σύνδεση χρηστών μεταξύ διαφορετικών οργανισμών (Enterprise SSO).

- *OAuth 2.0 & OIDC*: Συνδυασμός πρωτοκόλλων όπου το OAuth 2.0 αναλαμβάνει την εξουσιοδότηση (authorization) και το OIDC την αυθεντικοποίηση (authentication), χρησιμοποιώντας JSON Web Tokens (JWT) μέσω APIs. Ιδανικός συνδυασμός για σύγχρονες εφαρμογές ιστού και κινητών.

- *Σενάριο SSO με OpenID Connect (μηχανισμός που έχει επιλεγεί και για την παρούσα εργασία)*: ο χρήστης ανακατευθύνεται από την εφαρμογή προς το κεντρικό πάροχο, εκεί ταυτοποιείται και στη συνέχεια επιστρέφει πίσω στην εφαρμογή, φέροντας ένα token που παρέχει πληροφορίες (claims) σχετικές με την ταυτότητα και τον ρόλο του χρήστη. Η εφαρμογή από μέρους της επικυρώνει το token και, εφόσον δεν υπάρχει αντίστοιχος τοπικός λογαριασμός, τον δημιουργεί βάση των claims, διαφορετικά ενημερώνει τα στοιχεία του υπάρχοντος λογαριασμού και στη συνέχεια ο χρήστης συνδέεται στο σύστημα.

[20] https://apereo.github.io/cas/7.3.x/index.html
[21] https://www.oasis-open.org/standard/saml/
[22] https://oauth.net/2/
[23] https://openid.net/

2.3.2 Έλεγχος Πρόσβασης Βάσει Ρόλων (RBAC)

Ο έλεγχος πρόσβασης βάσει ρόλων αποτελεί ένα από τα πλέον διαδεδομένα μοντέλα διαχείρισης δικαιωμάτων [6]. Τα δικαιώματα δεν αποδίδονται απευθείας στους χρήστες, αλλά σε ρόλους, οι οποίοι παρέχονται στους χρήστες. Με αυτόν τον τρόπο, κάθε χρήστης κληρονομεί όλα τα δικαιώματα των ρόλων που κατέχει. Τα πλεονεκτήματα αυτού του μοντέλου είναι η απλότητα, η δυνατότητα κλιμάκωσης και η ευκολία στην διαχείριση. Το μοντέλο RBAC είναι ιδανικό για οργανωτικές δομές όπου οι χρήστες έχουν διακριτούς ρόλους.

Το Drupal υιοθετεί το μοντέλο RBAC μέσω του συστήματος ρόλων και δικαιωμάτων, όπου κάθε ενότητα (module) δηλώνει σε αρχεία *.permissions.yml τα δικαιώματα που θεσπίζει, καθένα από τα οποία αντιστοιχεί σε κάποια συγκεκριμένη ενέργεια (π.χ. δημιουργία ή επεξεργασία ενός τύπου περιεχομένου, πρόσβαση σε διαχειριστικές σελίδες). Τα δικαιώματα αυτά αποδίδονται σε ρόλους από τους διαχειριστές του συστήματος μέσω διεπαφής που παρέχεται. Επιπλέον, παρέχονται χειριστές ελέγχου πρόσβασης (access control handlers) ανά τύπο οντότητας, προσφέροντας ακόμη πιο σύνθετη λογική ελέγχου πρόσβασης, η οποία μπορεί να επεκταθεί ακόμα περισσότερο εισάγοντας σχετικές ενότητες (modules) για τον έλεγχο σε επίπεδο πεδίων οντοτήτων που παρέχονται από την κοινότητα του Drupal (Field Permissions[24]).

[24] https://www.drupal.org/project/field_permissions

3 Σχετικές Εργασίες

Η επιλογή κατάλληλης εκπαιδευτικής πλατφόρμας αποτελεί κρίσιμη απόφαση για κάθε εκπαιδευτικό ίδρυμα ή οργανισμό. Στο παρόν κεφάλαιο της αναφοράς θα συγκρίνουμε και θα αναλύσουμε τρεις διαφορετικές πλατφόρμες στον τομέα της διαχείρισης ηλεκτρονικής μάθησης. Οι τρεις αυτές πλατφόρμες είναι το eClass, μια πολύ διαδεδομένη πλατφόρμα στην ελληνική εκπαίδευση, το Moodle, το οποίο είναι ίσως το πιο δημοφιλές LMS ανοιχτού κώδικα (open-source) παγκοσμίως και τέλος το πρωτότυπο σύστημα αυτής της διπλωματικής, ένα σύγχρονο σύστημα διαχείρισης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων βασισμένο στο Drupal.

3.1 eClass

Το eClass[25] είναι μία ενιαία πλατφόρμα ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης που αναπτύχθηκε από το Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUnet (Greek Universities Network) και χρησιμοποιείται ευρέως στην ελληνική τριτοβάθμια εκπαίδευση. Η πλατφόρμα διακρίνεται ως προς την φιλική προς τον χρήστη σχεδίαση και την πλήρη ελληνική υποστήριξη. Τα χαρακτηριστικά αυτά την καθιστούν κατάλληλη προς χρήση από εκπαιδευτικούς και φοιτητές χωρίς καμία τεχνική γνώση ή εξειδίκευση.

Το eClass παρέχει βασικές λειτουργίες που απαιτούνται για την ηλεκτρονική μάθηση, όπως ασκήσεις με αυτόματη βαθμολόγηση, ημερολόγιο, ανακοινώσεις, ομάδες εργασίας, δημοσίευση και διαμοιρασμό εκπαιδευτικού υλικού, βαθμολόγηση εργασιών και μαθήματος, δυνατότητα διενέργειας τηλεσυναντήσεων κ.ά. Ακολουθεί μονολιθική αρχιτεκτονική, διευκολύνοντας με αυτόν τον τρόπο την εγκατάσταση και συντήρηση του. Παρά την αποδοχή του, το eClass παρουσιάζει περιορισμούς στην δημιουργία εξειδικευμένων τύπων δραστηριοτήτων, όπως η επιλογή θεμάτων εργασίας από προκαθορισμένες λίστες με αυτόματη διαχείριση διαθεσιμότητας ή η διαχείριση κρατήσεων παρουσιάσεων, καθώς και στην αυτοματοποίηση σύνθετων διαδικασιών που αφορούν δραστηριότητες των μαθημάτων, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να καλύψει πιο σύνθετα εκπαιδευτικά σενάρια.

3.2 Moodle

Το Moodle[26] (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) αποτελεί ένα από τα κορυφαία open-source LMS (Learning Management System), αριθμώντας εκατομμύρια χρήστες παγκοσμίως. Τα στοιχεία που το διακρίνουν ανάμεσα σε άλλες ίδιου τύπου πλατφόρμες είναι η μεγάλη επεκτασιμότητα που προσφέρει καθώς και η τεράστια κοινότητα προγραμματιστών της που είναι συνεχώς ενεργή, αναπτύσσοντας νέα plugins (πρόσθετα) και λειτουργίες.

Υποστηρίζει ένα μεγάλο εύρος δραστηριοτήτων από απλές ασκήσεις και quiz μέχρι σύνθετα workshops και SCORM packages. Η αρθρωτή αρχιτεκτονική του επιτρέπει την επέκταση με επιπλέον τύπους δραστηριοτήτων μέσω προσθέτων (plugins) τρίτων μερών, όπως είναι η διαχείριση χρονοθυρίδων για παρουσιάσεις (π.χ. Scheduler, Booking) ή η επιλογή θεμάτων εργασιών, που όμως δεν συντηρούνται από την επίσημη ομάδα του Moodle. Επίσης, διαθέτει ένα πολύ ευέλικτο σύστημα βαθμολόγησης, υποστηρίζοντας rubrics και αναλυτικά στοιχεία μάθησης. Ακολουθεί αρθρωτή αρχιτεκτονική, επιτρέποντας την προσθήκη προσαρμοσμένων λειτουργιών μέσω plugins, ενώ το RESTful API που περιλαμβάνει διευκολύνει την ενσωμάτωση με τρίτα συστήματα.

[25] https://www.openeclass.org/
[26] https://moodle.org/

Η πολυπλοκότητα της εφαρμογής ωστόσο μπορεί να αποτελέσει τροχοπέδη καθώς αυτή η πληθώρα επιλογών και ρυθμίσεων κάνει το σύστημα δυσνόητο, με μεγάλη καμπύλη εκμάθησης, και προκαλεί σύγχυση σε νέους χρήστες.

3.3 Πρωτότυπο Σύστημα Διπλωματικής

Το πρωτότυπο σύστημα με τη μορφή πλατφόρμας ηλεκτρονικής μάθησης που προτείνεται στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αντιπροσωπεύει μία σύγχρονη προσέγγιση όσον αφορά τη διαχείριση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, συνδυάζοντας τόσο την ισχύ όσο και τη προσαρμοστικότητα του Drupal 10.6+. Ουσιαστικά εκμεταλλεύεται το οικοσύστημα του Drupal, το οποίο περιέχει χιλιάδες συνεισφερόμενες ενότητες (contributed modules) που καλύπτουν αρκετές ανάγκες επέκτασης.

Η προτεινόμενη πλατφόρμα διακρίνεται για το φιλικό ως προς τον χρήστη σχεδιασμό της, χρησιμοποιώντας μηχανισμούς, όπως wizard-based φόρμες με σκοπό την απλοποίηση των διαδικασιών. Ακόμα προσφέρει πέντε διαφορετικούς τύπους δραστηριοτήτων, οι οποίοι λειτουργούν συμπληρωματικά ως προς τις δραστηριότητες που παρέχονται από τις ευρέως υιοθετημένες πλατφόρμες, κατάλληλοι για οποιοδήποτε ακαδημαϊκό ίδρυμα. Επίσης, χρησιμοποιεί καλές πρακτικές τόσο για την ασφάλεια όσο και για την απόδοση του συστήματος.

3.4 Συγκριτική Ανάλυση

Για την αξιολόγηση και τη σύγκριση του πρωτότυπου συστήματος με τις δύο επικρατέστερες πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης (eClass και Moodle), ορίστηκαν έντεκα (11) κριτήρια σύγκρισης, τα οποία καλύπτουν τόσο λειτουργικές όσο και μη λειτουργικές απαιτήσεις για πλατφόρμες αυτού του είδους.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα κριτήρια καθώς και το εύρος τιμών που αυτά μπορούν να λάβουν:

1. **Ευκολία Χρήσης:** Αναφέρεται στην φιλικότητα της διεπαφής και την ευκολία με την οποία ο χρήστης μπορεί να εκτελέσει βασικές λειτουργίες.
   Πιθανές Τιμές: Χαμηλή/Μέτρια/Υψηλή
2. **Επεκτασιμότητα:** Αναφέρεται στην προσθήκη νέων λειτουργιών και δυνατοτήτων μέσω προσθέτων (plugins/modules) ή επεκτάσεων. Η φύση των επεκτάσεων διαφέρει καθώς στο Moodle τα πρόσθετα είναι εξειδικευμένα στη διαχείριση μάθησης, ενώ στο Drupal τα modules είναι γενικού σκοπού και καλύπτουν ευρύτερο φάσμα λειτουργιών οι οποίες προσαρμόζονται στις εκπαιδευτικές ανάγκες.
   Πιθανές Τιμές: Περιορισμένη / Μέτρια / Εξαιρετική.
3. **Εφαρμογή:** Αφορά τον βαθμό εξειδίκευσης της πλατφόρμας / συστήματος.
   Πιθανές Τιμές: Γενική χρήση / Εξειδικευμένη χρήση
4. **Τύποι Δραστηριοτήτων:** Αναφέρεται στην ποικιλία των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που υποστηρίζονται από την εκάστοτε πλατφόρμα / σύστημα
   Πιθανές Τιμές: Βασικοί (περιορισμένο σύνολο τυποποιημένων δραστηριοτήτων) / Πολλοί και ποικίλοι γενικού σκοπού (μεγάλη γκάμα, μη εξειδικευμένη) / Στοχευμένοι & Καινοτόμοι (μικρότερος αριθμός, ειδικά σχεδιασμένοι για συγκεκριμένες ακαδημαϊκές ανάγκες).
5. **Ειδοποιήσεις Email:** Αφορά τον μηχανισμό αποστολής ειδοποιήσεων Email.
   Πιθανές Τιμές: Βασικές / Εκτενείς με plugins / Queue-based σύστημα

- *Βασικές:* σύγχρονη (synchronous) αποστολή τη στιγμή του συμβάντος, απλή υλοποίηση, αλλά επιβαρύνει τον χρόνο απόκρισης και δεν κλιμακώνει σε μεγάλο όγκο.
- *Εκτενείς με plugins:* εμπλουτισμένες δυνατότητες μέσω προσθέτων, χωρίς εγγενή διαχείριση ουράς.
- *Queue-based σύστημα:* οι ειδοποιήσεις τοποθετούνται σε ουρά (queue) και αποστέλλονται ασύγχρονα από worker/cron. Πλεονεκτεί γιατί αποσυνδέει την αποστολή από το αίτημα του χρήστη (καλύτερη απόκριση), αντέχει σε μαζικές αποστολές, και προσφέρει ανθεκτικότητα (retry σε αποτυχία, χωρίς απώλεια ειδοποιήσεων).

6. **Χρονοπρογραμματισμός Παρουσιάσεων / Εξετάσεων Εργασιών:** Αφορά την ύπαρξη ενσωματωμένου μηχανισμού χρονοπρογραμματισμού παρουσιάσεων/εξετάσεων εργασιών.
   Πιθανές Τιμές: Όχι / Με plugins / Ενσωματωμένη
7. **Διαχείριση Θεμάτων Εργασιών:** Αναφέρεται στη λειτουργικότητα ανάθεσης και διαχείρισης επιστημονικών εργασιών.
   Πιθανές Τιμές: Βασική / Με plugins / Προηγμένη
8. **CSV Import/Export:** Αφορά τη δυνατότητα εισαγωγής/εξαγωγής δεδομένων σε μορφή CSV.
   Πιθανές Τιμές: Όχι / Με plugins / Πλήρης Υποστήριξη
9. **Κόστος Συντήρησης :** Αναφέρεται στο κόστος λειτουργίας - συντήρησης της πλατφόρμας.
   Πιθανές Τιμές: Χαμηλό / Χαμηλό-Μέτριο / Μέτριο / Μέτριο-Υψηλό / Υψηλό
10. **Κοινότητα:** Αξιολογείται το μέγεθος της κοινότητας χρηστών και προγραμματιστών.
    Πιθανές Τιμές: Τοπική / Παγκόσμια
11. **Καμπύλη Μάθησης:** Αναφέρεται στον χρόνο και στην προσπάθεια που απαιτείται από το χρήστη για την εξοικείωση με την πλατφόρμα.
    Πιθανές Τιμές: Μικρή / Μέτρια / Μεγάλη

Πίνακας 1 - Συγκριτική Ανάλυση Εκπαιδευτικών Πλατφορμών

Χαρακτηριστικό	**eClass**	**Moodle**	**Πρωτότυπο σύστημα**
Ευκολία Χρήσης	Υψηλή (Απλή διεπαφή χρήστη)	Μέτρια (Πολύπλοκη διεπαφή χρήστη)	Υψηλή (Απλή διεπαφή χρήστη)
Επεκτασιμότητα	Περιορισμένη	Εξαιρετική (5000+ plugins)	Εξαιρετική (50.000+ Drupal modules)
Εφαρμογή	Γενική χρήση	Γενική χρήση	Γενική χρήση
Τύποι Δραστηριοτήτων	Βασικοί	Πολλοί και ποικίλοι γενικού σκοπού	Στοχευμένοι & Καινοτόμοι (5 τύποι)
Ειδοποιήσεις Email	Βασικές	Εκτενείς με plugins	Queue-based σύστημα
Χρονοπρογραμματισμός	Όχι	Με plugins	Ενσωματωμένη (Slots)

Παρουσιάσεων / Εξετάσεων Εργασιών			
Διαχείριση Θεμάτων Εργασιών	Βασική	Με plugins	Προηγμένη (Selection/Definition)
CSV Import/Export	Πλήρης υποστήριξη	Πλήρης υποστήριξη	Πλήρης υποστήριξη
Κόστος Συντήρησης	Χαμηλό	Μέτριο-Υψηλό	Χαμηλό-Μέτριο
Κοινότητα	Τοπική (Ελληνική)	Παγκόσμια (Moodle)	Παγκόσμια (Drupal)
Καμπύλη Μάθησης	Μικρή	Μεγάλη	Μικρή

Με βάση την παραπάνω συγκριτική ανάλυση, ως προς τα κριτήρια που τέθηκαν, προκύπτει ότι καμία πλατφόρμα δεν υπερέχει καθολικά σε όλα τα κριτήρια. Η πλατφόρμα του eClass υπερτερεί στην ευκολία χρήσης, τη μικρή καμπύλη μάθησης και το χαμηλό κόστος συντήρησης καθώς επίσης υποστηρίζει εισαγωγή/εξαγωγή δεδομένων μέσω CSV, γεγονός που την καθιστά κατάλληλη για βασικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Ωστόσο, υστερεί σημαντικά όσον αφορά την επεκτασιμότητα και την ποικιλία εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Στον αντίποδα, το Moodle ξεχωρίζει για την επεκτασιμότητά του (5000+ plugins) και τη πληθώρα των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων αλλά η ευελιξία αυτή συνοδεύεται από την αυξημένη πολυπλοκότητα, τη μεγάλη καμπύλη μάθησης και το κόστος συντήρησης ενώ παράλληλα η υποστήριξη για πιο εξειδικευμένες ακαδημαϊκές λειτουργίες παρέχεται έμμεσα μέσω προσθέτων (plugins). Το πρωτότυπο σύστημα εμφανίζει αρκετά πλεονεκτήματα στα κριτήρια που αφορούν εξειδικευμένες ανάγκες της ακαδημαϊκής κοινότητας, όπως ο χρονοπρογραμματισμός παρουσιάσεων και εξετάσεων, η διαχείριση θεμάτων εργασιών και οι στοχευμένοι τύποι δραστηριοτήτων που διαθέτει. Αν και τα modules του Drupal είναι γενικού σκοπού, η γενικότητα αυτή αποτέλεσε πλεονέκτημα, καθώς προσέφερε την ελευθερία υλοποίησης εξειδικευμένων και καινοτόμων λειτουργιών που δεν υπάρχουν έτοιμες στις υπόλοιπες πλατφόρμες. Ως προς το κόστος συντήρησης, το σύστημα κινείται σε χαμηλό-μέτριο επίπεδο, κληρονομεί την ανάγκη ενημερώσεων του Drupal, αλλά ο περιορισμένος και ελεγχόμενος αριθμός custom modules (προσωποποιημένων ενοτήτων) το συγκρατεί σε σχέση με μια εγκατάσταση Moodle γεμάτη πρόσθετα τρίτων. Παράλληλα, αξιοποιεί την επεκτασιμότητά του Drupal αλλά και τη παγκόσμια κοινότητα του οικοσυστήματος του ενώ διατηρεί υψηλή ευκολία χρήσης και μικρή καμπύλη μάθησης.

Συνολικά, το Moodle αποτελεί την βέλτιστη επιλογή για ιδρύματα που επιθυμούν μια οριζόντια και άκρως παραμετροποιήσιμη λύση και το eClass είναι η απλούστερη εναλλακτική για βασικές εφαρμογές. Το πρωτότυπο σύστημα υπερέχει στο υποσύνολο των κριτηρίων που αφορούν στοχευμένες εκπαιδευτικές δυνατότητες χωρίς να θυσιάζει την ευκολία χρήσης καθιστώντας το την πλέον ισορροπημένη λύση για τις ανάγκες ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος.

4 Ανάπτυξη Εφαρμογής

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά η διαδικασία ανάπτυξης της εφαρμογής, η οποία ακολουθεί το μοντέλο του καταρράκτη (waterfall model [7]). Το συγκεκριμένο αποτελεί κλασικό μοντέλο ανάπτυξης λογισμικού [8], σύμφωνα με το οποίο η ανάπτυξη ενός συστήματος διαρθρώνεται σε διαδοχικές και διακριτές φάσεις, όπου κάθε φάση ξεκινά με την ολοκλήρωση της προηγούμενης. Το αναφερθέν μοντέλο επιλέχθηκε λόγω της δομημένης και μεθοδικής προσέγγισης που προσφέρει, διευκολύνοντας τόσο στο σχεδιασμό όσο και την τεκμηρίωση κάθε σταδίου. Σε αυτό το πλαίσιο, η δομή του κεφαλαίου αντικατοπτρίζει τις φάσεις του μοντέλου του καταρράκτη. Αρχικά στην ενότητα Απαιτήσεις καταγράφονται οι λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις που καλείται να καλύψει η εφαρμογή. Στη συνέχεια, στην ενότητα της Σχεδίασης περιγράφεται τόσο η δομή όσο και η συμπεριφορά του συστήματος, μέσα από κατάλληλα μοντέλα και διαγράμματα. Έπειτα, ακολουθεί η ενότητα της Υλοποίησης στην οποία αναλύεται η δομή του κώδικα και βασικά τμήματα αυτού, μέσω των οποίων υλοποιείται η λειτουργικότητα της εφαρμογής. Τέλος, στην ενότητα Βαθμός Ικανοποίησης Απαιτήσεων αξιολογείται το επίπεδο ανταπόκρισης της τελικής εφαρμογής σε σχέση με τις απαιτήσεις που είχαν τεθεί εξαρχής, αποτελώντας τη φάση ελέγχου και αξιολόγησης, ολοκληρώνοντας τον κύκλο ανάπτυξης.

4.1 Απαιτήσεις

4.1.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις

Οι απαιτήσεις ιεραρχήθηκαν με βάση την κατηγοριοποίηση MoSCoW [9], από την οποία αξιοποιούνται δύο επίπεδα:

1. **MUST HAVE:** Απαιτήσεις απολύτως απαραίτητες για τη λειτουργία του συστήματος.
2. **COULD HAVE:** Επιθυμητές απαιτήσεις που προσθέτουν αξία στη λύση, αλλά δεν είναι κρίσιμες.

4.1.1.1 Διαχείριση Χώρου Μαθημάτων (FR1)

- **Δημιουργία (FR1.1):** Ένας καθηγητής/διδάσκων, εφόσον ταυτοποιηθεί, θα μπορεί να δημιουργεί πολλαπλούς χώρους, έναν για κάθε μάθημα (που διδάσκει). Κατά την δημιουργία ενός χώρου μαθήματος, θα πρέπει να προσδιορίζει ορισμένες πληροφορίες για αυτό, όπως κωδικός και τίτλος (υποχρεωτικά) και σύντομη περιγραφή (προαιρετικά). Κατά την ολοκλήρωση της δημιουργίας, ο διδάσκων θα βλέπει την ιστοσελίδα του χώρου μαθημάτων, αρχικά κενή από δραστηριότητες, μέσω της οποίας θα μπορεί να δημιουργεί και να διαχειρίζεται δραστηριότητες.
- **Ενημέρωση Στοιχείων Μαθήματος (FR1.2):** Ο διδάσκων θα μπορεί να ενημερώνει τα στοιχεία του μαθήματος που αντιστοιχεί στον τρέχοντα χώρο.
- **Καταστροφή (FR1.3):** Εφόσον ένας χώρος μαθήματος δεν χρειάζεται πια, τότε ο δημιουργός του (δηλ. ο διδάσκων) μπορεί να τον καταστρέψει.
- **Εμφάνιση (FR1.4):** Ένας χώρος μαθημάτων, εφόσον επιλεγεί από έναν χρήστη, θα πρέπει να εμφανίζεται με την μορφή μιας ιστοσελίδας. Για όλους τους χρήστες, η ιστοσελίδα θα εμφανίζει ξεχωριστές λίστες για τις παρελθούσες και τρέχουσες δραστηριότητες του μαθήματος. Η κάθε λίστα θα περιλαμβάνει σε κάποια μορφή (π.χ. κουμπιά) ενέργειες διαχείρισης των δραστηριοτήτων (π.χ. εμφάνιση, εξαγωγή), οι οποίες θα είναι ενεργοποιημένες ή απενεργοποιημένες ανάλογα με τον ρόλο του χρήστη (διδάσκων, φοιτητής). Στην περίπτωση

χρήστη-διδάσκοντος, θα είναι δυνατή και η δημιουργία νέας δραστηριότητας του μαθήματος. Επιπλέον, ο διδάσκων θα μπορεί να εξάγει την πληροφορία είτε για μια είτε για όλες τις δραστηριότητες του μαθήματος στην μορφή ενός XLS(X) αρχείου όπου η κάθε δραστηριότητα αντιστοιχεί σε διαφορετικό φύλλο. Τέλος, θα μπορεί να διαγραφεί ή να ενεργοποιεί/απενεργοποιεί μια ή όλες τις δραστηριότητες.

- **Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση (FR1.5):** Ένας διδάσκων θα μπορεί να ενεργοποιεί και να απενεργοποιεί έναν χώρο μαθήματος κατά βούληση. Όταν ένας χώρος είναι απενεργοποιημένος, δεν είναι προσβάσιμος από τους φοιτητές.

4.1.1.2 Διαχείριση Δραστηριοτήτων (FR2)

- **Δημιουργία:** Ένας διδάσκων θα μπορεί να δημιουργεί μια δραστηριότητα συγκεκριμένου είδους/τύπου **(FR2.1)**. Κάθε δραστηριότητα θα πρέπει να έχει συγκεκριμένα πεδία προς συμπλήρωση όπως τίτλος και περιγραφή (υποχρεωτικά) ενώ θα πρέπει να παράγεται αυτόματα για αυτήν ένα μοναδικό αναγνωριστικό, το οποίο δεν μπορεί να τροποποιηθεί. Προαιρετικά **(COULD HAVE)**, μια δραστηριότητα μπορεί να έχει ένα χρονικό παράθυρο ενεργοποίησης/ισχύος, το οποίο θα προσδιορίζεται από 2 ημερομηνίες (αρχής και τέλους του παραθύρου). Ανάλογα με το είδος/τύπο της δραστηριότητας, θα πρέπει να προσδιορίζονται και επιπλέον πεδία.
    - **Δημιουργία ομάδας (FR2.1.1):** ο διδάσκων θα μπορεί να παρέχει επιπλέον στοιχεία για την δραστηριότητα αυτή, τα οποία θα περιλαμβάνουν το μέγιστο πλήθος μελών της ομάδας (υποχρεωτικό) και προαιρετικά την επιπλέον ασφάλεια. Το δεύτερο πεδίο/στοιχείο έχει την σημασιολογία πως τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας θα πρέπει να αποδεχθούν την συμμετοχή στην ομάδα τους (βλ. επόμενη ομάδα απαιτήσεων).
    - **Επιλογή slot παρουσίασης/εξέτασης (FR2.1.2):** ο διδάσκων θα μπορεί να προσδιορίσει τις ημερομηνίες της εξέτασης. Για κάθε ημερομηνία, θα πρέπει να προσδιορίζει χρονικά διαστήματα διαθεσιμότητας & την χρονική διάρκεια κάθε slot εξέτασης ομάδας.
    - **Επιλογή θέματος εργασίας (FR2.1.3):** ο διδάσκων θα πρέπει να προσδιορίσει μια λίστα από θέματα που μπορούν να επιλεχθούν από ομάδες ή μεμονωμένους φοιτητές. Ο προσδιορισμός μπορεί να γίνει χειρωνακτικά ή μέσω μεταφόρτωσης αρχείου (π.χ. CSV ή XLS(X)), το οποίο θα πρέπει να περιέχει τουλάχιστον μια στήλη, τον τίτλο του θέματος ενώ προαιρετικά μπορεί να περιέχει και άλλες στήλες περιγραφής του θέματος (π.χ. περιοδικό όπου έχει δημοσιευθεί το θέμα αυτό). Θα μπορεί επίσης να προσδιορίσει αν ένα θέμα επιλέγεται αποκλειστικά ή όχι. Αποκλειστική επιλογή σημαίνει πως μόνο μια ομάδα/φοιτητής θα μπορεί να επιλέξει ένα συγκεκριμένο θέμα.
        - **Προαιρετικό (FR2.1.3.1) (COULD HAVE):** θα μπορούσε ένα θέμα να αντιστοιχεί σε ένα PDF αρχείο (π.χ. σχετιζόμενο, δημοσιευμένο άρθρο). Σε αυτή την περίπτωση, ο διδάσκων θα μπορεί να μεταφορτώνει ένα αρχείο ανά προσδιορισμένο θέμα.
    - **Προσδιορισμός θέματος εργασίας (FR2.1.4):** Ο διδάσκων θα πρέπει να προσδιορίσει την πληροφορία που απαιτείται για την περιγραφή του κάθε θέματος. Δυνητικά, θα μπορεί να περιλαμβάνει τον τίτλο και το περιοδικό δημοσίευσης για θεωρητικά θέματα ανάλυσης άρθρου και τον τίτλο και μια περιγραφή για άλλα είδη θεμάτων. Για το πρώτο είδος θεμάτων, ο διδάσκων θα μπορεί να προσδιορίσει (χειρωνακτικά) και μια λίστα από περιοδικά δημοσίευσης που επιτρέπονται για τα θέματα προς προσδιορισμό. Αυτό σημαίνει πως ένας φοιτητής θα μπορεί να επιλέγει ένα θέμα/άρθρο μόνο από κάποιο περιοδικό από την προσδιορισμένη λίστα περιοδικών. Για όλα τα είδη θεμάτων,

ο διδάσκων μπορεί να ξεκαθαρίσει αν θα πρέπει να αποδέχεται / απορρίπτει ένα συγκεκριμένο προσδιορισμό θέματος (μιας ομάδας ή ενός φοιτητή).

- **Ψηφοφορία (FR2.1.5):** ο διδάσκων θα μπορεί να προσδιορίσει το θέμα/τίτλο της ψηφοφορίας (υποχρεωτικό) και μια περιγραφή της (προαιρετικό). Επίσης, θα πρέπει να προσδιορίσει τις δυνατές απαντήσεις και αν αυτές μπορούν να επιλεγούν αποκλειστικά ή όχι (δηλ. αν ένας φοιτητής μπορεί να επιλέξει περισσότερες από μια απαντήσεις).
- **Κουίζ (FR2.1.6):** ο διδάσκων θα μπορεί να προσδιορίσει μια σειρά από ερωτήσεις, όπου η κάθε μια μπορεί να είναι διαφορετικού είδους. Επίσης, μπορεί να προσδιορίσει πόσες φορές (αριθμός επαναλήψεων) μπορεί να συμμετάσχει ο φοιτητής στο κουίζ. Τα είδη ερωτήσεων περιλαμβάνουν:
  - **Πολλαπλής επιλογής (μοναδικής απάντησης):** για κάθε ερώτηση, θα πρέπει να δίνονται όλες οι δυνατές απαντήσεις και να επισημαίνεται ποια είναι η σωστή
  - **Πολλαπλής επιλογής (πολλαπλών απαντήσεων):** για κάθε ερώτηση, θα πρέπει να δίνονται όλες οι δυνατές απαντήσεις και να επισημαίνεται ποιες από αυτές είναι οι σωστές
  - **Ναι/Όχι:** για κάθε ερώτηση, θα πρέπει να προσδιοριστεί αν η απάντηση «ναι» ή «όχι» είναι η σωστή
  - **Αντιστοίχισης:** για κάθε ερώτηση, θα πρέπει να παρέχεται αντιστοίχιση μελών 2 λιστών. Η αντιστοίχιση μπορεί να είναι ή να μην είναι 1-1 (δηλ. ένα μέλος της $2^{ης}$ λίστας μπορεί να αντιστοιχεί σε πολλά μέλη της $1^{ης}$)
  - **Ελεύθερου κειμένου:** εδώ δεν υπάρχει κάποια σωστή απάντηση αλλά έχουμε να κάνουμε με ερωτήσεις (ελεύθερης κειμενικής) ανάπτυξης
  - **<u>Προαιρετικό</u> (FR2.1.6.1) (<u>COULD HAVE</u>)**: θα μπορούσε να προσδιορίζει και ένα άνω χρονικό όριο για την κάθε προσπάθεια/επανάληψη
- **Σημειώσεις:**
  - Μια δραστηριότητα, εφόσον δημιουργηθεί, θα είναι αρχικά ενεργοποιημένη εκτός και αν ο διδάσκων προσδιορίσει το αντίθετο κατά την δημιουργία της
  - Η δραστηριότητα δημιουργίας ομάδας θα μπορεί να συσχετίζεται με άλλες δραστηριότητες, οι οποίες περιλαμβάνουν την επιλογή θέματος, τον προσδιορισμό θέματος και την επιλογή slot παρουσίασης/εξέτασης. Αν μια από τις προαναφερόμενες δραστηριότητες δεν αντιστοιχιστεί με την δημιουργία ομάδας, αυτό σημαίνει πως θα πρέπει να επιτελείται μεμονωμένα από τον κάθε φοιτητή

- **Τροποποίηση/Διαγραφή (FR2.2):** Θα είναι δυνατή η τροποποίηση ή διαγραφή μιας δραστηριότητας από τον διδάσκοντα. Σε περίπτωση που η δραστηριότητα έχει ασκηθεί από οποιονδήποτε φοιτητή και αιτείται η διαγραφή της, θα ζητείται από τον καθηγητή επιβεβαίωση.
- **Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση (FR2.3):** Θα είναι δυνατή η ενεργοποίηση/απενεργοποίηση μιας δραστηριότητας κατά βούληση από τον διδάσκοντα. Εκτός από την χειρωνακτική απενεργοποίηση, μια δραστηριότητα μπορεί να απενεργοποιηθεί αυτόματα από το σύστημα σε περίπτωση που έχει περάσει το χρονικό διάστημα ισχύος της, εφόσον το τελευταίο έχει δοθεί (από τον διδάσκοντα). Αν μια δραστηριότητα απενεργοποιηθεί χειρωνακτικά, τότε μηδενίζεται/καθαρίζεται το όποιο χρονικό διάστημα έχει δοθεί για αυτήν.
- **Εξαγωγή (αποτελεσμάτων) δραστηριότητας (FR2.4):** Ο διδάσκων θα μπορεί να εξάγει τα αποτελέσματα μιας δραστηριότητας καθώς και την πλήρη περιγραφή της σε ένα αρχείο. Οι μορφοποιήσεις που θα μπορούσαν να υποστηριχθούν είναι CSV & XLS(X).

- **Εμφάνιση (αποτελεσμάτων) δραστηριότητας (FR2.5):** Ο διδάσκων θα μπορεί να βλέπει τα τρέχοντα αποτελέσματα μιας δραστηριότητας (με την κατάλληλη μορφή ανά είδος της) ανά πάσα στιγμή.
- **Ενημέρωση φοιτητών για μια δραστηριότητα (FR2.6):**
    - (**FR2.6.1 - COULD HAVE):** Ο διδάσκων θα μπορεί να στέλνει ένα ηλεκτρονικό μήνυμα προς όλες τις ομάδες/φοιτητές για ένα μάθημα με τον σύνδεσμο μιας δραστηριότητας ώστε να μπορέσουν οι τελευταίοι να την εξασκήσουν (ή να την επανα-ασκήσουν σε περίπτωση που έγινε κάποια τροποποίησή της).
    - (**FR2.6.2 - MUST HAVE):** Εναλλακτικά, ο διδάσκων θα μπορεί να αντιγράφει τον σύνδεσμο μιας δραστηριότητας ώστε να μπορεί να τον στείλει με έναν άλλο τρόπο εκτός του πλαισίου της εφαρμογής προς ανάπτυξη.
- **Αποδοχή θεμάτων προσδιορισμού (FR2.7):** Ο διδάσκων θα μπορεί να ελέγχει το θέμα που έχει προσδιοριστεί από μια ομάδα / έναν φοιτητή και να το εγκρίνει ή να το απορρίπτει. Αυτόματα, μόλις πραγματοποιηθεί η ενέργεια του διδάσκοντα, το σύστημα θα πρέπει να ενημερώνει την ομάδα/φοιτητή.
    - Η ενημέρωση θα μπορεί να γίνεται μέσω email **(FR2.7.1)** (COULD HAVE)
    - καθώς και όταν οι αντίστοιχοι φοιτητές εισέρχονται στο σύστημα **(FR2.7.2)** (MUST HAVE).

4.1.1.3 Άσκηση Δραστηριότητας (FR3)

Η άσκηση δραστηριότητας από τους φοιτητές θα γίνεται με διαφορετικό τρόπο ανάλογα με το είδος της δραστηριότητας.

- **Δημιουργία ομάδας (FR3.1):** ένας φοιτητής μπορεί να δημιουργεί την δική του ομάδα όπου θα πρέπει να προσδιορίζει το δικό του καθώς και τα ΑΜ των υπολοίπων μελών της ομάδας αυτής. Το σύστημα δεν θα πρέπει να του δίνει τη δυνατότητα να παρέχει περισσότερα ΑΜ από τον μέγιστο αριθμό που έχει προσδιορίσει ο διδάσκων για την δραστηριότητα αυτή. Αν ο διδάσκων έχει προσδιορίσει πως η δραστηριότητα επιτελείται με την μέγιστη δυνατή ασφάλεια, τότε θα πρέπει να γίνεται επιβεβαίωση της συμμετοχής των άλλων μελών της ομάδας. Η πρόσκληση των μελών για επιβεβαίωση συμμετοχής μπορεί να γίνει:
    - **(FR3.1.1)** άμεσα μέσω ηλεκτρονικού μηνύματος που στέλνεται από το σύστημα εκ μέρους του επικεφαλής της ομάδας (δηλ. τον δημιουργό) προς τα άλλα μέλη της με τον σύνδεσμο της δραστηριότητας (COULD HAVE).
    - **(FR3.1.2)** έμμεσα από τον επικεφαλής μέσω της χρήσης του συνδέσμου της δραστηριότητας (MUST HAVE).

  Τα άλλα μέλη της ομάδας, εφόσον επιλέξουν την δραστηριότητα, θα τους ζητείται η επιβεβαίωση της συμμετοχής. Αν αυτή απορριφθεί, τότε θα διαγράφονται από την ομάδα και θα έχουν δικαίωμα δημιουργίας της δικής τους ομάδας. Το σύστημα μπορεί να ενημερώνει αυτόματα τον επικεφαλής/δημιουργό της ομάδας και τα υπόλοιπα επιβεβαιωμένα μέλη:

    - **(FR3.1.3)** μέσω notifications (MUST HAVE).
    - **(FR3.1.4)** μέσω email (COULD HAVE).

  Ο διδάσκων έχει την ευχέρεια, π.χ. σε ειδικές περιπτώσεις, να προσθέσει χειρωνακτικά μια ομάδα. Σε αυτή την περίπτωση, θα ενημερώνονται τα μέλη της ομάδας αυτής για την προσθήκη τους (στην νέα ομάδα που δημιουργήθηκε).

- **Σημείωση:**
  - Προαιρετικά (**FR3.1.5** - COULD HAVE), θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί σύνδεση με το eClass για να διαπιστωθεί η εγγραφή του φοιτητή στο μάθημα του οποίου η δραστηριότητα ασκείται. Συνεπώς, ο φοιτητής δεν θα μπορεί να συμμετάσχει σε χώρους μαθημάτων στους οποίους δεν έχει εγγραφεί.
  - Εναλλακτικά (**FR3.1.6** - COULD HAVE), ο διδάσκων θα μπορούσε να μεταφορτώνει μια λίστα των εγγεγραμμένων φοιτητών στον κάθε χώρο μαθήματος ώστε να επιτρέπεται μόνο σε αυτούς να συμμετέχουν στις δραστηριότητες αυτού του χώρου.
  - Σε κάθε περίπτωση (COULD HAVE), προτείνεται να εμφανίζονται στους φοιτητές μόνο οι χώροι μαθημάτων στους οποίους έχουν εγγραφεί

- **Επιλογή slot παρουσίασης/εξέτασης (FR3.2):** Οποιοδήποτε μέλος μιας ομάδας, εφόσον ταυτοποιηθεί, θα έχει δικαίωμα να επιλέξει ένα από τα διαθέσιμα slot (παρουσίασης/εξέτασης) για την ομάδα του. Σε αυτή την περίπτωση, το σύστημα θα ενημερώνει και τα υπόλοιπα μέλη για αυτή την επιλογή. Το σύστημα, όμως, δεν θα πρέπει να επιτρέπει στην ίδια ομάδα να δεσμεύει παραπάνω από ένα slot. Απεναντίας, θα επιτρέπει την αλλαγή του slot (δηλ. την επιλογή νέου διαθέσιμου slot) για μια ομάδα. Σε αυτή την περίπτωση, το παλαιό slot αποδεσμεύεται και γίνεται διαθέσιμο προς επιλογή από κάποια άλλη ομάδα. Τονίζεται πως: (α) σε περίπτωση που δεν υπάρχει αντιστοιχισμένη δραστηριότητα δημιουργίας ομάδας, αυτό σημαίνει πως η δέσμευση μπορεί να πραγματοποιηθεί από μεμονωμένους φοιτητές & (β) ο διδάσκων έχει δικαίωμα να δεσμεύει slot εκ μέρους μιας ομάδας. Αυτόματα, σε αυτή την δεύτερη περίπτωση, το σύστημα ενημερώνει τα μέλη της ομάδας για αυτή την δέσμευση. Τέλος, να τονιστεί πως η τροποποίηση της (πληροφορίας) δραστηριότητας από τον διδάσκοντα ουσιαστικά οδηγεί σε πλήρη αποδέσμευση των slot – αυτό σημαίνει πως η δραστηριότητα πρέπει να ασκηθεί από την αρχή από όλες τις ομάδες/φοιτητές.
- **Επιλογή θέματος εργασίας (FR3.3):** Οποιοδήποτε μέλος μιας ομάδας / μεμονωμένος φοιτητής, εφόσον ταυτοποιηθεί, έχει το δικαίωμα να επιλέξει ένα θέμα από την λίστα των θεμάτων που αφορά αυτή την δραστηριότητα. Ο μόνος περιορισμός είναι πως αν η επιλογή είναι αποκλειστική, τότε θα επιτρέπεται η επιλογή μόνο ενός μη δεσμευμένου θέματος από την λίστα. Σε αυτή την περίπτωση, είναι καλό να μην επιτρέπεται η δέσμευση ενός ήδη δεσμευμένου θέματος (π.χ. εμφάνιση σε λίστα με γκρι χρώμα και το κουμπί δέσμευσης απενεργοποιημένο). Εφόσον ένα θέμα δεσμευθεί, ενημερώνονται όλα τα μέλη μιας ομάδας για αυτή την δέσμευση. Μια ομάδα / μεμονωμένος φοιτητής μπορεί να αναδεσμεύσει ένα θέμα, δηλ. να διαλέξει ένα νέο, μη δεσμευμένο. Αυτό έχει ως επίπτωση πως το προηγούμενα επιλεγμένο θέμα από την ομάδα/φοιτητή αποδεσμεύεται και γίνεται και πάλι διαθέσιμο. Όπως και στις άλλες δραστηριότητες, ένας διδάσκων μπορεί να ενεργήσει εκ μέρους μιας ομάδας/φοιτητή και να δεσμεύσει αντίστοιχο θέμα για αυτήν/αυτόν. Να σημειωθεί πως η επέκταση της λίστας των θεμάτων από τον διδάσκοντα δεν οδηγεί σε πλήρη αποδέσμευση για όλα τα προηγούμενα θέματα. Η τροποποίηση ή διαγραφή ενός θέματος δεν θα πρέπει να επιτρέπεται εφόσον έχει εκκινήσει η διαδικασία δέσμευσης και το θέμα έχει δεσμευθεί από κάποια ομάδα.
- **Προσδιορισμός θέματος εργασίας (FR3.4):** Μια ομάδα (οποιοδήποτε μέλος της) / ένας μεμονωμένος φοιτητής μπορούν να προσδιορίζουν μόνο ένα θέμα εργασίας (και όχι πολλαπλά) για αυτή την δραστηριότητα. Κατά τον προσδιορισμό, θα πρέπει να ελέγχεται πως ο τίτλος του θέματος δεν είναι ο ίδιος με τον τίτλο ήδη προσδιορισμένου θέματος, εφόσον αυτό απαιτείται από την δραστηριότητα. Αν αυτό συμβεί, ο προσδιορισμός θα θεωρείται άκυρος και η ομάδα/φοιτητής θα πρέπει να τον επαναδιατυπώσει. Προφανώς, μια ομάδα/φοιτητής μπορεί να τροποποιεί τον προσδιορισμό του θέματός της κατά το δοκούν (όσο η δραστηριότητα είναι

ενεργή / δεν έχει λήξει). Ο διδάσκων έχει το δικαίωμα να προσδιορίσει ένα θέμα εκ μέρους μιας ομάδας/φοιτητή. Επίσης, εφόσον έχει διαμορφωθεί, ο διδάσκων έχει δικαίωμα να εγκρίνει ή όχι ένα προσδιορισμένο θέμα. Σε κάθε περίπτωση, η αντίστοιχη ομάδα/φοιτητής θα πρέπει να ενημερώνεται για αυτή την ενέργεια. Η τροποποίηση της πληροφορίας μιας (τέτοιας) δραστηριότητας λογικά δεν θα οδηγεί σε καθαρισμό της (από τα δεσμευμένα θέματα)

- **Ψηφοφορία (FR3.5):** Μια τέτοια δραστηριότητα αφορά μεμονωμένους φοιτητές, οι οποίοι εφόσον ταυτοποιηθούν, καλούνται να δώσουν την ψήφο τους απαντώντας σε κάποιο σχετικό ερώτημα. Εφόσον δοθεί η ψήφος, ο φοιτητής δεν έχει δικαίωμα να την τροποποιήσει ή να ψηφίσει εκ νέου. Το σύστημα θα πρέπει να καταμετρά τις ψήφους ανά απάντηση, να γνωρίζει ποιοι έχουν ψηφίσει αλλά να μην καταχωρεί την αντιστοίχιση των απαντήσεων με τους φοιτητές που τις επέλεξαν. Οι φοιτητές έχουν δικαίωμα να δουν το αποτέλεσμα της ψηφοφορίας εφόσον αυτή έχει ολοκληρωθεί (έχουν ψηφίσει όλοι ή έχει τελειώσει η σχετική διορία). Ο διδάσκων θα μπορεί να βλέπει και τα ενδιάμεσα αποτελέσματα της ψηφοφορίας ανά πάσα στιγμή. Αλλά δεν θα πρέπει να γνωρίζει ποιος φοιτητής ψήφισε τι και πότε ψήφισε. Επίσης, δεν θα μπορεί να ψηφίσει εκ μέρους ενός φοιτητή.
- **Κουίζ (FR3.6):** Μια τέτοια δραστηριότητα αφορά μεμονωμένους φοιτητές, οι οποίοι εφόσον ταυτοποιηθούν, θα μπορούν να συμμετάσχουν στο κουίζ απαντώντας στις ερωτήσεις που τους τίθενται μια προς μια. Κατά το πέρας της συμμετοχής, ο φοιτητής θα μπορεί να δει το συνολικό σκορ που έχει επιτύχει. Αν για κάποιο λόγο η συμμετοχή του φοιτητή διακόπηκε, τότε μπορεί να συνεχίσει την συμμετοχή του ή να την επανεκκινήσει ανάλογα με τον αριθμό των επαναλήψεων που επιτρέπονται. Το σύστημα θα πρέπει να αποθηκεύει τις απαντήσεις του φοιτητή σε κάθε προσπάθεια. Επίσης, θα πρέπει να διατηρεί τον αριθμό των προσπαθειών ανά φοιτητή ώστε να αποτρέπει την επανα-συμμετοχή του φοιτητή εφόσον έχει φτάσει το όριο που αφορά τον αριθμό των επαναλήψεων. Ο διδάσκων δεν θα μπορεί να συμμετάσχει εκ μέρους ενός φοιτητή. Αλλά θα μπορεί να έχει μια πλήρη εικόνα σε σχέση με ποιοι φοιτητές συμμετείχαν και για κάθε προσπάθεια τους: τι συνολικό σκορ πέτυχαν και ποιες είναι οι επιμέρους βαθμολογίες τους στις ερωτήσεις που τέθηκαν.
    - **Προαιρετικό (FR3.6.1 (<u>COULD HAVE</u>):** εφόσον υποστηρίζεται ο προσδιορισμός του άνω χρονικού ορίου ανά προσπάθεια φοιτητή, τότε το σύστημα θα πρέπει να είναι σε θέση να υπολογίζει συνεχώς τον συνολικό χρόνο προσπάθειας ενός φοιτητή και να σταματάει την προσπάθεια εφόσον ο χρόνος προσπάθειας ξεπεράσει το όριο αυτό. Αυτό, βέβαια, συνεπάγεται την ύπαρξη μετρητή ανά προσπάθεια και τη δυνατότητα ανίχνευσης της απροσδόκητης αποσύνδεσης του φοιτητή ώστε να παγώσει ο μετρητής για ένα εύλογο χρονικό διάστημα (π.χ. 5-10 λεπτά), το οποίο μπορεί να προσδιορίζεται από τον διδάσκοντα.
- **Προαιρετικό – Εξαγωγή ιστορικού ομάδας/φοιτητή (FR3.7) (<u>COULD HAVE</u>):** το μέλος μιας ομάδας ή ένας μεμονωμένος φοιτητής θα έχει το δικαίωμα να εξάγει την πληροφορία που αφορά την ομάδα του / αυτόν στις δραστηριότητες που συμμετείχε. Με άλλα λόγια, μπορεί να αποτυπώνεται ποιες ήταν οι ομάδες στις οποίες συμμετείχε, ποιες επιλογές/προσδιορισμοί θεμάτων έγιναν από τις ομάδες αυτές καθώς και σε ποιες ψηφοφορίες και κουίζ συμμετείχε ο αιτών φοιτητής. Η πληροφορία θα εξάγεται σε μορφή ενός PDF αρχείου (ώστε να μην μπορεί να αλλάζει εύκολα)
    - **Προαιρετικό (FR3.7.1):** το αρχείο αυτό θα μπορούσε να υπογράφεται ψηφιακά για περισσότερη ασφάλεια
- **Προαιρετικό – Εμφάνιση ιστορικού (FR3.8) (<u>COULD HAVE</u>):** Εκτός από το να το εξάγει, το μέλος μιας ομάδας / μεμονωμένος φοιτητής θα πρέπει να μπορεί να βλέπει μέσω της εφαρμογής προς ανάπτυξη το ιστορικό των δραστηριοτήτων του

4.1.1.4 Διαχείριση Χρηστών (FR4)

Το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να διαχειρίζεται αυτόματα τους χρήστες του. Την πρώτη φορά που θα αιτηθούν την εισαγωγή σε αυτό, θα αυθεντικοποιούνται μέσω SSO του Παν. Αιγαίου **(FR4.1)** και η πληροφορία αυθεντικοποίησης τους θα την εκμεταλλεύεται το σύστημα ώστε να τους δημιουργήσει. Κάθε χρήστης σχετίζεται οπωσδήποτε με ένα αναγνωριστικό και μια διεύθυνση email, ενώ ένας φοιτητής προσδιορίζεται επιπλέον και από το ΑΜ του, όπου τα στοιχεία αυτά αντλούνται από τα μεταδεδομένα που παραδίδει το SSO.

Ένας εγγεγραμμένος χρήστης πια θα μπορεί να προσδιορίζει επιπλέον πληροφορία για αυτόν εφόσον το επιθυμεί, που ποικίλλει ανάλογα με το είδος του χρήστη (**FR4.2**):

- *Φοιτητής* **(FR4.2.1)**: θα μπορεί να εισάγει/τροποποιεί το έτος εισαγωγής του καθώς και τον τύπο του (προπτυχιακός, μεταπτυχιακός, διδακτορικός)
- *Διδάσκων* **(FR4.2.2)**: θα μπορεί να εισάγει/τροποποιεί τον τύπο του (μέλος ΔΕΠ, ΕΔΙΠ, ΕΤΕΠ, ερευνητής) και την ιδιότητά/βαθμό του (π.χ. αναπληρωτής, επίκουρος, πλήρης καθηγητής για μέλη ΔΕΠ)
- Σημειώνεται (**FR4.2.3**) πως ένας διαχειριστής μπορεί να τροποποιεί τα στοιχεία των άλλων χρηστών, εφόσον το κρίνει σκόπιμο.

Διαγραφή/Απενεργοποίηση χρήστη (FR4.3): Οποιοσδήποτε χρήστης θα μπορεί να διαγράψει τον εαυτό του οποτεδήποτε το επιθυμήσει. Το σύστημα δεν θα διαγράφει τον χρήστη αλλά απλώς θα τον απενεργοποιεί εφόσον έχει συσχετιστεί με μη κενούς χώρους μαθημάτων. Διαφορετικά, μπορεί να τον διαγράφει κανονικά. Ένας διαχειριστής μπορεί να διαγράφει τους χρήστες, εφόσον το κρίνει απαραίτητο. Η διαγραφή αυτή υπόκειται στους κανόνες/περιορισμούς που προαναφέρθηκαν.

4.1.2 Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις

Οι μη λειτουργικές απαιτήσεις οργανώνονται σε κατηγορίες που αντιστοιχούν στα χαρακτηριστικά ποιότητας λογισμικού του προτύπου ISO/IEC 25010 [10].

- Χρήση state-of-the-art/μοντέρνων τεχνολογιών για την υλοποίηση **(NFR1)**.
- Απόδοση **(NFR2)**:
  - Κάθε λειτουργία δεν μπορεί να παίρνει πάνω από 5 δευτερόλεπτα **(NFR2.1)**.
  - Θα πρέπει να υποστηρίζονται τουλάχιστον 50 ταυτόχρονοι χρήστες **(NFR2.2)**.
- Ευχρηστία & Διεπαφή χρήστη **(NFR3)**:
  - Η διεπαφή χρήσης πρέπει να είναι χρηστική και αποκρίσιμη/προσαρμοστική κατά μήκος διαφορετικών συσκευών **(NFR3.1)**.
  - Η διεπαφή χρήσης πρέπει να έχει ενιαίο look-n-feel **(NFR3.2)**.
  - Το επίπεδο navigability και user-orientation πρέπει να είναι καλό **(NFR3.3)**.
  - Καλό επίπεδο δυναμικότητας με ισορροπημένη χρήση Ajax και δυναμικής HTML **(NFR3.4)**.
- Αρχιτεκτονική **(NFR4)**:
  - Διαχωρισμένο API (Back-End) & Front-End **(NFR4.1)**.
  - Υλοποίηση Back-End σε REST με επίπεδο ωριμότητας 3 **(NFR4.2)**.
    - URIs προσανατολισμένα στις οντότητες όπου το είδος διαχείρισης (στην οντότητα) προσδιορίζεται από την HTTP μέθοδο της αίτησης **(NFR4.2.1)**.
    - Σωστός χειρισμός πολυμέσων **(NFR4.2.2)**.
- Αξιοπιστία & Εγκυρότητα δεδομένων **(NFR5)**:

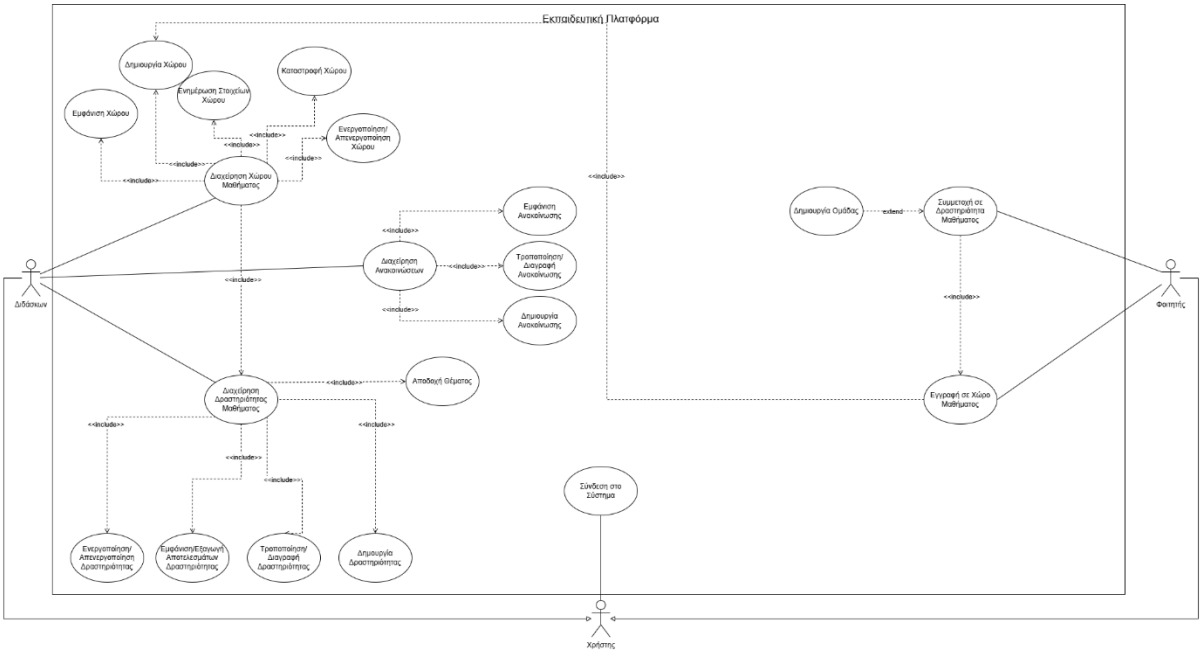
- Κατάλληλος χειρισμός λαθών/εξαιρέσεων με παροχή αυτό-επεξηγούμενων μηνυμάτων (και άλλων μέσων οπτικοποίησης) **(NFR5.1)**.
- Κατάλληλη επικύρωση φορμών/δεδομένων τόσο στην πλευρά του πελάτη όσο και του εξυπηρετητή **(NFR5.2)**.

- Καλό επίπεδο ασφάλειας (ταυτοποίηση μέσω SSO, RBAC/ABAC, υποστήριξη TLS, προστασία CSRF) **(NFR6)**.

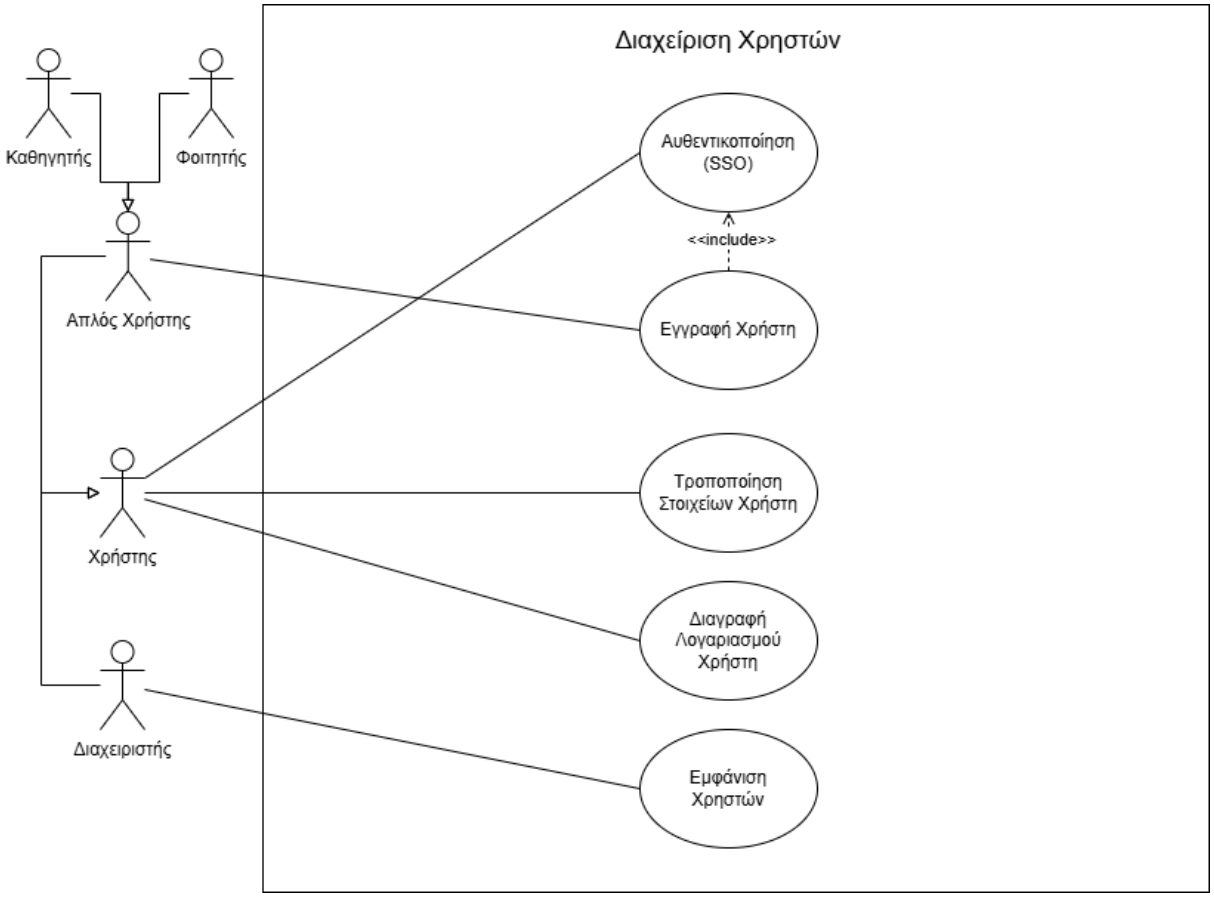
4.2 Σχεδίαση

Τα μοντέλα που παρουσιάζονται σε αυτή την αναφορά αφορούν την ανάπτυξη μιας διαδικτυακής εφαρμογής για την ευέλικτη διαχείριση δραστηριοτήτων μαθημάτων, η οποία καλύπτει τις λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις που έχουν τεθεί για την διπλωματική εργασία.

4.2.1 Μοντέλο Περιπτώσεων Χρήσης



Εικόνα 1 - Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης της Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας



Εικόνα 2 - Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης για τη Διαχείριση Χρηστών

Περιγραφή του Μοντέλου Περιπτώσεων-Χρήσης

Τα δύο διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης [11] που απεικονίζονται στις Εικόνα 1 & Εικόνα 2 παρουσιάζουν τις κύριες αλληλεπιδράσεις σε υψηλό επίπεδο του ολοκληρωμένου συστήματος Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας. Και τα δύο διαγράμματα περιλαμβάνουν τρεις κύριους χρήστες (actors): τον Διαχειριστή, τον Διδάσκοντα και τον Φοιτητή. Το πρώτο από τα διαγράμματα αυτά καλύπτει όλες τις λειτουργίες διαχείρισης χώρου μαθήματος και διαχείρισης δραστηριοτήτων μαθήματος ενώ το δεύτερο διάγραμμα όλες τις λειτουργίες διαχείρισης χρηστών. Παρακάτω περιγράφουμε τις κύριες περιπτώσεις χρήσης που καλύπτονται στα δύο αυτά διαγράμματα ανά κύριο ρόλο χρήστη (δηλ. το ρόλο χρήστη που εκκινεί και είναι ο κύριος συνδεόμενος ρόλος σε αυτές).

Περιγραφή περιπτώσεων χρήσης ανά ρόλο

Διαχειριστής

- **Σύνδεση στο σύστημα**: ο διαχειριστής συνδέεται στο σύστημα με τη δυνατότητα εμφάνισης μηνυμάτων σφάλματος σε περίπτωση αποτυχίας σύνδεσης. Η αυθεντικοποίηση γίνεται μέσω μηχανισμού Single Sign-On (SSO) διασφαλίζοντας την πιστοποίηση της ταυτότητας του χρήστη.
- **Εγγραφή χρηστών:** ο διαχειριστής έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει νέους λογαριασμούς χρηστών είτε κατόπιν αιτήματος είτε για διαχειριστικούς σκοπούς.
- **Τροποποίηση στοιχείων χρηστών:** ο διαχειριστής δύναται να επεξεργαστεί και να τροποποιήσει τα στοιχεία οποιουδήποτε λογαριασμού (χρήστη). Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει και την ενεργοποίηση/απενεργοποίηση του λογαριασμού του χρήστη.

- **Διαγραφή λογαριασμού χρήστη:** έχει τη δυνατότητα να διαγράψει λογαριασμούς χρηστών είτε κατόπιν αιτήματος είτε για διαχειριστικούς σκοπούς.
- **Εμφάνιση χρηστών:** ο διαχειριστής, αποκλειστικά, μπορεί να προβεί σε προβολή όλων των εγγεγραμμένων χρηστών του συστήματος.

Διδάσκων

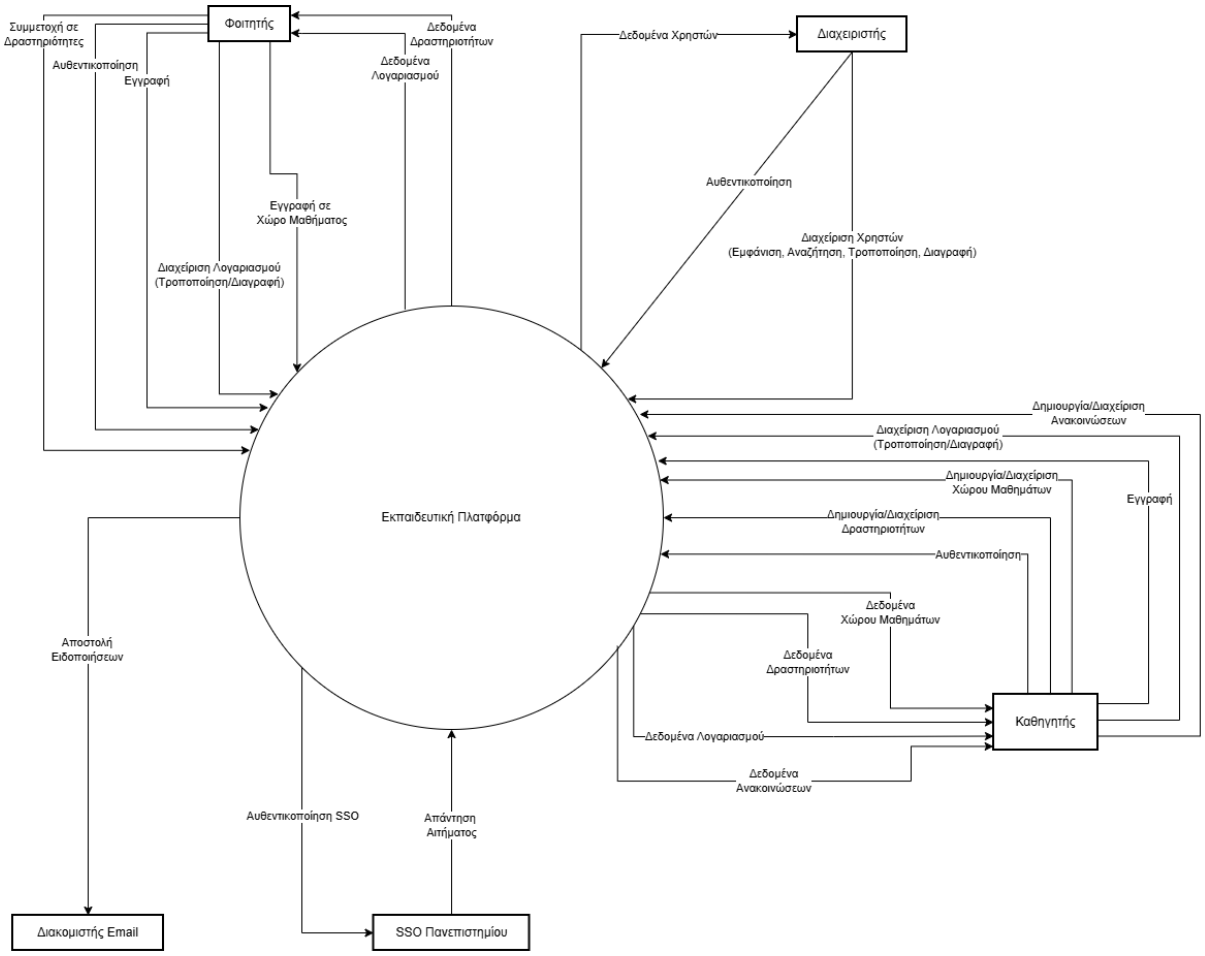
- **Σύνδεση στο Σύστημα**: Ο διδάσκων μπορεί να συνδεθεί στο σύστημα μέσω της εκπαιδευτικής πλατφόρμας, με τη δυνατότητα εμφάνισης μηνυμάτων σφάλματος σε περίπτωση αποτυχίας σύνδεσης. Η αυθεντικοποίηση γίνεται μέσω μηχανισμού Single Sign-On (SSO) διασφαλίζοντας την πιστοποίηση της ταυτότητας του χρήστη.
- **Διαχείριση Χώρου Μαθήματος**: Ο διδάσκων έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει, να ενημερώσει, να καταστρέψει, να εμφανίσει και να ενεργοποιήσει/απενεργοποιήσει έναν χώρο μαθήματος. Η Διαχείριση χώρου μαθημάτων περιλαμβάνει τις εξής υπο-περιπτώσεις χρήσης:
    - **Δημιουργία Χώρου Μαθήματος:** Ο διδάσκων έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει έναν νέο χώρο μαθήματος, προσδιορίζοντας τα βασικά στοιχεία του χώρου όπως το όνομά του, τη περιγραφή του κ.λπ.
    - **Ενημέρωση Στοιχείων Χώρου Μαθήματος:** Τα στοιχεία ενός χώρου μαθήματος μπορούν να ενημερωθούν και να τροποποιηθούν από τον διδάσκοντα.
    - **Καταστροφή Χώρου Μαθήματος:** Ο διδάσκων έχει την επιλογή να διαγράψει οριστικά οποιονδήποτε από τους υπάρχοντες χώρους μαθημάτων του επιθυμεί.
    - **Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση Χώρου:** Ο διδάσκων μπορεί να ενεργοποιεί και να απενεργοποιεί τους χώρους μαθημάτων του, κάνοντας τους προσβάσιμους ή όχι προς τους φοιτητές του, αντίστοιχα.
    - **Εμφάνιση Χώρου:** Ο διδάσκων μπορεί να δει είτε συνοπτικά όλους τους χώρους μαθημάτων του σε μορφή λίστας αλλά και αναλυτικά κάθε χώρο μαθήματος με όλα τα επιμέρους στοιχεία αυτού.
- **Διαχείριση Δραστηριοτήτων Μαθήματος**: Η διαχείριση των δραστηριοτήτων περιλαμβάνει την ενημέρωση των φοιτητών, την ενεργοποίηση/απενεργοποίηση δραστηριοτήτων, την δημιουργία/τροποποίηση/διαγραφή δραστηριοτήτων και την εμφάνιση/εξαγωγή των αποτελεσμάτων των δραστηριοτήτων:
    - **Δημιουργία Δραστηριότητας**: Ο διδάσκων μπορεί να δημιουργήσει διάφορους τύπους δραστηριοτήτων, όπως κουίζ, ψηφοφορίες, επιλογή θέματος εργασίας, προσδιορισμό θέματος και επιλογή slot παρουσίασης ή εξέτασης.
    - **Τροποποίηση/Διαγραφή Δραστηριότητας:** Ο διδάσκων δύναται να τροποποιήσει τα στοιχεία μιας υπάρχουσας δραστηριότητας του ή ακόμα και να τη διαγράψει οριστικά.
    - **Εμφάνιση/Εξαγωγή Αποτελεσμάτων Δραστηριότητας:** Δίνεται η επιλογή στον διδάσκοντα να δει αλλά και να εξάγει τα αποτελέσματα των δραστηριοτήτων μετά την ολοκλήρωση αυτών από τους φοιτητές.
    - **Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση Δραστηριότητας:** Ο διδάσκων μπορεί να προβεί σε ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση των δραστηριοτήτων του, κάνοντάς τες προσβάσιμες ή μη διαθέσιμες αντιστοίχως στους φοιτητές που είναι εγγεγραμμένοι στον αναφερόμενο χώρο μαθήματος.
    - **Ενημέρωση Φοιτητών για Δραστηριότητα:** Μέσω αυτοματοποιημένου μηχανισμού ειδοποιήσεων (email), ο διδάσκων ενημερώνει τους εγγεγραμμένους φοιτητές ενός χώρου μαθήματος όταν δημοσιεύεται μία νέα δραστηριότητα σε αυτόν.
    - **Αποδοχή Θέματος**: Ο διδάσκων έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί τα θέματα που προσδιορίζουν οι φοιτητές κατά τη διάρκεια δραστηριότητας τύπου προσδιορισμού θέματος εργασίας.

- **Διαχείριση Ανακοινώσεων**: Η διαχείριση των ανακοινώσεων περιλαμβάνει τη δημιουργία και τη τροποποίηση/διαγραφή ανακοινώσεων.
    - **Δημιουργία Ανακοίνωσης:** Ο διδάσκων μπορεί να δημιουργήσει μια ανακοίνωση είτε ως προς ένα συγκεκριμένο χώρο μαθήματος είτε ως ξεχωριστή καθολική ανακοίνωση.
    - **Τροποποίηση/Διαγραφή Ανακοίνωσης:** Ο διδάσκων δύναται να τροποποιήσει τα στοιχεία μιας υπάρχουσας ανακοίνωσης του ή ακόμα και να τη διαγράψει οριστικά.

Φοιτητής

- **Σύνδεση στο Σύστημα**: Ο φοιτητής μπορεί να συνδεθεί στο σύστημα μέσω της εκπαιδευτικής πλατφόρμας, με τη δυνατότητα εμφάνισης μηνυμάτων σφάλματος σε περίπτωση αποτυχίας σύνδεσης. Η αυθεντικοποίηση γίνεται μέσω μηχανισμού Single Sign-On (SSO) διασφαλίζοντας την πιστοποίηση της ταυτότητας του χρήστη.
- **Εγγραφή στο Χώρο Μαθήματος**: Ο φοιτητής μπορεί να εγγραφεί σε έναν χώρο μαθήματος που δημιουργείται από τον διδάσκοντα.
- **Συμμετοχή σε Δραστηριότητες Μαθήματος**: Ο φοιτητής μπορεί να συμμετάσχει σε διάφορες δραστηριότητες μαθήματος, όπως για παράδειγμα κουίζ, ψηφοφορίες, επιλογή θέματος εργασίας κ.ά. Η συμμετοχή αυτή περιλαμβάνει την υποχρέωση δημιουργίας ομάδας όπου αυτό απαιτείται.
    - **Δημιουργία Ομάδας**: Ο φοιτητής έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει ομάδες, με άλλους συμφοιτητές του, για τη συμμετοχή σε ομαδικές δραστηριότητες.

4.2.2 Μοντέλο Περιβάλλοντος



Εικόνα 3 - Μοντέλο Περιβάλλοντος της Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας

Περιγραφή του Μοντέλου Περιβάλλοντος

Το μοντέλο περιβάλλοντος (δείτε Εικόνα 3) αποτυπώνει την ενιαία οντότητα της εκπαιδευτικής πλατφόρμας και απεικονίζει αναλυτικά όλες τις αλληλεπιδράσεις της με εξωτερικούς χρήστες αλλά και εξωτερικά συστήματα. Επιπλέον, παρουσιάζει τις ροές πληροφορίας μεταξύ της οντότητας αυτής (δηλ. το επονομαζόμενο σύστημα) και περιβάλλοντός της.

Κεντρική Οντότητα:
Ως κεντρική οντότητα προσδιορίζεται η Εκπαιδευτική Πλατφόρμα, η οποία αναπαρίσταται στο κέντρο του διαγράμματος. Αυτή αποτελεί το υπό ανάπτυξη σύστημα και λειτουργεί ως κεντρικός κόμβος επεξεργασίας όλων των ροών δεδομένων, εισερχόμενων και εξερχόμενων.

Εξωτερικές Οντότητες:
Οι εξωτερικές οντότητες που αλληλεπιδρούν με το σύστημά μας, πέντε στον αριθμό, διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, τους δράστες (εξωτερικούς χρήστες) και τα εξωτερικά συστήματα.

Δράστες:

- **Διαχειριστής:** Αποτελεί τον χρήστη με αυξημένα δικαιώματα πρόσβασης και αρμοδιότητες εποπτείας και διαχείρισης των χρηστών και του συστήματος. Για να επιτελέσει τις αρμοδιότητές του, ο διαχειριστής θα πρέπει να αυθεντικοποιηθεί στο σύστημα.
- **Καθηγητής (Διδάσκων):** Είναι ο χρήστης που καθίσταται υπεύθυνος για τη δημιουργία και διαχείριση του εκπαιδευτικού περιεχομένου της πλατφόρμας, όπως για παράδειγμα οι χώροι μαθημάτων, οι δραστηριότητες αυτών και οι Ανακοινώσεις. Για να μπορέσει να συμμετάσχει στο σύστημα, θα πρέπει πρώτα να εγγραφεί. Έπειτα, για να μπορέσει να εξασκεί τις αρμοδιότητές του, θα πρέπει να αυθεντικοποιείται στο σύστημα. Τέλος, έχει τη δυνατότητα να διαχειρίζεται τον δικό του λογαριασμό.
- **Φοιτητής:** Είναι ένας πρωτεύων χρήστης του εκπαιδευτικού συστήματός μας, όπου ο ρόλος του προσανατολίζεται στην εκπόνηση και τη συμμετοχή των δραστηριοτήτων που δημιουργεί και διαχειρίζεται ο Καθηγητής (Διδάσκων). Για να συμμετάσχει στο σύστημα, θα πρέπει πρώτα να εγγραφεί. Όπως και ο διδάσκων, μπορεί να διαχειρίζεται τον δικό του λογαριασμό.

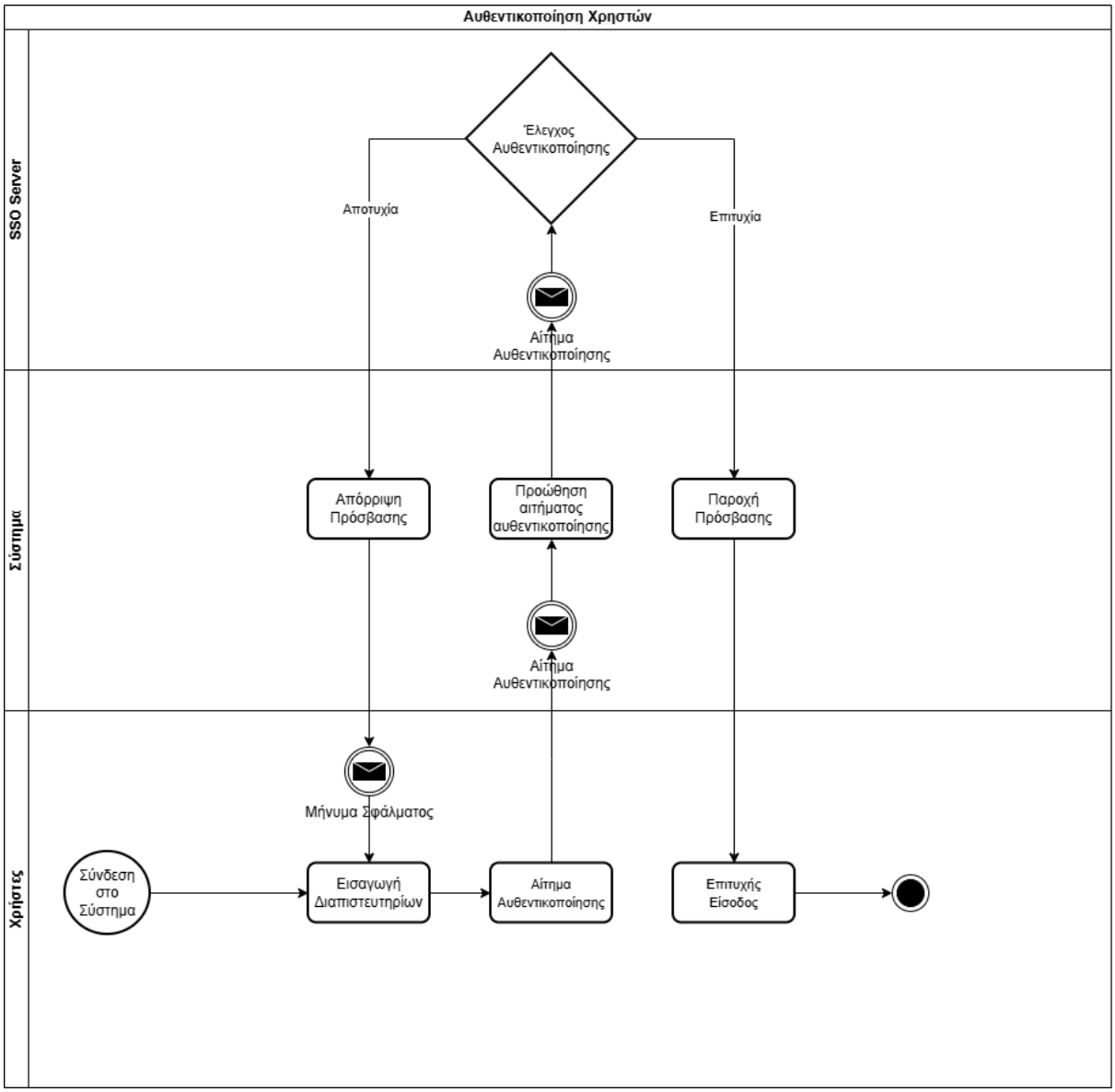
Εξωτερικά Συστήματα:

- **SSO Πανεπιστημίου:** Ορίζεται ως το εξωτερικό σύστημα αυθεντικοποίησης, το οποίο παρέχει υπηρεσίες Single Sign-On με στόχο τη πιστοποίηση της ταυτότητας όλων των χρηστών του συστήματος. Η εκπαιδευτική πλατφόρμα προωθεί τις αιτήσεις εγγραφής και αυθεντικοποίησης προς αυτό με σκοπό να λάβει πίσω τα κατάλληλα στοιχεία ταυτότητας των χρηστών ώστε έπειτα να τους εγγράψει ή συνδέσει.
- **Διακομιστής Email:** Το παρόν εξωτερικό σύστημα καλείται από την εκπαιδευτική πλατφόρμα ώστε να αναλάβει την αποστολή ειδοποιήσεων, μέσω μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, στους χρήστες του εκπαιδευτικού συστήματος.

4.2.3 Διάγραμμα Επιχειρησιακών Διαδικασιών (BPMN)

Το διάγραμμα επιχειρησιακών διαδικασιών (BPMN) [12] παρουσιάζει μια συνολική εικόνα των ροών εργασιών που ακολουθούν οι χρήστες (καθηγητές και φοιτητές) στο σύστημα διαχείρισης μαθημάτων. Αυτό το διάγραμμα παρέχει μια λεπτομερή περιγραφή των διαφόρων ενεργειών και αποφάσεων που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια της χρήσης του συστήματος, εξασφαλίζοντας μια ολιστική κατανόηση των επιχειρησιακών διαδικασιών (που επιτελούνται).

4.2.3.1 Διαδικασία Αυθεντικοποίησης Χρηστών



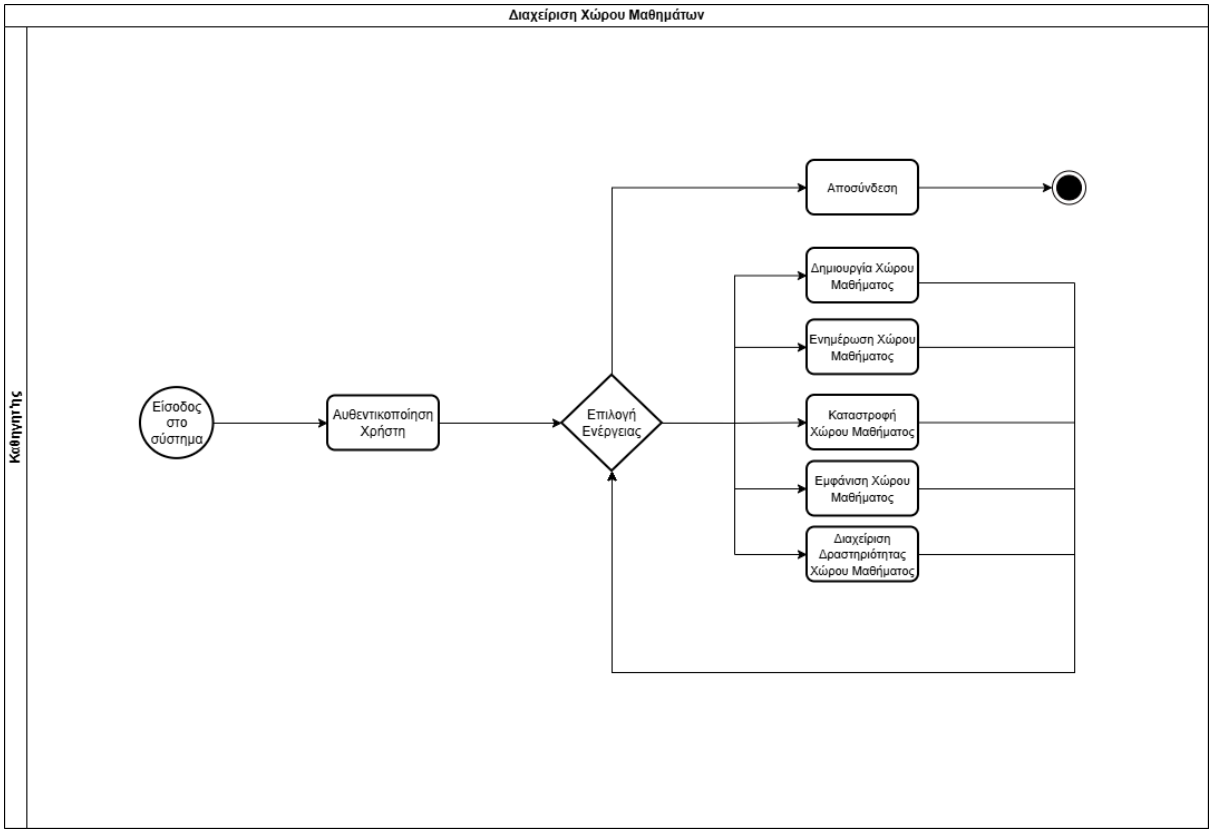
Εικόνα 4 - Διαδικασία Αυθεντικοποίησης Χρηστών

Το διάγραμμα στην Εικόνα 4 αποτυπώνει την υπο-διαδικασία της αυθεντικοποίησης χρηστών, η οποία αναφέρεται στα ευρύτερα διαγράμματα. Το διάγραμμα οργανώνεται σε τρεις διαδρομές (lanes), του Χρήστη, του Συστήματος και του SSO Server. Η διαδρομή του Χρήστη περιλαμβάνει τις ενέργειες που εκτελεί ο ίδιος ο Χρήστης (π.χ. σύνδεση, εισαγωγή διαπιστευτηρίων), η διαδρομή του Συστήματος αποτυπώνει τις ενέργειές του ως μεσάζων ανάμεσα στον Χρήστη και τον SSO Server, ενώ η διαδρομή του SSO Server αναλαμβάνει αποκλειστικά την επαλήθευση των διαπιστευτηρίων.

Η υπο-διαδικασία ξεκινά με το γεγονός “Σύνδεση στο Σύστημα”, με το οποίο ο χρήστης εκκινεί την διαδικασία εισόδου. Ακολουθεί η ενέργεια “Εισαγωγή Διαπιστευτηρίων”, με την οποία ο χρήστης καταχωρεί τα στοιχεία σύνδεσής του και υποβάλλει “Αίτημα Αυθεντικοποίησης” προς το σύστημα. Το σύστημα με την σειρά του, λειτουργώντας ως μεσάζων, εκτελεί την ενέργεια “Προώθηση αιτήματος αυθεντικοποίησης” προς τον SSO Server.

Ο SSO Server λαμβάνει το αίτημα και εκτελεί “Έλεγχος Αυθεντικοποίησης”, ο οποίος αποτελεί κόμβο απόφασης με δύο πιθανές εκβάσεις, και επιστρέφει το αποτέλεσμα στο σύστημα. Σε περίπτωση αποτυχίας, το σύστημα εκτελεί την “Απόρριψη Πρόσβασης” και αποστέλλει “Μήνυμα Σφάλματος” στον χρήστη ενώ η ροή επανέρχεται στην ενέργεια “Εισαγωγή Διαπιστευτηρίων”. Σε περίπτωση επιτυχίας το σύστημα εκτελεί την ενέργεια “Παροχή Πρόσβασης”, όπου και η ροή επιστρέφει στον χρήστη με την ενέργεια “Επιτυχής Είσοδος”, η οποία οδηγεί στην τελική κατάσταση, ολοκληρώνοντας την υπο-διαδικασία της αυθεντικοποίησης.

4.2.3.2 Διαχείριση Χώρου Μαθήματος



Εικόνα 5 - Διαδικασία Διαχείρισης Χώρου Μαθήματος

Το διάγραμμα BPMN που απεικονίζεται στην Εικόνα 5 αποτυπώνει τη διαδικασία διαχείρισης χώρου μαθήματος από το πρίσμα του καθηγητή.

Αναλυτικότερα στη ροή της διαδικασίας μπορούμε να διαχωρίσουμε τρεις φάσεις, την φάση της αυθεντικοποίησης, της διαχείρισης και τελικά αυτή της ολοκλήρωσης. Οι ενέργειες αποτυπώνονται στη διαδρομή (lane) του καθηγητή, ο οποίος εισέρχεται στο σύστημα, αυθεντικοποιείται και στη συνέχεια επιλέγει μία ενέργεια διαχείρισης χώρου μαθήματος.

Φάση Αυθεντικοποίησης

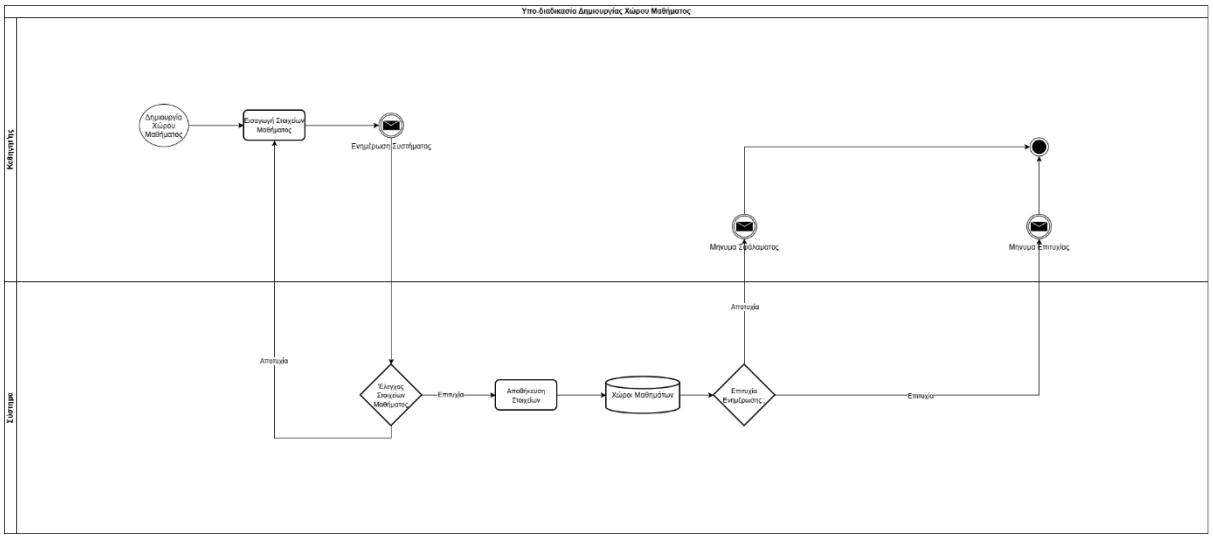
Η διαδικασία ξεκινά με την αυθεντικοποίηση του χρήστη μέσω της υπο-διαδικασίας “Αυθεντικοποίηση Χρήστη”, η οποία έχει ήδη αναλυθεί σε προηγούμενο ξεχωριστό διάγραμμα. Σε περίπτωση επιτυχούς αυθεντικοποίησης η ροή προχωρά στην φάση της διαχείρισης, ενώ σε αντίθετη περίπτωση η υπο-διαδικασία “Αυθεντικοποίηση Χρήστη” αναλαμβάνει την επιστροφή μηνύματος σφάλματος και την επανάληψη της προσπάθειας εισόδου.

Φάση Διαχείρισης
Μετά την επιτυχή αυθεντικοποίηση, ο καθηγητής μεταβαίνει στην "Επιλογή Ενέργειας", η οποία είναι κόμβος απόφασης και επιτρέπει την επιλογή μιας λειτουργίας διαχείρισης χώρου μαθήματος όπως:

- Δημιουργία χώρου μαθήματος
- Ενημέρωση χώρου μαθήματος
- Καταστροφή χώρου μαθήματος
- Εμφάνιση χώρου μαθήματος
- Διαχείριση δραστηριοτήτων χώρου μαθήματος

Φάση Ολοκλήρωσης
Μετά την εκτέλεση κάποιας ενέργειας/λειτουργίας διαχείρισης (που αποτελεί υπο-διαδικασία και αναλύεται σε μετέπειτα διάγραμμα δραστηριοτήτων) ο καθηγητής οδηγείται εκ νέου στο κόμβο απόφασης "Επιλογή Ενέργειας". Η διαδικασία ολοκληρώνεται όταν ο καθηγητής επιλέξει "Αποσύνδεση".

4.2.3.3 Υπο-Διαδικασία Δημιουργίας Χώρου Μαθήματος



Εικόνα 6 - Υπο-Διαδικασία Δημιουργίας Χώρου Μαθήματος

Το διάγραμμα BPMN που απεικονίζεται στην Εικόνα 6 αποτυπώνει τη υπο-διαδικασία δημιουργίας χώρου μαθήματος, η οποία αποτελεί εξειδίκευση της διαδικασίας διαχείρισης χώρου μαθήματος.

Πιο αναλυτικά, το αναφερόμενο διάγραμμα χωρίζεται σε δύο διαδρομές: αυτή του καθηγητή και αυτή του συστήματος. Η πρώτη διαδρομή του Καθηγητή περιέχει την ενέργεια της εισαγωγή των στοιχείων του χώρου μαθήματος καθώς και την λήψη ειδοποιήσεων σχετικά με το αίτημα της δημιουργίας. Παράλληλα η διαδρομή του συστήματος περιέχει τις ενέργειες της επικύρωσης (των δεδομένων του χώρου μαθημάτων), αποθήκευσης (των δεδομένων αυτών) και αποστολής ειδοποιήσεων. Μπορούμε να χωρίσουμε το διάγραμμα αυτής της υπο-διαδικασίας σε τέσσερις φάσεις. Τη φάση της εισαγωγής δεδομένων, τη φάση επικύρωσης, τη φάση της αποθήκευσης και τέλος τη φάση ειδοποίησης.

Φάση Εισαγωγής Δεδομένων
Η διαδικασία ξεκινά με το γεγονός "Δημιουργία Χώρου Μαθήματος" που δημιουργείται όταν ο καθηγητής επιλέξει την λειτουργία αυτή διαχείρισης κατά την (υπέρ-)διαδικασία διαχείρισης χώρου μαθήματος. Στη συνέχεια ακολουθεί η δράση "Εισαγωγή Στοιχείων Μαθήματος" κατά την οποία ο

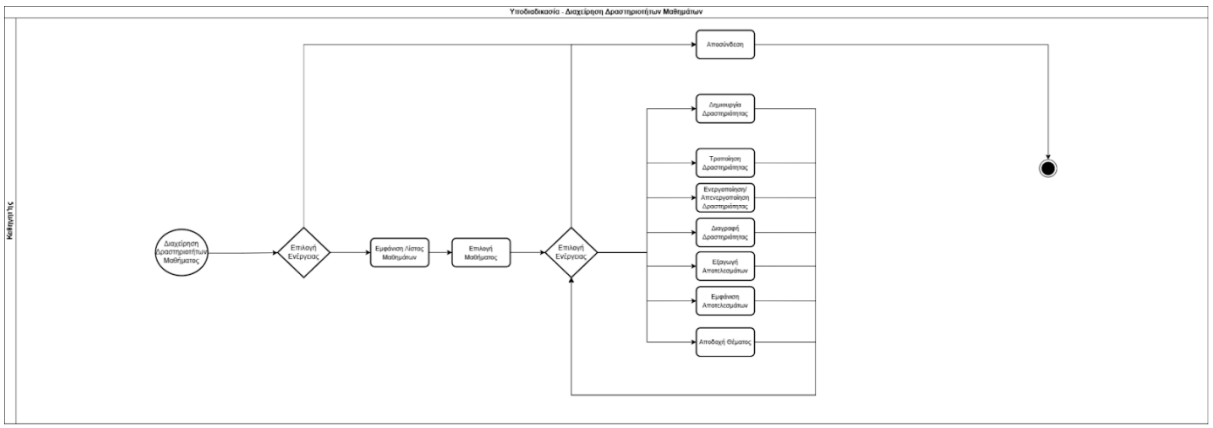
καθηγητής καταχωρεί τα δεδομένα του χώρου μαθήματος, για παράδειγμα τίτλο, περιγραφή κ.ά. Ακολουθεί η αποστολή αιτήματος προς το σύστημα (δηλ. η υποβολή των στοιχείων μαθήματος) για τη "Ενημέρωση Συστήματος" με το οποίο ολοκληρώνεται αυτή η φάση.

Φάση Επικύρωσης
Το σύστημα εκτελεί την δράση "Έλεγχο Στοιχείων Μαθήματος", η οποία είναι κόμβος απόφασης με δύο πιθανά ενδεχόμενα. Σε περίπτωση αποτυχίας επικύρωσης των στοιχείων η ροή επιστρέφει στον καθηγητή και πιο συγκεκριμένα στην δράση "Εισαγωγή Στοιχείων Μαθήματος" ενώ σε περίπτωση επιτυχίας η διαδικασία προχωρά στην φάση αποθήκευσης.

Φάση Αποθήκευσης
Στην φάση αυτή το σύστημα αφού έχει επιτυχώς επικυρώσει τα δεδομένα εκτελεί την "Αποθήκευση Στοιχείων" για την καταχώρηση των δεδομένων και στη συνέχεια πραγματοποιείται νέα "Επιτυχία Ενημέρωσης;" (κόμβος απόφασης) για την επιβεβαίωση της ορθής αποθήκευσης.

Φάση Ειδοποίησης
Αναλόγως το αποτέλεσμα της αποθήκευσης αποστέλλεται κατάλληλη ειδοποίηση στον καθηγητή. Σε περίπτωση αποτυχίας αυτή η ειδοποίηση είναι ένα "Μήνυμα Σφάλματος" ενώ σε αντίθετη περίπτωση "Μήνυμα Επιτυχίας". Μετά την αποστολή ενός εκ των μηνυμάτων αυτών η διαδικασία τερματίζει.

4.2.3.4 Υπο-Διαδικασία Διαχείρισης Δραστηριοτήτων Μαθήματος



Εικόνα 7 - Υπο-Διαδικασία Διαχείρισης Δραστηριοτήτων Μαθήματος

Στην Εικόνα 7 απεικονίζεται το διάγραμμα της υπο-διαδικασίας διαχείρισης δραστηριοτήτων μαθήματος που αποτελεί εξειδίκευση της διαχείρισης χώρου μαθήματος. Το συγκεκριμένο διάγραμμα αποτυπώνει όλες τις διαφορετικές ενέργειες που μπορεί να εκτελέσει ο Καθηγητής για τη διαχείριση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Το παρόν διάγραμμα χωρίζεται σε τρεις φάσεις:

- Φάση Εισόδου και Επιλογής Μαθήματος
- Φάση Διαχειριστικής Ενέργειας
- Φάση Ολοκλήρωσης

Φάση Εισόδου και Επιλογής Μαθήματος
Η διαδικασία εκκινείται με την ενέργεια "Διαχείριση Δραστηριότητας Μαθήματος", η οποία είναι το σημείο εισόδου από την βασική διαδικασία "Διαχείρισης Χώρου Μαθήματος". Έπειτα ο καθηγητής οδηγείται στην ενέργεια Επιλογή Ενέργειας που αποτελεί κόμβο απόφασης. Εδώ ο καθηγητής μπορεί είτε να τερματίσει την διαδικασία με την ενέργεια "Αποσύνδεση" είτε να επιλέξει χώρο μαθήματος για

διαχείριση με την ενέργεια “Εμφάνιση Λίστας Μαθημάτων”. Στη συνέχεια, εφόσον ο Καθηγητής δεν τερματίσει την διαδικασία αλλά επιλέξει “Εμφάνιση Λίστας Μαθημάτων”, τότε προχωρά στην επιλογή μαθήματος προς διαχείριση από την λίστα μαθημάτων.

Φάση Διαχειριστικής Ενέργειας

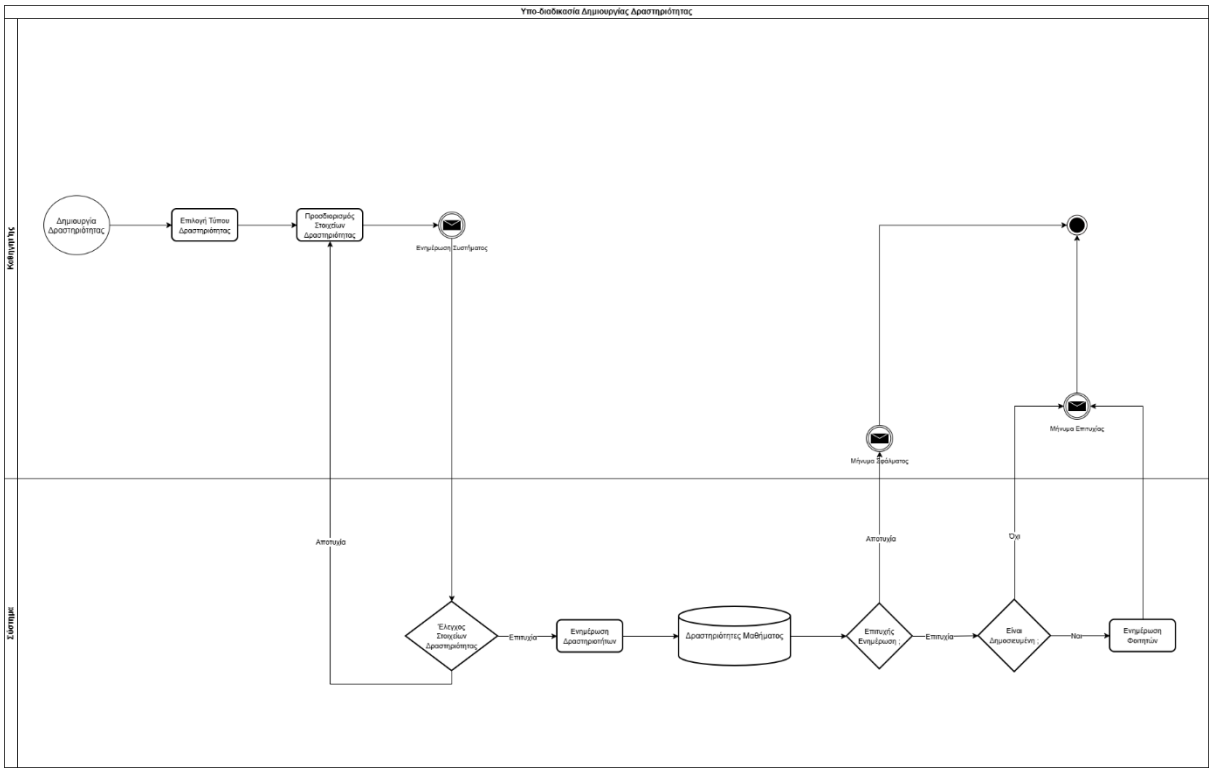
Μετά την επιλογή μαθήματος (άρα χώρου μαθήματος) ο καθηγητής μεταβαίνει σε έναν νέο κόμβο διακλάδωσης “Επιλογή Ενέργειας” με τις ακόλουθες επτά εναλλακτικές διαχειριστικές επιλογές:

- Δημιουργία Δραστηριότητας
- Τροποποίηση Δραστηριότητας
- Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση Δραστηριότητας
- Διαγραφή Δραστηριότητας
- Εξαγωγή Αποτελεσμάτων
- Εμφάνιση Αποτελεσμάτων
- Αποδοχή Θέματος

Φάση Ολοκλήρωσης

Μετά την εκτέλεση οποιασδήποτε ενέργειας ο καθηγητής οδηγείται εκ νέου στον κόμβο απόφασης “Επιλογή Ενέργειας” ώστε να μπορεί είτε να επιλέξει μια νέα διαχειριστική ενέργεια/λειτουργία είτε να αποσυνδεθεί από το σύστημα. Η διαδικασία ολοκληρώνεται μόλις ο Καθηγητής επιλέξει την ενέργεια “Αποσύνδεση”.

4.2.3.5 Υπο-Διαδικασία Δημιουργίας Δραστηριότητας Μαθήματος



Εικόνα 8 - Υπο-Διαδικασία Δημιουργίας Δραστηριότητας

Στο παρόν διάγραμμα (δείτε Εικόνα 8) παρουσιάζεται η υπο-διαδικασία δημιουργίας δραστηριότητας μαθήματος, η οποία αποτελεί εξειδίκευση της διαδικασίας "Διαχείρισης Δραστηριοτήτων Μαθήματος". Το διάγραμμα οργανώνεται σε δύο διαδρομές (pools), διαχωρίζοντας με αυτόν τον τρόπο τις ενέργειές του Καθηγητή από τις αυτοματοποιημένες ενέργειες του Συστήματος. Από το διάγραμμα μπορούν να διακριθούν τέσσερις φάσεις στις οποίες αρθρώνεται η ροή της υπο-διαδικασίας:

- Φάση Εισαγωγής Στοιχείων
- Φάση Επικύρωσης
- Φάση Αποθήκευσης
- Φάση Ειδοποίησης

Φάση Εισαγωγής Στοιχείων

Η διαδικασία ξεκινά με την "Δημιουργία Δραστηριότητας", η οποία αποτελεί το σημείο εισόδου από την βασική διαδικασία "Διαχείρισης Χώρου Μαθήματος". Ακολουθεί η ενέργεια "Επιλογή Τύπου Δραστηριότητας" στην οποία ο Καθηγητής καλείται να επιλέξει τον τύπο αυτής της νέας δραστηριότητας (Ψηφοφορίας, Κουίζ, Παρουσίασης/Εξέτασης Θέματος Εργασίας κ.ά.). Έπειτα ζητείται ο προσδιορισμός των απαραίτητων δεδομένων για την υπό δημιουργία δραστηριότητα και με την υποβολή αυτών αποστέλλεται ένα αίτημα "Ενημέρωση Συστήματος" προς το σύστημα.

Φάση Επικύρωσης

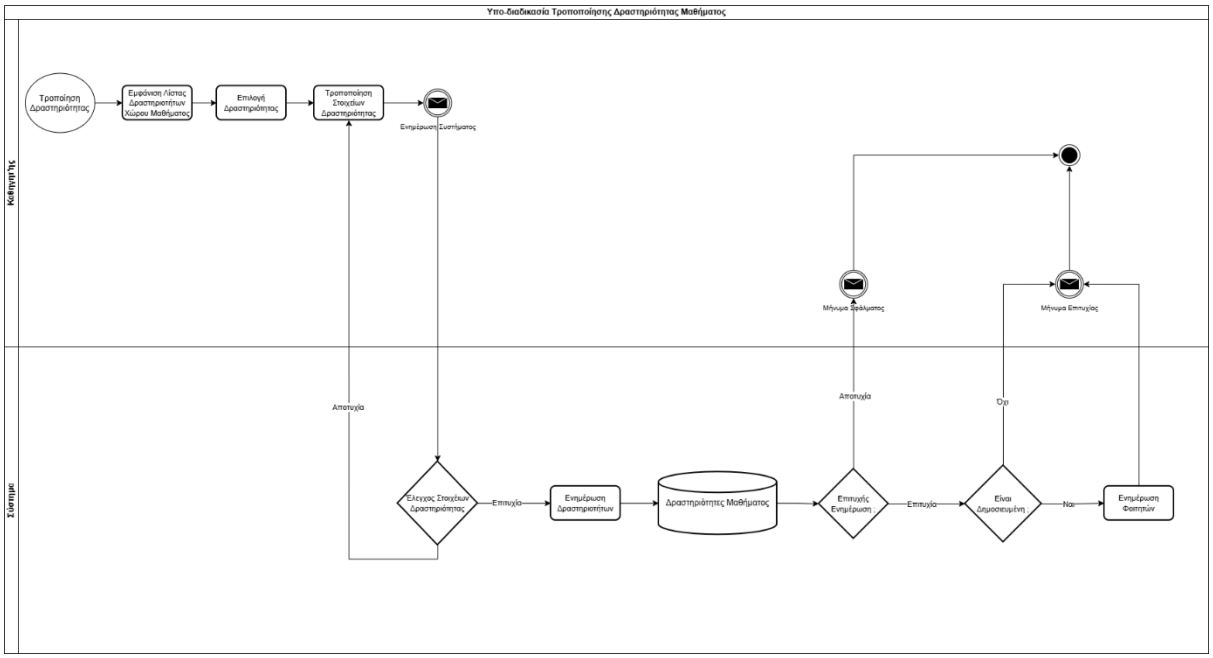
Σε αυτή τη φάση το σύστημα λαμβάνει τα δεδομένα που υποβλήθηκαν από τον Καθηγητή και εκτελεί την ενέργεια "Έλεγχο Στοιχείων Δραστηριότητας" (κόμβος απόφασης) για την επικύρωση τους. Το αποτέλεσμα της τελευταίας έχει δύο διακριτές περιπτώσεις, την αποτυχία και την επιτυχία. Σε περίπτωση Αποτυχίας η ροή επιστρέφει στον Καθηγητή, πιο συγκεκριμένα στην ενέργεια

"Προσδιορισμού Στοιχείων" για τις απαραίτητες διορθώσεις. Αντίθετα, στην περίπτωση Επιτυχίας η ροή προχωρά στην φάση της αποθήκευσης.

Φάση Αποθήκευσης
Μετά τον επιτυχημένο έλεγχο των στοιχείων, το σύστημα εκτελεί την ενέργεια "Ενημέρωση Δραστηριοτήτων" με στόχο την καταχώρηση των νέων δεδομένων στη βάση, η οποία αναπαρίσταται από την οντότητα "Δραστηριότητες Μαθήματος". Στη συνέχεια ακολουθεί η "Ενημέρωση Συστήματος" που δρα ως κόμβος απόφασης για την επιβεβαίωση της επιτυχούς αποθήκευσης.

Φάση Ειδοποίησης
Αν η εκτέλεση "Ενημέρωσης Συστήματος" είναι ανεπιτυχής τότε το σύστημα αποστέλλει Μήνυμα Σφάλματος και η ροή τερματίζεται. Σε περίπτωση επιτυχίας, η ροή οδηγείται σε κόμβο απόφασης "Είναι Δημοσιευμένη;", στον οποίο το σύστημα ελέγχει αν η δραστηριότητα θα πρέπει να είναι άμεσα δημοσιευμένη. Αν ναι, το σύστημα εκτελεί την ενέργεια "Ενημέρωση Φοιτητών" και έπειτα αποστέλλει Μήνυμα Επιτυχίας στον Καθηγητή και η ροή τερματίζεται. Σε περίπτωση που η δραστηριότητα δεν θα δημοσιευθεί, το σύστημα αποστέλλει απευθείας Μήνυμα Επιτυχίας και η ροή τερματίζεται.

4.2.3.6 Υπο-Διαδικασία Τροποποίησης Δραστηριότητας Μαθήματος



Εικόνα 9 - Υπο-Διαδικασία Τροποποίησης Δραστηριότητας Μαθήματος

Το διάγραμμα (δείτε Εικόνα 9) αποτυπώνει την "Υπο-Διαδικασία Τροποποίησης Δραστηριότητας Μαθήματος", η οποία επιτρέπει στον καθηγητή να επεξεργαστεί τα στοιχεία υφιστάμενων δραστηριοτήτων και αποτελεί εξειδίκευση της διαδικασίας "Διαχείρισης Χώρου Μαθήματος". Το διάγραμμα χωρίζεται σε δύο ξεχωριστές διαδρομές (pools), διαχωρίζοντας τις ενέργειες του Καθηγητή από αυτές του Συστήματος. Η ροή της υπο-διαδικασίας διαχωρίζεται σε τέσσερις διακριτές φάσεις:

- Φάση Επιλογής & Επεξεργασίας
- Φάση Επικύρωσης
- Φάση Αποθήκευσης
- Φάση Ειδοποίησης

Φάση Επιλογής & Επεξεργασίας

Η διαδικασία εκκινεί με την "Τροποποίηση Δραστηριότητας", η οποία είναι το σημείο εισόδου από τη γονική διαδικασία (Διαχείρισης Δραστηριοτήτων Μαθήματος). Έπειτα, ακολουθεί η "Εμφάνιση Λίστας Δραστηριοτήτων Χώρου Μαθήματος" με την οποία το σύστημα παρουσιάζει στον Καθηγητή όλες τις διαθέσιμες δραστηριότητες. Ακολούθως ο Καθηγητής προχωρά στην ενέργεια "Επιλογή Δραστηριότητας", επιλέγοντας τη δραστηριότητα που επιθυμεί. Αφού επιλέξει κάποια από τις δραστηριότητες, ο καθηγητής εκτελεί "Τροποποίηση Στοιχείων Δραστηριότητας" κατά την οποία επεξεργάζεται τα δεδομένα/χαρακτηριστικά της δραστηριότητας. Με την υποβολή των νέων στοιχείων/δεδομένων αποστέλλεται αίτημα στο σύστημα για "Ενημέρωση Συστήματος".

Φάση Επικύρωσης

Σε αυτή τη φάση το Σύστημα εκτελεί "Έλεγχο Στοιχείων Δραστηριότητας" στα τροποποιημένα δεδομένα που υπέβαλε ο Καθηγητής. Μετά τον "Έλεγχο Στοιχείων Δραστηριότητας" υπάρχουν δύο εναλλακτικές περιπτώσεις. Σε περίπτωση Αποτυχίας, η ροή επιστρέφει στον Καθηγητή και στην ενέργεια/δράση "Τροποποίηση Στοιχείων Δραστηριότητας" για διόρθωση των στοιχείων. Σε περίπτωση Επιτυχίας, η ροή προχωρά στη φάση αποθήκευσης.

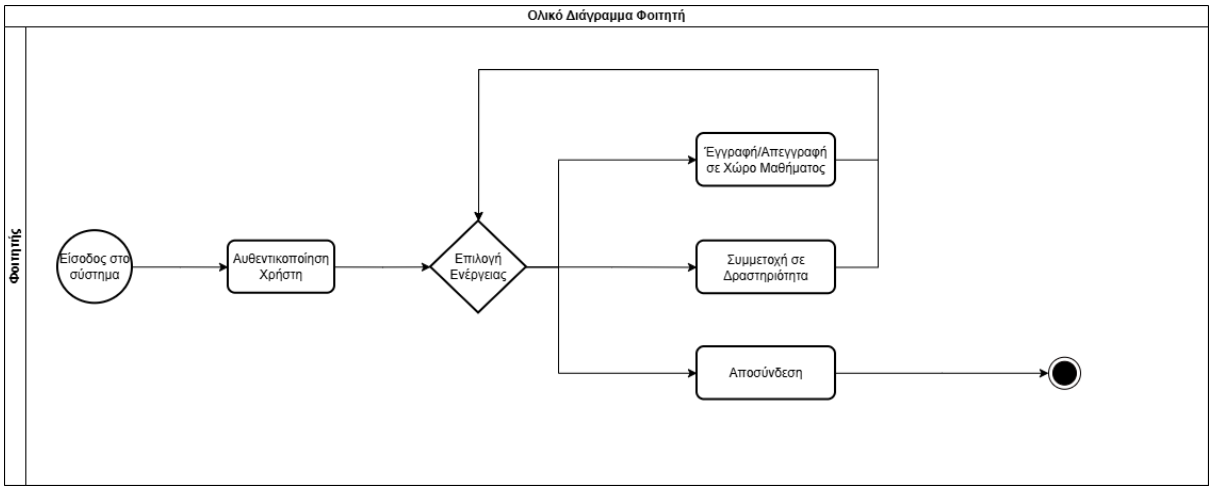
Φάση Αποθήκευσης

Με τον επιτυχή έλεγχο των στοιχείων, το σύστημα εκτελεί την ενέργεια "Ενημέρωση Δραστηριοτήτων" για τη καταχώρηση των τροποποιημένων δεδομένων στη βάση, η οποία αναπαρίσταται με την οντότητα Δραστηριότητες Μαθήματος. Στη συνέχεια ακολουθεί η "Ενημέρωση Συστήματος" (κόμβος απόφασης) για την επιβεβαίωση της επιτυχούς ενημέρωσης.

Φάση Ειδοποίησης

Αν η εκτέλεση "Ενημέρωσης Συστήματος" είναι ανεπιτυχής τότε το σύστημα αποστέλλει Μήνυμα Σφάλματος και η ροή τερματίζεται. Σε περίπτωση επιτυχίας, η ροή οδηγείται σε κόμβο απόφασης "Είναι Δημοσιευμένη;", στον οποίο το σύστημα ελέγχει αν η δραστηριότητα έχει δημοσιευθεί από τον Καθηγητή. Αν η δραστηριότητα έχει δημοσιευθεί, το σύστημα εκτελεί την ενέργεια "Ενημέρωση Φοιτητών" και έπειτα αποστέλλει Μήνυμα Επιτυχίας στον Καθηγητή και η ροή τερματίζεται. Σε περίπτωση που η δραστηριότητα δεν έχει δημοσιευθεί, το σύστημα αποστέλλει απευθείας Μήνυμα Επιτυχίας και η ροή τερματίζεται.

4.2.3.7 Ολικό Διάγραμμα Φοιτητή



Εικόνα 10 - Ολική Διαδικασία Αλληλεπίδρασης Φοιτητή με το Σύστημα

Το διάγραμμα στην Εικόνα 10 απεικονίζει συνολικά όλες τις ροές εργασιών του Φοιτητή κατά τη διάρκεια διάδρασής του με την εκπαιδευτική πλατφόρμα. Οι ενέργειες της διαδικασίας αναλύονται σε τρεις φάσεις:

- Φάση Αυθεντικοποίησης
- Φάση Εκτέλεσης Ενεργειών
- Φάση Ολοκλήρωσης

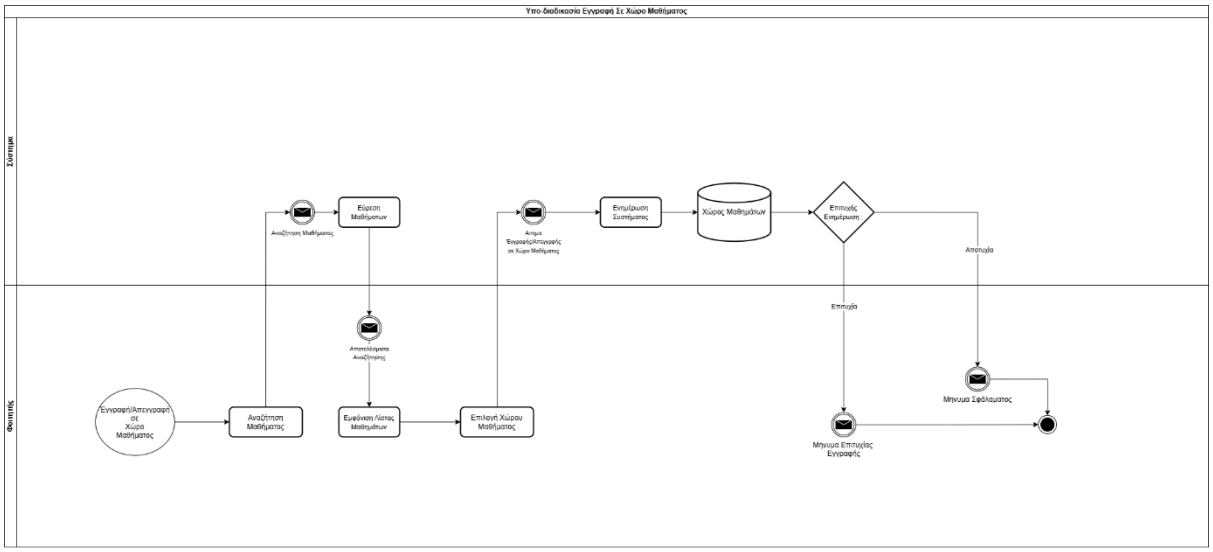
Φάση Αυθεντικοποίησης
Η διαδικασία εκκινεί και ο Φοιτητής αυθεντικοποιείται μέσω της υπο-διαδικασίας "Αυθεντικοποίηση Χρήστη", η οποία έχει αναλυθεί σε προηγούμενο ξεχωριστό διάγραμμα. Σε περίπτωση επιτυχούς αυθεντικοποίησης η ροή προχωρά στην φάση εκτέλεσης ενεργειών, ενώ σε αντίθετη περίπτωση η υπο-διαδικασία "Αυθεντικοποίηση Χρήστη" αναλαμβάνει την επιστροφή μηνύματος σφάλματος και την επανάληψη της προσπάθειας εισόδου.

Φάση Εκτέλεσης Ενεργειών
Μετά την επιτυχημένη αυθεντικοποίηση ο φοιτητής οδηγείται σε έναν κόμβο απόφασης "Επιλογή Ενέργειας" με τρεις εναλλακτικές εκβάσεις:

- Εγγραφή/Απεγγραφή σε Χώρο Μαθήματος
- Αίτηση Συμμετοχής σε Δραστηριότητα
- Αποσύνδεση

Φάση Ολοκλήρωσης
Η διαδικασία ολοκληρώνεται μόνο όταν επιλεγεί η "Αποσύνδεση" από τον φοιτητή όπου και θα οδηγηθεί σε τελικό κόμβο. Διαφορετικά, κάθε φορά που εκτελείται κάποια άλλη ενέργεια από τις προαναφερόμενες, ο χρήστης θα επιστρέφει στον κόμβο απόφασης "Επιλογή Ενέργειας" για την επιλογή της επόμενης ενέργειας προς τέλεση.

4.2.3.8 Υπο-Διαδικασία Εγγραφής σε Χώρο Μαθήματος



Εικόνα 11 - Υπο-Διαδικασία Εγγραφής σε Χώρο Μαθήματος

Το διάγραμμα της υπο-διαδικασία εγγραφής σε χώρο μαθήματος (δείτε) αποτυπώνει την διαδικασία εγγραφής του Φοιτητή σε έναν Εικόνα 11 διαθέσιμο χώρο μαθήματος, η οποία αποτελεί εξειδίκευση αυτής του Ολικού διαγράμματος διαδικασιών του Φοιτητή. Το παρόν διάγραμμα οργανώνεται σε δύο διαδρομές (pools), διαχωρίζοντας με αυτόν τον τρόπο τις διαδικασίες του Φοιτητή από αυτές του συστήματος. Αναλύοντας τη συνολική διαδικασία ξεχωρίζουμε τέσσερις φάσεις:

- Φάση Αναζήτησης
- Φάση Επιλογής
- Φάση Καταχώρησης
- Φάση Επιβεβαίωσης

Φάση Αναζήτησης

Η διαδικασία εκκινείται με την "Εγγραφή/Απεγγραφή σε Χώρο Μαθήματος", η οποία αποτελεί σημείο εισόδου από το Ολικό διάγραμμα του Φοιτητή. Έπειτα, ο φοιτητής εισάγει τα κριτήρια αναζήτησης για την εύρεση του χώρου μαθήματος που επιθυμεί και εκτελεί την ενέργεια "Αναζήτηση Μαθήματος". Το σύστημα λαμβάνει το αίτημα του φοιτητή για αναζήτηση και εκτελεί την ενέργεια "Εύρεση Μαθημάτων" αναζητώντας τους κατάλληλους, βάσει των κριτηρίων, χώρους μαθημάτων στη βάση δεδομένων. Το αποτέλεσμα επιστρέφεται στον φοιτητή μέσω του μηνύματος "Αποτελέσματα Αναζήτησης".

Φάση Επιλογής

Ο φοιτητής λαμβάνει την λίστα των χώρων μαθημάτων με βάση την εκτέλεση της ενέργειας "Εμφάνιση Λίστας Μαθημάτων" και προχωρά στην "Επιλογή Χώρου Μαθήματος" διαλέγοντας τον επιθυμητό χώρο μαθήματος.

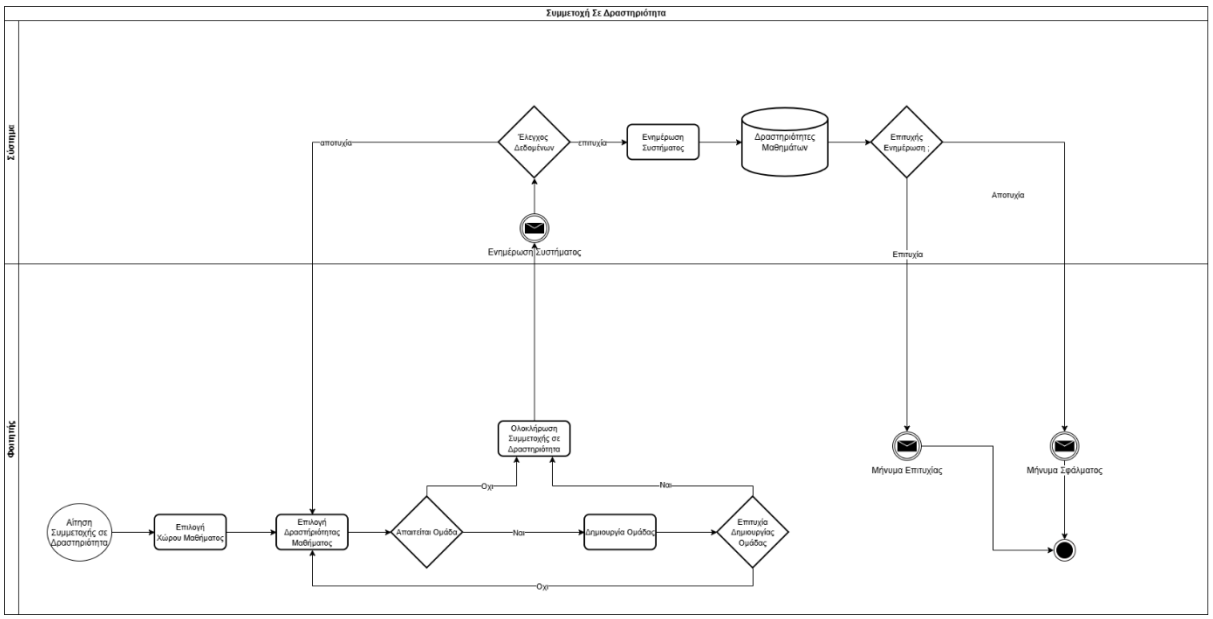
Φάση Καταχώρησης

Αφού ο φοιτητής επιλέξει τον επιθυμητό χώρο μαθήματος, αποστέλλεται ένα μήνυμα "Αίτημα Εγγραφής/Απεγγραφής σε Χώρο Μαθήματος" στο σύστημα. Το σύστημα με την σειρά του εκτελεί την "Ενημέρωση Συστήματος" για να καταχωρήσει την εγγραφή στη βάση δεδομένων, η οποία αναπαρίσταται με την οντότητα "Χώρος Μαθημάτων".

Φάση Επιβεβαίωσης

Τέλος, ακολουθεί η ενέργεια "Επιτυχής Ενημέρωση;" για την επιβεβαίωση της επιτυχούς καταχώρησης με τα εξής δύο ενδεχόμενα. Σε περίπτωση Αποτυχίας αποστέλλεται Μήνυμα Σφάλματος ενώ σε περίπτωση Επιτυχίας, Μήνυμα Επιτυχίας. Ανεξαρτήτως του αποτελέσματος, η διαδικασία έπειτα ολοκληρώνεται.

4.2.3.9 Υπο-Διαδικασία Συμμετοχής σε Δραστηριότητα



Εικόνα 12 - Υπο-Διαδικασία Συμμετοχής σε Δραστηριότητα

Το διάγραμμα διαδικασιών της Εικόνα 12 αποτυπώνει την υπο-διαδικασία της Συμμετοχής σε Δραστηριότητα μαθήματος του φοιτητή. Η υπό-διαδικασία αυτή αποτελεί εξειδίκευση αυτής του ολικού διαγράμματος διαδικασιών του Φοιτητή. Το διάγραμμα διαρθρώνεται σε δύο διαδρομές (pools), του Φοιτητή και του Συστήματος, διαχωρίζοντας τις επιμέρους ενέργειες των δύο αυτών δρώντων. Για την ανάλυση του παρόντος διαγράμματος, αυτό θα χωριστεί σε πέντε επιμέρους φάσεις:

- Φάσης Επιλογής
- Φάση Ελέγχου Ομάδας
- Φάση Δημιουργίας Ομάδας
- Φάση Επικύρωσης Καταχώρησης
- Φάση Επιβεβαίωσης

Φάση Επιλογής

Η διαδικασία ξεκινά με την "Αίτηση Συμμετοχής σε Δραστηριότητα", η οποία αποτελεί και το σημείο εισόδου από το ολικό διάγραμμα διαδικασιών του Φοιτητή. Ακολουθεί η "Επιλογή Χώρου Μαθήματος" όπου ο φοιτητής επιλέγει ένα από τους χώρους μαθημάτων στους οποίους είναι εγγεγραμμένος. Στη συνέχεια έπεται η "Επιλογή Δραστηριότητας" κατά την οποία ο φοιτητής πρέπει να επιλέξει μία δραστηριότητα στην οποία επιθυμεί να συμμετάσχει.

Φάση Ελέγχου Ομάδας

Αφού ο φοιτητής επιλέξει την επιθυμητή δραστηριότητα η ροή προχωρά στο κόμβο απόφασης "Απαιτείται Ομάδα", του οποίου ο σκοπός είναι να ελέγξει τις απαιτήσεις της δραστηριότητας ως προς την ύπαρξη σχετικής ομάδας. Στην περίπτωση που δεν απαιτείται ομάδα, η δραστηριότητα είναι

δηλαδή ατομική, ο φοιτητής προχωρά στην "Ολοκλήρωση Συμμετοχής σε Δραστηριότητα". Σε αντίθετη περίπτωση, όπου απαιτείται ομάδα, ο φοιτητής οδηγείται στην φάση "Δημιουργίας Ομάδας".

Φάση Δημιουργίας Ομάδας

Σε αυτή τη φάση ο φοιτητής οφείλει να δημιουργήσει ομάδα για να μπορέσει να ολοκληρώσει τη συμμετοχή του στην δραστηριότητα. Μετά την ενέργεια "Δημιουργία Ομάδας" ακολουθεί ο κόμβος απόφασης "Επιτυχία Δημιουργίας Ομάδας" για την επιβεβαίωση της επιτυχούς δημιουργίας της ομάδας. Σε περίπτωση που η δημιουργία της ομάδας ολοκληρώθηκε επιτυχώς ο φοιτητής προχωρά στην "Ολοκλήρωση Συμμετοχής σε Δραστηριότητα". Εάν όμως η δημιουργία της ομάδας απέτυχε, τότε η ροή επιστρέφει στην "Επιλογή Δραστηριότητας".

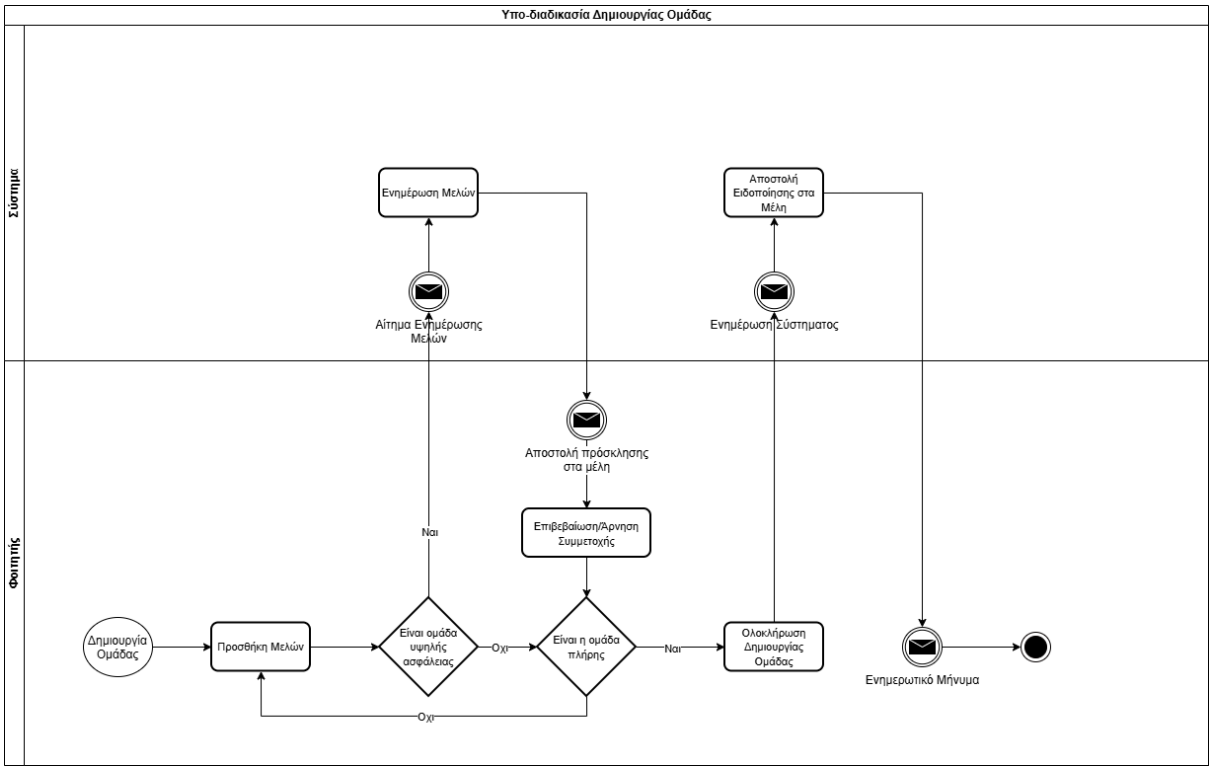
Φάση Επικύρωσης και Καταχώρησης

Μετά την "Ολοκλήρωση Συμμετοχής σε Δραστηριότητα" αποστέλλεται ένα μήνυμα "Ενημέρωση Συστήματος" στο σύστημα. Σε αυτό το σημείο το σύστημα εκτελεί "Έλεγχο Δεδομένων", ο οποίος και αποτελεί κόμβο απόφασης. Σε περίπτωση αποτυχίας η ροή επιστρέφει στην "Επιλογή Δραστηριότητας", ενώ σε περίπτωση επιτυχίας η ροή προχωρά στην ενέργεια "Ενημέρωση Συστήματος" για την καταχώρηση των σχετικών δεδομένων στη βάση, τα οποία αναπαρίστανται από την οντότητα Δραστηριότητες Μαθημάτων.

Φάση Επιβεβαίωσης

Στην τελική φάση της διαδικασίας εκτελείται ο κόμβος απόφασης "Επιτυχής Ενημέρωση;" για την επιβεβαίωση της επιτυχημένης αποθήκευσης των δεδομένων στη βάση με δύο διακριτά πιθανά ενδεχόμενα: την περίπτωση της αποτυχίας και αυτή της επιτυχίας. Ανεξαρτήτως αποτελέσματος αποστέλλεται κατάλληλο μήνυμα στον φοιτητή και έπειτα η διαδικασία ολοκληρώνεται.

4.2.3.10 Υπο-Διαδικασία Δημιουργίας Ομάδας



Εικόνα 13 - Υπο-Διαδικασία Δημιουργίας Ομάδας

Το διάγραμμα (δείτε Εικόνα 13) αποτυπώνει την υπο-διαδικασία Δημιουργίας ομάδας που αποτελεί εξειδίκευση της διαδικασίας συμμετοχής σε δραστηριότητα. Το διάγραμμα οργανώνεται σε δύο διαδρομές Φοιτητής και Σύστημα, διαχωρίζοντας με αυτόν τον τρόπο τις ενέργειές του φοιτητή από αυτές του συστήματος. Για την ανάλυσή του, θα διαχωρίσουμε το διάγραμμα σε τέσσερις επιμέρους φάσεις:

- Φάση Προσθήκης Μελών
- Φάση Ελέγχου και Ασφάλειας
- Φάση Ελέγχου Πληρότητας
- Φάση Ολοκλήρωσης

Φάση Προσθήκης Μελών
Η διαδικασία ξεκινά στην παρούσα φάση με το γεγονός/αρχική κατάσταση “Δημιουργία Ομάδας”, η οποία είναι και το σημείο εισόδου από τη διαδικασία συμμετοχής σε δραστηριότητα. Έπειτα, εκτελείται η ενέργεια “Προσθήκη Μελών” στην οποία ο φοιτητής επιλέγει τα μέλη που επιθυμεί να προσθέσει στην υπό δημιουργία ομάδα του.

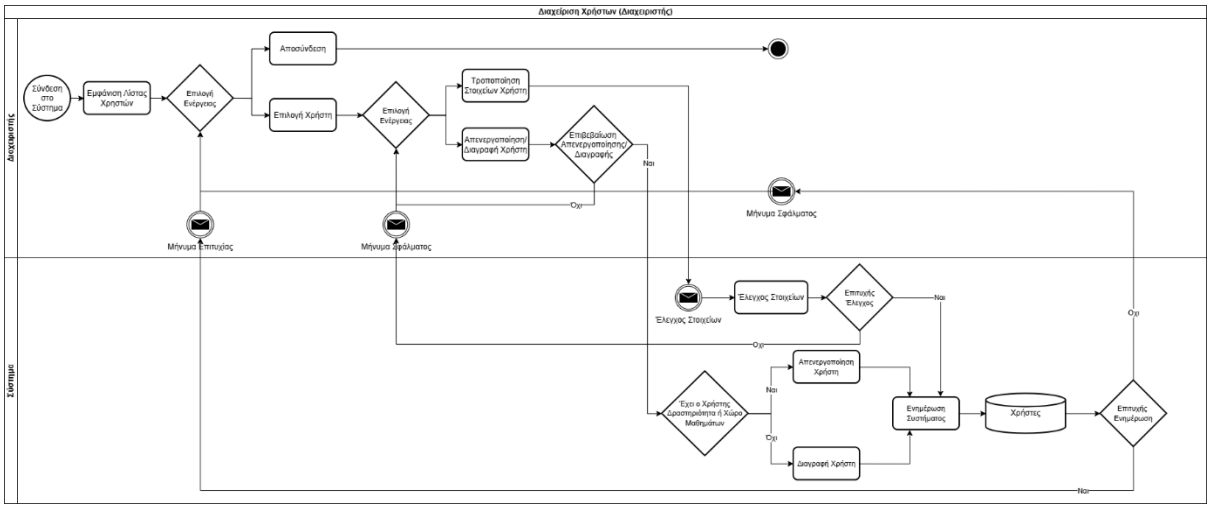
Φάση Ελέγχου και Ασφάλειας
Μετά την προσθήκη των μελών η διαδικασία οδηγείται στον κόμβο απόφασης “Είναι ομάδα υψηλής Ασφάλειας” με τον οποίο καθορίζεται η κριτικότητα της επιβεβαίωσης ένταξης των μελών στην ομάδα. Ο κόμβος απόφασης έχει δύο πιθανά ενδεχόμενα.
Σε περίπτωση Ναι, έχουμε κριτικότητα επιβεβαίωσης, οπότε το σύστημα λαμβάνει ένα Αίτημα Ενημέρωσης Μελών και εκτελεί την ενέργεια “Ενημέρωση Μελών” ώστε να αποσταλεί σχετική

πρόσκληση στα μέλη της της υπό δημιουργία ομάδας. Κάθε μέλος της ομάδας έπειτα με την σειρά του πρέπει να αποδεχθεί ή να αρνηθεί τη συμμετοχή.
Στη περίπτωση του Όχι, δεν απαιτείται επιβεβαίωση συμμετοχής, οπότε η ροή μεταφέρεται άμεσα στον έλεγχο πληρότητας (της ομάδας).

Φάση Ελέγχου Πληρότητας
Στη συνέχεια της φάσης ελέγχου και ασφάλειας ακολουθεί ένας ακόμα κόμβος απόφασης με όνομα "Είναι η ομάδα πλήρης", στόχος του οποίου είναι ο έλεγχος του απαιτούμενου αριθμού μελών της ομάδας. Σε περίπτωση που η ομάδα δεν είναι πλήρης, η ροή επιστρέφει στην προσθήκη μελών ώστε να συμπληρωθεί η ομάδα. Σε αντίθετη περίπτωση, η διαδικασία προχωρά στην φάση ολοκλήρωσης.

Φάση Ολοκλήρωσης
Σε αυτό το σημείο και αφού έχει ολοκληρωθεί η συμπλήρωση των μελών εκτελείται η ενέργεια "Ολοκλήρωση Δημιουργίας Ομάδας" και αποστέλλεται ένα μήνυμα στο σύστημα για "Ενημέρωση Συστήματος". Το σύστημα από την μεριά του λαμβάνει αυτό το μήνυμα και εκτελεί την ενέργεια "Αποστολή Ειδοποίησης στα Μέλη" για την ενημέρωση των μελών σχετικά με την επιτυχή δημιουργία της ομάδας. Τέλος, ο φοιτητής (δημιουργός της ομάδας) λαμβάνει "Ενημερωτικό Μήνυμα" από το σύστημα που επιβεβαιώνει την ολοκλήρωση της διαδικασίας (δημιουργίας ομάδας).

4.2.3.11 Διαδικασία Διαχείρισης Χρηστών (Διαχειριστές)



Εικόνα 14 - Διαδικασία Διαχείρισης Χρηστών από τον Διαχειριστή

Το διάγραμμα (δείτε Εικόνα 14) αποτυπώνει την διαδικασία διαχείρισης χρηστών από την πλευρά των διαχειριστών. Το διάγραμμα οργανώνεται σε δύο διαδρομές, αυτή του Διαχειριστή και αυτή του Συστήματος. Για την ανάλυση αυτού του διαγράμματος θα ξεχωρίσουμε τις εξής φάσεις:

- Φάση Εισόδου και Αρχικής Επιλογής
- Φάση Επιλογής Ενέργειας Διαχείρισης
- Φάση Επικύρωσης
- Φάση Διαχείρισης Διαγραφής/Απενεργοποίησης
- Φάση Ενημέρωσης Βάσης Δεδομένων
- Φάση Ειδοποίησης

Φάση Εισόδου και Αρχικής Επιλογής
Η διαδικασία ξεκινά με το γεγονός "Είσοδος στο Σύστημα" και στη συνέχεια ακολουθεί η πρώτη ενέργεια "Εμφάνιση Λίστας Χρηστών". Έπειτα, η ροή φτάνει στον πρώτο κόμβο απόφασης "Επιλογή Ενέργειας" με δύο κύριες επιλογές. Η πρώτη είναι η "Αποσύνδεση" με την οποία ο χρήστης τερματίζει την διαδικασία και η δεύτερη είναι η "Επιλογή Χρήστη" για την επιλογή του επιθυμητού χρήστη του συστήματος προς διαχείριση.

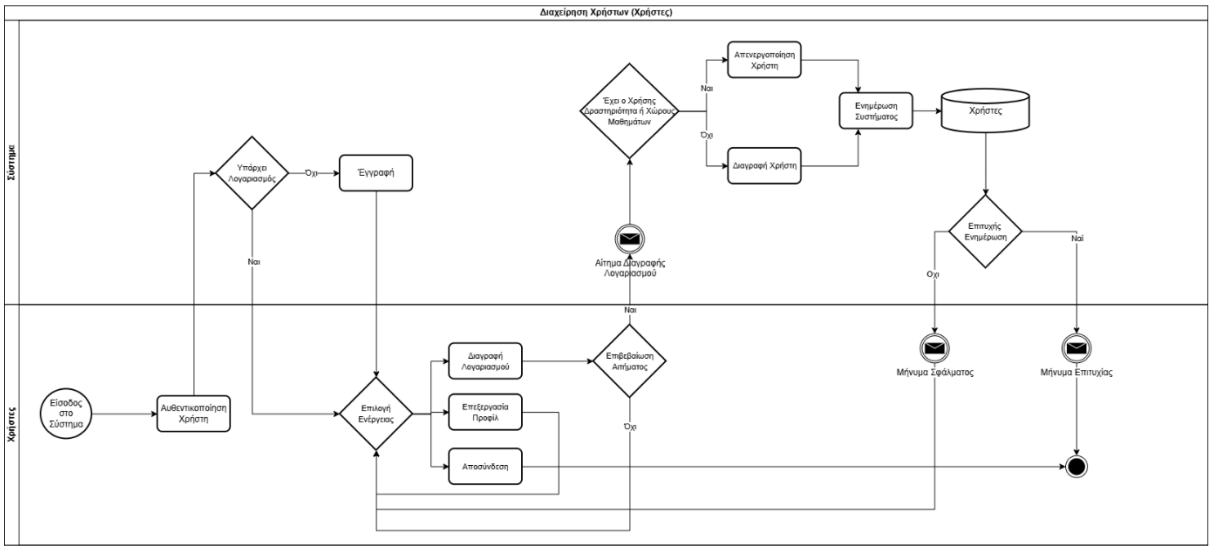
Φάση Επιλογής Ενέργειας Διαχείρισης
Αμέσως μετά την επιλογή του χρήστη, ο διαχειριστής οδηγείται σε έναν νέο κόμβο απόφασης "Επιλογή Ενέργειας" με δύο διαθέσιμες λειτουργίες, "Τροποποίηση Στοιχείων Χρήστη" για την επεξεργασία των στοιχείων του χρήστη και την "Απενεργοποίηση/Διαγραφή Χρήστη" για την απενεργοποίηση ή διαγραφή του λογαριασμού του επιλεγμένου χρήστη.

Φάση Επικύρωσης
Για την υπο-ροή της τροποποίησης στοιχείων το σύστημα λαμβάνει το μήνυμα "Έλεγχος Στοιχείων" και εκτελεί την αντίστοιχη ενέργεια "Έλεγχος Στοιχείων". Έπεται ο κόμβος απόφασης "Επιτυχής Έλεγχος". Σε περίπτωση που ο έλεγχος αποτύχει το σύστημα αποστέλλει "Μήνυμα Σφάλματος" και η ροή επιστρέφεται στην επιλογή διαχειριστικής ενέργειας. Σε περίπτωση επιτυχούς ελέγχου η ροή προχωρά στην καταχώρηση των (τροποποιημένων) στοιχείων (του χρήστη) στη βάση δεδομένων (δείτε δραστηριότητα "Ενημέρωση Συστήματος").

Φάση Διαχείρισης Διαγραφής/Απενεργοποίησης
Για την ενέργεια "Απενεργοποίηση/Διαγραφή Χρήστη" το σύστημα, εφόσον ο χρήστης επιβεβαιώσει την ενέργεια αυτή, με τη σειρά του εκτελεί έλεγχο "Έχει ο Χρήστης Δραστηριότητα ή Χώρους Μαθημάτων". Σε περίπτωση που ο χρήστης έχει δραστηριότητες ή χώρους μαθημάτων, τότε εκτελείται "Απενεργοποίηση Χρήστη" για τη διατήρηση της ακεραιότητας των δεδομένων. Σε περίπτωση που ο χρήστης δεν έχει δραστηριότητες ή χώρους μαθημάτων, τότε εκτελείται απευθείας "Διαγραφή Χρήστη". Έπειτα ακολουθεί η ενέργεια "Ενημέρωση Συστήματος" με την οποία το σύστημα ενημερώνει τα δεδομένα (δηλ. είτε αλλάζει την κατάσταση του λογαριασμού του χρήστη είτε τον διαγράφει) στη βάση.

Φάση Ειδοποίησης
Τέλος, η ροή καταλήγει σε κόμβο απόφασης "Επιτυχής Ενημέρωση" για την επιβεβαίωση της επιτυχούς ενημέρωσης του συστήματος. Σε περίπτωση επιτυχίας επιστρέφεται "Μήνυμα Επιτυχίας", διαφορετικά αποστέλλεται "Μήνυμα Σφάλματος". Σε κάθε περίπτωση, η ροή επιστρέφει στον κόμβο απόφασης του διαχειριστή "Επιλογή Ενέργειας".

4.2.3.12 Διαδικασία Διαχείρισης Χρηστών (Χρήστες)



Εικόνα 15 - Διαδικασία Διαχείρισης Λογαριασμού από τον Χρήστη

Το διάγραμμα δραστηριότητας (δείτε Εικόνα 15**Error! Reference source not found.**) αποτυπώνει την συνολική διαδικασία διαχείρισης χρηστών από την πλευρά ενός απλού χρήστη (Φοιτητή, Καθηγητή). Το διάγραμμα οργανώνεται σε δύο διαδρομές, αυτή του Χρήστη και αυτή του Συστήματος, κάνοντας σαφές ποιες είναι οι ενέργειες των χρηστών και ποιες οι ενέργειες του συστήματος. Η ανάλυση αυτής της διαδικασίας πραγματοποιείται σε πέντε φάσεις:

- Φάση Εισόδου και Αυθεντικοποίησης
- Φάση Δημιουργίας Λογαριασμού
- Φάση Διαχείρισης Λογαριασμού
- Φάση Διαγραφής Λογαριασμού
- Φάση Ειδοποίησης

Φάση Εισόδου και Αυθεντικοποίησης
Η διαδικασία ξεκινά με το γεγονός "Είσοδος στο Σύστημα" και ο χρήστης αυθεντικοποιείται μέσω της διαδικασίας "Αυθεντικοποίηση Χρήστη", η οποία έχει αναλυθεί ήδη σε προηγούμενο ξεχωριστό διάγραμμα.

Φάση Δημιουργίας Λογαριασμού
Αμέσως μετά την επιτυχή αυθεντικοποίηση η ροή μεταβαίνει στον έλεγχο "Υπάρχει Λογαριασμός", ο οποίος ελέγχει αν για τον αυθεντικοποιημένο χρήστη υπάρχει κάποιος υπάρχων τοπικός λογαριασμός που να αντιστοιχεί. Αν δεν υπάρχει, τότε καλείται η υπο-διαδικασία εγγραφής που αναλύεται σε ξεχωριστό διάγραμμα (δείτε Εικόνα 16), ενώ σε περίπτωση επιτυχίας η ροή προχωρά στην επόμενη φάση απευθείας. Και στις δύο περιπτώσεις ο χρήστης προχωρά στην φάση διαχείρισης λογαριασμού.

Φάση Διαχείρισης Λογαριασμού
Ο χρήστης οδηγείται στον κόμβο απόφασης «Επιλογή Ενέργειας» με τρεις επιλογές: (α) «Διαγραφή Λογαριασμού», για να ξεκινήσει τη φάση διαγραφής του λογαριασμού του, (β) «Επεξεργασία Προφίλ» για την τροποποίηση των στοιχείων του, μετά την οποία η ροή επιστρέφει στον κόμβο «Επιλογή Ενέργειας» ώστε ο χρήστης να μπορεί να εκτελέσει και άλλες ενέργειες, και (γ) «Αποσύνδεση», η οποία οδηγεί στο τελικό γεγονός και τερματίζει τη σύνοδο και συνεπώς και την όλη διαδικασία.

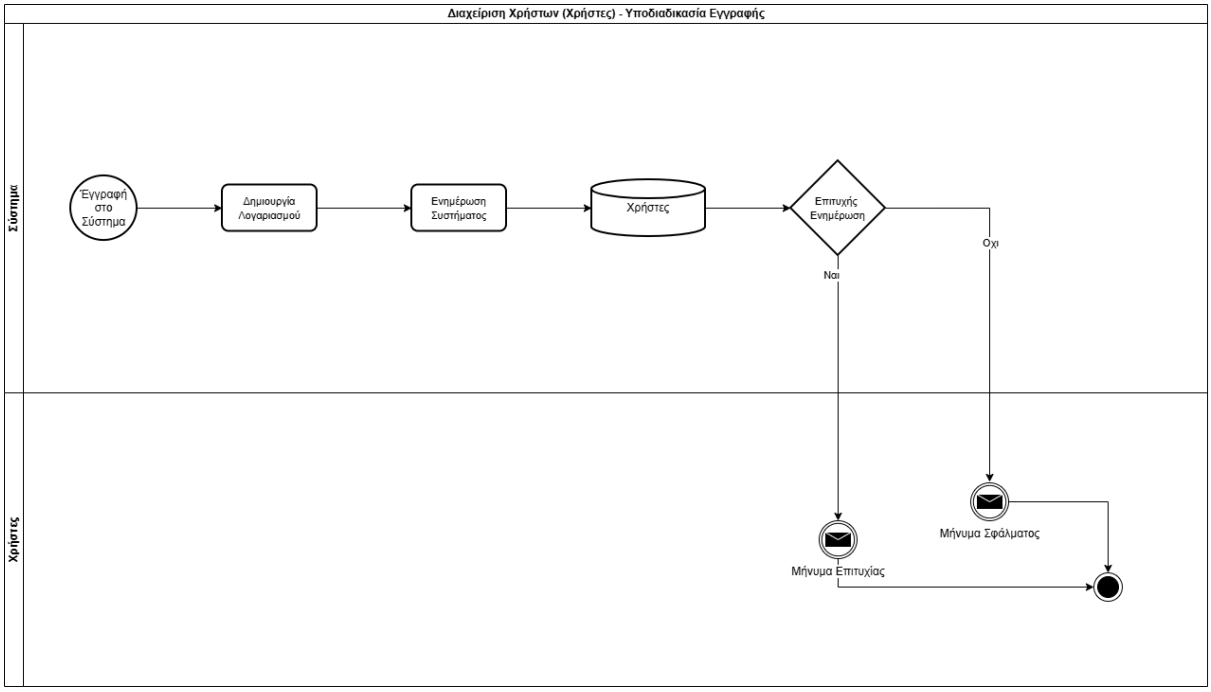
Φάση Διαγραφής Λογαριασμού

Αν ο χρήστης επιλέξει τη διαγραφή, τότε έπεται η επιβεβαίωση μέσω της ενέργειας “Επιβεβαίωση Αιτήματος”, με τη επιτυχή πάροδο της οποίας αποστέλλεται “Αίτημα Διαγραφής Λογαριασμού” προς το σύστημα. Αυτό πάλι με τη σειρά του εκτελεί έλεγχο “Έχει ο Χρήστης Δραστηριότητα ή Χώρους Μαθημάτων”. Σε περίπτωση που ο χρήστης έχει δραστηριότητες ή χώρους μαθημάτων, τότε εκτελείται “Απενεργοποίηση Χρήστη” για τη διατήρηση της ακεραιότητας των δεδομένων και ακολουθεί η ενέργεια “Ενημέρωση Συστήματος”. Σε περίπτωση που ο χρήστης δεν έχει δραστηριότητες ή χώρους μαθημάτων, τότε εκτελείται απευθείας “Διαγραφή Χρήστη” επίσης ακολουθούμενη από την ενέργεια “Ενημέρωση Συστήματος”. Και στις δύο προηγούμενες περιπτώσεις επομένως ενημερώνεται η βάση των δεδομένων, τα οποία αναπαρίστανται στο διάγραμμα από την οντότητα Χρήστες.

Φάση Ειδοποίησης

Μετά την ενημέρωση του συστήματος η ροή οδηγείται στον κόμβο απόφασης “Επιτυχής Ενημέρωση” για την επιβεβαίωση της επιτυχίας της ενημέρωσης. Σε περίπτωση επιτυχίας “Ναι” αποστέλλεται “Μήνυμα Επιτυχίας” προς τον χρήστη και η ροή τερματίζεται στο τελικό γεγονός. Σε περίπτωση αποτυχίας “Όχι” αποστέλλεται “Μήνυμα Σφάλματος” και η ροή επιστρέφει στον κόμβο “Επιλογή Ενέργειας", ώστε ο χρήστης να μπορεί να επαναλάβει το αίτημα ή να επιλέξει διαφορετική ενέργεια.

4.2.3.13 Υπο-Διαδικασία Εγγραφής Χρήστη

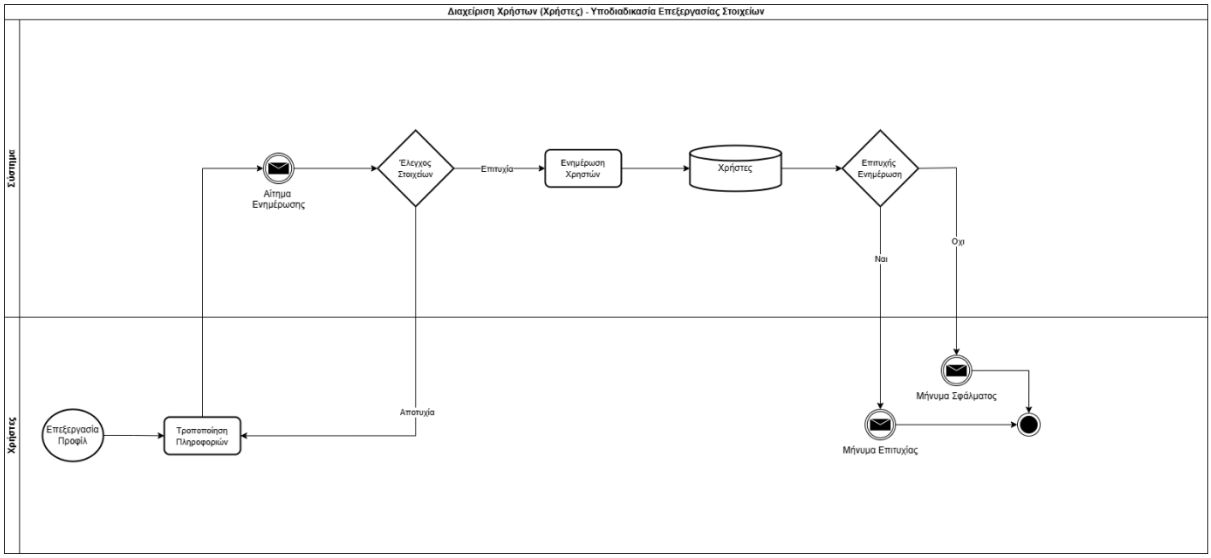


Εικόνα 16 - Υπο-Διαδικασία Εγγραφής Χρήστη

Το διάγραμμα στην Εικόνα 16 αποτυπώνει την υπο-διαδικασία της εγγραφής ενός χρήστη στο σύστημα, στην οποία παραπέμπει το κύριο διάγραμμα Διαχείριση Χρηστών (Χρήστες) - **Error! Reference source not found.**. Η υπο-διαδικασία εκτελείται μόνο όταν, μετά την επιτυχή «Αυθεντικοποίηση Χρήστη», ο έλεγχος του συστήματος “Υπάρχει Λογαριασμός” επιστρέψει αρνητικό αποτέλεσμα και συνεπώς δεν υπάρχει τοπική αντιστοίχιση για τον αυθεντικοποιημένο χρήστη (με υπάρχοντα αυθεντικοποιημένο χρήστη).

Το διάγραμμα οργανώνεται σε δύο διαδρομές (lanes), του Συστήματος και του Χρήστη. Το σύστημα εκκινεί την διαδικασία και εκτελεί την ενέργεια “Δημιουργία Λογαριασμού”, χρησιμοποιώντας τα στοιχεία που έχει επιστρέψει ο SSO server κατά την διαδικασία της Αυθεντικοποίησης Χρήστη. Στη συνέχεια, εκτελούνται όλες οι ενέργειες για την καταχώρηση του χρήστη στη βάση δεδομένων και εκτελείται ο έλεγχος “Επιτυχής Ενημέρωση”. Σε περίπτωση επιτυχίας ο χρήστης ενημερώνεται με “Μήνυμα Επιτυχίας”, ενώ σε περίπτωση αποτυχίας λαμβάνει “Μήνυμα Σφάλματος”, και η ροή τερματίζεται.

4.2.3.14 Υπο-Διαδικασία Επεξεργασίας Στοιχείων (Χρηστών)



Εικόνα 17 - Υπο-Διαδικασία Επεξεργασίας Στοιχείων Χρήστη

Το διάγραμμα που παρουσιάζεται στην Εικόνα 17, απεικονίζει την διαδικασία επεξεργασίας στοιχείων του χρήστη. Οργανώνεται σε δύο διαδρομές, του Χρήστη και του Συστήματος, για το σαφή διαχωρισμό των ενεργειών του χρήστη αλλά και του συστήματος. Θα αναλύσουμε το διάγραμμα σε τρεις επιμέρους φάσεις:

- Φάση Εισαγωγής Δεδομένων
- Φάση Επικύρωσης
- Φάση Αποθήκευσης

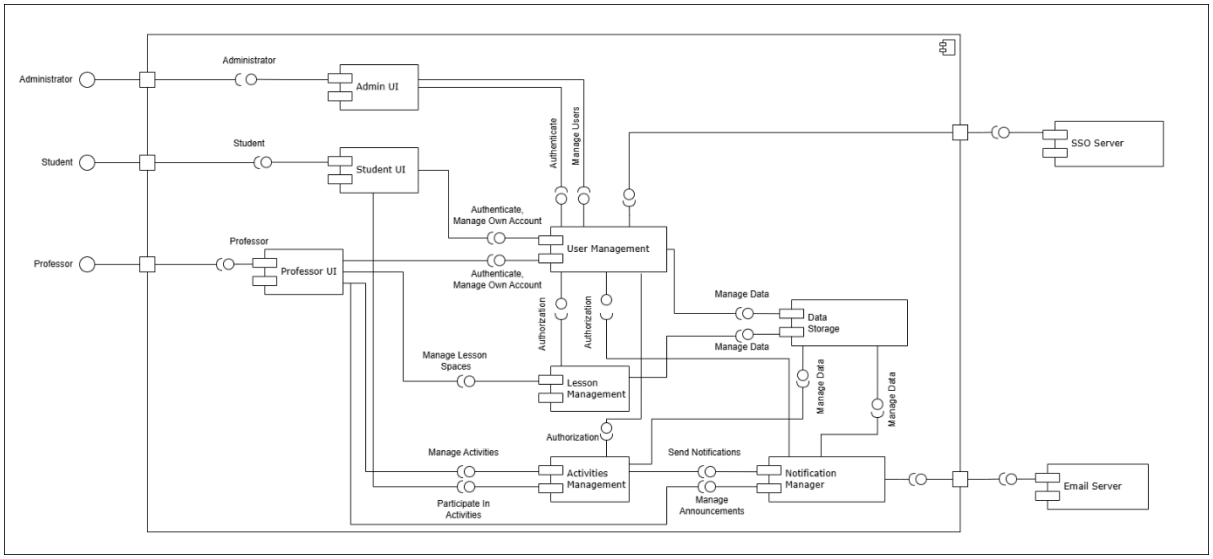
Φάση Εισαγωγής Δεδομένων
Η διαδικασία ξεκινά με την “Επεξεργασία Προφίλ”, η οποία αποτελεί το σημείο εισόδου από τη γονική διαδικασία “Διαχείρισης Χρηστών”. Έπειτα, ακολουθεί η ενέργεια “Τροποποίηση Πληροφοριών” με την οποία ο χρήστης επεξεργάζεται τα προσωπικά του στοιχεία. Με την υποβολή των αλλαγών αποστέλλεται ένα μήνυμα “Αίτημα Ενημέρωσης” προς το σύστημα.

Φάση Επικύρωσης
Το σύστημα λαμβάνει το “Αίτημα Ενημέρωσης” και εκτελεί “Έλεγχο Στοιχείων”, ο οποίος αποτελεί κόμβο απόφασης για την επικύρωση των δεδομένων. Σε περίπτωση αποτυχίας (επικύρωσης), ο χρήστης επανέρχεται στην ενέργεια “Τροποποίηση στοιχείων” ενώ σε περίπτωση επιτυχούς επικύρωσης η ροή προχωρά στην φάση αποθήκευσης.

Φάση Αποθήκευσης

Αφού ολοκληρωθεί η επικύρωση των δεδομένων, το σύστημα εκτελεί την ενέργεια “Ενημέρωση Χρηστών” για τη καταχώρηση των (τροποποιημένων) δεδομένων στη βάση, τα οποία αναπαρίστανται από την οντότητα “Χρήστες”. Στη συνέχεια ακολουθεί νέος κόμβος απόφασης “Επιτυχής Ενημέρωση” για την επιβεβαίωση της επιτυχούς καταχώρησης. Τέλος, αποστέλλονται Μηνύματα Σφάλματος και Επιτυχίας σε περίπτωση Αποτυχίας και Επιτυχίας, αντίστοιχα, και έπειτα η διαδικασία τερματίζει.

4.2.4 Διαγράμματα Συστατικών



Εικόνα 18 - Διάγραμμα Συστατικών της Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας

Περιγραφή του Διαγράμματος Συστατικών

Το διάγραμμα συστατικών [11] (δείτε Εικόνα 18) αποτυπώνει, σε επίπεδο λογισμικού, την αρχιτεκτονική δομή της εκπαιδευτικής πλατφόρμας. Ειδικότερα, το διάγραμμα παρουσιάζει τα δομικά συστατικά του συστήματος και τις διεπαφές τους. Αναλύει επίσης πως το σύστημά μας “Educational Platform” αλληλεπιδρά με τους διάφορους εξωτερικούς χρήστες και συστήματα.

Εξωτερικοί Χρήστες

Διαχειριστής: Ο διαχειριστής του συστήματος με πρόσβαση σε λειτουργίες διαχείρισης χρηστών και συνολική εποπτεία του συστήματος.

Καθηγητής: Ο χρήστης που διαχειρίζεται τους χώρους μαθημάτων και τις δραστηριότητές τους.

Φοιτητής: Ο χρήστης ο οποίος μέσω της εκπαιδευτικής πλατφόρμας συμμετέχει σε χώρους μαθημάτων και δραστηριότητες που δημοσιεύουν οι καθηγητές.

Συστατικά Διεπαφής Χρηστών

Το σύστημα, σύμφωνα με τις ανάγκες του κάθε ρόλου, διαθέτει τρία διακριτά συστατικά διεπαφών χρήστη:

1. Admin UI: Παρέχει τη διεπαφή διαχείρισης για τον διαχειριστή του συστήματος. Παράλληλα προσφέρει διεπαφές για την αυθεντικοποίηση (Authenticate) και τη διαχείριση των χρηστών (Manage Users).
2. Professor UI: Αποτελεί τη διεπαφή του καθηγητή. Προσφέρει διεπαφές για την αυθεντικοποίηση (Authenticate) και τη διαχείριση του λογαριασμού του καθηγητή, τη διαχείριση των χώρων μαθημάτων (Manage Lesson Spaces) καθώς και τη διαχείριση δραστηριοτήτων (Manage Activities).

3. Student UI: Αποτελεί τη διεπαφή του φοιτητή. Προσφέρει διεπαφή για την αυθεντικοποίηση (Authenticate) και τη διαχείριση του λογαριασμού του φοιτητή αλλά και για την συμμετοχή σε δραστηριότητες μαθημάτων (Participate In Activities).

Συστατικά Επιχειρησιακής Λογικής

Είναι τα δομικά στοιχεία λογισμικού, τα οποία διασφαλίζουν τη σωστή λειτουργία της εκπαιδευτικής πλατφόρμας. Σκοπός τους είναι η επεξεργασία, μορφοποίηση και η μεταφορά δεδομένων μεταξύ των διεπαφών των χρηστών με τη βάση δεδομένων και των υπόλοιπων εξωτερικών συστημάτων.

User Management: Είναι το συστατικό διαχείρισης των χρηστών. Επιπλέον, παρέχει τη διεπαφή αυθεντικοποίησης, η οποία χρησιμοποιείται από όλες τις επιμέρους διεπαφές χρηστών καθώς και τη διεπαφή διαχείρισης χρηστών (Manage Users). Επιπροσθέτως, το συστατικό συνδέεται με το εξωτερικό σύστημα SSO Server για την αυθεντικοποίηση αλλά και με τη βάση δεδομένων (Data Storage) μέσω της διεπαφής Manage Data. Τέλος, παρέχει τη διεπαφή Authorization, η οποία καταναλώνεται από τα επόμενα τρία συστατικά επιχειρησιακής λογικής, Lesson Management, Activities Management, Notification Manager και είναι απαραίτητη για τον έλεγχο των δικαιωμάτων και συνεπώς για την σωστή και ασφαλή λειτουργία του συστήματος.

Lesson Management: Αποτελεί το συστατικό διαχείρισης μαθημάτων. Χρησιμοποιεί τη διεπαφή Authorization από το προαναφερθέν συστατικό διαχείρισης χρηστών (User Management) με σκοπό τον σωστό έλεγχο των απαραίτητων δικαιωμάτων (του αιτούντος χρήστη). Εν συνεχεία, το παρόν συστατικό παρέχει την διεπαφή Manage Lesson Spaces, η οποία χρησιμοποιείται από την διεπαφή του καθηγητή (Professor UI), και συνδέεται με τη βάση δεδομένων (Data Storage) με τη χρήση της διεπαφής Manage Data για την αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων σχετικά με τους χώρους μαθημάτων.

Activities Management: Αποτελεί το συστατικό διαχείρισης δραστηριοτήτων. Καταναλώνει τη διεπαφή Authorization από το συστατικό διαχείρισης χρηστών (User Management) για τον ορθό έλεγχο δικαιωμάτων (του αιτούντος χρήστη). Επίσης, παρέχει τις διεπαφές Manage Activities καθώς και Participate In Activities, οι οποίες χρησιμοποιούνται από τις διεπαφές του καθηγητή (Professor UI) και του φοιτητή (Student UI), αντίστοιχα. Τέλος, μέσω της διεπαφής Send Notifications συνδέεται με το συστατικό Notification Manager για την αποστολή ειδοποιήσεων (π.χ. όταν δημιουργείται μια νέα δραστηριότητα) και ακολούθως με τη χρήση της διεπαφής Manage Data συνδέεται με τη βάση δεδομένων (Data Storage) για την αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων σχετικά με τις δραστηριότητες.

Notification Manager: Είναι το συστατικό διαχείρισης ειδοποιήσεων. Παρέχει τη διεπαφή Send Notifications στο συστατικό διαχείρισης δραστηριοτήτων (Activities Management) και συνδέεται με το εξωτερικό σύστημα Email Server για την αποστολή μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου προς τους χρήστες της εκπαιδευτικής πλατφόρμας (στο πλαίσιο της ειδοποίησής τους). Επίσης, παρέχει τη διεπαφή Manage Announcements, η οποία χρησιμοποιείται από τη διεπαφή του καθηγητή (Professor UI) για την διαχείριση των ανακοινώσεων του και καταναλώνει την διεπαφή Authorization για την εξασφάλιση πως ο καθηγητής διαχειρίζεται μόνο τις δικές του ανακοινώσεις. Τέλος, συνδέεται με το Data Storage (δηλ. τη βάση δεδομένων) μέσω της διεπαφής Manage Data για την διαχείριση των δεδομένων ανακοινώσεων.

Συστατικό Δεδομένων

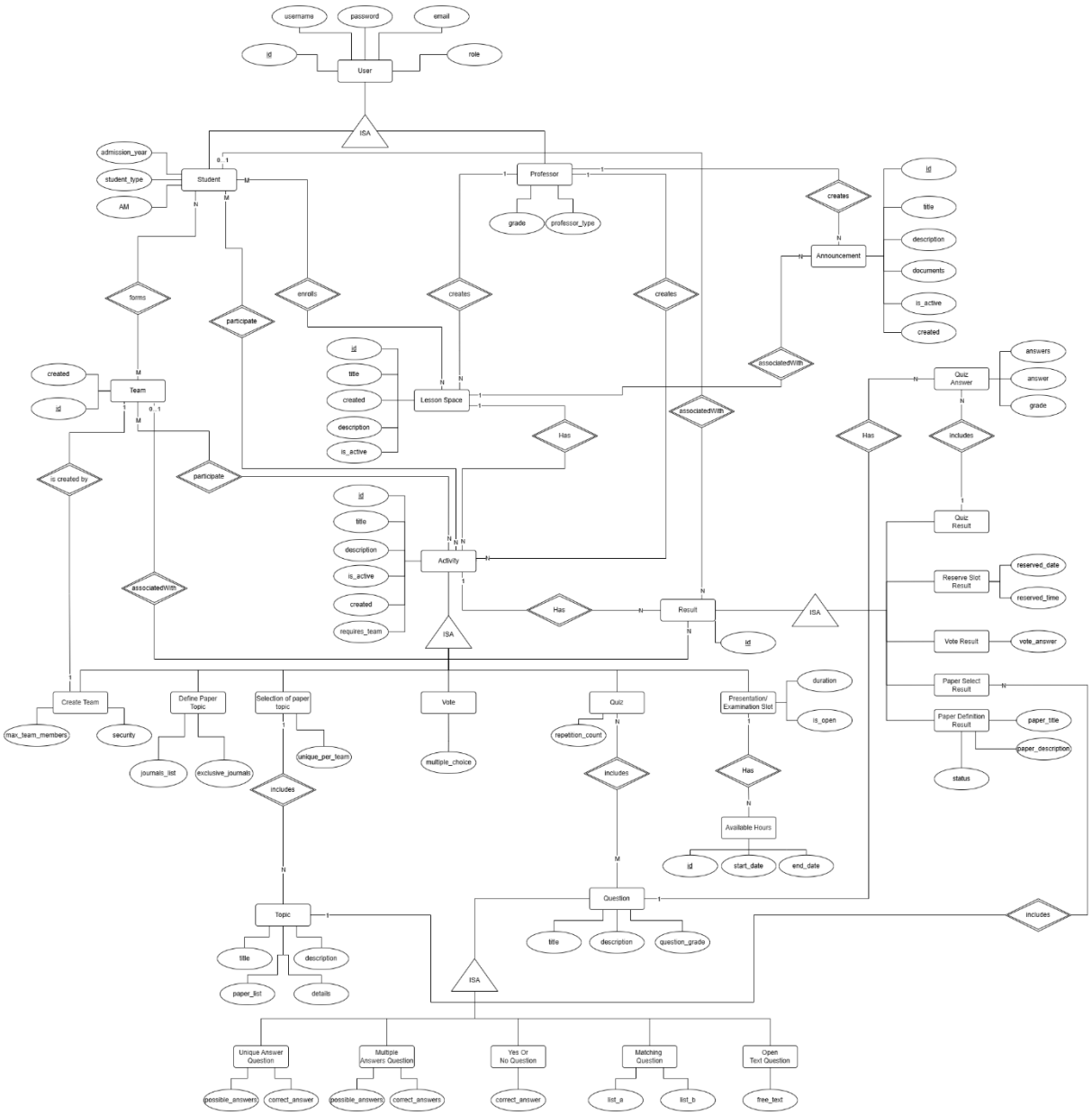
Data Storage: Αποτελεί το συστατικό αποθήκευσης δεδομένων του συστήματος. Προσφέρει την διεπαφή Manage Data, η οποία χρησιμοποιείται από τα συστατικά διαχείρισης χρηστών (User Management), διαχείρισης χώρων μαθημάτων (Lesson Management),διαχείρισης δραστηριοτήτων (Activities Management) και διαχείρισης ειδοποιήσεων (Notification Manager) για τη διαχείριση των αντίστοιχων σχετικών δεδομένων (χρηστών, χώρων μαθημάτων, δραστηριοτήτων και ανακοινώσεων).

Εξωτερικά Συστήματα

SSO Server: Είναι εξωτερικό σύστημα αυθεντικοποίησης Single Sign-On. Διασυνδέεται με το συστατικό διαχείρισης χρηστών (User Management) για την αυθεντικοποίηση των χρηστών του συστήματος (και την εγγραφή τους).

Email Server: Αποτελεί εξωτερικό σύστημα αποστολής μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Διασυνδέεται με το συστατικό διαχείρισης ειδοποιήσεων (Notification Manager) με στόχο την αποστολή ειδοποιήσεων προς τους χρήστες του συστήματος.

4.2.5 Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων (ER)



Εικόνα 19 - Διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων της Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας

Περιγραφή του Διαγράμματος Οντοτήτων-Συσχετίσεων

Το διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων [13] (δείτε Εικόνα 19) παρουσιάζει εννοιολογικά το μοντέλο δεδομένων της εκπαιδευτικής πλατφόρμας. Το διάγραμμα αποτυπώνει τις οντότητες του συστήματος μας με τις γενικεύσεις και εξειδικεύσεις τους καθώς και τα γνωρίσματα τους αλλά και τις μεταξύ τους συσχετίσεις.

Αναλυτικότερα στο διάγραμμα μας φαίνονται οι εξής οντότητες.

Οντότητες Χρηστών

User (Χρήστης)

Αποτελεί την πιο βασική οντότητα του συστήματος, της οποίας τα γνωρίσματα κληρονομούν οι εξειδικευμένοι ρόλοι χρηστών

Γνωρίσματα

- *id*: Μοναδικό αναγνωριστικό
- *username*: Όνομα του χρήστη
- *password*: Κωδικός του χρήστη
- *email*: Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του χρήστη.
- *role*: Ρόλος του χρήστη στο σύστημα.

Student (Φοιτητής)
Εξειδίκευση της οντότητας **User (Χρήστης)** μέσω της σχέσης ISA.
Γνωρίσματα

- *AM*: Αριθμός μητρώου του φοιτητή.
- *admission_year*: Έτος εισαγωγής
- *student_type*: Τύπος του φοιτητή (π.χ. προπτυχιακός, μεταπτυχιακός)

Professor (Καθηγητής)
Εξειδίκευση της οντότητας **User (Χρήστης)** μέσω της σχέσης ISA. Τα γνωρίσματα grade και professor_type παρέχονται από το SSO και δεν είναι επεξεργάσιμα από τον χρήστη. Μπορούν να πάρουν τιμές όπως «Διδακτικό Ερευνητικό Προσωπικό», «Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό» και «Τακτικός Καθηγητής», «Αναπληρωτής Καθηγητής», «Επίκουρος Καθηγητής», αντίστοιχα.
Γνωρίσματα

- *grade*: Βαθμίδα Καθηγητή
- *professor_type*: Τύπος Καθηγητή

Οντότητες Εκπαιδευτικών Αντικειμένων
Οι οντότητες εκπαιδευτικών αντικειμένων αποτελούν κύριες οντότητες του συστήματός μας και θέτουν ουσιαστικά το πλαίσιο διεξαγωγής των εκπαιδευτικών διαδικασιών. Ο κύριος κόμβος όπου συγκεντρώνονται όλα τα στοιχεία είναι ο Χώρος Μαθήματος (Lesson Space), ενώ οι επιμέρους Δραστηριότητες (Activities) αποτελούν τα εκπαιδευτικά εργαλεία. Πέρα από τις δύο προαναφερθείσες οντότητες, ορίζονται και κάποιες ακόμα, όπως για παράδειγμα η Ομάδα (Team), οι οποίες είναι απαραίτητες για τη διασφάλιση της ορθής ροής των εκπαιδευτικών διαδικασιών από την συμμετοχή του φοιτητή έως την αξιολόγηση.

Lesson Space (Χώρος Μαθήματος)
Αντιπροσωπεύει τον χώρο μαθήματος στο σύστημά μας.
Γνωρίσματα

- *id*: Μοναδικό αναγνωριστικό
- *title*: Τίτλος του χώρου μαθήματος
- *description*: Περιγραφή του χώρου μαθήματος
- *is_active*: Κατάσταση του χώρου μαθήματος (ενεργός/ανενεργός)
- *created*: Ημερομηνία δημιουργίας

Activity (Δραστηριότητα)
Είναι η γενικευμένη οντότητα για κάθε διαφορετικό τύπο δραστηριότητας.
Γνωρίσματα

- *id*: Μοναδικό αναγνωριστικό
- *title*: Τίτλος της δραστηριότητας
- *description*: Περιγραφή της δραστηριότητας
- *is_active*: Κατάσταση της δραστηριότητας (ενεργή/ανενεργή)
- *requires_team*: Είδος δραστηριότητας (ομαδική/ατομική)

- *created*: Ημερομηνία δημιουργίας

Team (Ομάδα)
Αντιπροσωπεύει τις ομάδες των φοιτητών κατά την διεξαγωγή ομαδικών δραστηριοτήτων.
Γνωρίσματα
- *id*: Μοναδικό αναγνωριστικό
- *created*: Ημερομηνία δημιουργίας

Announcement (Ανακοίνωση)
Αντιπροσωπεύει τις ανακοινώσεις του συστήματος.
Γνωρίσματα
- *id*: Μοναδικό αναγνωριστικό
- *title*: Τίτλος της ανακοίνωσης
- *description*: Περιγραφή της ανακοίνωσης
- *is_active*: Κατάσταση της ανακοίνωσης (ενεργή/ανενεργή)
- *created*: Ημερομηνία δημιουργίας

Τύποι Δραστηριοτήτων
Οι ακόλουθες οντότητες είναι εξειδικεύσεις της κύριας οντότητας Activity (Δραστηριότητα) μέσω των σχέσεων ISA.

Vote (Ψηφοφορία)
Αντιπροσωπεύει τον τύπο δραστηριότητας για τη ψηφοφορία.
Γνωρίσματα
- *multiple_choice*: Δυνατότητα πολλαπλών απαντήσεων
- *possible_answers*: Όλες οι διαθέσιμες επιλογές

Define Paper Topic (Ορισμός Θέματος Εργασίας)
Αντιπροσωπεύει τον τύπο δραστηριότητας για ορισμό θέματος εργασίας.
Γνωρίσματα
- journals_list: Λίστα επιστημονικών περιοδικών (από την οποία μπορεί να γίνει επιλογή των άρθρων προς μελέτη στο πλαίσιο αυτής της δραστηριότητας/εργασίας)
- exclusive_journals: Boolean πεδίο/αναγνωριστικό που προσδιορίζει αν το άρθρο/θέμα προς επιλογή θα επιλέγεται αυστηρά από την λίστα των περιοδικών που παρέχεται

Selection Of Paper Topic (Επιλογή Θέματος Εργασίας)
Αντιπροσωπεύει τον τύπο δραστηριότητας για επιλογή θέματος εργασίας.
Γνωρίσματα
- *unique_per_team*: Περιορισμός επιλογής ενός θέματος εργασίας ανά φοιτητή/ομάδα

Presentation/Examination Slot (Θέση Παρουσίασης/Εξέτασης)
Αντιπροσωπεύει τον τύπο δραστηριότητας για κράτηση θέσης παρουσίασης/εξέτασης.
Γνωρίσματα
- *duration*: Διάρκεια παρουσίασης/εξέτασης
- *is_open*: Κατάσταση (ενεργή/ανενεργή)

Available Hours (Διαθέσιμες Ώρες)
Συμπληρωματική οντότητα για τον προσδιορισμό των διαθέσιμων χρονικών ωρών για το τύπο δραστηριότητας κράτηση θέσης παρουσίασης/εξέτασης.
Γνωρίσματα

- *start_date*: Ημερομηνία και ώρα Έναρξης (συνολικού διαστήματος για όλες τις παρουσιάσεις)
- *end_date*: Ημερομηνία και ώρα Λήξης (συνολικού διαστήματος για όλες τις παρουσιάσεις)

Create Team (Δημιουργία Ομάδας)
Γνωρίσματα

- max_team_members: Μέγιστο πλήθος ατόμων ανά ομάδα
- security: Καθορίζει αν η συμμετοχή των μελών απαιτεί την επιβεβαίωση του επικεφαλής της ομάδας

Quiz (Κουίζ)
Κύρια οντότητα για τη δραστηριότητα τύπου Quiz.
Γνωρίσματα

- repetition_count: Μέγιστος αριθμός προσπαθειών ανά φοιτητή/ομάδα.

Οντότητες Περιεχομένου

Topic (Θέμα)
Αποτυπώνει τα θέματα εργασιών. Δηλώνονται από τον καθηγητή και επιλέγονται από τους φοιτητές κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων ορισμού θέματος εργασιών
Γνωρίσματα

- *title*: Τίτλος Θέματος
- *description*: Σύντομη περιγραφή θέματος
- *paper_list*: Λίστα σχετικών εργασιών
- *details*: Πληροφορίες συσχετιζόμενες με το θέμα

Questions (Ερωτήσεις)
Κύρια οντότητα ερωτήσεων για τη δραστηριότητα τύπου Quiz.
Γνωρίσματα

- *title*: Τίτλος της ερώτησης
- *description*: Περιγραφή της ερώτησης
- *question_grade*: Βαθμολογία της ερώτησης

Τύποι Ερωτήσεων
Αποτελούν εξειδικεύσεις της κύριας οντότητας ερωτήσεων (Questions) μέσω των σχέσεων ISA.

Unique Answer Question (Μοναδικής Απάντησης)
Αντιπροσωπεύει τον τύπο ερώτησης με μοναδική σωστή απάντηση.
Γνωρίσματα

- *possible_answers*: Διαθέσιμες απαντήσεις
- *correct_answer*: Σωστή απάντηση

Multiple Answers Question (Πολλαπλές Απαντήσεις)
Αντιπροσωπεύει τον τύπο ερώτησης με πολλαπλές σωστές απαντήσεις.

Γνωρίσματα

- *possible_answers*: Διαθέσιμες απαντήσεις
- *correct_answers*: Σωστές απαντήσεις

Yes Or No Question (Ναι ή Όχι)
Αντιπροσωπεύει τον τύπο ερώτησης ναι ή όχι.
Γνωρίσματα

- *correct_answer:* Σωστή απάντηση

Matching Question (Αντιστοίχισης)
Αντιπροσωπεύει τον τύπο ερώτησης αντιστοίχισης.
Γνωρίσματα

- *list_a*: Πρώτη λίστα επιλογών
- *list_b*: Δεύτερη λίστα επιλογών

Open Text Question (Ελεύθερο Κείμενο)
Αντιπροσωπεύει τον τύπο ερώτησης ελεύθερου κειμένου.
Γνωρίσματα

- *free_text*: Ελεύθερη (πρότυπη) απάντηση κειμένου

Οντότητες Αποτελεσμάτων

Result (Αποτέλεσμα)
Αποτυπώνει τα αποτελέσματα των συμμετοχών των φοιτητών.
Γνωρίσματα

- *id*: Μοναδικό αναγνωριστικό

Τύποι Αποτελεσμάτων
Αποτελούν εξειδικεύσεις της κύριας οντότητας αποτελεσμάτων (Result) μέσω των σχέσεων ISA.

Quiz Result (Αποτέλεσμα Quiz)
Εξειδίκευση της κύριας οντότητας αποτελεσμάτων (Result) για αποτελέσματα δραστηριοτήτων Quiz.
Συσχέτιση

- Μέσω της σχέσης INCLUDE συνδέεται με **Quiz Answer (Απάντηση Quiz)** (το αποτέλεσμα συμμετοχής σε ένα κουίζ σχετίζεται με τις απαντήσεις στις ερωτήσεις του κουίζ που δόθηκαν από τον αντίστοιχο φοιτητή)

Quiz Answer (Απάντηση Quiz)
Οντότητα για τη αποθήκευση των απαντήσεων του φοιτητή για κάθε ερώτηση της δραστηριότητας Quiz.
Γνωρίσματα

- *answer*: Απάντηση φοιτητή
- *answers*: Πολλαπλές απαντήσεις φοιτητή (σε συγκεκριμένα είδη ερωτήσεων όπως Multiple Answers Question & Matching Question)
- *grade*: Βαθμολογία

Reserve Slot Result

Εξειδίκευση της κύριας οντότητας αποτελεσμάτων (Result) για αποτελέσματα δραστηριοτήτων Presentation Slot.

Γνωρίσματα

- *reserved_date*: Ημερομηνία κράτησης
- *reserved_time*: Ώρα κράτησης

Vote Result

Εξειδίκευση της κύριας οντότητας αποτελεσμάτων (Result) για αποτελέσματα δραστηριοτήτων Vote.

Γνωρίσματα

- *vote_answer*: Απάντηση Ψηφοφορίας

Paper Selection Result

Εξειδίκευση της κύριας οντότητας αποτελεσμάτων (Result) για αποτελέσματα δραστηριοτήτων Paper Selection.

Σχέσεις

- Μέσω της σχέσης INCLUDE συνδέεται με **Topic (Θέμα)**

Paper Definition Result

Εξειδίκευση της κύριας οντότητας αποτελεσμάτων (Result) για αποτελέσματα δραστηριοτήτων Paper Definition.

Γνωρίσματα

- *paper_title*: Τίτλος της εργασίας.
- *paper_description*: Περιγραφή της εργασίας.
- *status*: Κατάσταση εργασίας (εγκρίθηκε, απορρίφθηκε)

Συσχετίσεις/Εξαρτήσεις

- Professor creates Lesson Space (1: N): Ο καθηγητής δημιουργεί χώρους μαθημάτων. Ένας καθηγητής μπορεί να δημιουργήσει πολλούς χώρους μαθημάτων αλλά κάθε χώρος μαθήματος δημιουργείται από έναν καθηγητή.
- Professor creates Activity (1: N): Ο καθηγητής δημιουργεί δραστηριότητες. Ένας καθηγητής μπορεί να δημιουργήσει πολλές δραστηριότητες. Κάθε δραστηριότητα δημιουργείται από έναν καθηγητή.
- Professor creates Announcements (1: N): Ο καθηγητής δημιουργεί ανακοινώσεις. Ένας καθηγητής μπορεί να δημιουργήσει πολλές ανακοινώσεις. Κάθε ανακοίνωση δημιουργείται από έναν καθηγητή.
- Student enrolls Lesson Space (N:M): Ο φοιτητής εγγράφεται σε χώρους μαθημάτων. Ένας φοιτητής μπορεί να εγγραφεί σε πολλούς χώρους μαθημάτων. Ένας χώρος μαθήματος μπορεί να έχει πολλούς εγγεγραμμένους φοιτητές.
- Students participate in Activity (M: N): Οι φοιτητές συμμετέχουν σε δραστηριότητες. Ένας φοιτητής μπορεί να συμμετάσχει σε πολλές δραστηριότητες. Σε μία δραστηριότητα μπορούν να συμμετάσχουν πολλοί φοιτητές.
- Student forms Team (N:M): Ο φοιτητής σχηματίζει ομάδα. Ένας φοιτητής μπορεί να σχηματίσει πολλές ομάδες. Μία ομάδα αποτελείται από πολλούς φοιτητές.
- Student associated With Result (0...1: N): Ένας φοιτητής μπορεί να μην έχει κανένα αποτέλεσμα ή να σχετίζεται με πολλά αποτελέσματα. Κάθε αποτέλεσμα αντιστοιχεί σε ένα φοιτητή.

- Lesson Space Has Activity (1: N): Ο χώρος μαθήματος έχει δραστηριότητες. Ένας χώρος μαθήματος έχει πολλές δραστηριότητες. Κάθε δραστηριότητα έχει ένα χώρο μαθήματος.
- Lesson Space associated With Announcement (1: N): Ο χώρος μαθήματος έχει ανακοινώσεις. Ένας χώρος μαθήματος έχει πολλές ανακοινώσεις. Κάθε ανακοίνωση έχει ένα χώρο μαθήματος.
- Activity Has Result (1: N): Η δραστηριότητα έχει αποτελέσματα. Μία δραστηριότητα έχει πολλά αποτελέσματα. Κάθε αποτέλεσμα αφορά μία δραστηριότητα.
- Team participate Activity (M: N): Οι ομάδες συμμετέχουν σε δραστηριότητες. Μια ομάδα μπορεί να συμμετάσχει σε πολλές δραστηριότητες. Σε μία δραστηριότητα μπορούν να συμμετάσχουν πολλές ομάδες.
- Team associated With Result (0...1: N): Η ομάδα μπορεί να μην έχει κανένα αποτέλεσμα ή να σχετίζεται με πολλά αποτελέσματα. Κάθε αποτέλεσμα αντιστοιχεί σε μία ομάδα.
- Create Team is created by Team (1:1): Η ομάδα δημιουργείται από μια ενέργεια/οντότητα δημιουργίας ομάδας. Κάθε ομάδα δημιουργείται από ακριβώς μία διαδικασία "Create Team", και κάθε διαδικασία "Create Team" δημιουργεί ακριβώς μία ομάδα.
- Quiz includes Question (N:M): Ένα κουίζ περιέχει ερωτήσεις. Ένα κουίζ μπορεί να περιέχει πολλές ερωτήσεις. Κάθε ερώτηση μπορεί να περιέχεται σε πολλά κουίζ.
- Selection of Paper Topic includes Topic (1: N): Η δραστηριότητα επιλογή θέματος εργασίας περιλαμβάνει θέματα. Μία δραστηριότητα επιλογή θέματος εργασίας μπορεί να περιέχει πολλά θέματα. Κάθε θέμα περιέχεται από ακριβώς μία δραστηριότητα επιλογής θέματος εργασίας.
- Paper select Result includes Topic (N:1): Το αποτέλεσμα επιλογής θέματος εργασίας περιλαμβάνει ένα θέμα. Πολλά αποτελέσματα επιλογής θέματος εργασίας μπορούν να περιλαμβάνουν/αναφέρονται στο ίδιο θέμα. Κάθε αποτέλεσμα επιλογής θέματος εργασίας περιλαμβάνει ακριβώς ένα θέμα.
- Question Has Quiz Answer (1: N): Μία ερώτηση έχει απαντήσεις. Κάθε ερώτηση μπορεί να έχει πολλές απαντήσεις. Κάθε απάντηση αναφέρεται ακριβώς σε μία ερώτηση.
- Quiz Result includes Quiz Answer (1: N): Το αποτέλεσμα του quiz περιλαμβάνει απαντήσεις. Ένα αποτέλεσμα περιλαμβάνει μία ή περισσότερες απαντήσεις. Κάθε απάντηση ανήκει σε ακριβώς ένα αποτέλεσμα.
- Presentation/Examination Slot has Available Hours (1: N): Το χρονικό slot παρουσίασης/εξέτασης ορίζει τα διαθέσιμα χρονικά παράθυρα. Ένα slot έχει ένα ή περισσότερα παράθυρα διαθεσιμότητας. Κάθε παράθυρο διαθεσιμότητας ανήκει σε ακριβώς ένα slot.

Εξειδικεύσεις (ISA)
Το διάγραμμα περιλαμβάνει τις παρακάτω εξειδικεύσεις μέσω των σχέσεων ISA:

User
Διάκριση χρηστών αναφορικά με τον ρόλο τους.
- Student (Φοιτητής)
- Professor (Καθηγητής)

Activity
Εξειδίκευση δραστηριοτήτων ανάλογα με τον τύπο.
- Create Team
- Define Paper Topic
- Selection of Paper Topic
- Vote

- Quiz
- Presentation/Examination Slot

Question
Εξειδίκευση ερωτήσεων σε διακριτούς τύπους.
- Unique Answer
- Multiple Answer
- Yes or No
- Matching
- Open Text

Result
Διάκριση των αποτελεσμάτων αναφορικά με τον τύπο δραστηριότητας.
- Quiz Result
- Reserve Slot Result
- Vote Result
- Paper Select Result
- Paper Definition Result

4.3 Υλοποίηση

Το σύστημα έχει υλοποιηθεί με σύγχρονες τεχνολογίες (PHP 8.3, Drupal 10.6, Bootstrap 5) και ακολουθεί αρχιτεκτονικά πρότυπα με τα οποία εξασφαλίζονται η επεκτασιμότητα, η συντηρησιμότητα αλλά και η αξιοπιστία του. Η ανάπτυξη της πλατφόρμας πραγματοποιήθηκε κυρίως με την γλώσσα προγραμματισμού PHP, πιο συγκεκριμένα την έκδοση 8.3. Η επιλογή αυτή βασίστηκε κυρίως στην ευρεία υποστήριξη της PHP από το Drupal, το οποίο αποτελεί και τον πυρήνα του συστήματός μας. Το Drupal (10.6) επιλέχθηκε διότι παρέχει ένα τόσο ισχυρό όσο και δοκιμασμένο πλαίσιο για την ανάπτυξη σύνθετων εφαρμογών ιστού με ενσωματωμένες δυνατότητες για διαχείριση περιεχομένου. Δείτε επιπλέον ανάλυση και δικαιολόγηση επιλογής του Drupal στην Ενότητα 2.2.2.

Για τη διεπαφή του χρήστη χρησιμοποιείται, εκτός από κώδικα HTML 5 που αποτελεί τη δομή των σελίδων και παράγεται από την PHP, άμεσα ή έμμεσα μέσω των προτύπων Twig και του Bootstrap 5, η JavaScript σε συνδυασμό με την βιβλιοθήκη jQuery[27] που είναι ενσωματωμένη στον πυρήνα του Drupal. Η αξιοποίηση σύγχρονης JavaScript επιτρέπει την δημιουργία δυναμικών και αποκρίσιμων διεπαφών που βελτιώνουν σημαντικά την εμπειρία χρήσης. Όσον αφορά τη μορφοποίηση και το στυλ εμφάνισης της πλατφόρμας έχει χρησιμοποιηθεί CSS 3 σε συνδυασμό με το πλαίσιο Bootstrap 5, τα οποία παρέχουν σύγχρονο και αποκρίσιμο (responsive) σχεδιασμό προσαρμοσμένο σε όλους τους τύπους συσκευών. Το templating σύστημα του Drupal βασίζεται στην μηχανή (engine) Twig, η οποία επιτρέπει τον διαχωρισμό της επιχειρησιακής λογικής από τη λογική παρουσίασης/εμφάνισης καθώς επίσης παρέχει μεγάλες δυνατότητες (όπως συνθήκες, επαναλήψεις, φίλτρα, μακροεντολές, κληρονομικότητα προτύπων και δυναμική διαχείριση κλάσεων) όσον αφορά τη προσαρμογή της εμφάνισης.

Το Front-End της εφαρμογής βασίζεται επιπλέον στο Drupal theme Bootstrap Barrio[28], το οποίο ενσωματώνει το Bootstrap 5 πλαίσιο. Ακολούθως έχει δημιουργηθεί ένα προσαρμοσμένο υπο-θέμα

[27] https://jquery.com/
[28] https://www.drupal.org/project/bootstrap_barrio

(subtheme) με ονομασία edu_barrio με σκοπό την επέκταση των δυνατοτήτων του κυρίως θέματος (base theme) και τη προσθήκη εξειδικευμένης λειτουργικότητας για τις ανάγκες της δικής μας πλατφόρμας.

Για τη διαχείριση των εξαρτήσεων (dependency management) της PHP χρησιμοποιείται το Composer, το οποίο αναλαμβάνει τον έλεγχο των εκδόσεων των βιβλιοθηκών και επιτρέπει την εύκολη ενημέρωση τους. Επιπροσθέτως, το Drush αποτελεί το κύριο εργαλείο γραμμής εντολών (command-line) για τη διαχείριση της εφαρμογής, διευκολύνοντας εργασίες, όπως η εκκαθάριση της κρυφής μνήμης (cache clearing), ώστε οι πιο πρόσφατες αλλαγές να αποτυπώνονται στο εμφανιζόμενο περιεχόμενο, καθώς και η εφαρμογή ενημερώσεων στη βάση δεδομένων (database updates), η οποία διατηρεί τη δομή της βάσης συγχρονισμένη με τον κώδικα της εφαρμογής και διάφορες άλλες διαχειριστικές εργασίες.

Τέλος, η ορθή λειτουργία της εφαρμογής επαληθεύτηκε μέσω χειρωνακτικών δοκιμών, με συστηματική εκτέλεση σεναρίων χρήσης ανά ρόλο (φοιτητή, καθηγητή, διαχειριστή) και ανά τύπο δραστηριότητας, ενώ για τον έλεγχο τελικών σημείων REST αξιοποιήθηκε το εργαλείο Postman.

4.3.1 Δομή Κώδικα

Η οργάνωση του κώδικα ακολουθεί την αρθρωτή αρχιτεκτονική του Drupal, η οποία έχει ενισχυθεί με την ανάπτυξη έξι νέων προσαρμοσμένων ενοτήτων (custom modules) ειδικά για τις ανάγκες της πλατφόρμας. Όλες οι ενότητες είναι οργανωμένες κάτω από το φάκελο web/custom/modules και ακολουθούν το πρότυπο PSR-4 autoloading, με τον PHP κώδικα καλά οργανωμένο σε χώρους ονομάτων (namespaces) κάτω από το κύριο ευρετήριο /src της κάθε ενότητας. Η δομή απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα:

```
web/modules/custom/
│
├── edu_main/
│   ├── src/
│   │   ├── Controller/
│   │   ├── Form/
│   │   ├── Plugin/Block/
│   │   ├── Plugin/QuestionType/
│   │   └── Service/
│   ├── css/ · templates/
│   └── *.yml (info, routing, services, libraries)
│
├── edu_custom_activities/
│   ├── src/
│   │   ├── Entity/
│   │   ├── Form/Wizard/
│   │   ├── Plugin/Field/
│   │   ├── AccessControlHandler/
│   │   └── ListBuilder/ · RouteProvider/ · ViewsData/
│   ├── config/install/ · config/schema/
│   ├── css/ · js/ · tests/
│   └── *.yml
```

```
│
├── edu_activity_results/
│   ├── src/
│   │   ├── Entity/
│   │   ├── Form/ · ListBuilder/ · AccessControlHandler/
│   │   └── Commands/ · RouteProvider/ · ViewsData/
│   ├── config/install/
│   └── *.yml
│
├── edu_professor/
│   ├── src/
│   │   ├── Controller/
│   │   ├── Form/
│   │   ├── Plugin/Block/
│   │   └── Service/
│   ├── templates/
│   └── *.yml
│
├── edu_import/
│   ├── src/
│   │   ├── Service/
│   │   ├── Controller/ · Form/
│   │   ├── Plugin/rest/
│   │   └── Exception/
│   ├── samples/
│   └── *.yml
│
└── oidc_role_mapper/
    ├── src/Service/
    └── *.yml (info, services)
```

Εικόνα 20 - Δομή Κώδικα

4.3.2 Αρχιτεκτονική Υλοποίησης & Βάση Δεδομένων

Η αρχιτεκτονική υλοποίησης του συστήματός μας βασίζεται σε έξι (6) προσαρμοσμένα πρόσθετα για το Drupal, κάθε ένα από τα οποία έχει αυτοτελή ευθύνη. Το *edu_main* αποτελεί τον πυρήνα της πλατφόρμας ενώ το *edu_custom_activities* ορίζει όλες τις προσαρμοσμένες οντότητες των αντίστοιχων δραστηριοτήτων καθώς και τη φόρμα πολλαπλών βημάτων (Wizard) για τη δημιουργία τους. Το *edu_activity_results* διαχειρίζεται τις οντότητες των αποτελεσμάτων, το *edu_professor* συγκεντρώνει τις βασικές λειτουργίες των καθηγητών, το *edu_import* υλοποιεί τη μαζική εισαγωγή δεδομένων μέσω CSV και τέλος το *oidc_role_mapper* είναι υπεύθυνο για το συγχρονισμό των ρόλων από το Keycloak στο Drupal μέσω της διαδικασίας SSO.

Η εφαρμογή ακολουθεί υπηρεσιο-κεντρική (service-oriented) αρχιτεκτονική όπου η επιχειρησιακή λογική προκύπτει από δεκαεννέα προσαρμοσμένες υπηρεσίες (services) που είναι εγγεγραμμένες στο δοχείο υπηρεσιών (service container) του Drupal μέσω των αντίστοιχων *.services.yml αρχείων και

παρέχονται ως εξαρτήσεις (dependency injection) μέσω constructor σε ελεγκτές (controllers), φόρμες (forms) και άλλες υπηρεσίες (services).

Σε επίπεδο μοντέλων δεδομένων, έχουν υλοποιηθεί τέσσερις προσαρμοσμένες οντότητες (*Activity*, *Question*, *Quiz Answer*, *Result*), οι οποίες ακολουθούν bundle-based σχεδίαση. Η οντότητα *Activity* διαρθρώνεται σε πέντε bundles (quiz, voting, paper_selection, paper_definition, presentation_slot) που αντιστοιχούν στους ισάριθμους τύπους δραστηριοτήτων. Παράλληλα, η οντότητα *Result* οργανώνεται σε αντίστοιχα bundles για κάθε τύπο αποτελέσματος. Η οντότητα *Question* διαθέτει επίσης πέντε bundles, ένα για κάθε τύπο ερώτησης (unique answer, multiple answer, yes or no, matching, open text) ενώ η οντότητα *Quiz Answer* χρησιμοποιείται για την αποθήκευση των απαντήσεων των φοιτητών. Η διαχείριση των συσχετίσεων μεταξύ των οντοτήτων γίνεται με τη χρήση πεδίων αναφοράς (entity reference fields), τα οποία αποθηκεύουν το αναγνωριστικό (ID) της οντότητας-στόχου σε μια αντίστοιχη, συνήθως ευρετηριασμένη, στήλη. Το Drupal δεν επιβάλλει πραγματικούς περιορισμούς ξένων κλειδιών (foreign key constraints) σε επίπεδο βάσης δεδομένων, διαχείριση της αναφορικής ακεραιότητας (referential integrity) γίνεται σε επίπεδο εφαρμογής, μέσω του Entity/Field API.

Ο έλεγχος της πρόσβασης σε επίπεδο οντοτήτων πραγματοποιείται από προσαρμοσμένους χειριστές ελέγχου πρόσβασης (access control handlers), ένας ανά οντότητα, οι οποίοι ενσωματώνουν τη λογική αδειοδότησης στο μοντέλο δεδομένων. Η σημασιολογία των δικαιωμάτων και η συνολική στρατηγική ασφαλείας περιγράφονται αναλυτικά στην ενότητα 4.3.4 Ασφάλεια & Έλεγχος Πρόσβασης.

Η αλληλεπίδραση με τη βάση δεδομένων γίνεται μέσω του Entity API του Drupal, το οποίο λειτουργεί ως εξειδικευμένο σύστημα αντιστοίχισης αντικειμένων-δεδομένων (παρόμοιο με ORM), οργανώνοντας τα δεδομένα σε οντότητες (nodes, users, taxonomy terms κ.λπ.) και αποθηκεύοντάς τα σε αντίστοιχους πίνακες που διαχωρίζουν τα βασικά δεδομένα από τις τιμές των πεδίων. Ακολουθεί το μοντέλο οντοτήτων-συσχετίσεων του Drupal με πίνακες για κάθε διαφορετικό τύπο οντοτήτων. Για την ανάκτηση των δεδομένων χρησιμοποιείται το Entity Query API, αποφεύγοντας άμεσα ερωτήματα SQL, το οποίο εκτελεί ερωτήματα με ελέγχους πρόσβασης με σκοπό τη συμμόρφωση με τα δικαιώματα των χρηστών.

Το Entity API δεν επικοινωνεί απευθείας με τη βάση, αλλά στηρίζεται στο Database API του Drupal, ένα επίπεδο αφαίρεσης (Database Abstraction Layer) βασισμένο στο PDO, το οποίο καθιστά την εφαρμογή ανεξάρτητη από τη συγκεκριμένη βάση. Με αυτό τον τρόπο, υποστηρίζονται επίσημα διάφορες σχεσιακές βάσεις δεδομένων, όπως MySQL/MariaDB, PostgreSQL και SQLite. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή χρησιμοποιήθηκε MySQL, καθώς αποτελεί την πιο διαδεδομένη και καλά υποστηριγμένη επιλογή στο οικοσύστημα του Drupal, με ώριμη τεκμηρίωση, ευρεία συμβατότητα με modules και hosting, και αποδεδειγμένη απόδοση για φορτία τυπικών εφαρμογών περιεχομένου.

4.3.3 Επικοινωνία Front-End και Back-End

Η επικοινωνία μεταξύ της διεπαφής (Front-End) και του εξυπηρετητή (Back-End) ακολουθεί το μοντέλο αιτήματος-απόκρισης (request-response). Ο φυλλομετρητής αποστέλλει αιτήματα προς συγκεκριμένες διαδρομές (routes) του συστήματος και έπειτα ένας ελεγκτής (controller) ή μία φόρμα αναλαμβάνει την διεκπεραίωση του αιτήματος, εκτελεί την επιχειρησιακή λογική μέσω υπηρεσιών και του Entity API και στη συνέχεια επιστρέφει μία απόκριση.

Με τα παραπάνω ως βάση, η αλληλεπίδραση εμπλουτίζεται με δύο συμπληρωματικούς μηχανισμούς, που έχουν ως στόχο να κάνουν την εμπειρία χρήσης πιο δυναμική και αποκρίσιμη. Ο πρώτος

μηχανισμός αφορά την ασύγχρονη επικοινωνία (AJAX), για την ανανέωση τμημάτων της σελίδας χωρίς την ανάγκη επαναφόρτωσής της. Ο δεύτερος μηχανισμός σχετίζεται με την ανταλλαγή δομημένων δεδομένων σε μορφή JSON για συγκεκριμένα τελικά σημεία.

Αναλυτικότερα, το σύστημα αξιοποιεί την τεχνολογία AJAX, όταν ο χρήστης αλληλεπιδρά με κάποιο στοιχείο της πλατφόρμας, το οποίο έχει ρυθμιστεί για ασύγχρονη επικοινωνία. Ειδικότερα, στο πλαίσιο αυτής της αλληλεπίδρασης, ο φυλλομετρητής αποστέλλει ένα αίτημα με κάποια δεδομένα και στη συνέχεια ο εξυπηρετητής επιστρέφει ένα αντικείμενο AJAXResponse. Ένα τέτοιο παράδειγμα μπορεί να είναι η αντικατάσταση ενός τμήματος του DOM (Document Object Model). Οπότε, με αυτόν τον τρόπο ανταλλάσσονται τμήματα της HTML χωρίς την ανάγκη για πλήρη επαναφόρτωση της σελίδας. Από την πλευρά του πελάτη, η λογική οργανώνεται σε Drupal Behaviors με τη χρήση της once() και του jQuery, για τη διαχείριση της κατάστασης των ασύγχρονων αιτημάτων (διατήρηση δεδομένων, χειρισμός σφαλμάτων κ.ά.). Χαρακτηριστικό παράδειγμα χρήσης της τεχνολογίας AJAX αποτελεί η φόρμα πολλαπλών βημάτων δημιουργίας δραστηριοτήτων, όπου με τη χρήση της τεχνολογίας αυτής γίνεται η μετάβαση μεταξύ των βημάτων, η προσθήκη/αφαίρεση ερωτήσεων κ.λπ.

Ως προς τον δεύτερο μηχανισμό, για τις περιπτώσεις που απαιτείται η ανταλλαγή δομημένων δεδομένων, το σύστημα εκθέτει τελικά σημεία που επικοινωνούν σε μορφή JSON. Ένα παράδειγμα χρήσης αυτού του μηχανισμού αποτελεί η μαζική εισαγωγή δραστηριοτήτων, η οποία μέσω ενός τελικού σημείου δέχεται ένα αρχείο CSV (ως multipart/form-data) και επιστρέφει μια απόκριση JSON σχετικά με την κατάσταση της εισαγωγής.

4.3.4 Ασφάλεια & Έλεγχος Πρόσβασης

Το σύστημα ασφαλείας βασίζεται στον έλεγχο πρόσβασης βάσει ρόλων (role-based access control) του Drupal με τους τρεις κύριους ρόλους που έχουν καθοριστεί, τον Student (Φοιτητή), τον Professor (Καθηγητή) και τον Administrator (Διαχειριστή). Κάθε ένας ρόλος έχει συγκεκριμένα δικαιώματα που καθορίζουν τις ενέργειες του στο σύστημα. Συνοπτικά, ορίζεται ένα εκτενές σύνολο δικαιωμάτων (permissions) στα *.permissions.yml αρχεία των προσαρμοσμένων ενοτήτων (custom modules), καλύπτοντας τόσο τη διαχείριση δραστηριοτήτων όσο και την πρόσβαση στα αποτελέσματα.

Πέρα από τον έλεγχο πρόσβασης βάσει ρόλων, η εφαρμογή υλοποιεί και έλεγχο πρόσβασης σε επίπεδο οντοτήτων μέσω προσαρμοσμένων χειριστών (access control handlers). Στις περισσότερες οντότητες εφαρμόζεται κοινό μοτίβο διαχωρισμού δικαιωμάτων ανάγνωσης βάσει της κατάστασης δημοσίευσης (published / unpublished), ενώ οι λειτουργίες δημιουργίας, επεξεργασίας και διαγραφής διέπονται από ξεχωριστό, διακριτό δικαίωμα (permission) η καθεμία. Σχετικά με τα αποτελέσματα των φοιτητών, σε αυτά εφαρμόζεται μια ακόμα πιο περιοριστική προσέγγιση, όπου η πρόσβαση επιτρέπεται είτε σε χρήστες με καθολικό δικαίωμα προβολής (καθηγητής) είτε στον ίδιο τον φοιτητή ή στα μέλη της ομάδας του, ώστε να μη διαρρέουν δεδομένα μεταξύ χρηστών.

Τα routes (δρομολογήσεις / τελικά σημεία RESTful API του Back-End) προστατεύονται μέσω περιορισμών που ελέγχουν τον ρόλο των χρηστών καθώς και με custom access control handlers για πιο σύνθετους ελέγχους. Επιπλέον, χρησιμοποιείται η ενότητα Field Permissions που επιτρέπει τον έλεγχο σε επίπεδο πεδίων (άρα υποστηρίζεται και fine-grained access control).

Τέλος, η προστασία από κοινές τρωτότητες ιστού (common web vulnerabilities), όπως για παράδειγμα SQL Injection, XSS και CSRF, παρέχεται από τον πυρήνα του Drupal. Ειδικότερα, όλα τα ερωτήματα

(SQL) στη βάση δεδομένων κάνουν χρήση παραμετροποιημένων δηλώσεων (parameterized statements) ενώ όλες οι φόρμες περιέχουν CSRF tokens για προστασία από επιθέσεις τύπου CSRF.

4.3.5 Βιβλιοθήκες και Πακέτα

Η υλοποίηση στηρίχθηκε σε ένα σύνολο ευρέως υποστηριζόμενων πακέτων και βιβλιοθηκών, των οποίων η εγκατάσταση και ενημέρωση πραγματοποιείται μέσω του διαχειριστή εξαρτήσεων Composer (της PHP). Πέρα από τον πυρήνα του Drupal και την PHP αξιοποιήθηκαν οι ακόλουθες κατηγορίες επεκτάσεων.

Για την ταυτοποίηση και την ασφάλεια, η ενιαία σύνδεση (SSO) υλοποιήθηκε μέσω του πακέτου openid_connect[29], το οποίο διασυνδέει την εφαρμογή με τον πάροχο ταυτότητας Keycloak βάσει του προτύπου OpenID Connect, όπου σε συνεργασία με το προσαρμοσμένο πρόσθετο oidc_role_mapper, διασφαλίζεται ο αυτόματος συγχρονισμός των ρόλων των χρηστών. Για τον έλεγχο πρόσβασης σε επίπεδο πεδίου χρησιμοποιήθηκε το field_permissions[30].

Για την μοντελοποίηση και διαχείριση του περιεχομένου, χρησιμοποιήθηκαν τα πακέτα inline_entity_forms [31] & conditional_fields[32], τα οποία επιτρέπουν την δόμηση σύνθετου περιεχομένου με εξαρτημένα πεδία.

Οι ανάγκες δυναμικής αναζήτησης, φιλτραρίσματος, παρουσίασης λιστών και εξαγωγής δεδομένων καλύφθηκαν από τα search_api[33], facet[34], better_exposed_filters[35], και view_data_export[36], αντίστοιχα, τα οποία προσφέρουν προηγμένες δυνατότητες αναζήτησης, πολυκριτηριακού φιλτραρίσματος και εξαγωγής εγγράφων.

Σε επίπεδο διεπαφής, υιοθετήθηκε το πλαίσιο Bootstrap 5 μέσω του βασικού θέματος bootstrap_barrio[37] καθώς και του προσαρμοσμένου υποθέματος (subtheme) edu_barrio. Η αλληλεπίδραση, από την πλευρά του πελάτη, βασίζεται σε jQuery και τον πυρήνα Javascript του Drupal (core/drupal, core/once, core/drupal.ajax). Επιπλέον, για τα εικονίδια χρησιμοποιήθηκε καθολικά η βιβλιοθήκη Font Awesome[38], ενώ ως μηχανή προτύπων αξιοποιήθηκε η Twig υποβοηθούμενη από το πακέτο twig_tweak[39]. Τέλος, με τα πακέτα admin_toolbar[40], fullcalendar_view[41] και rabbit_hole[42] ενισχύθηκε η πλοήγηση και συνολικά η εμπειρία χρήσης.

[29] https://www.drupal.org/project/openid_connect
[30] https://www.drupal.org/project/field_permissions
[31] https://www.drupal.org/project/inline_entity_form
[32] https://www.drupal.org/project/conditional_fields
[33] https://www.drupal.org/project/search_api
[34] https://www.drupal.org/project/facets
[35] https://www.drupal.org/project/better_exposed_filters
[36] https://www.drupal.org/project/views_data_export
[37] https://www.drupal.org/project/bootstrap_barrio
[38] https://www.drupal.org/project/fontawesome
[39] https://www.drupal.org/project/twig_tweak
[40] https://www.drupal.org/project/admin_toolbar
[41] https://www.drupal.org/project/fullcalendar_view
[42] https://www.drupal.org/project/rabbit_hole

4.4 Βαθμός Ικανοποίησης Απαιτήσεων

Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι η αξιολόγηση του βαθμού ικανοποίησης των απαιτήσεων που καταγράφηκαν και αναλύθηκαν κατά την φάση της ανάλυσης. Στόχος είναι η συνολική εξέταση κάθε λειτουργικής και μη λειτουργικής απαίτησης, ο προσδιορισμός του επιπέδου κάλυψης (Πλήρης, Μερική, Καμία) της και ο εντοπισμός αποκλίσεων μεταξύ των αρχικών προδιαγραφών και της τελικής υλοποίησης. Με αυτή την αξιολόγηση τεκμηριώνεται η ορθότητα και η πληρότητα του συστήματος, καθώς επίσης αναδεικνύονται και τα σημεία που επιδέχονται βελτιώσεις σε μελλοντικές εκδόσεις.

4.4.1 Πίνακας Λειτουργικών Απαιτήσεων

Πίνακας 2 - Βαθμός Ικανοποίησης Λειτουργικών Απαιτήσεων

ID	Απαίτηση	Βαθμός	Ποσοστό	Δικαιολόγηση
FR1	**Διαχείριση Χώρου Μαθημάτων**	Πλήρης	100%	
FR1.1	Δημιουργία χώρου μαθήματος	Πλήρης	100%	Οντότητα 'lesson_space' με πεδία κωδικού, τίτλου, περιγραφής
FR1.2	Ενημέρωση στοιχείων μαθήματος	Πλήρης	100%	Δικαίωμα 'edit own lesson_space content'
FR1.3	Καταστροφή χώρου μαθήματος	Πλήρης	100%	Δικαίωμα 'delete own lesson_space content'
FR1.4	Εμφάνιση χώρου μαθήματος	Πλήρης	100%	Views με λίστες τρεχουσών/παρελθουσών δραστηριοτήτων
FR1.5	Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση χώρου	Πλήρης	100%	Publishing status μέσω EntityPublishedTrait
FR2	**Διαχείριση Δραστηριοτήτων**	Μερική	83%	Μη κάλυψη 3 προαιρετικών απαιτήσεων και μερική κάλυψη μιας υποχρεωτικής απαίτησης. Αν ληφθούν υπόψιν μόνο οι υποχρεωτικές απαιτήσεις, τότε το ποσοστό αυξάνεται σημαντικά.
FR2.1	Wizard Δημιουργίας	Πλήρης	100%	AJAX wizard 4 βημάτων με διατήρηση κατάστασης (state preservation)
FR2.1.1	Δημιουργία Ομάδας	Πλήρης	100%	Team οντότητα με πεδία max_members (μέγιστος αριθμός μελών ομάδας), επιβεβαίωση συμμετοχής
FR2.1.2	Επιλογή Slot Παρουσίασης	Πλήρης	100%	TimeSlotAvailability οντότητα, παραμετροποίηση διάρκειας
FR2.1.3	Επιλογή Θέματος Εργασίας	Πλήρης	100%	Topic οντότητα με αποκλειστική επιλογή

FR2.1.3.1	Αρχείο PDF ανά θέμα	Καμία	0%	Η οντότητα Topic δεν διαθέτει πεδίο αρχείου/PDF· δεν υλοποιήθηκε - προαιρετική απαίτηση
FR2.1.4	Προσδιορισμός Θέματος Εργασίας	Πλήρης	100%	Exclusive journals, approval workflow via PaperApprovalForm
FR2.1.5	Ψηφοφορία	Πλήρης	100%	Dynamic options, anonymous voting, result tracking
FR2.1.6	Κουίζ	Πλήρης	100%	5 τύποι ερωτήσεων με plugin system, auto-grading
FR2.1.6.1	Χρονικό όριο ανά προσπάθεια	Καμία	0%	Καμία ρύθμιση χρονικού ορίου στη φόρμα κουίζ - προαιρετική απαίτηση
FR2.2	Τροποποίηση/Διαγραφή	Πλήρης	100%	Edit/Delete forms με revision support και επιβεβαίωση
FR2.3	Ενεργοποίηση/Απενεργο ποίηση	Πλήρης	100%	Publishing workflow, auto-disable με χρονικό παράθυρο
FR2.4	Εξαγωγή αποτελεσμάτων	Πλήρης	100%	CSV/XLS export με StreamedResponse
FR2.5	Εμφάνιση αποτελεσμάτων	Πλήρης	100%	Προβολή τρεχόντων αποτελεσμάτων, στατιστικών και αναλυτικής προβολής ανά υποβολή.
FR2.6	Ενημέρωση φοιτητών για δραστηριότητα	Πλήρης	100%	
FR2.6.1	Ενημέρωση φοιτητών Email	Πλήρης	100%	ActivityNotificationService με Queue API
FR2.6.2	Ενημέρωση φοιτητών - Link copy	Πλήρης	100%	Σύνδεσμοι δραστηριότητας με δυνατότητα κοινής χρήσης
FR2.7	Αποδοχή θεμάτων προσδιορισμού	Πλήρης	100%	PaperApprovalForm: έγκριση/απόρριψη και ενημέρωση κατάστασης στον φοιτητή.
FR2.7.1	Ενημέρωση μέσω email	Καμία	0%	Δεν αποστέλλεται email κατά την έγκριση/απόρριψη θέματος – προαιρετική απαίτηση.
FR2.7.2	Ενημέρωση κατά την είσοδο	Μερική	60%	Η κατάσταση εμφανίζεται με badges στις σελίδες αποτελεσμάτων.
FR3	**Άσκηση Δραστηριότητας**	Μερική	61%	Δεν καλύπτονται 6 προαιρετικές απαιτήσεις και εν μέρει ικανοποιείται μια υποχρεωτική. Αν ληφθούν υπόψιν μόνο οι υποχρεωτικές απαιτήσεις, τότε το ποσοστό κάλυψης αυξάνεται σημαντικά.

FR3.1	Δημιουργία ομάδας από φοιτητή	Πλήρης	100%	CreateTeamForm με προσκλήσεις, αποδοχή/απόρριψη ροής εργασίας
FR3.1.1	Πρόσκληση μέσω email	Καμία	0%	Καμία αποστολή email με μηνύματα προσκλήσεων – προαιρετική απαίτηση
FR3.1.2	Πρόσκληση μέσω συνδέσμου	Πλήρης	100%	In-app πρόσκληση και επιβεβαίωση, κοινόχρηστοι σύνδεσμοι δραστηριότητας
FR3.1.3	Ενημέρωση μέσω notifications	Μερική	50%	Ορατή κατάσταση στο dashboard ομάδων· χωρίς persistent notification system
FR3.1.4	Ενημέρωση μέσω email	Καμία	0%	Δεν αποστέλλεται email σε αποδοχή/απόρριψη μέλους – προαιρετική απαίτηση
FR3.1.5	Έλεγχος εγγραφής μέσω eclass	Καμία	0%	Δεν υλοποιήθηκε η διασύνδεση με eclass – προαιρετική απαίτηση
FR3.1.6	Λίστα εγγεγραμμένων φοιτητών	Πλήρης	100%	field_enroll_students για manual enrollment
FR3.1.7	Εμφάνιση μόνο εγγεγραμμένων χώρων	Πλήρης	100%	Φιλτράρισμα ορατότητας σε blocks, controllers και forms.
FR3.2	Επιλογή slot από ομάδα	Πλήρης	100%	Σύστημα κρατήσεων με πρόληψη conflicts
FR3.3	Επιλογή θέματος από ομάδα	Πλήρης	100%	Αποκλειστική επιλογή με διαθεσιμότητα σε πραγματικό χρόνο
FR3.4	Προσδιορισμός θέματος από φοιτητή	Πλήρης	100%	Submission με approval workflow
FR3.5	Ψηφοφορία από φοιτητή	Πλήρης	100%	Single vote enforcement, ανώνυμα αποτελέσματα
FR3.6	Συμμετοχή σε κουίζ	Πλήρης	100%	Πολλαπλές προσπάθειες, παρακολούθηση βαθμολογίας
FR3.6.1	Χρονικό όριο ανά προσπάθεια	Καμία	0%	Καμία υλοποίηση timer/countdown/auto-stop στη φόρμα κουίζ φοιτητή – προαιρετική απαίτηση
FR3.7	Εμφάνιση ιστορικού	Πλήρης	100%	Προβολή αποτελεσμάτων φοιτητών με λεπτομερές ιστορικό
FR3.7.1	Ψηφιακή υπογραφή αρχείου	Καμία	0%	Δεν υπάρχει εξαγωγή PDF ιστορικού ούτε ψηφιακή υπογραφή - προαιρετική απαίτηση
FR3.8	Εξαγωγή ιστορικού (PDF)	Καμία	0%	Δεν υλοποιήθηκε η εξαγωγή σε PDF - προαιρετική απαίτηση

FR4	**Διαχείριση Χρηστών**	Πλήρης	100%	
FR4.1	SSO Ταυτοποίηση	Πλήρης	100%	OpenID Connect με Keycloak integration
FR4.2	Ρόλοι Χρηστών	Πλήρης	100%	3 ρόλοι: Student, Professor, Administrator
FR4.2.1	Προφίλ Φοιτητή	Πλήρης	100%	Πεδία: έτος εισαγωγής, ΑΜ, τύπος φοιτητή
FR4.2.2	Προφίλ Διδάσκοντα	Πλήρης	100%	Πεδία: τύπος, βαθμίδα, lesson space references
FR4.3	Διαγραφή/Απενεργοποίηση χρήστη	Πλήρης	100%	Soft delete με constraint checks

4.4.2 Πίνακας Μη-Λειτουργικών Απαιτήσεων

Πίνακας 3 - Βαθμός Ικανοποίησης Μη Λειτουργικών Απαιτήσεων

ID	Απαίτηση	Βαθμός	Ποσοστό	Δικαιολόγηση
NFR1	Χρήση μοντέρνων τεχνολογιών	Πλήρης	100%	Drupal 10.6+, PHP 8.3+, Bootstrap 5, Symfony Service Container (Dependency Injection), JSON:API / REST
NFR2	Απόδοση	Μερική	70%	
NFR2.1	Απόκριση < 5 δευτερόλεπτα	Μερική	70%	AJAX optimizations, service caching υλοποιημένα. Λείπουν performance tests
NFR2.2	50+ ταυτόχρονοι χρήστες	Μερική	70%	Η τρέχουσα αρχιτεκτονική μπορεί να υποστηρίξει την απαίτηση αυτή, απαιτούνται όμως load testing και caching layer προς επικύρωση και καλύτερη υποστήριξη
NFR3	Ευχρηστία & Διεπαφή χρήστη	Πλήρης	100%	
NFR3.1	Responsive/Adaptive UI	Πλήρης	100%	Bootstrap 5 με mobile-first design, custom edu_barrio theme
NFR3.2	Ενιαίο look-n-feel	Πλήρης	100%	Consistent Bootstrap components, unified theme
NFR3.3	Navigability & User-orientation	Πλήρης	100%	Sidebar navigation, breadcrumbs, καθαρή δομή μενού (clear menu structure)
NFR3.4	AJAX Δυναμικότητα	Πλήρης	100%	AJAX wizard, dynamic forms, real-time

				updates
NFR4	Αρχιτεκτονική	Μερική	25%	
NFR4.1	Διαχωρισμός API/Frontend	Καμία	0%	Υλοποιήθηκε μέσω service layer, REST endpoints και Twig templates αλλά ακολουθεί coupled πρότυπο.
NFR4.2	REST Maturity Level 3 [14]	Μερική	50%	Μόνο Level 2, λείπει HATEOAS και hypermedia controls
NFR4.2.1	URI Entity-oriented	Πλήρης	100%	RESTful URIs: /activity/{id}, /student/teams, κ.λπ.
NFR4.2.2	Χειρισμός πολυμέσων	Πλήρης	100%	Μεταφόρτωση αρχείου για CSV, PDF support για topics
NFR5	Αξιοπιστία & Εγκυρότητα δεδομένων	Πλήρης	100%	
NFR5.1	Χειρισμός λαθών/εξαιρέσεων	Πλήρης	100%	Try-catch blocks, logger injection, user-friendly messages
NFR5.2	Επικύρωση φορμών	Πλήρης	100%	Client-side HTML5, server-side validateForm(), entity constraints
NFR6	Ασφάλεια	Πλήρης	100%	
NFR6.1	Ασφάλεια - SSO	Πλήρης	100%	OpenID Connect με Keycloak
NFR6.2	Ασφάλεια - RBAC/ABAC	Πλήρης	100%	106+ δικαιώματα, custom access callbacks, field permissions
NFR6.3	Ασφάλεια - TLS	Πλήρης	100%	Ο κώδικας υποστηρίζει HTTPS, απαιτείται όμως server configuration
NFR6.4	Ασφάλεια - CSRF	Πλήρης	100%	Automatic token injection, REST endpoint protection

5 Επίδειξη Εφαρμογής

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η υλοποιημένη εφαρμογή σε καθεστώς λειτουργίας, μέσα από ρεαλιστικά σενάρια χρήσης που καλύπτουν τους βασικούς ρόλους του συστήματος. Αρχικά, παρέχονται οδηγίες εγκατάστασης και εκτέλεσης της εφαρμογής. Στη συνέχεια περιγράφονται τα σενάρια χρήσης και οι κύριες λειτουργίες της εφαρμογής για κάθε ρόλο, συνοδευόμενες από στιγμιότυπα οθόνης.

5.1 Οδηγίες Εγκατάστασης & Εκτέλεσης

Για την εγκατάσταση του συστήματος υπάρχουν δύο προσεγγίσεις, τις οποίες θα δούμε στη συνέχεια:

1. Παραδοσιακή Εγκατάσταση (Native)
2. Εγκατάσταση σε Docker (Containerization)

5.1.1 Προαπαιτούμενα Εγκατάστασης

Πριν από την εγκατάσταση της πλατφόρμας, το σύστημα που θα τη φιλοξενήσει πρέπει να πληροί συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Η πλατφόρμα έχει σχεδιαστεί για να εκτελείται σε περιβάλλον Linux, ειδικότερα συνιστάται η χρήση της διανομής Ubuntu Server 22.04 LTS ή νεότερης έκδοσης. Οπότε, η παραδοσιακή (native) εγκατάσταση που περιγράφεται στη συνέχεια προϋποθέτει λειτουργικό σύστημα Linux. Η εγκατάσταση σε άλλα λειτουργικά συστήματα (ΛΣ) (π.χ. Windows, macOS) είναι εφικτή μέσω της προσέγγισης με Docker. Όμως, σημειώνεται πως η αναλυτική διαδικασία εγκατάστασης του ίδιου του Docker σε Windows[43] ή macOS[44] δεν εμπίπτει στο πλαίσιο του παρόντος κειμένου και παραλείπεται.

Πριν την εγκατάσταση των εξαρτήσεων της εφαρμογής, απαιτείται η ύπαρξη των παρακάτω εργαλείων στο σύστημα, τα οποία μπορούν να εγκατασταθούν με τις εξής εντολές σε περιβάλλον Linux (όπως προαναφέρθηκε, δεν καλύπτονται άλλα ΛΣ ως προς την διαδικασία εγκατάστασης αλλά παρέχονται σύνδεσμοι για την εγκατάσταση σε αυτά):

```
# Ενημέρωση πακέτων συστήματος
sudo apt update && sudo apt upgrade -y

# Εγκατάσταση βασικών εργαλείων
sudo apt install -y \
    curl \
    git
```

Εικόνα 21 - Προαπαιτούμενα Εγκατάστασης

Καθένα από τα παραπάνω εργαλεία εξυπηρετεί διαφορετικό σκοπό:

- **curl[45]:** Εργαλείο μεταφοράς δεδομένων μέσω HTTP/HTTPS. Χρησιμοποιείται στα επόμενα βήματα τόσο για τη λήψη του installer του Composer όσο και του script εγκατάστασης του Docker.

[43] https://docs.docker.com/desktop/setup/install/windows-install/
[44] https://docs.docker.com/desktop/setup/install/mac-install/
[45] https://curl.se/download.html

- **git**[46]**:** Σύστημα ελέγχου εκδόσεων, απαραίτητο για τη κλωνοποίηση (clone) του αποθετηρίου της εφαρμογής από το GitHub.

5.1.2 Παραδοσιακή Εγκατάσταση (Native)

5.1.2.1 Προαπαιτούμενο Λογισμικό για Παραδοσιακή Εγκατάσταση

Για την περίπτωση της παραδοσιακής εγκατάστασης θα πρέπει, επιπλέον των κοινών εργαλείων της Ενότητας 5.1.1, να εγκατασταθούν τα ακόλουθα εργαλεία στο host σύστημα:

```
sudo apt install -y \
    unzip \
    software-properties-common \
    ca-certificates \
    gnupg
```

Εικόνα 22 - Προαπαιτούμενο Λογισμικό για Παραδοσιακή Εγκατάσταση

- **unzip:** Εργαλείο αποσυμπίεσης αρχείων (.zip). Αξιοποιείται από τον Composer, ο οποίος στην παραδοσιακή εγκατάσταση εκτελείται απευθείας στο host σύστημα, για την εξαγωγή των πακέτων (dependencies) της εφαρμογής.
- **software-properties-common:** Παρέχει την εντολή add-apt-repository, η οποία είναι απαραίτητη για την προσθήκη του εξωτερικού αποθετηρίου (PPA) ppa:ondrej/php. Χωρίς αυτό το πακέτο δεν είναι δυνατή η εγκατάσταση των νεότερων εκδόσεων της PHP.
- **ca-certificates**[47]**:** Περιέχει πιστοποιητικά (root CA certificates), τα οποία είναι απαραίτητα για την επαλήθευση των συνδέσεων SSL/TLS.
- **gnupg**[48]**:** Υλοποίηση του GNU Privacy Guard για κρυπτογραφία. Χρησιμοποιείται για την επαλήθευση των GPG κλειδιών του εξωτερικού αποθετηρίου (PPA) ppa:ondrej/php, από το οποίο εγκαθίσταται η PHP.

Web Server – Nginx

```
sudo apt install -y nginx
sudo systemctl enable nginx
sudo systemctl start nginx
```

Εικόνα 23 - Εγκατάσταση Web Server – Nginx

[46] https://github.com/git-guides/install-git

[47] Η εγκατάσταση των ποιστοποιητικών σε άλλα ΛΣ είναι διαφορετική και μπορεί να ακολουθεί διαφορετικό τρόπο εγκατάστασης. Για παράδειγμα, σε ΛΣ Windows, τα πιστοποιητικά μπορούν να εγκατασταθούν στο Windows Certificate Store μέσω του σχετικού manager (certmgr.msc) ή του Powershell.

[48] https://www.gnupg.org/download/

PHP 8.3 ή νεότερο

```
# Προσθήκη repository για νεότερες εκδόσεις PHP
sudo add-apt-repository ppa:ondrej/php -y
sudo apt update

# Εγκατάσταση PHP και απαραίτητων επεκτάσεων
sudo apt install -y \
    php8.3-fpm \
    php8.3-cli \
    php8.3-mysql \
    php8.3-pgsql \
    php8.3-gd \
    php8.3-xml \
    php8.3-mbstring \
    php8.3-curl \
    php8.3-zip \
    php8.3-intl \
    php8.3-bcmath \
    php8.3-opcache
```

Εικόνα 24 - Εγκατάσταση PHP

Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων - MySQL ή PostgreSQL

```
# Επιλογή 1: MySQL 8.0+
sudo apt install -y mysql-server
sudo mysql_secure_installation

# Επιλογή 2: PostgreSQL 13+
sudo apt install -y postgresql postgresql-contrib
```

Εικόνα 25 - Εγκατάσταση Συστήματος Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων

5.1.2.2 Οδηγός Παραδοσιακής Εγκατάστασης

Βήμα 1: Κλωνοποίηση Αποθετηρίου Εφαρμογής

```
# Clone the repository
git clone https://github.com/icsd17164/Edu_Icsd.git /var/www/eduicsd
cd /var/www/eduicsd
```

Εικόνα 26 - Κλωνοποίηση Αποθετηρίου

Βήμα 2: Εγκατάσταση Εξαρτήσεων με Composer

```
# Εγκατάσταση Composer αν δεν υπάρχει
curl -sS https://getcomposer.org/installer | php
sudo mv composer.phar /usr/local/bin/composer

# Εγκατάσταση Drupal dependencies
cd /var/www/eduicsd

# Επιλέξτε ΜΙΑ από τις δύο εντολές: # Επιλογή Α – Production (χωρίς dev
dependencies, βελτιστοποιημένο autoloader)
composer install --no-dev --optimize-autoloader

# Επιλογή Β – Development (περιλαμβάνει και τα εργαλεία ανάπτυξης)
composer install
```

Εικόνα 27 - Εγκατάσταση Εξαρτήσεων με Composer

Βήμα 3: Δημιουργία & Ρύθμιση Βάσης Δεδομένων

Η δημιουργία της βάσης και του χρήστη γίνεται μέσω του command-line client του εκάστοτε συστήματος διαχείρισης βάσης δεδομένων. Συνδεόμαστε πρώτα στον client με δικαιώματα διαχειριστή και στη συνέχεια εκτελούμε τις παρακάτω εντολές SQL.

```
# Σύνδεση στον MySQL client ως root
sudo mysql

-- Για MySQL
CREATE DATABASE eduicsd CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE
utf8mb4_unicode_ci;
CREATE USER 'eduicsd_user'@'localhost' IDENTIFIED BY
'StrongPassword123!';
GRANT ALL PRIVILEGES ON eduicsd.* TO 'eduicsd_user'@'localhost';
FLUSH PRIVILEGES;
```

Εικόνα 28 - Δημιουργία & Ρύθμιση Βάσης Δεδομένων MySQL

```
# Εναλλακτικά, σύνδεση στον PostgreSQL client ως χρήστης postgres
sudo -u postgres psql

-- Για PostgreSQL
CREATE DATABASE eduicsd;
CREATE USER eduicsd_user WITH PASSWORD 'StrongPassword123!';
GRANT ALL PRIVILEGES ON DATABASE eduicsd TO eduicsd_user;
```

Εικόνα 29 - Δημιουργία & Ρύθμιση Βάσης Δεδομένων PostgreSQL

Βήμα 4: Ρύθμιση settings.php

```
# Δημιουργία settings.php από το template
cd /var/www/eduicsd/web/sites/default
cp default.settings.php settings.php

# Δημιουργία files directory
mkdir -p files/private
chmod 755 files
chmod 755 files/private
```

Εικόνα 30 - Δημιουργία settings.php & Files Directories

Η επεξεργασία του settings.php γίνεται με οποιονδήποτε text editor (π.χ. nano ή vim). Έπειτα προσθέτουμε σε αυτό τις ακόλουθες ρυθμίσεις:

```
// Configuration sync directory
$settings['config_sync_directory'] = '../sync';

// Private files path
$settings['file_private_path'] = 'sites/default/files/private';

// Trusted host patterns
$settings['trusted_host_patterns'] = [
  '^eduicsd\.local$',
  '^localhost$',
];
```

Εικόνα 31 - Ρύθμιση settings.php

Από τις παραπάνω ρυθμίσεις ο χρήστης πρέπει υποχρεωτικά να προσαρμόσει το **trusted_host_patterns** καθώς πρέπει να αντικατοπτρίζει το πραγματικό domain στο οποίο θα είναι προσβάσιμη η εφαρμογή.

Βήμα 5: Διαμόρφωση του Web Server

Παραμετροποίηση Nginx

Η παραμετροποίηση του Nginx γίνεται μέσω ενός αρχείου site configuration. Στα συστήματα Debian/Ubuntu, τα διαθέσιμα sites ορίζονται ως ξεχωριστά αρχεία στον φάκελο /etc/nginx/sites-available/ και ενεργοποιούνται με τη δημιουργία ενός symbolic link προς τον φάκελο /etc/nginx/sites-enabled/. Δημιουργούμε λοιπόν ένα νέο αρχείο για την εφαρμογή:

```
sudo nano /etc/nginx/sites-available/eduicsd
```

Εικόνα 32 - Δημιουργία του config αρχείου

```
server {
    listen 80;
    server_name eduicsd.local;
```

```
    root /var/www/eduicsd/web;
    index index.php;

    location / {
        try_files $uri /index.php?$query_string;
    }

    location ~ \.php$ {
        fastcgi_split_path_info ^(.+?\.php)(|/.*)$;
        fastcgi_param PATH_INFO $fastcgi_path_info;
        try_files $fastcgi_script_name =404;
        fastcgi_pass unix:/var/run/php/php8.3-fpm.sock;
        fastcgi_index index.php;
        fastcgi_param SCRIPT_FILENAME
$document_root$fastcgi_script_name;
        include fastcgi_params;
    }

    location ~ ^/sites/.*/files/styles/ {
        try_files $uri @rewrite;
    }

    location @rewrite {
        rewrite ^ /index.php;
    }

    location ~ ^(/[a-z\-]+)?/system/files/ {
        try_files $uri /index.php?$query_string;
    }

    # Προστασία private files
    location ~ ^/sites/.*/files/private/ {
        internal;
    }

    # Αποτροπή πρόσβασης σε ευαίσθητα αρχεία
    location ~ (^|/)\.(?!well-known) {
        return 403;
    }

    # Προστασία των βιβλιοθηκών του Composer
    location ~ /vendor/.*\.php$ {
        deny all;
        return 404;
    }
```

```
    location ~* \.(js|css|png|jpg|jpeg|gif|ico|svg)$ {
        expires 30d;
        add_header Cache-Control "public, immutable";
    }
}
```

Εικόνα 33 - Ρύθμιση Nginx

Βήμα 6: Εγκατάσταση Drupal

Η εγκατάσταση του Drupal θα πρέπει να γίνει με βάσει των ακόλουθων εντολων. Επισημαίνεται ότι οι τιμές που παρέχονται στην παράμετρο --db-url της εντολής drush site:install πρέπει να ταυτίζονται με τα στοιχεία που ορίστηκαν κατά τη δημιουργία της βάσης στο Βήμα 3. Οποιαδήποτε ασυμφωνία προκαλεί αποτυχία της εγκατάστασης λόγω αδυναμίας σύνδεσης με τη βάση δεδομένων.

```
cd /var/www/eduicsd

# Εγκατάσταση Drush αν δεν υπάρχει
composer require drush/drush

# Site installation με existing configuration
./vendor/bin/drush site:install \
  --existing-config \
  --db-url="mysql://eduicsd_user:StrongPassword123!@localhost/eduicsd" \
  --site-name="EduICSD Platform" \
  --site-mail="admin@eduicsd.local" \
  --account-name="admin" \
  --account-pass="AdminPassword123!" \
  --account-mail="admin@eduicsd.local" \
  -y

# Import configuration
./vendor/bin/drush config:import -y
```

Εικόνα 34 - Εγκατάσταση Drupal

Βήμα 7: File Permissions

Η σωστή ρύθμιση των δικαιωμάτων αρχείων είναι κρίσιμη για την ασφάλεια μιας εγκατάστασης Drupal. Ο βασικός κανόνας είναι ότι ο web server πρέπει να μπορεί να διαβάζει τον κώδικα της εφαρμογής, αλλά να μην μπορεί να τον τροποποιεί. Οι μόνες εξαιρέσεις είναι οι φάκελοι στους οποίους το Drupal χρειάζεται εγγραφή κατά την κανονική λειτουργία

```
# Σωστά permissions για Drupal
cd /var/www/eduicsd
# Φάκελοι -> 755: ο ιδιοκτήτης πλήρη, οι υπόλοιποι μόνο
ανάγνωση/διάσχιση
find . -type d -exec chmod 755 {} \;
# Αρχεία -> 644: εγγράψιμα μόνο από ιδιοκτήτη, αναγνώσιμα από web server
```

```
find . -type f -exec chmod 644 {} \;

# settings.php -> 444 (read-only): περιέχει τα credentials της βάσης, αποτρέπεται η τροποποίησή του
chmod 444 web/sites/default/settings.php
# files/ -> 755: εδώ το Drupal γράφει δυναμικό περιεχόμενο (uploads, εικόνες, temp), χρειάζεται εγγραφή
chmod 755 web/sites/default/files

# Ownership (προσαρμόστε για το σύστημά σας)

# Ο φάκελος files/ ανήκει στον www-data ώστε ο web server (Nginx/PHP-FPM) να μπορεί να γράφει σε αυτόν
sudo chown -R www-data:www-data web/sites/default/files
# Ο κώδικας ανήκει στον χρήστη σας, με group www-data: εσείς επεξεργάζεστε, ο web server μόνο διαβάζει
sudo chown -R $USER:www-data .
```

Εικόνα 35 - File Permissions

5.1.3 Εγκατάσταση σε Docker (Containerization)

Η εγκατάσταση της εφαρμογής γίνεται μέσω ενός custom image το οποίο κατασκευάζεται από ένα Dockerfile του αποθετηρίου. Η προσέγγιση αυτή παρέχει τα εξής δύο πλεονεκτήματα:

1. Η εφαρμογή «ψήνεται» μέσα στο image κατά το χρόνο κατασκευής (build time), η εγκατάσταση των εξαρτήσεων γίνεται αυτόματα κατά το build και όχι χειροκίνητα, κάνοντας το image αυτοτελές και αναπαραγώγιμο.
2. Ένα entrypoint αναλαμβάνει να εγκαταστήσει αυτόματα το Drupal και να δημιουργήσει ολόκληρο τον ιστότοπο από την εξαγόμενη διαμόρφωση έως την πρώτη εκκίνηση. Ένα ‘git clone’ και ‘docker compose up’ αρκούν για να σηκωθεί όλη η εφαρμογή μαζί με το Keycloak, που χρησιμοποιείται για την αυθεντικοποίηση.

5.1.3.1 Προαπαιτούμενο Λογισμικό για Εγκατάσταση με Docker

Στην περίπτωση containerized εγκατάστασης, όλες οι υπηρεσίες εκτελούνται μέσα σε containers άρα στο τοπικό σύστημα απαιτείται μόνο η εγκατάσταση του Docker και του Docker Compose. Οι εντολές που ακολουθούν αφορούν την εγκατάσταση του Docker σε Ubuntu, που αντιστοιχεί στο σύστημα της παρούσας υλοποίησης. Για την εγκατάσταση σε άλλα λειτουργικά συστήματα (Windows, macOS ή άλλες διανομές Linux) παρέχονται αναλυτικές οδηγίες στην επίσημη τεκμηρίωση του Docker[49].

[49] https://docs.docker.com/engine/install/

```
# Εγκατάσταση Docker Engine
curl -fsSL https://get.docker.com -o get-docker.sh
sudo sh get-docker.sh

# Προσθήκη χρήστη στο docker group ώστε να μη χρειάζεται sudo
sudo usermod -aG docker $USER
newgrp docker

# Εγκατάσταση Docker Compose plugin
sudo apt install -y docker-compose-plugin

# Επαλήθευση εγκατάστασης
docker --version
docker compose version
```

Εικόνα 36 - Εγκατάσταση Docker Engine & Docker Compose plugin & Ρύθμιση Δικαιωμάτων Χρήστη

Επιπλέον των κοινών εργαλείων της Ενότητας 5.1.1, η containerized εγκατάσταση απαιτεί το ακόλουθο εργαλείο:

```
sudo apt install -y lsb-release
```

Εικόνα 37 - Εγκατάσταση του πακέτου lsb-release

- **lsb-release**: Παρέχει την εντολή lsb_release, με την οποία αναγνωρίζεται αυτόματα η διανομή και η έκδοση του λειτουργικού συστήματος. Την αξιοποιεί το επίσημο script εγκατάστασης του Docker (get-docker.sh) για να εντοπίσει το σωστό codename της διανομής και να επιλέξει τα κατάλληλα πακέτα και αποθετήρια.

5.1.3.2 Οδηγός Εγκατάστασης με Docker (Containerization)

Βήμα 1: Δημιουργία Docker Environment

Δημιουργία ενός directory για το project.

```
mkdir eduicsd-docker
cd eduicsd-docker
```

Εικόνα 38 - Δημιουργία Καταλόγου

Βήμα 2: Κλωνοποίηση του Project

```
# Clone το project στο local directory
git clone https://github.com/icsd17164/Edu_Icsd.git project
```

Εικόνα 39 - Κλωνοποίηση Εφαρμογής

Βήμα 3: Ρύθμιση των μεταβλητών περιβάλλοντος

Όλες οι ευαίσθητες τιμές παρέχονται μέσω αρχείου `.env` στα αρχεία Docker. Αντιγράφουμε το πρότυπο και το προσαρμόζουμε:

```
# Αντιγράφουμε το πρότυπο και το προσαρμόζουμε
cp .env.example .env
```

Εικόνα 40 - Αντιγραφή προτύπου .env

Οι βασικές μεταβλητές είναι:

```
# MySQL (υπηρεσία db)
MYSQL_ROOT_PASSWORD=root_password
MYSQL_DATABASE=eduicsd
MYSQL_USER=eduicsd_user
MYSQL_PASSWORD=StrongPassword123!

# Σύνδεση Drupal → βάση (πρέπει να ταιριάζει με το παραπάνω μπλοκ)
DRUPAL_DB_HOST=db
DRUPAL_DB_PORT=3306
DRUPAL_DB_NAME=eduicsd
DRUPAL_DB_USER=eduicsd_user
DRUPAL_DB_PASS=StrongPassword123!

# Drupal site
DRUPAL_HASH_SALT=change-me-to-a-long-random-string
DRUPAL_ADMIN_NAME=admin
DRUPAL_ADMIN_PASS=AdminPassword123!
DRUPAL_PRIVATE_PATH=/opt/drupal/private

# Keycloak (κονσόλα διαχείρισης)
KEYCLOAK_ADMIN=admin
KEYCLOAK_ADMIN_PASSWORD=admin
KC_HOSTNAME=http://localhost:8083

# OpenID Connect Endpoints
OIDC_AUTH_ENDPOINT=http://localhost:8083/realms/EduIcsd-
realm/protocol/openid-connect/auth
OIDC_TOKEN_ENDPOINT=http://keycloak:8080/realms/EduIcsd-
realm/protocol/openid-connect/token
OIDC_USERINFO_ENDPOINT=http://keycloak:8080/realms/EduIcsd-
realm/protocol/openid-connect/userinfo
```

Εικόνα 41 - Βασικές Μεταβλητές .env

Βήμα 4: Κατασκευή του custom image και εκκίνηση

```
# Κατασκευή του image και εκκίνηση όλων των υπηρεσιών
docker compose up -d --build

# Επιβεβαίωση ότι εκτελούνται τα containers
docker compose ps
```

Εικόνα 42 - Κατασκευή του Custom Image & Εκτέλεση

Κατά την εγκατάσταση το Dockerfile εγκαθιστά όλα τα απαραίτητα PHP extensions (`gd`, `pdo_mysql`, `opcache`, `zip`, `intl`, `bcmath`), τα οποία χρειάζονται ο πυρήνας αλλά και τα modules, ρυθμίζει τον Apache και εκτελεί "composer install" ώστε να κατεβάσει τον πυρήνα του Drupal, τα contrib modules και τον φάκελο '/vendor'.

Βήμα 5: Αυτόματη εγκατάσταση του Drupal

Το script `docker/entrypoint.sh`, το οποίο εκτελείται σε κάθε εκκίνηση του container `web`, αναλαμβάνει ολόκληρη τη διαδικασία:

- Δημιουργεί το `web/sites/default/settings.php` από το πρότυπο `docker/settings.docker.php`, αν δεν υπάρχει ήδη.
- Δημιουργεί τους εγγράψιμους φακέλους (`files/`, private) και περιμένει έως ότου η βάση δεδομένων γίνει διαθέσιμη.
- Στην πρώτη εκκίνηση (καθαρή βάση) εκτελεί βασική εγκατάσταση και στη συνέχεια εισάγει τη διαμόρφωση με 'drush config:import' από τον φάκελο 'sync/', χτίζοντας έτσι ολόκληρο τον ιστότοπο (τύποι περιεχομένου, ρόλοι, θέμα, blocks κ.λπ.) ακριβώς όπως έχει εξαχθεί.
- Σε επόμενες εκκινήσεις, εντοπίζει τον ήδη στημένο ιστότοπο και εκτελεί μόνο ενημερώσεις βάσης (drush updatedb).

5.2 Επίδειξη Σεναρίων Χρήσης

Στη παρούσα ενότητα παρουσιάζεται η λειτουργία της εκπαιδευτικής πλατφόρμας μέσα από ρεαλιστικά σενάρια χρήσης. Τα σενάρια έχουν οργανωθεί ανά ομάδα περιπτώσεων χρήσης (use case) και έχουν επιλεγεί έτσι ώστε να καλύπτουν το σύνολο των βασικών λειτουργιών κάθε ρόλου, αλλά και να συνθέτουν μια ενιαία, λογικά συνεχόμενη ροή από άκρο σε άκρο.
Η σειρά παρουσίασης ακολουθεί τον φυσικό κύκλο ζωής της πλατφόρμας: αρχικά οι χρήστες συνδέονται στο σύστημα· στη συνέχεια ο καθηγητής δημιουργεί και διαχειρίζεται τους χώρους μαθημάτων του και προσθέτει σε αυτούς δραστηριότητες και ανακοινώσεις. Έπειτα, ο φοιτητής εγγράφεται σε χώρο μαθήματος και συμμετέχει στις δραστηριότητες που έχει ορίσει ο καθηγητής. Τέλος, ο διαχειριστής εποπτεύει και διαχειρίζεται τους λογαριασμούς των χρηστών του συστήματος.

5.2.1 Δομή Παρουσίασης Κάθε Σεναρίου

Κάθε σενάριο περιγράφεται με την ακόλουθη τυποποιημένη δομή, ώστε η ανάλυση να είναι ομοιόμορφη:

- *Στόχος σεναρίου*: η λειτουργία που επιδεικνύεται και ο σκοπός της.
- *Ρόλος / Χρήστης*: ο τύπος/ρόλος χρήστη που εκτελεί το σενάριο (Καθηγητής, Φοιτητής, Διαχειριστής).
- *Προϋποθέσεις*: η κατάσταση του συστήματος πριν την έναρξη του σεναρίου.
- *Βήματα ροής*: η αριθμημένη ακολουθία ενεργειών του χρήστη και των αντιδράσεων του συστήματος, συνοδευόμενη από τα αντίστοιχα στιγμιότυπα οθόνης.
- *Αναμενόμενο αποτέλεσμα*: η τελική κατάσταση που επιβεβαιώνει την επιτυχία του σεναρίου.

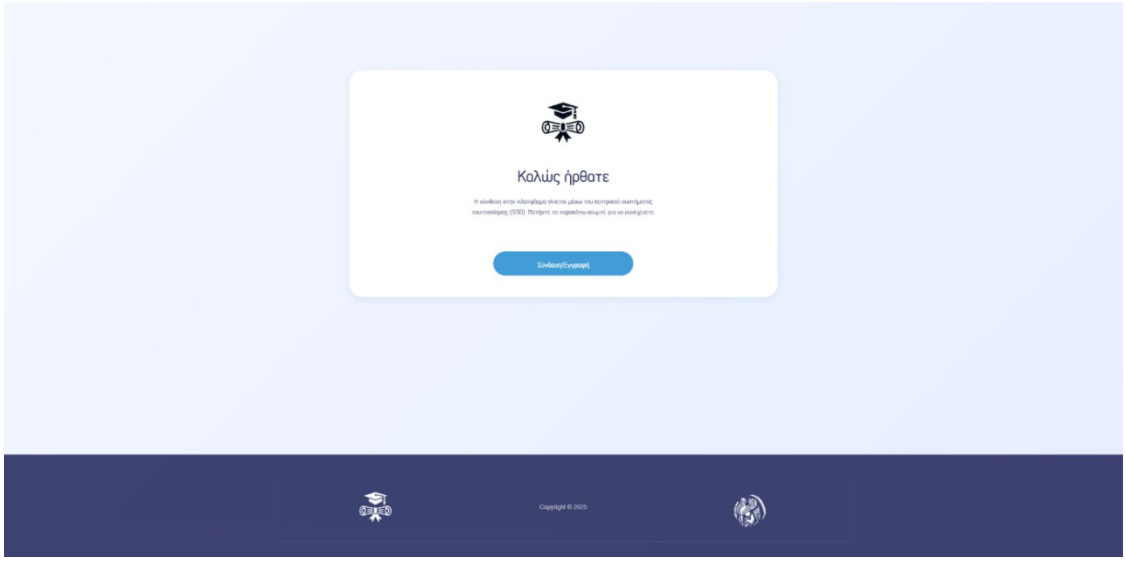
5.2.2 Σύνδεση στο Σύστημα

Η σελίδα σύνδεσης αποτελεί την πύλη εισόδου στην εκπαιδευτική πλατφόρμα. Η ταυτοποίηση των χρηστών πραγματοποιείται μέσω ασφαλούς, εξωτερικής σελίδας αυθεντικοποίησης, ενώ ο λογαριασμός ενός νέου χρήστη δημιουργείται αυτόματα από το σύστημα κατά την πρώτη επιτυχή σύνδεση.

5.2.2.1 Επιτυχής σύνδεση και αυθεντικοποίηση

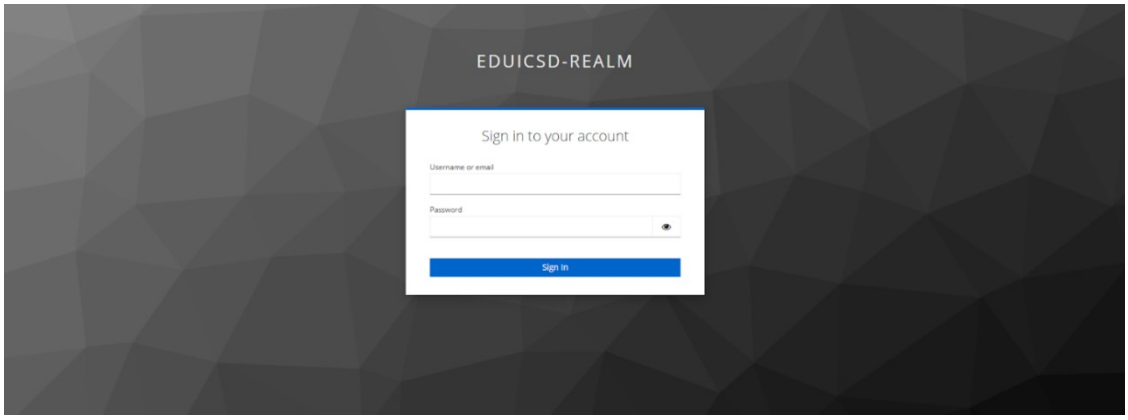
Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της κανονικής εισόδου ενός χρήστη μέσω της διαδικασίας ασφαλούς αυθεντικοποίησης.
Ρόλος / Χρήστης: Οποιοσδήποτε χρήστης της πλατφόρμας (Καθηγητής / Φοιτητής / Διαχειριστής).
Προϋποθέσεις: Ο χρήστης διαθέτει έγκυρα διαπιστευτήρια (όνομα χρήστη, κωδικός) και δεν είναι ήδη συνδεδεμένος.
Βήματα ροής:

1. *Ο χρήστης μεταβαίνει στη σελίδα σύνδεσης της πλατφόρμας (δείτε Εικόνα 43), η οποία αποτελεί την πύλη εισόδου.*
2. *Επιλέγει το κουμπί «Σύνδεση/Εγγραφή» για να ξεκινήσει η διαδικασία αυθεντικοποίησης.*



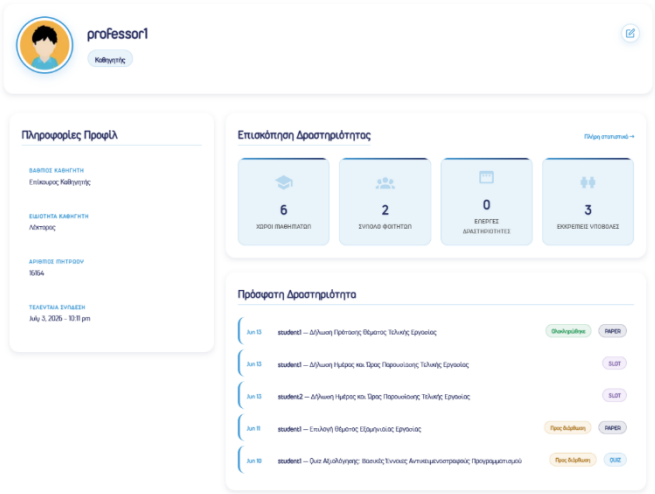
Εικόνα 43 – Σελίδα Σύνδεσης/Εγγραφής

3. *Το σύστημα ανακατευθύνει τον χρήστη σε ασφαλή σελίδα αυθεντικοποίησης, όπου του ζητείται να εισάγει τα στοιχεία του λογαριασμού του.*

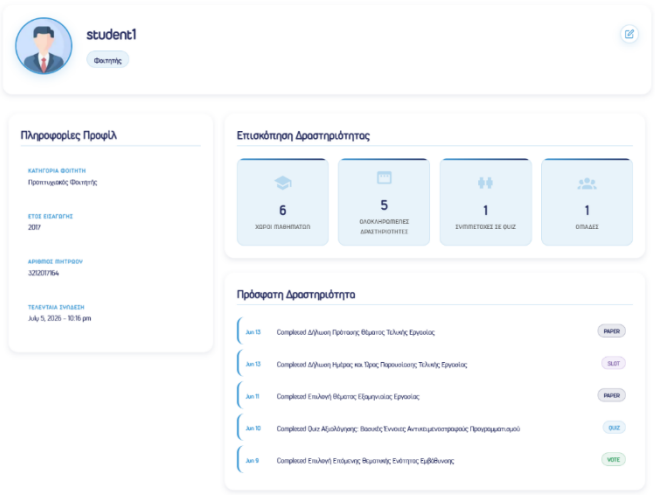


Εικόνα 44 - Σελίδα Εισαγωγής Διαπιστευτηρίων

4. *Ο χρήστης εισάγει τα διαπιστευτήριά του (δείτε Εικόνα 44).*
5. *Με την επιτυχή αυθεντικοποίηση, ο χρήστης ανακατευθύνεται αυτόματα πίσω στην πλατφόρμα, στο περιβάλλον που αντιστοιχεί στον ρόλο του (δείτε Εικόνα 45 & Εικόνα 46).*



Εικόνα 45 - Επιτυχής Αυθεντικοποίηση Καθηγητή



Εικόνα 46 - Επιτυχής Αυθεντικοποίηση Φοιτητή

Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Ο χρήστης είναι συνδεδεμένος και έχει πρόσβαση στις λειτουργίες που αντιστοιχούν στα δικαιώματα του ρόλου του.

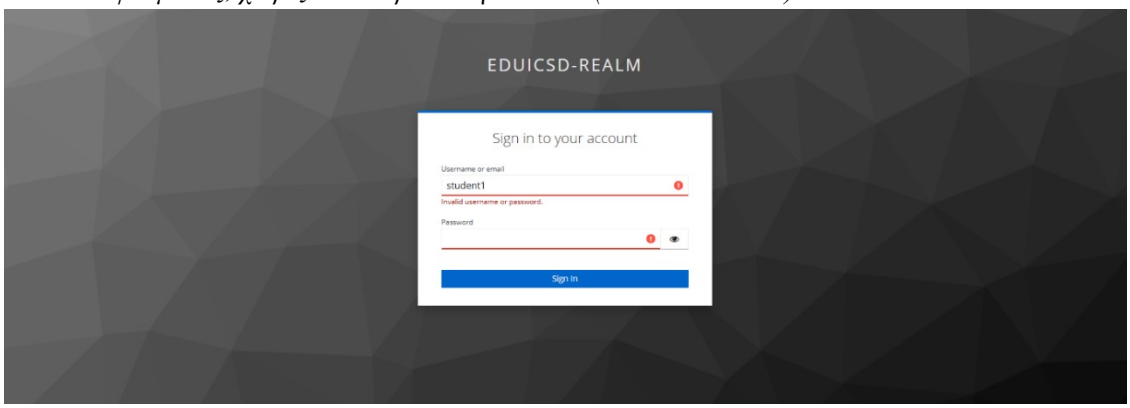
Σημείωση: Σε περίπτωση που ο χρήστης δεν διαθέτει ακόμη λογαριασμό, εισάγει στη σελίδα αυθεντικοποίησης τα στοιχεία του και ο λογαριασμός του δημιουργείται αυτόματα από το σύστημα κατά την πρώτη του σύνδεση.

5.2.2.2 Αποτυχία Αυθεντικοποίησης

Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της διαχείρισης μιας αποτυχημένης προσπάθειας σύνδεσης.
Ρόλος / Χρήστης: Χρήστης που εισάγει λανθασμένα ή μη έγκυρα διαπιστευτήρια.
Προϋποθέσεις: Ο χρήστης βρίσκεται στη σελίδα αυθεντικοποίησης και δεν είναι ακόμη συνδεδεμένος.
Βήματα ροής:

1. *Ο χρήστης εισάγει λανθασμένα διαπιστευτήρια.*

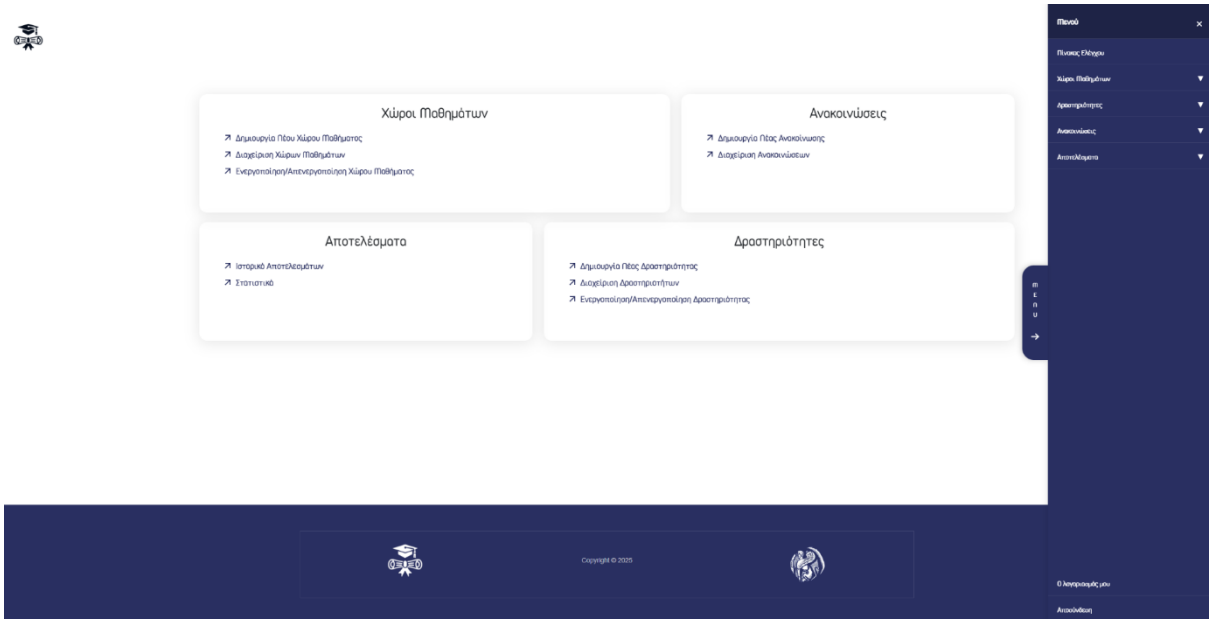
2. *Η αυθεντικοποίηση αποτυγχάνει και το σύστημα ενημερώνει τον χρήστη με κατάλληλο μήνυμα σφάλματος, χωρίς να επιτρέπει την είσοδο (δείτε Εικόνα 47).*



Εικόνα 47 - Μήνυμα Σφάλματος – Αποτυχία Αυθεντικοποίησης

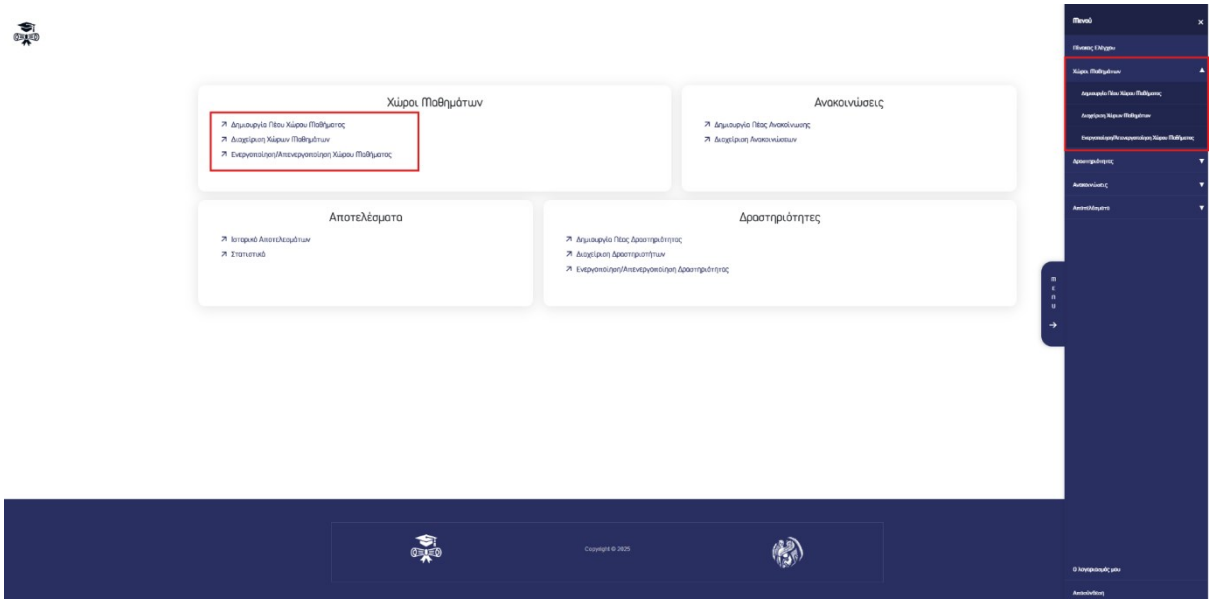
Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Ο χρήστης ενημερώνεται για την αποτυχία και μπορεί να επαναλάβει τη διαδικασία με τα ορθά στοιχεία.

5.2.3 Διαχείριση Χώρων Μαθημάτων (Καθηγητής)



Εικόνα 48 - Πίνακας Ελέγχου Καθηγητή

Ο καθηγητής οργανώνει τα μαθήματά του σε «χώρους μαθημάτων». Από τον πίνακα ελέγχου ή το πλαϊνό μενού πλοήγησης (δείτε Εικόνα 48) έχει στη διάθεσή του το πλήρες σύνολο ενεργειών διαχείρισης: δημιουργία, επεξεργασία, διαγραφή, καθώς και ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση των χώρων μαθημάτων του. Οι χώροι που δημιουργούνται εδώ χρησιμοποιούνται από τους φοιτητές που θα δούμε στη συνέχεια του κεφαλαίου.

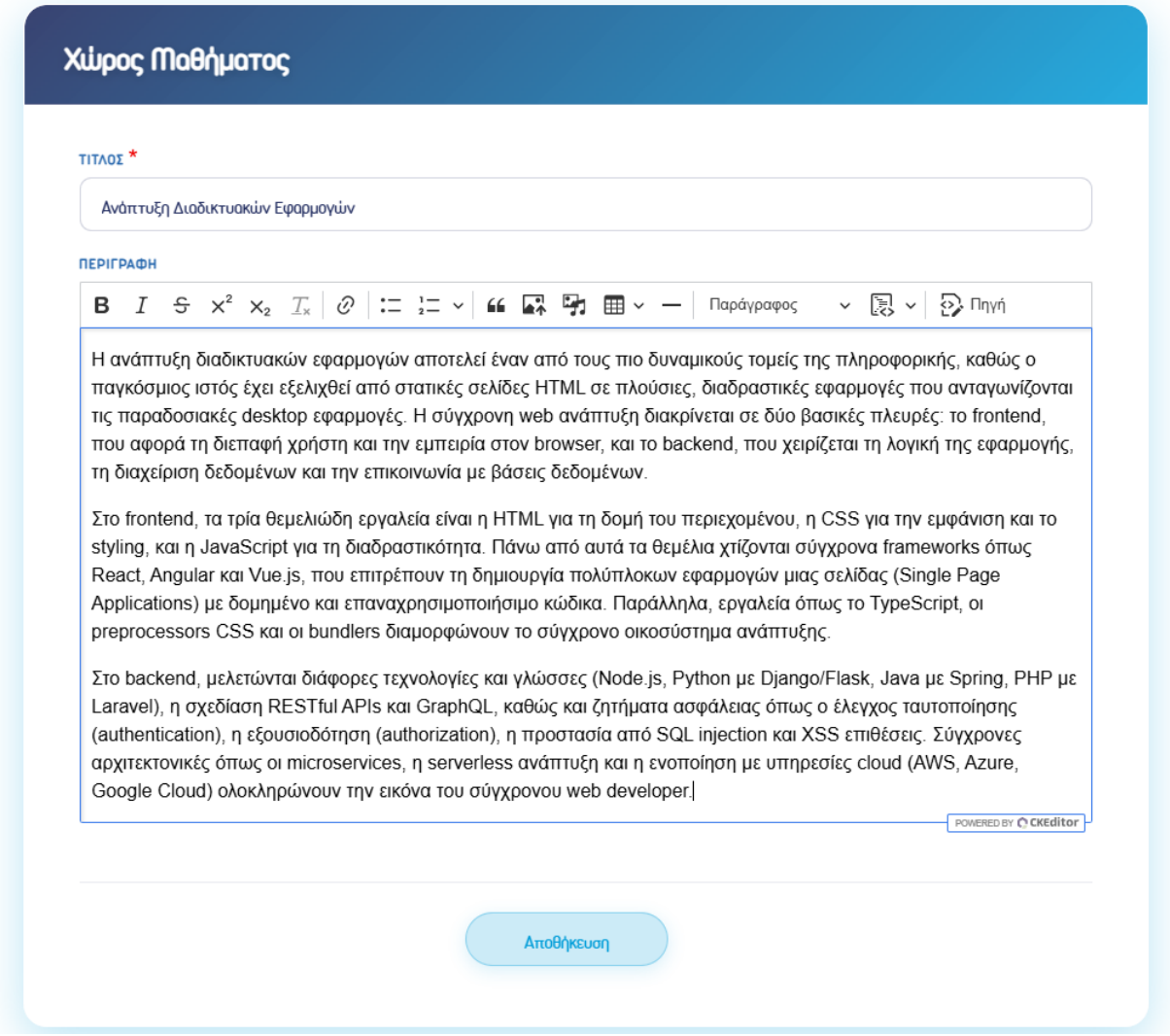


Εικόνα 49 - Πρόσβαση στην Διαχείριση Χώρων Μαθημάτων

5.2.3.1 Δημιουργία νέου Χώρου Μαθήματος

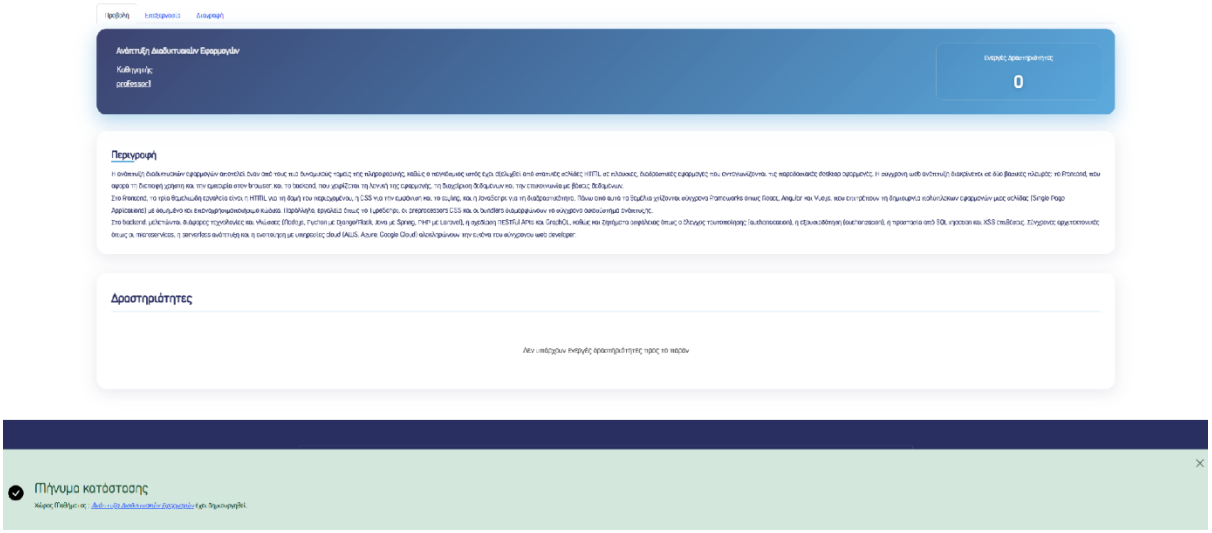
Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της δημιουργίας ενός νέου χώρου μαθήματος με τα βασικά του στοιχεία.
Ρόλος / Χρήστης: Καθηγητής.
Προϋποθέσεις: Ο καθηγητής είναι συνδεδεμένος και έχει πρόσβαση στον πίνακα ελέγχου (δείτε Εικόνα 48).
Βήματα ροής:

1. *Ο καθηγητής επιλέγει τον σύνδεσμο «Δημιουργία Νέου Χώρου Μαθήματος» από τον πίνακα ελέγχου ή από το πλαϊνό μενού πλοήγησης (δείτε Εικόνα 49).*
2. *Το σύστημα τον ανακατευθύνει στη φόρμα δημιουργίας χώρου μαθήματος, την οποία συμπληρώνει με τα στοιχεία του μαθήματος (δείτε Εικόνα 50).*



Εικόνα 50 - Δημιουργία Χώρου Μαθήματος

3. *Ο καθηγητής επιλέγει το κουμπί «Αποθήκευση» για να ολοκληρώσει τη δημιουργία.*
4. *Το σύστημα δημιουργεί τον χώρο μαθήματος, ανακατευθύνει τον καθηγητή στη σελίδα του και εμφανίζει μήνυμα επιτυχούς δημιουργίας (δείτε Εικόνα 51)*



Εικόνα 51 - Σελίδα Χώρου Μαθήματος με Μήνυμα Επιτυχούς Δημιουργίας

Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Ο νέος χώρος μαθήματος υπάρχει στην πλατφόρμα και είναι διαθέσιμος για εγγραφές φοιτητών και προσθήκη δραστηριοτήτων.

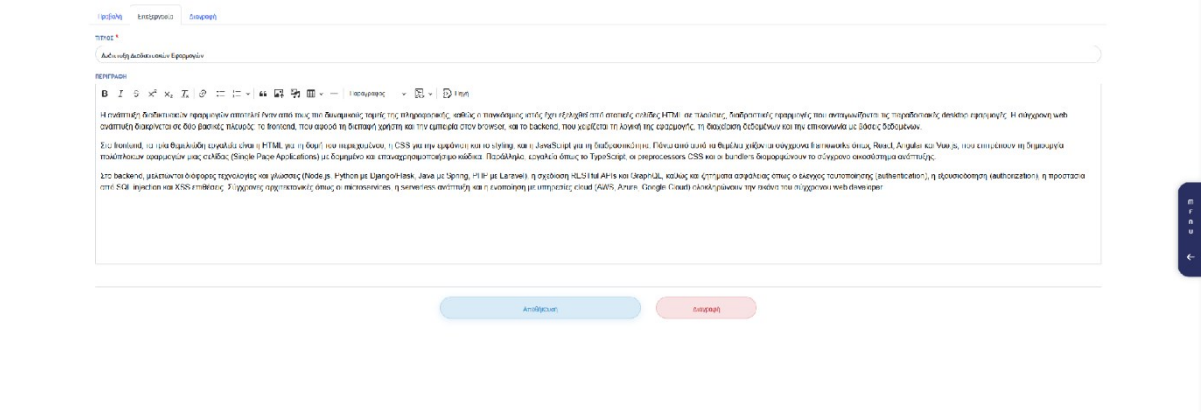
5.2.3.2 Επεξεργασία και διαγραφή Χώρου Μαθήματος

Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της τροποποίησης και της αφαίρεσης ενός υπάρχοντος χώρου μαθήματος.
Ρόλος / Χρήστης: Καθηγητής.
Προϋποθέσεις: Υπάρχει τουλάχιστον ένας χώρος μαθήματος που έχει δημιουργήσει ο καθηγητής.
Βήματα ροής:

1. *Ο καθηγητής επιλέγει τον σύνδεσμο «Διαχείριση Χώρων Μαθημάτων» από τον πίνακα ελέγχου ή το πλαϊνό μενού (δείτε Εικόνα 48).*
2. *Το σύστημα εμφανίζει λίστα με όλους τους χώρους μαθημάτων του και συνοπτικά στοιχεία (τίτλος, περιγραφή, ημερομηνία δημιουργίας), καθώς και τη στήλη «Ενέργεια» με κουμπιά επεξεργασίας και διαγραφής (δείτε Εικόνα 52).*

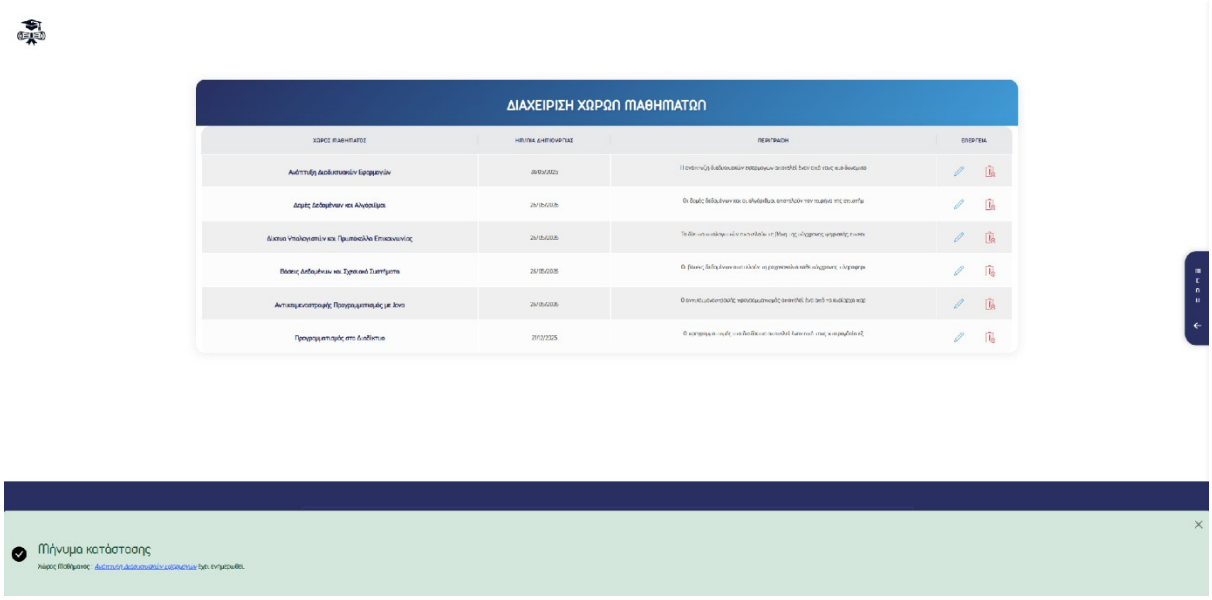
Εικόνα 52 - Σελίδα Διαχείρισης Χώρων Μαθημάτων

3. *Για επεξεργασία, ο καθηγητής επιλέγει το αντίστοιχο κουμπί, τροποποιεί τα στοιχεία στη φόρμα και τα αποθηκεύει (δείτε Εικόνα 53).*



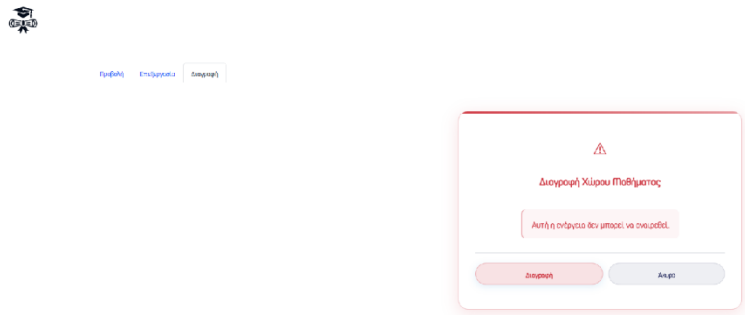
Εικόνα 53 - Φόρμα Επεξεργασίας Χώρου Μαθήματος

4. *Μόλις τα στοιχεία αποθηκευτούν, το σύστημα ανακατευθύνει τον καθηγητή στη σελίδα διαχείρισης χώρων μαθημάτων και εμφανίζει μήνυμα επιτυχούς τροποποίησης (δείτε Εικόνα 54).*



Εικόνα 54 - Σελίδα Διαχείρισης Χώρων Μαθημάτων με Μήνυμα Επιτυχούς Τροποποίησης

5. *Για διαγραφή, ο καθηγητής επιλέγει το αντίστοιχο κουμπί (μετά το βήμα 2) και επιβεβαιώνει την ενέργεια (δείτε Εικόνα 55).*



Εικόνα 55 - Επιβεβαίωση Διαγραφής Χώρου Μαθήματος

6. *Το σύστημα ανακατευθύνει τον καθηγητή στη σελίδα διαχείρισης χώρων μαθημάτων και εμφανίζει μήνυμα επιτυχούς διαγραφής (δείτε Εικόνα 56).*

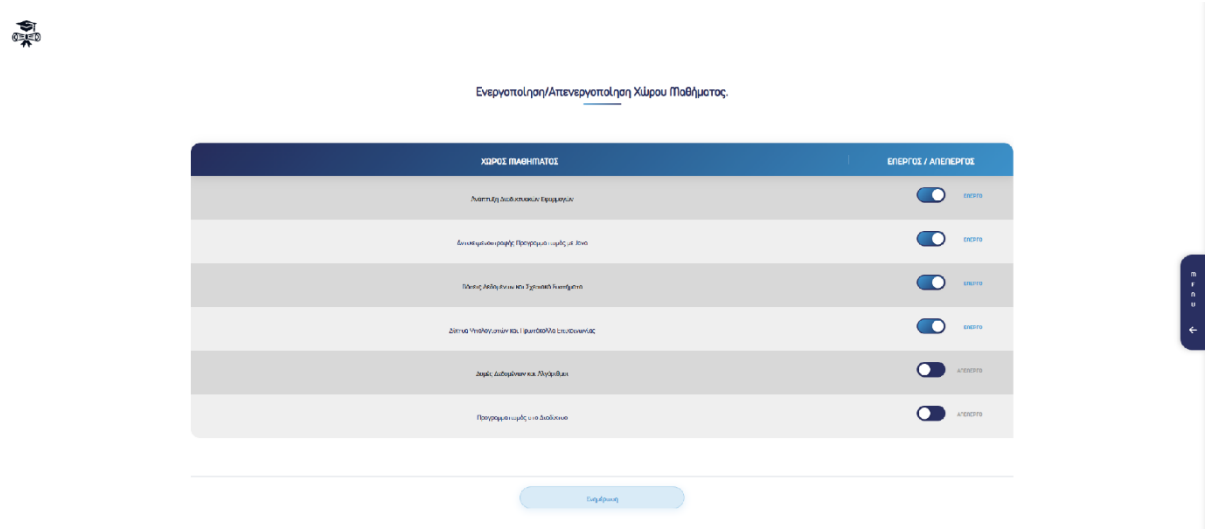
Εικόνα 56 - Σελίδα Διαχείρισης Χώρων Μαθημάτων με Μήνυμα Επιτυχούς Διαγραφής

Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Ο χώρος μαθήματος είτε ενημερώνεται με τα νέα στοιχεία είτε αφαιρείται οριστικά από το σύστημα.

5.2.3.3 Ενεργοποίηση και απενεργοποίηση Χώρου Μαθήματος

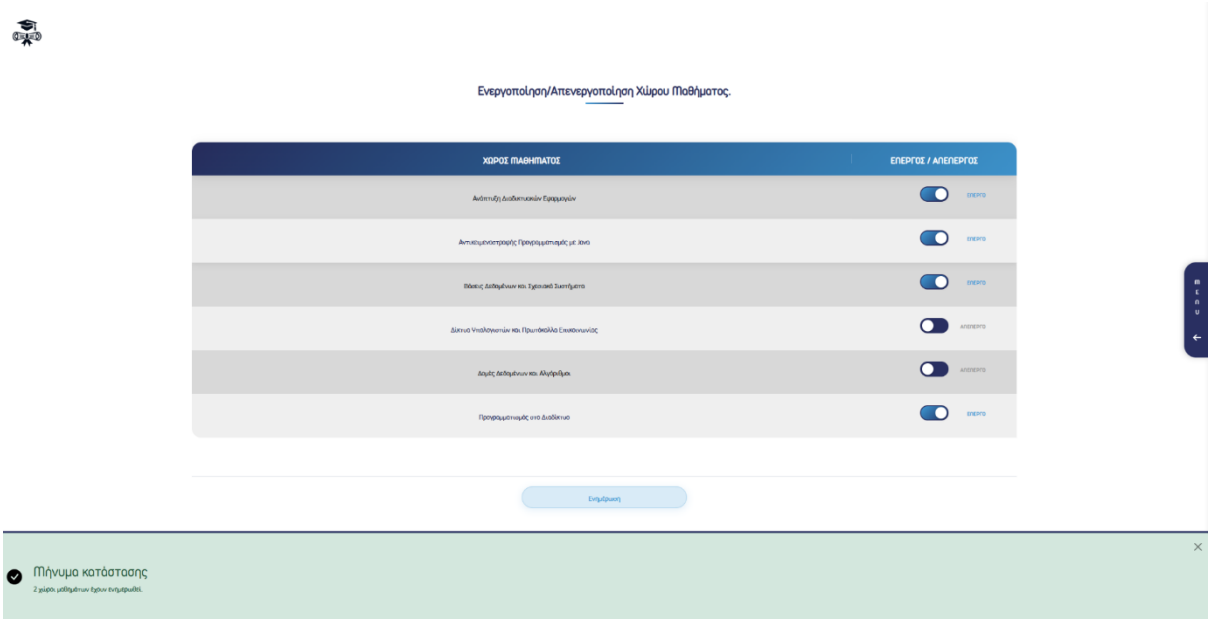
Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της αλλαγής κατάστασης (ενεργός/ανενεργός) ενός ή περισσότερων χώρων μαθημάτων.
Ρόλος / Χρήστης: Καθηγητής.
Προϋποθέσεις: Υπάρχουν χώροι μαθημάτων των οποίων η κατάσταση πρόκειται να αλλάξει.
Βήματα ροής:

1. *Ο καθηγητής επιλέγει τον σύνδεσμο «Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση Χώρου Μαθήματος» από τον πίνακα ελέγχου ή το πλαϊνό μενού (δείτε Εικόνα 48).*
2. *Το σύστημα εμφανίζει τη λίστα των χώρων μαθημάτων με τη στήλη «Ενεργός / Ανενεργός» που δείχνει την τρέχουσα κατάσταση καθενός (δείτε Εικόνα 57).*



Εικόνα 57 - Σελίδα Ενεργοποίησης/Απενεργοποίησης Χώρου Μαθήματος

3. *Ο καθηγητής αλλάζει την κατάσταση ενός ή περισσότερων χώρων μέσω του αντίστοιχου διακόπτη (toggle button) στη στήλη "Ενεργός / Ανενεργός" (π.χ. ενεργοποιεί το τελευταίο χώρο μαθήματος Προγραμματισμός στο Διαδίκτυο) ενώ ταυτόχρονα απενεργοποιεί τον τρίτο από το τέλος χώρο (Δίκτυα Υπολογιστών και Πρωτόκολλα Επικοινωνίας), από την λίστα που του εμφανίστηκε.*



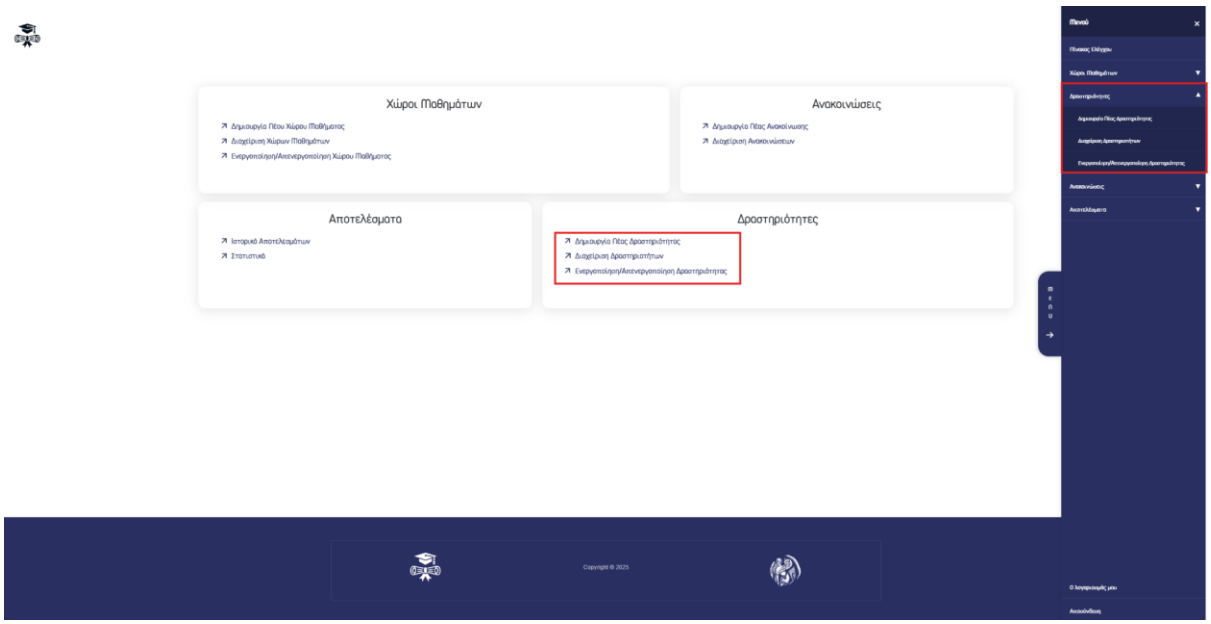
Εικόνα 58 - Σελίδα Ενεργοποίησης/Απενεργοποίησης Χώρου Μαθήματος με Μήνυμα Επιτυχούς Ενημέρωσης

4. *Επιλέγει το κουμπί «Ενημέρωση»· το σύστημα αλλάζει την κατάσταση όλων των επιλεγμένων χώρων (δείτε Εικόνα 58).*

Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Οι επιλεγμένοι χώροι μαθημάτων αλλάζουν κατάσταση. Μάλιστα, οι ανενεργοί χώροι μαθημάτων δεν είναι διαθέσιμοι στους φοιτητές.

5.2.4 Διαχείριση Δραστηριοτήτων (Καθηγητής)

Οι δραστηριότητες αποτελούν τον πυρήνα της αλληλεπίδρασης των φοιτητών με ένα μάθημα. Ο καθηγητής δημιουργεί δραστηριότητες μέσω μιας καθοδηγούμενης φόρμας (wizard) τεσσάρων σταδίων και διατηρεί πλήρη έλεγχο πάνω σε αυτές μέσω των λειτουργιών επεξεργασίας και διαγραφής.



Εικόνα 59 - Πρόσβαση στη Διαχείριση Δραστηριοτήτων

5.2.4.1 Δημιουργία νέας δραστηριότητας (wizard τεσσάρων βημάτων)

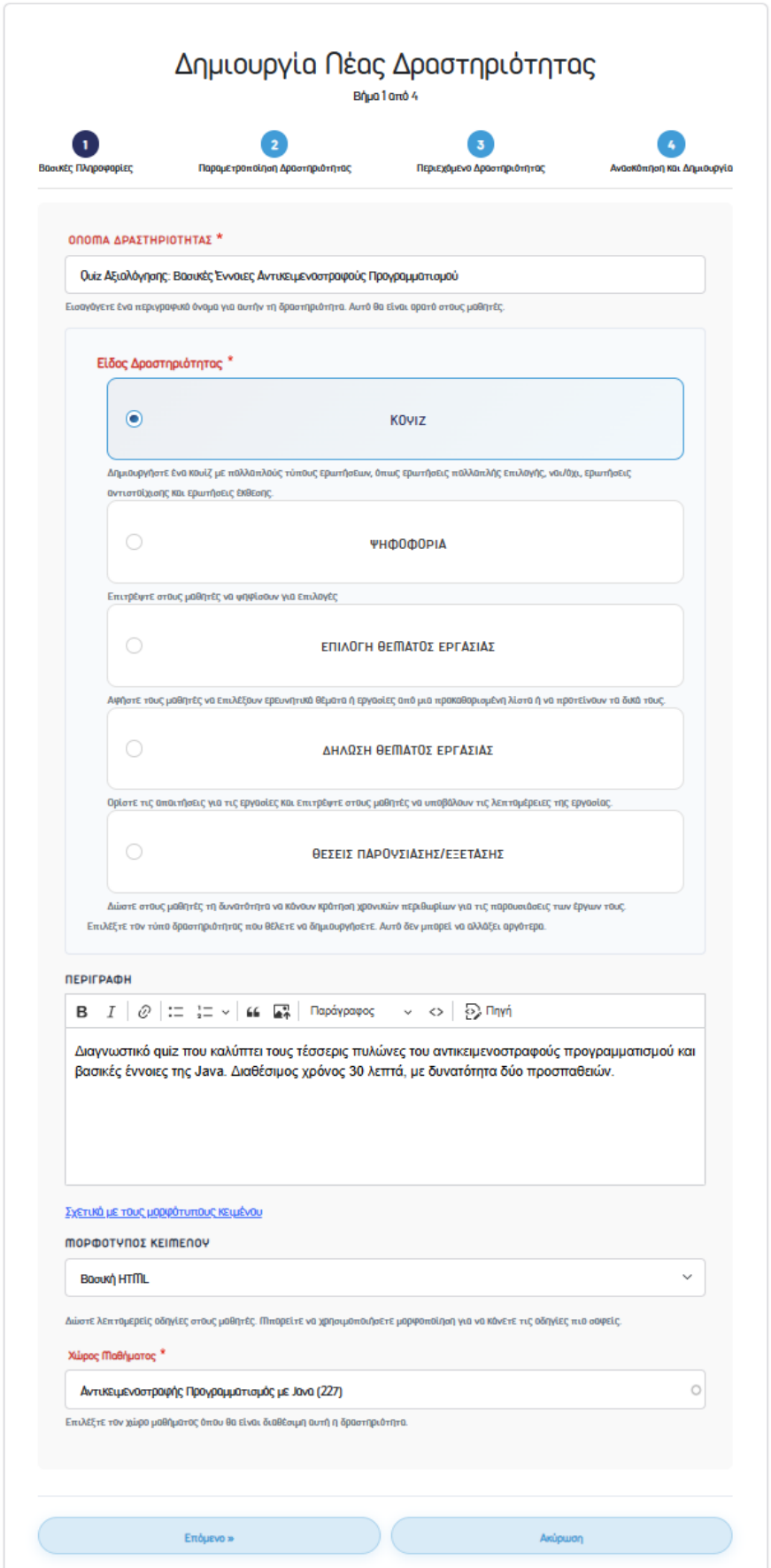
5.2.4.1.1 Δημιουργία νέας δραστηριότητας Quiz

Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της δημιουργίας μιας δραστηριότητας Quiz μέσω της καθοδηγούμενης φόρμας τεσσάρων σταδίων.
Ρόλος / Χρήστης: Καθηγητής.
Προϋποθέσεις: Υπάρχει ενεργός χώρος μαθήματος στον οποίο θα συνδεθεί η δραστηριότητα.
Βήματα ροής:

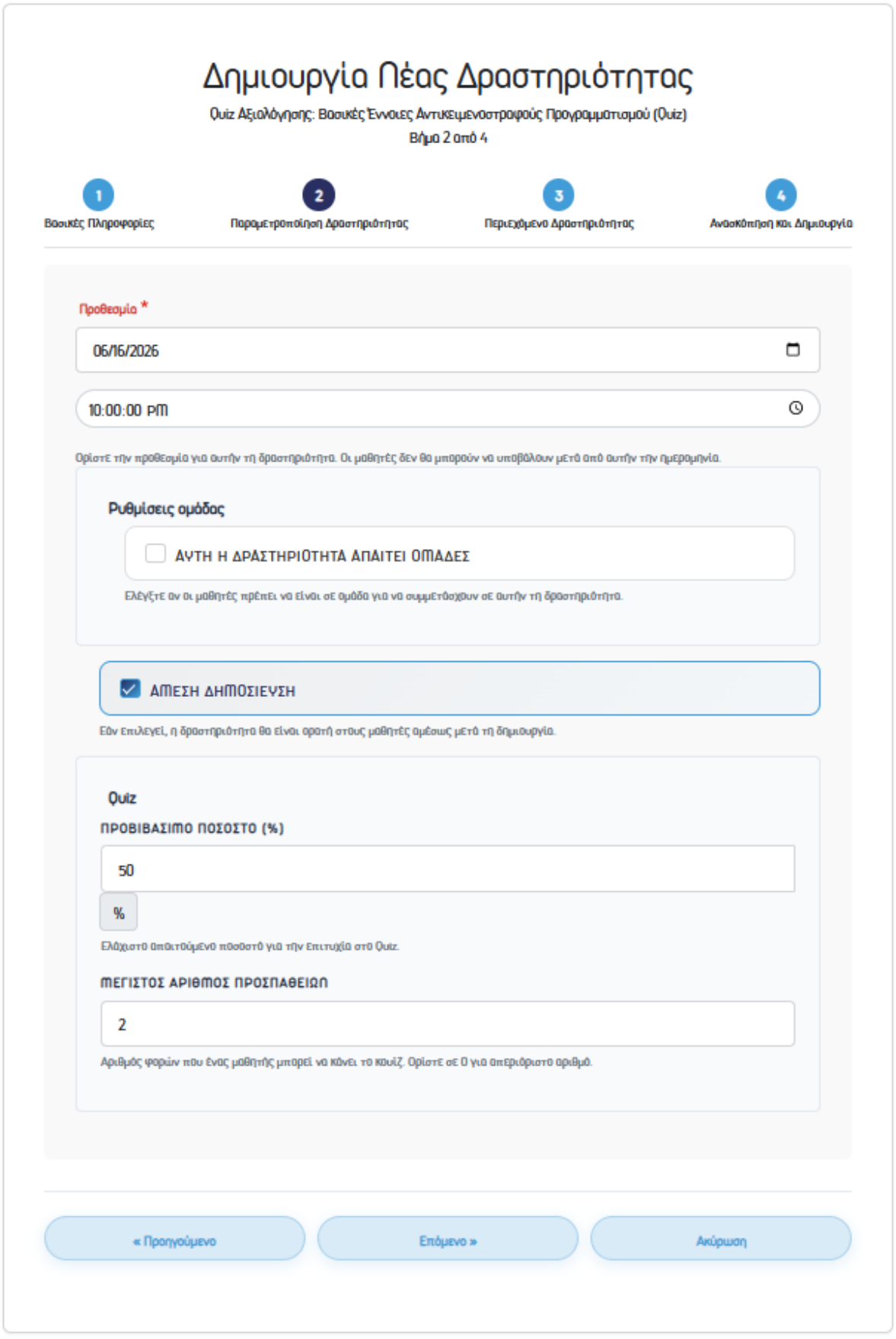
1. *Ο καθηγητής επιλέγει τον σύνδεσμο «Δημιουργία Νέας Δραστηριότητας» από τον πίνακα ελέγχου ή το πλαϊνό μενού και μεταβαίνει στη φόρμα wizard (δείτε Εικόνα 59).*
2. *Φάση 1 – Βασικές Πληροφορίες: εισάγει τον τίτλο, το είδος της δραστηριότητας, και μια σύντομη περιγραφή που θα εμφανίζεται στη σελίδα της καθώς και το χώρο μαθήματος της (δείτε Εικόνα 60).*
3. *Φάση 2 – Παραμετροποίηση Δραστηριότητας: ορίζει την καταληκτική ημερομηνία προθεσμίας και ρυθμίσεις, όπως αν η δραστηριότητα είναι ομαδική, τα προβιβάσιμα ποσοστά και τον μέγιστο αριθμό προσπαθειών ανά φοιτητή/ομάδα. Ορισμένες ρυθμίσεις είναι ειδικές ως προς το είδος δραστηριότητας που έχει επιλεγεί (δείτε Εικόνα 61).*
4. *Φάση 3 – Περιεχόμενο Δραστηριότητας: ορίζει το περιεχόμενο με το οποίο θα αλληλεπιδράσουν οι φοιτητές (ερωτήσεις). Ο καθηγητής έχει την επιλογή να προσθέσει όσες ερωτήσεις επιθυμεί (δείτε Εικόνα 62 & Εικόνα 63).*
5. *Φάση 4 – Ανασκόπηση και Δημιουργία: ο καθηγητής ελέγχει συνοπτικά όλα τα στοιχεία που όρισε πριν ολοκληρώσει τη δημιουργία (δείτε Εικόνα 64).*

6. *Καθ' όλη τη διάρκεια, ο καθηγητής μπορεί να μετακινείται εμπρός και πίσω στα βήματα/φάσεις, να αλλάζει ρυθμίσεις ή να ακυρώσει τη διαδικασία με το κουμπί «Ακύρωση». Επιλέγοντας «Δημιουργία» στο τελευταίο βήμα, ολοκληρώνει τη δημιουργία.*

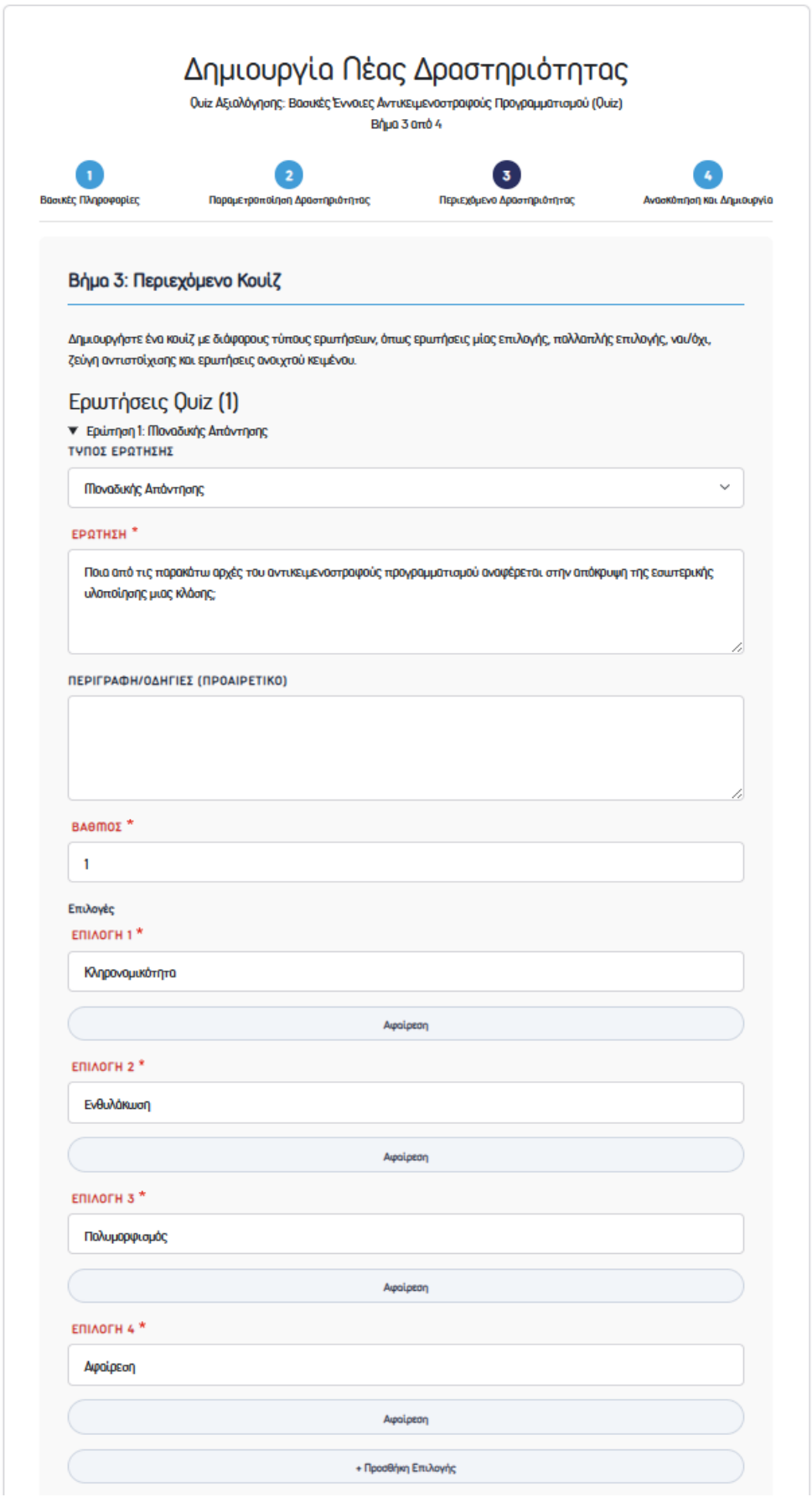
Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Η νέα δραστηριότητα δημιουργείται και είναι διαθέσιμη στους φοιτητές εντός της προθεσμίας.



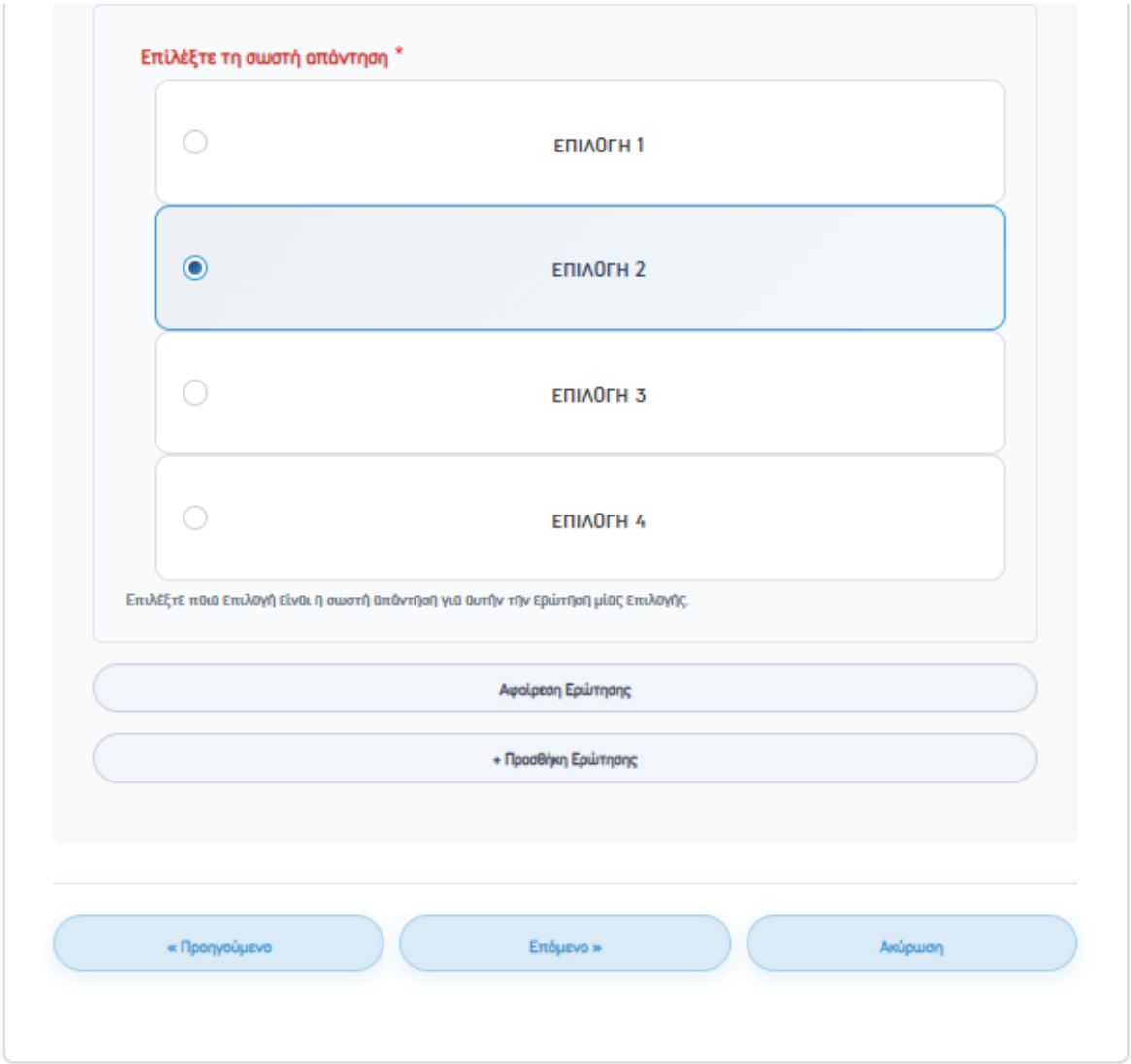
Εικόνα 60 - Δημιουργία Δραστηριότητας Quiz – Βήμα 1: Βασικές Πληροφορίες



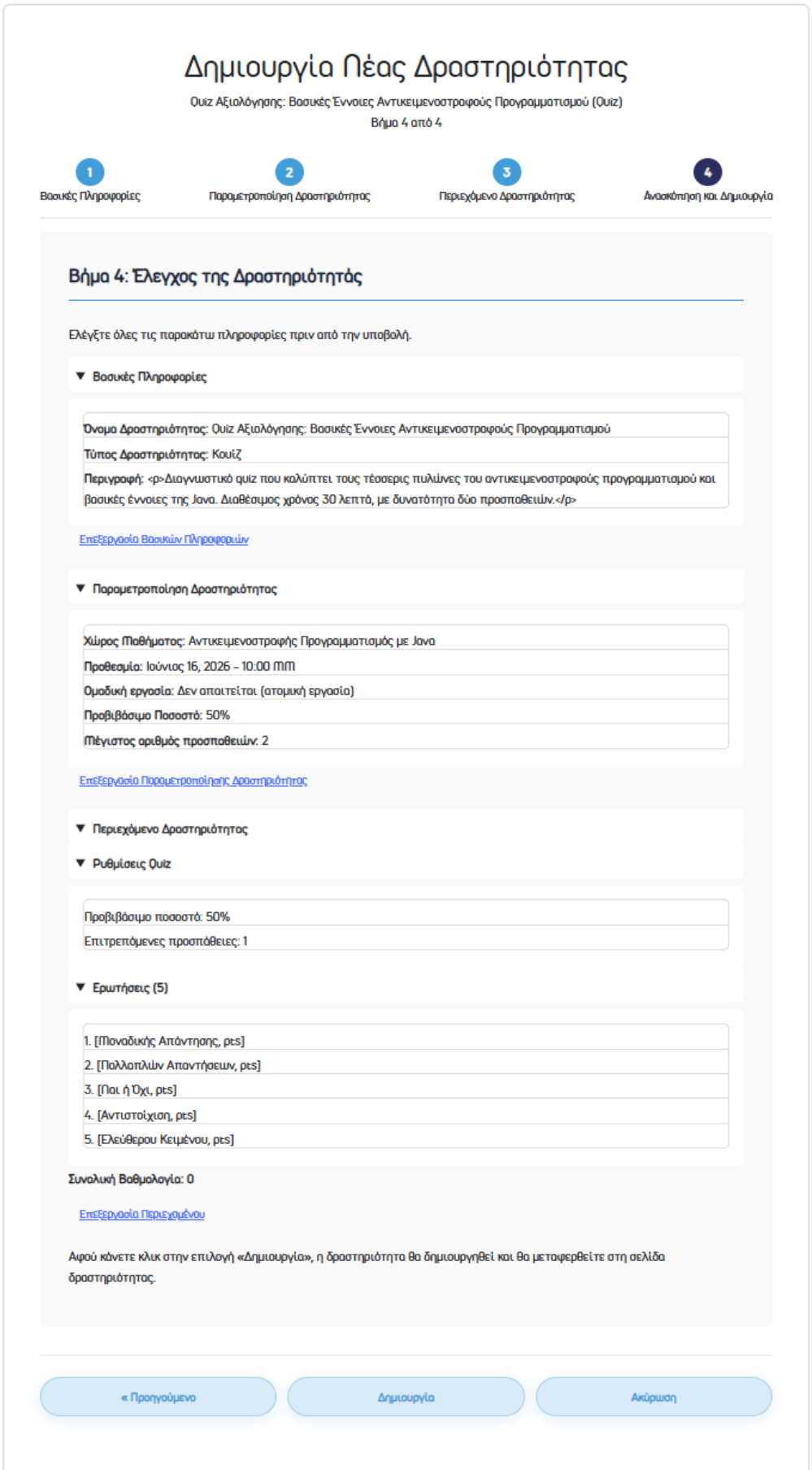
Εικόνα 61 - Δημιουργία Δραστηριότητας Quiz – Βήμα 2: Παραμετροποίηση



Εικόνα 62 - Δημιουργία Δραστηριότητας Quiz– Βήμα 3: Περιεχόμενο 1/2



Εικόνα 63 - Δημιουργία Δραστηριότητας Quiz – Βήμα 3: Περιεχόμενο 2/2



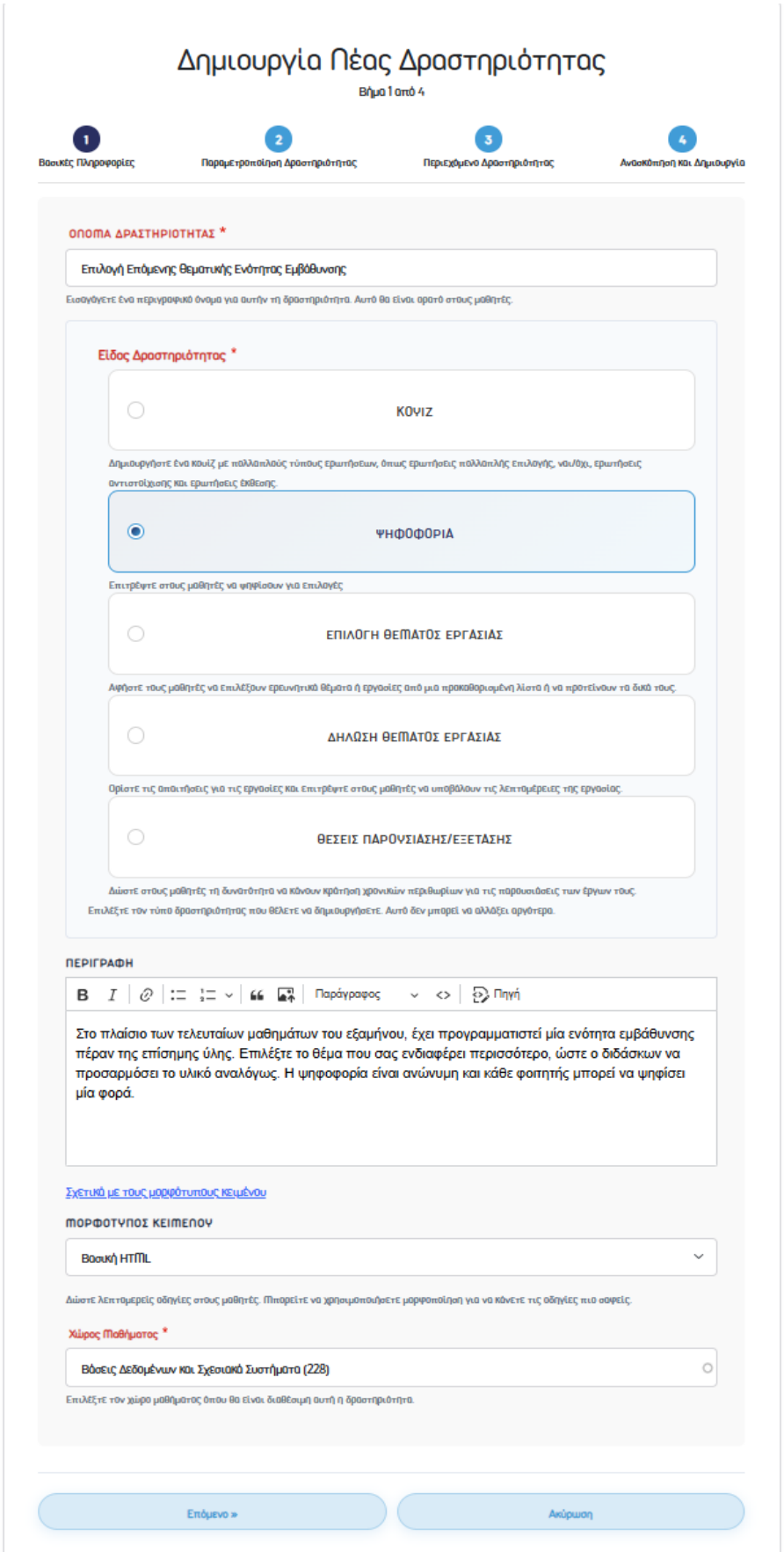
Εικόνα 64 - Δημιουργία Δραστηριότητας Quiz – Βήμα 4: Ανασκόπηση και Δημιουργία

5.2.4.1.2 Δημιουργία νέας δραστηριότητας Ψηφοφορίας

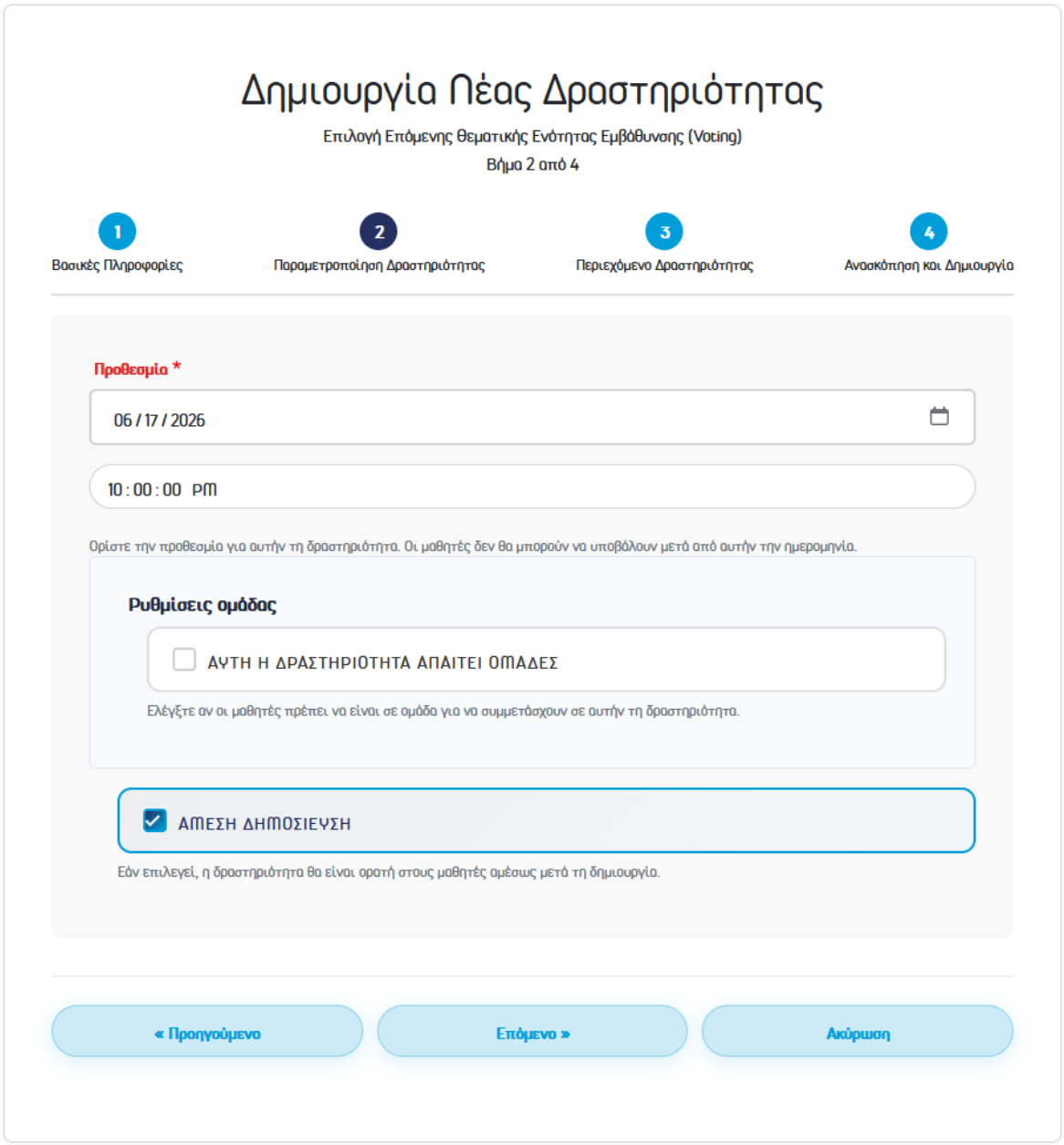
Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της δημιουργίας μιας δραστηριότητας Ψηφοφορίας μέσω της καθοδηγούμενης φόρμας τεσσάρων σταδίων.
Ρόλος / Χρήστης: Καθηγητής.
Προϋποθέσεις: Υπάρχει ενεργός χώρος μαθήματος στον οποίο θα συνδεθεί η δραστηριότητα.
Βήματα ροής:

1. *Ο καθηγητής επιλέγει τον σύνδεσμο «Δημιουργία Νέας Δραστηριότητας» από τον πίνακα ελέγχου ή το πλαϊνό μενού και μεταβαίνει στη φόρμα wizard (δείτε Εικόνα 59).*
2. *Φάση 1 – Βασικές Πληροφορίες: εισάγει τον τίτλο, το είδος της δραστηριότητας, μια σύντομη περιγραφή που θα εμφανίζεται στη σελίδα της και τον χώρο μαθήματος (δείτε Εικόνα 65).*
3. *Φάση 2 – Παραμετροποίηση Δραστηριότητας: ορίζει την καταληκτική ημερομηνία προθεσμίας και ρυθμίσεις, όπως αν η δραστηριότητα είναι ομαδική. Σημειώνεται πως για αυτό το είδος δραστηριότητας δεν υπάρχουν ειδικές ρυθμίσεις (δείτε Εικόνα 66).*
4. *Φάση 3 – Περιεχόμενο Δραστηριότητας: ορίζει το περιεχόμενο με το οποίο θα αλληλεπιδράσουν οι φοιτητές (επιλογές ψηφοφορίας). Ο καθηγητής έχει την επιλογή να προσθέσει όσες επιλογές ψηφοφορίας επιθυμεί (δείτε Εικόνα 67).*
5. *Φάση 4 – Ανασκόπηση και Δημιουργία: ελέγχει συνοπτικά όλα τα στοιχεία που όρισε πριν ολοκληρώσει τη δημιουργία (δείτε Εικόνα 68).*
6. *Καθ' όλη τη διάρκεια, ο καθηγητής μπορεί να μετακινείται εμπρός και πίσω στα βήματα/φάσεις, να αλλάζει ρυθμίσεις ή να ακυρώσει τη διαδικασία με το κουμπί «Ακύρωση». Επιλέγοντας «Δημιουργία» στο τελευταίο βήμα, ολοκληρώνει τη δημιουργία.*

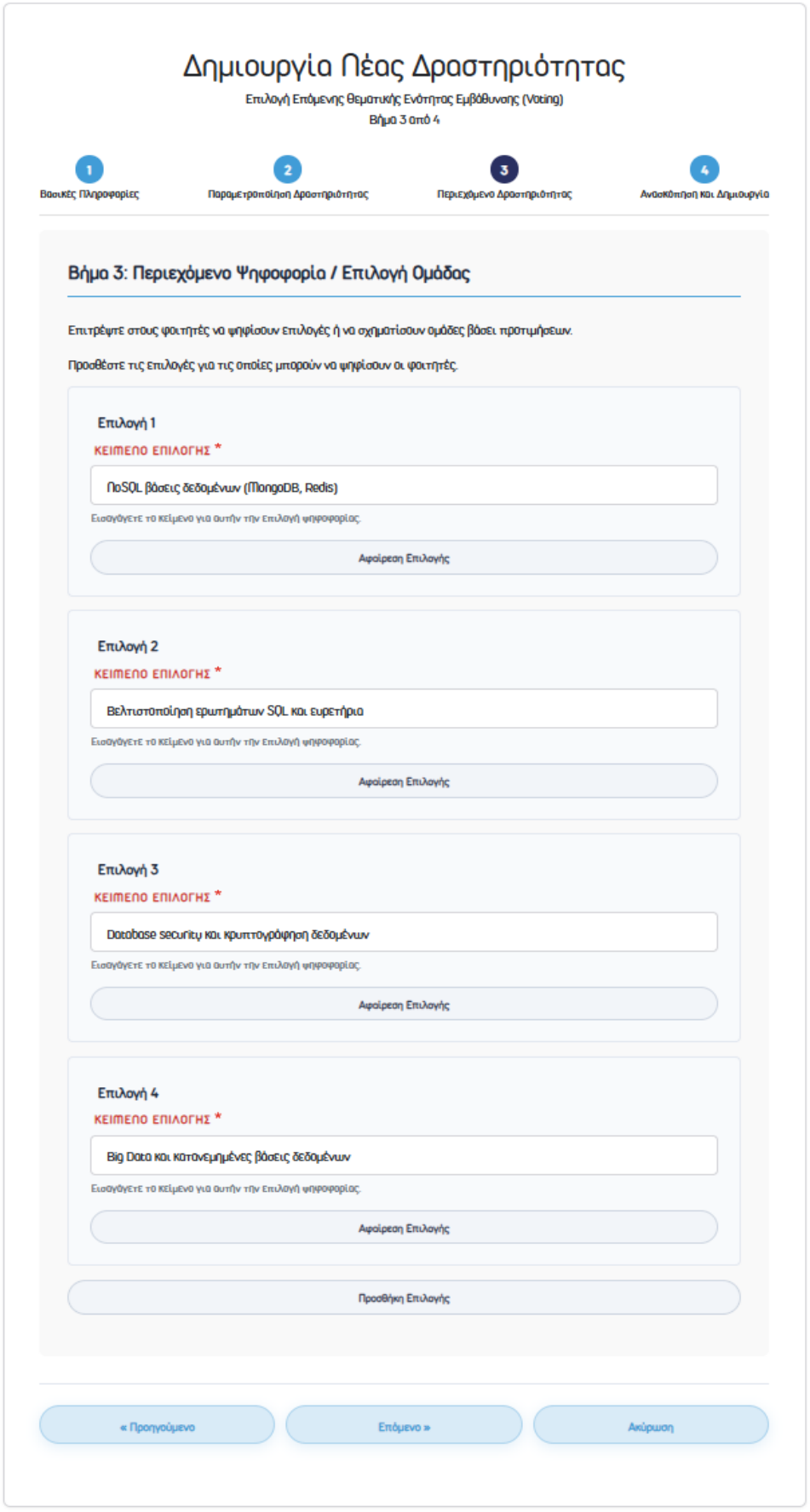
Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Η νέα δραστηριότητα δημιουργείται και είναι διαθέσιμη στους φοιτητές εντός της προθεσμίας.



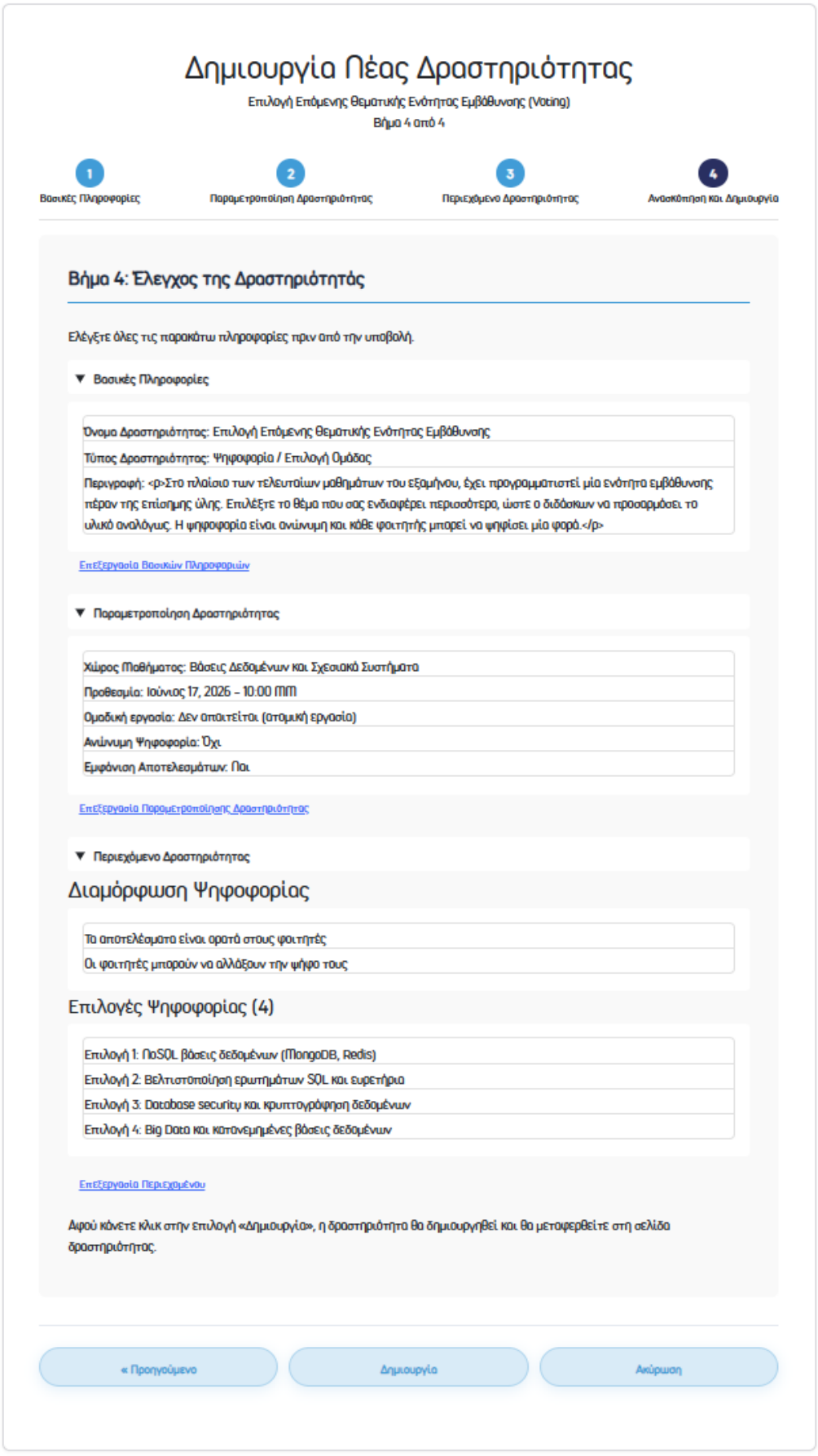
Εικόνα 65 - Δημιουργία Δραστηριότητας Ψηφοφορίας – Βήμα 1: Βασικές Πληροφορίες



Εικόνα 66 - Δημιουργία Δραστηριότητας Ψηφοφορίας – Βήμα 2: Παραμετροποίηση



Εικόνα 67 - Δημιουργία Δραστηριότητας Ψηφοφορίας – Βήμα 3: Περιεχόμενο



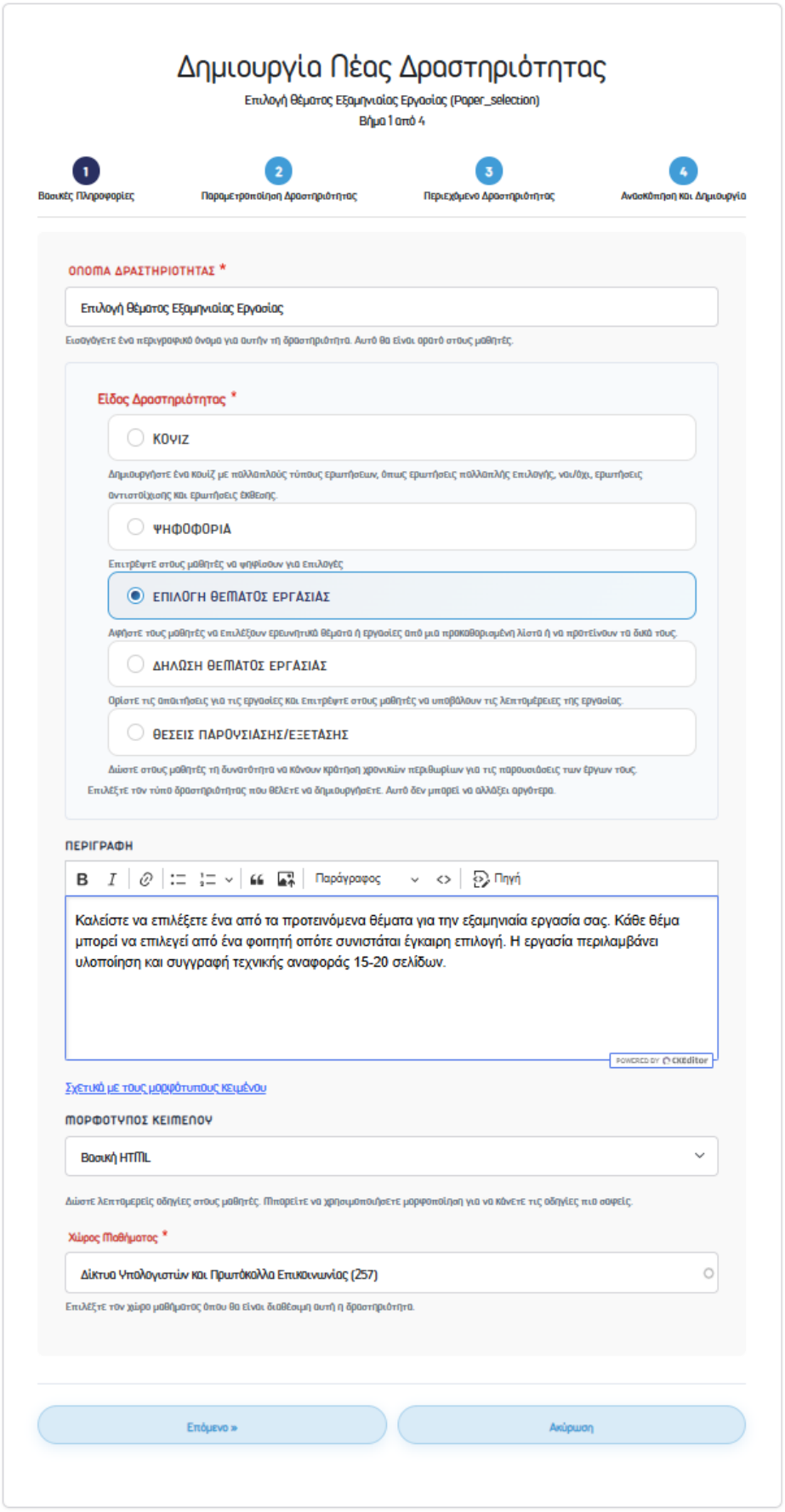
Εικόνα 68 - Δημιουργία Δραστηριότητας Ψηφοφορίας – Βήμα 4: Ανασκόπηση και Δημιουργία

5.2.4.1.3 Δημιουργία νέας δραστηριότητας επιλογής θέματος εργασίας

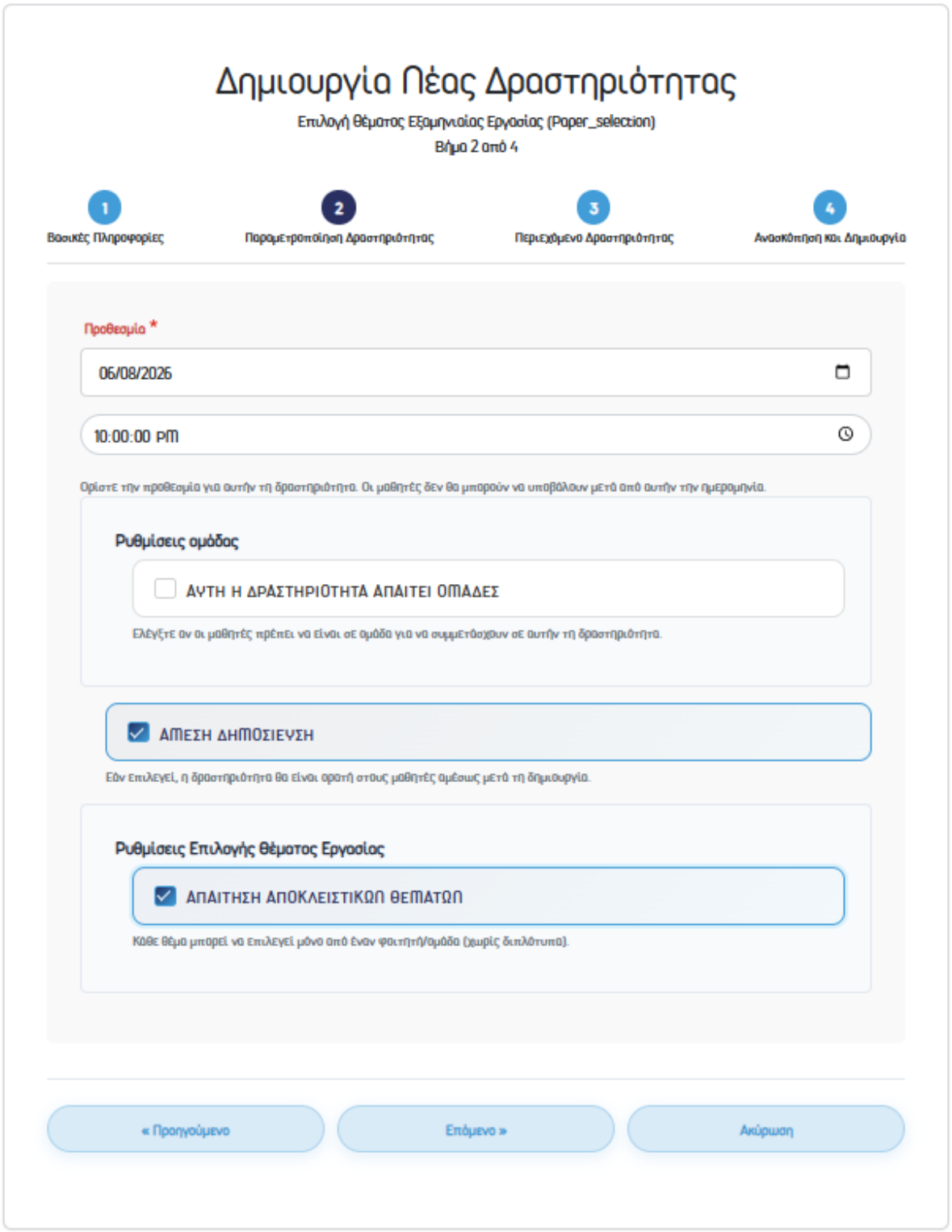
Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της δημιουργίας μιας δραστηριότητας επιλογής θέματος εργασίας μέσω της καθοδηγούμενης φόρμας τεσσάρων σταδίων.
Ρόλος / Χρήστης: Καθηγητής.
Προϋποθέσεις: Υπάρχει ενεργός χώρος μαθήματος στον οποίο θα συνδεθεί η δραστηριότητα.
Βήματα ροής:

1. *Ο καθηγητής επιλέγει τον σύνδεσμο «Δημιουργία Νέας Δραστηριότητας» από τον πίνακα ελέγχου ή το πλαϊνό μενού και μεταβαίνει στη φόρμα wizard (δείτε Εικόνα 59).*
2. *Φάση 1 – Βασικές Πληροφορίες: εισάγει τον τίτλο, το είδος της δραστηριότητας, μια σύντομη περιγραφή που θα εμφανίζεται στη σελίδα της και τον σχετικό χώρο μαθήματος(δείτε Εικόνα 69).*
3. *Φάση 2 – Παραμετροποίηση Δραστηριότητας: ορίζει την καταληκτική ημερομηνία προθεσμίας και ρυθμίσεις, όπως αν η δραστηριότητα είναι ομαδική και αν κάθε θέμα θα είναι μοναδικό ως προς την επιλογή του από έναν φοιτητή ή μια ομάδα (ειδική ρύθμιση για τον τύπο δραστηριότητας) (δείτε Εικόνα 70).*
4. *Φάση 3 – Περιεχόμενο Δραστηριότητας: ορίζει το περιεχόμενο με το οποίο θα αλληλεπιδράσουν οι φοιτητές (Θέμα με τίτλο, περιγραφή καθώς και μία λίστα περιοδικών – εγγράφων που έχουν πληροφορίες σχετικά με το θέμα) (δείτε Εικόνα 71).*
5. *Φάση 4 – Ανασκόπηση και Δημιουργία: ελέγχει συνοπτικά όλα τα στοιχεία που όρισε πριν ολοκληρώσει τη δημιουργία (δείτε Εικόνα 72).*
6. *Καθ' όλη τη διάρκεια, ο καθηγητής μπορεί να μετακινείται εμπρός και πίσω στα βήματα/φάσεις, να αλλάζει ρυθμίσεις ή να ακυρώσει τη διαδικασία με το κουμπί «Ακύρωση». Επιλέγοντας «Δημιουργία» στο τελευταίο βήμα, ολοκληρώνει τη δημιουργία.*

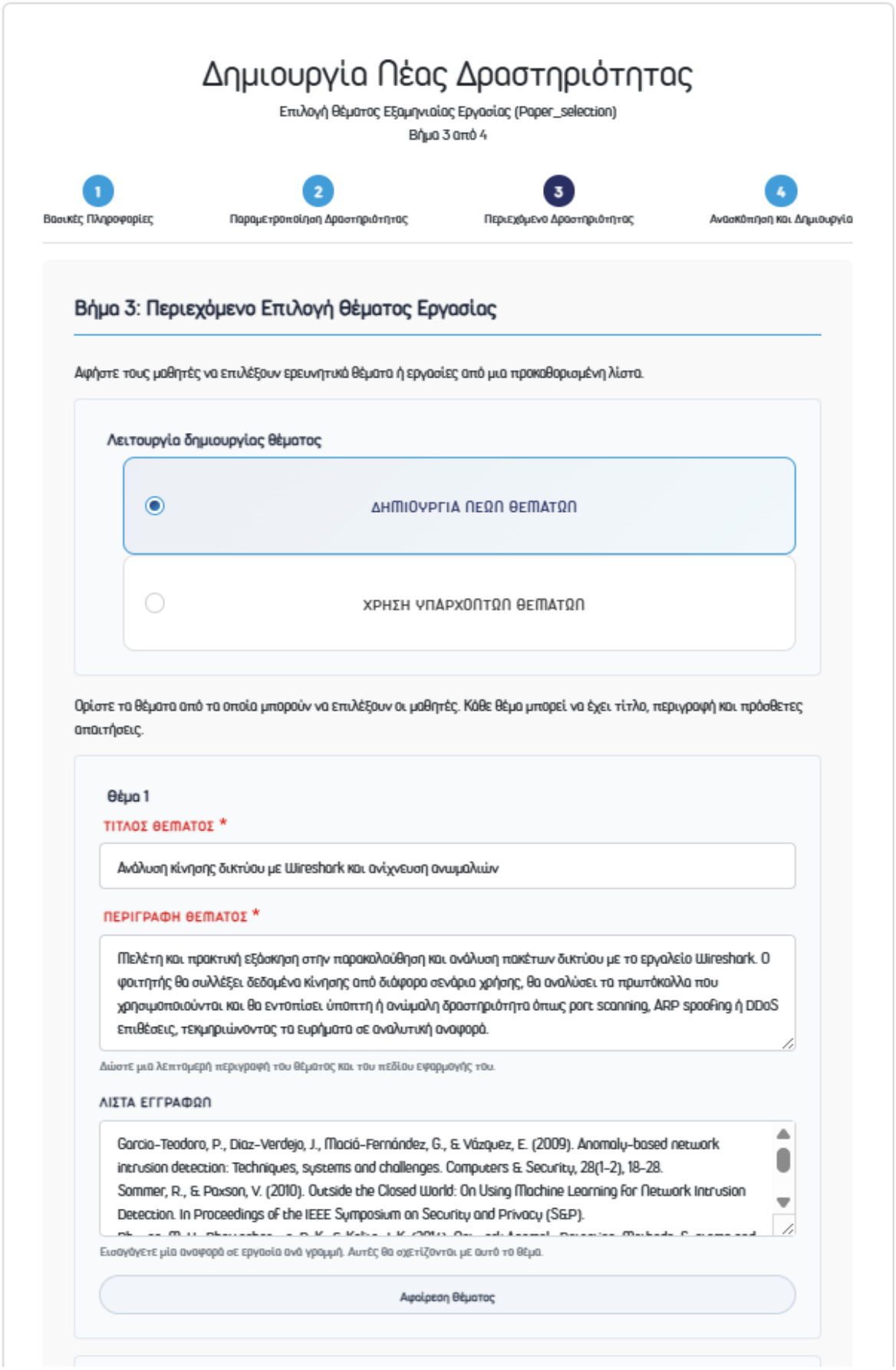
Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Η νέα δραστηριότητα δημιουργείται και είναι διαθέσιμη στους φοιτητές εντός της προθεσμίας.



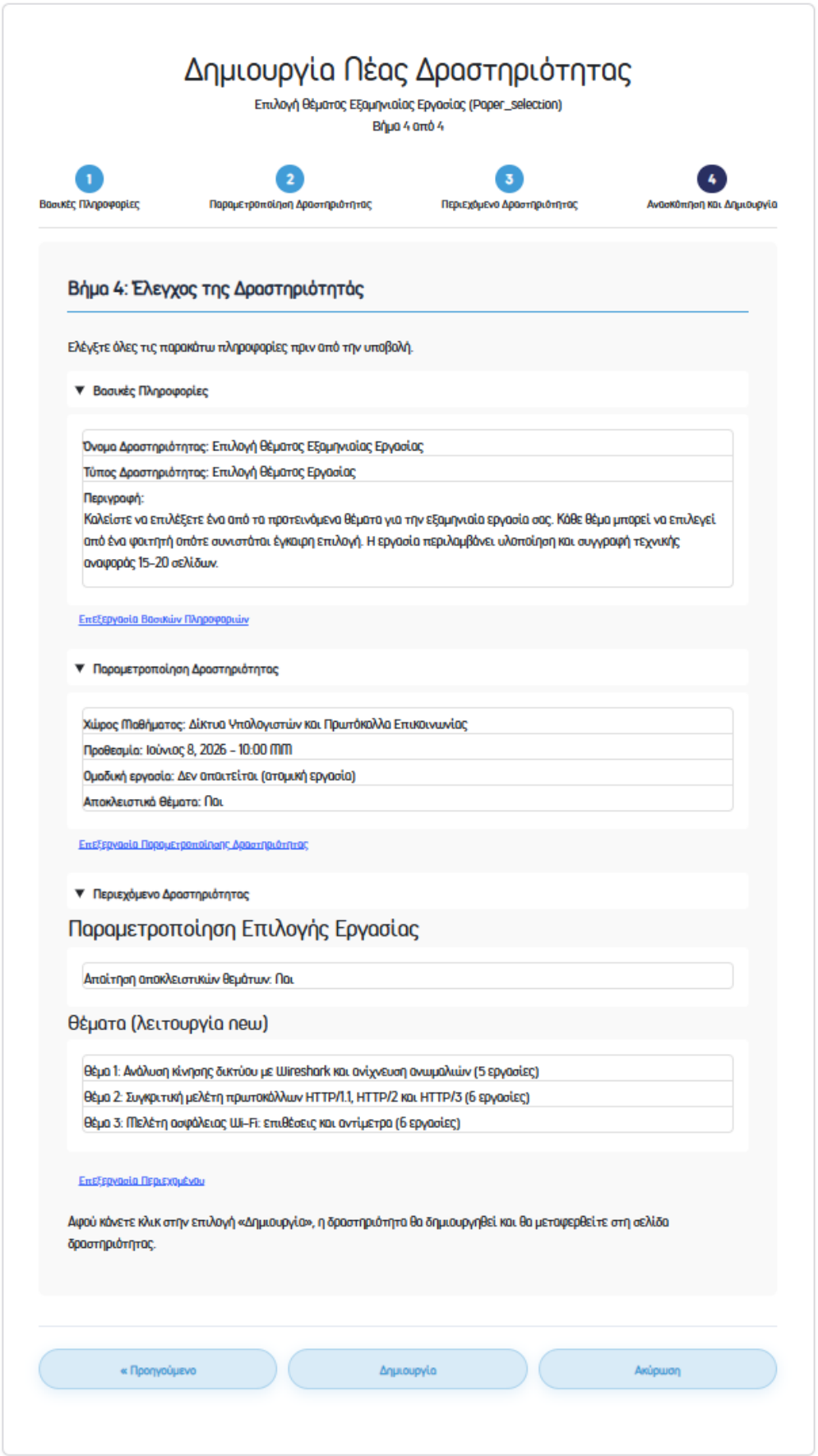
Εικόνα 69 - Δημιουργία Δραστηριότητας Επιλογή Θέματος Εργασίας – Βήμα 1: Βασικές Πληροφορίες



Εικόνα 70 - Δημιουργία Δραστηριότητας Επιλογή Θέματος Εργασίας – Βήμα 2: Παραμετροποίηση



Εικόνα 71 - Δημιουργία Δραστηριότητας Επιλογή Θέματος Εργασίας – Βήμα 3: Περιεχόμενο



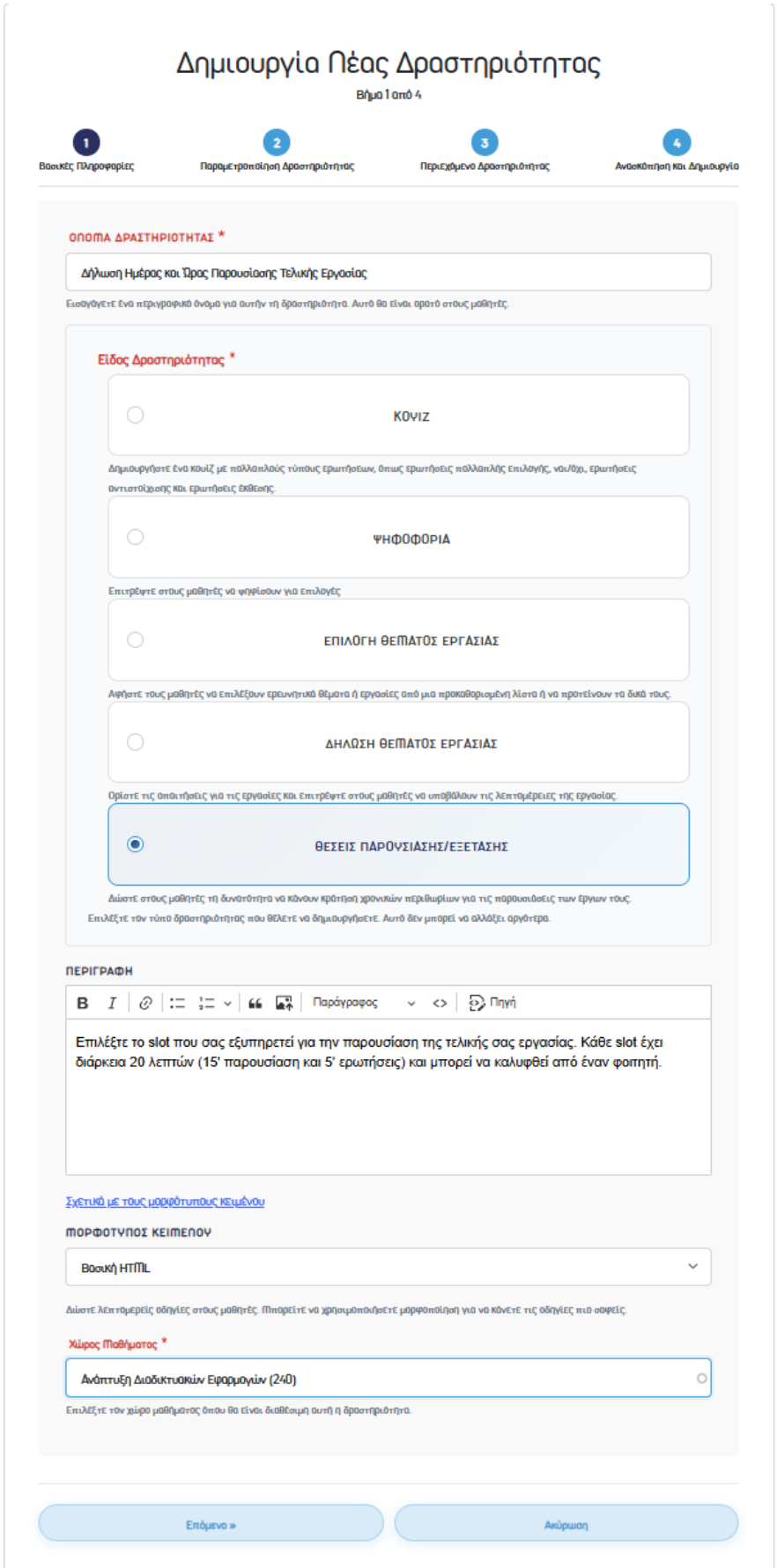
Εικόνα 72 - Δημιουργία Δραστηριότητας Επιλογή Θέματος Εργασίας – Βήμα 4: Ανασκόπηση και Δημιουργία

5.2.4.1.4 Δημιουργία νέας δραστηριότητας θέσεων παρουσίασης/εξέτασης

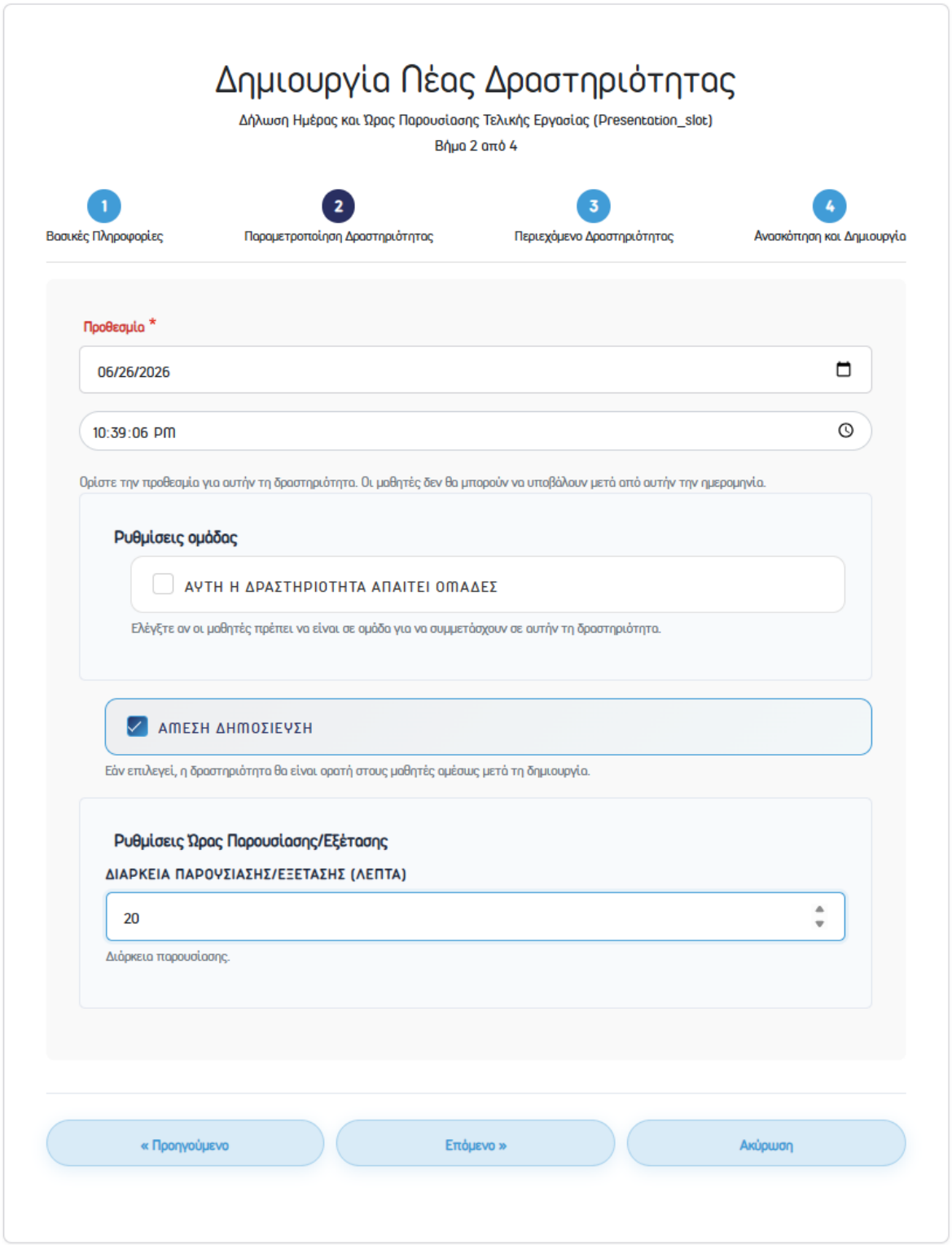
Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της δημιουργίας μιας δραστηριότητας θέσεων παρουσίασης/εξέτασης μέσω της καθοδηγούμενης φόρμας τεσσάρων σταδίων.
Ρόλος / Χρήστης: Καθηγητής.
Προϋποθέσεις: Υπάρχει ενεργός χώρος μαθήματος στον οποίο θα συνδεθεί η δραστηριότητα.
Βήματα ροής:

1. *Ο καθηγητής επιλέγει τον σύνδεσμο «Δημιουργία Νέας Δραστηριότητας» από τον πίνακα ελέγχου ή το πλαϊνό μενού και μεταβαίνει στη φόρμα wizard (δείτε Εικόνα 59) .*
2. *Φάση 1 – Βασικές Πληροφορίες: εισάγει τον τίτλο, το είδος της δραστηριότητας, μια σύντομη περιγραφή που θα εμφανίζεται στη σελίδα της και τον σχετικό χώρο μαθήματος (δείτε Εικόνα 73).*
3. *Φάση 2 – Παραμετροποίηση Δραστηριότητας: ορίζει την καταληκτική ημερομηνία προθεσμίας και ρυθμίσεις, όπως αν η δραστηριότητα είναι ομαδική, τη διάρκεια παρουσίασης/εξέτασης (δείτε Εικόνα 74).*
4. *Φάση 3 – Περιεχόμενο Δραστηριότητας: ορίζει το περιεχόμενο με το οποίο θα αλληλεπιδράσουν οι φοιτητές (διαθέσιμες ώρες για παρουσιάσεις/εξετάσεις) (δείτε Εικόνα 75).*
5. *Φάση 4 – Ανασκόπηση και Δημιουργία: ελέγχει συνοπτικά όλα τα στοιχεία που όρισε πριν ολοκληρώσει τη δημιουργία (δείτε Εικόνα 76).*
6. *Καθ' όλη τη διάρκεια, ο καθηγητής μπορεί να μετακινείται εμπρός και πίσω στα βήματα/φάσεις, να αλλάζει ρυθμίσεις ή να ακυρώσει τη διαδικασία με το κουμπί «Ακύρωση». Επιλέγοντας «Δημιουργία» στο τελευταίο βήμα, ολοκληρώνει τη δημιουργία.*

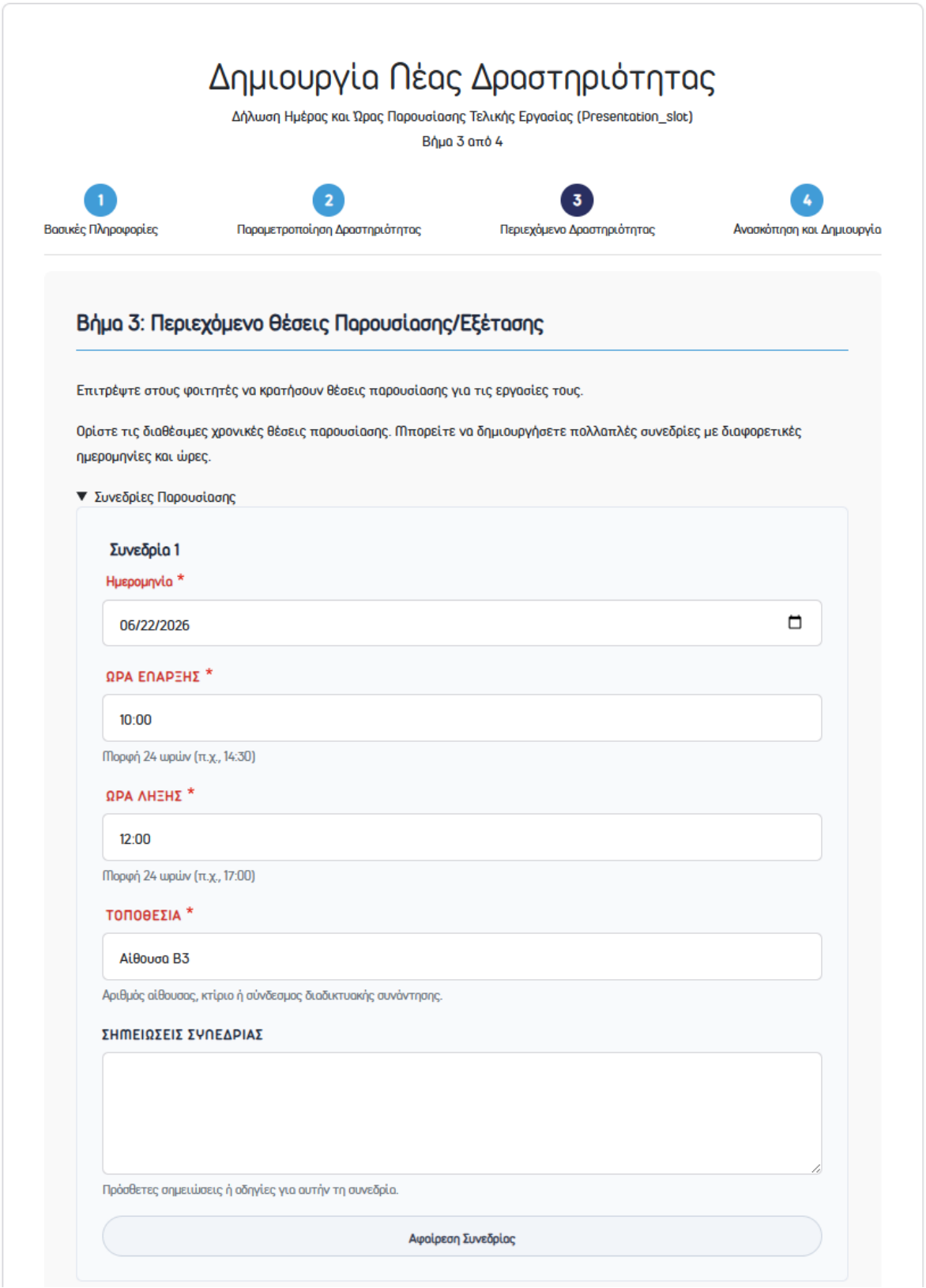
Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Η νέα δραστηριότητα δημιουργείται και είναι διαθέσιμη στους φοιτητές εντός της προθεσμίας.



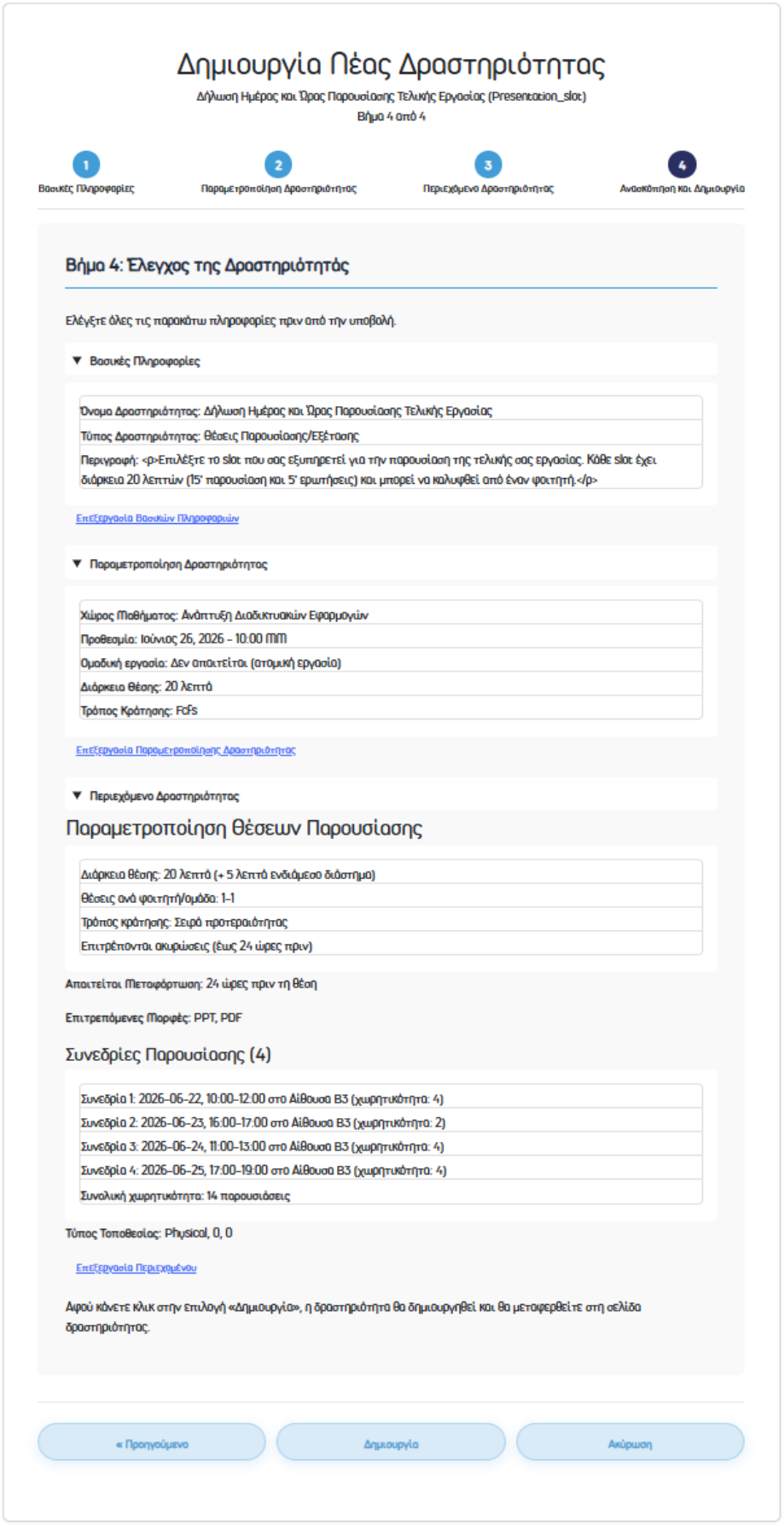
Εικόνα 73 - Δημιουργία Δραστηριότητας Θέσεις Παρουσίασης/Εξέτασης – Βήμα 1: Βασικές Πληροφορίες



Εικόνα 74 - Δημιουργία Δραστηριότητας Θέσεις Παρουσίασης/Εξέτασης – Βήμα 2: Παραμετροποίηση



Εικόνα 75 - Δημιουργία Δραστηριότητας Θέσεις Παρουσίασης/Εξέτασης – Βήμα 3: Περιεχόμενο



Εικόνα 76 - Δημιουργία Δραστηριότητας Θέσεις Παρουσίασης/Εξέτασης – Βήμα 4: Ανασκόπηση και Δημιουργία

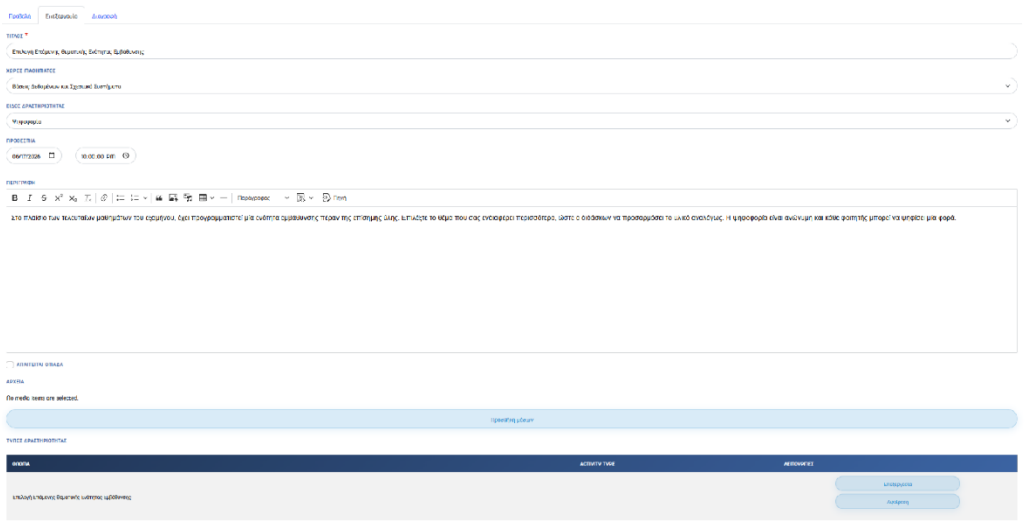
5.2.4.2 Επεξεργασία και Διαγραφή δραστηριότητας

Στόχος σεναρίου: Επίδειξη του πλήρους ελέγχου του καθηγητή πάνω στις δραστηριότητες μέσω τροποποίησης και αφαίρεσης.
Ρόλος / Χρήστης: Καθηγητής.
Προϋποθέσεις: Υπάρχει τουλάχιστον μία δραστηριότητα που έχει δημιουργήσει ο καθηγητής.
Βήματα ροής:

1. *Ο καθηγητής μεταβαίνει στη σελίδα «Διαχείριση Δραστηριοτήτων» από τον πίνακα ελέγχου ή το πλαϊνό μενού (δείτε Εικόνα 59), όπου βλέπει τη λίστα των δραστηριοτήτων του από την πιο πρόσφατη έως την παλαιότερη (δείτε Εικόνα 77).*

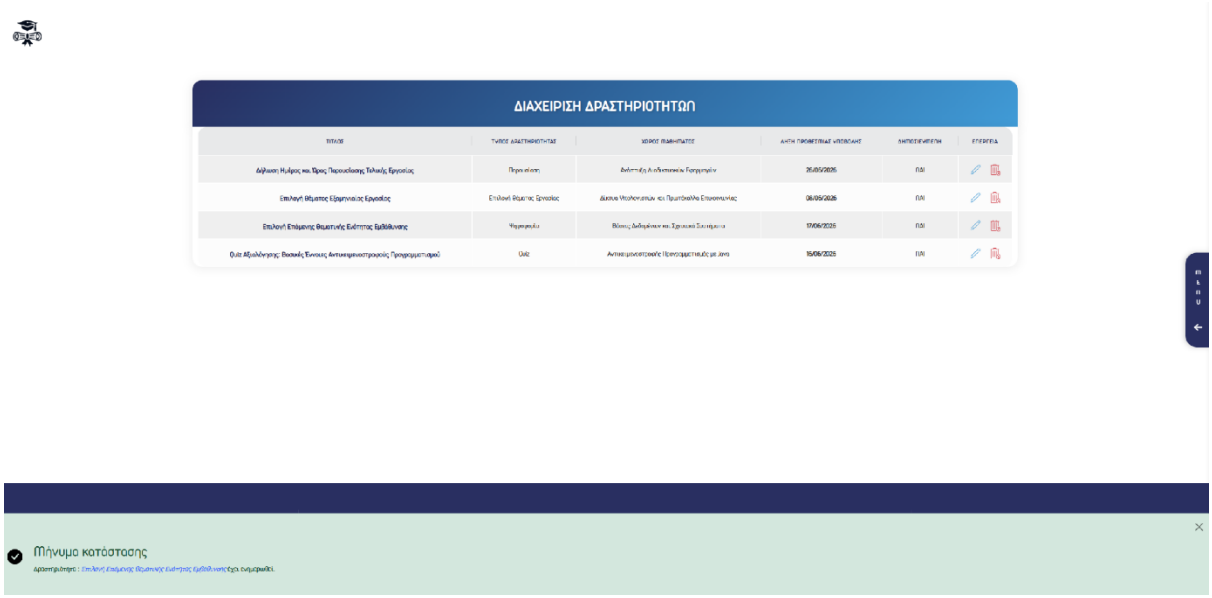
Εικόνα 77 - Σελίδα Διαχείρισης Δραστηριοτήτων

2. *Για επεξεργασία, επιλέγει το αντίστοιχο κουμπί από τη στήλη «Ενέργεια» και μεταφέρεται στη φόρμα επεξεργασίας (δείτε Εικόνα 78), όπου μπορεί να τροποποιήσει κάθε πεδίο ξεχωριστά.*



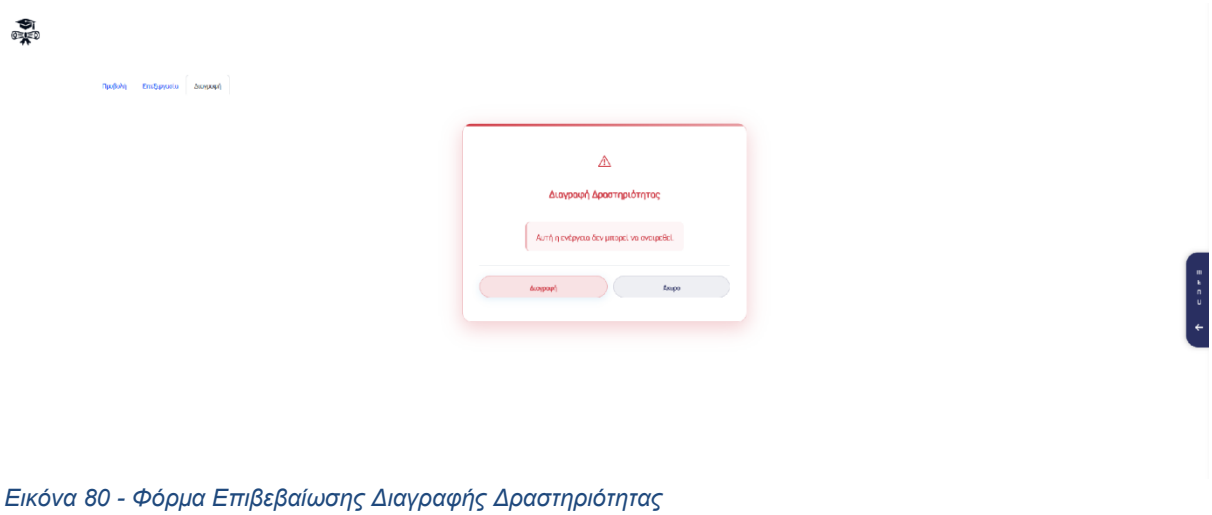
Εικόνα 78 - Φόρμα Επεξεργασίας Δραστηριότητας

3. *Μόλις τα στοιχεία αποθηκευτούν, το σύστημα ανακατευθύνει τον καθηγητή στη σελίδα διαχείρισης δραστηριοτήτων και εμφανίζει μήνυμα επιτυχούς τροποποίησης (δείτε Εικόνα 79).*



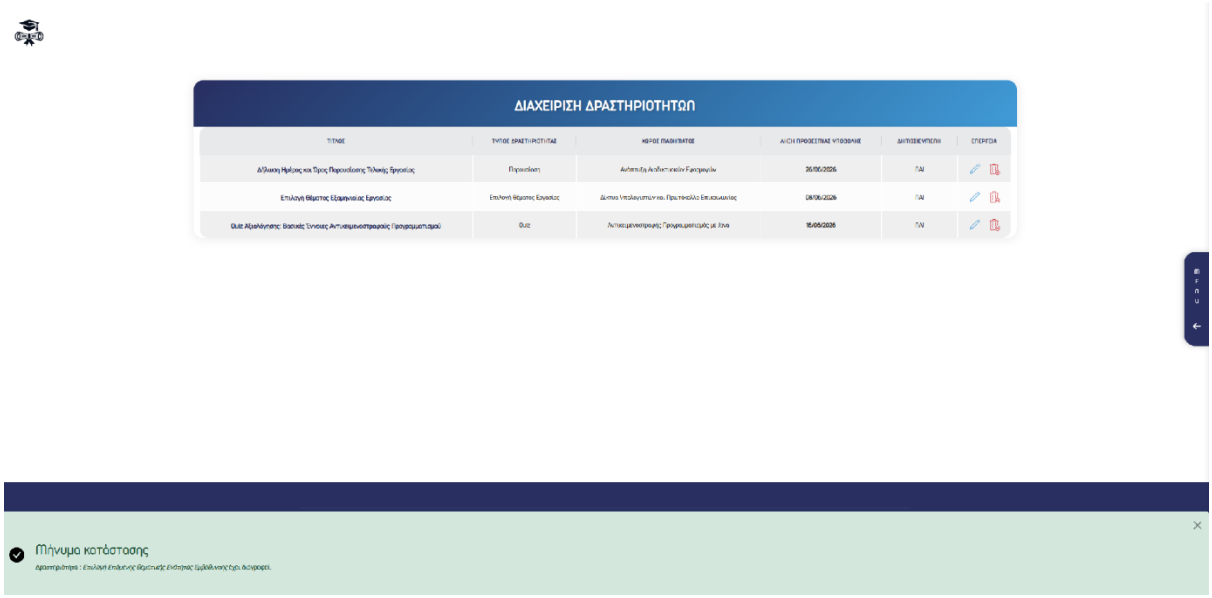
Εικόνα 79 - Σελίδα Διαχείρισης Δραστηριοτήτων με Μήνυμα Επιτυχούς Τροποποίησης

4. *Για διαγραφή, επιλέγει το αντίστοιχο κουμπί (μετά το βήμα 1)· το σύστημα εμφανίζει φόρμα επιβεβαίωσης διαγραφής (δείτε Εικόνα 80).*



Εικόνα 80 - Φόρμα Επιβεβαίωσης Διαγραφής Δραστηριότητας

5. *Στην περίπτωση επιβεβαίωσης, το σύστημα ανακατευθύνει τον καθηγητή στη σελίδα διαχείρισης δραστηριοτήτων και εμφανίζει μήνυμα επιτυχούς διαγραφής (δείτε Εικόνα 81).*



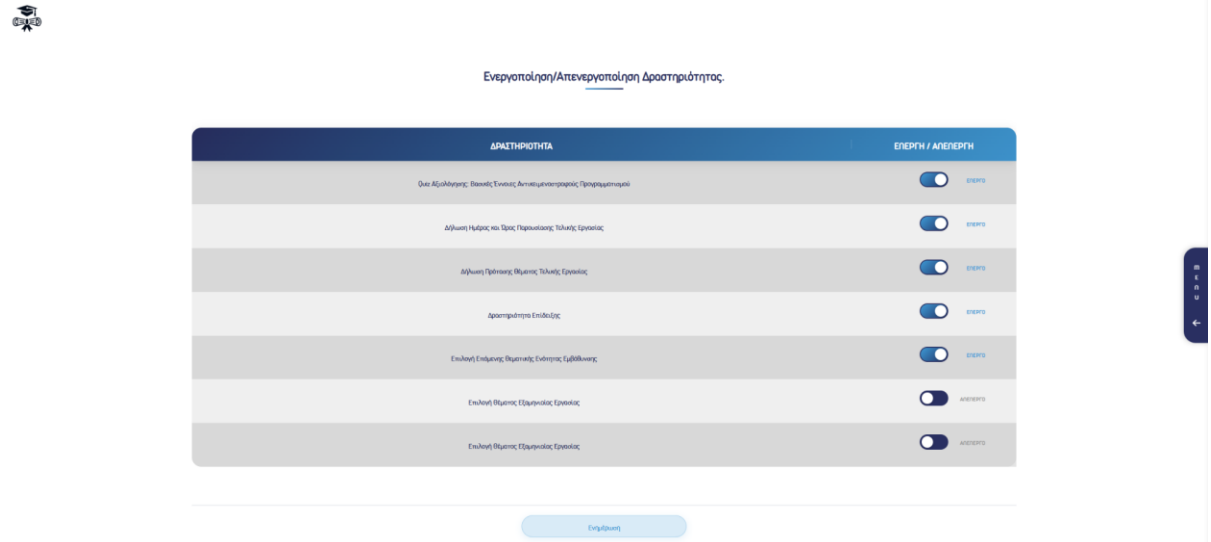
Εικόνα 81 - Σελίδα Διαχείρισης Δραστηριοτήτων με Μήνυμα Επιτυχούς Διαγραφής

Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Η δραστηριότητα είτε ενημερώνεται με τις νέες παραμέτρους είτε αφαιρείται οριστικά από το σύστημα.

5.2.4.3 Ενεργοποίηση και Απενεργοποίηση Δραστηριοτήτων

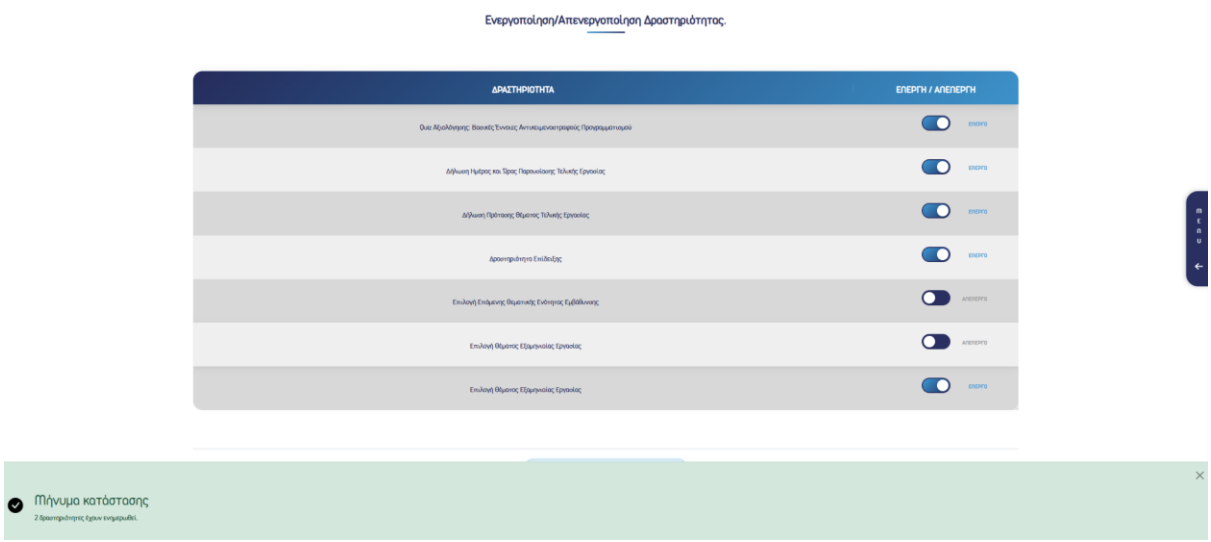
Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της αλλαγής κατάστασης (ενεργός/ανενεργός) μιας ή περισσοτέρων δραστηριοτήτων.
Ρόλος / Χρήστης: Καθηγητής.
Προϋποθέσεις: Υπάρχουν δραστηριότητες των οποίων η κατάσταση πρόκειται να αλλάξει.
Βήματα ροής:

1. *Ο καθηγητής επιλέγει τον σύνδεσμο «Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση Δραστηριότητας» από τον πίνακα ελέγχου ή το πλαϊνό μενού (δείτε Εικόνα 59).*
2. *Το σύστημα εμφανίζει τη λίστα των δραστηριοτήτων με τη στήλη «Ενεργός / Ανενεργός» που δείχνει την τρέχουσα κατάσταση καθενός (δείτε Εικόνα 82).*



Εικόνα 82 - Σελίδα Ενεργοποίησης/Απενεργοποίησης Δραστηριότητας

3. *Ο καθηγητής αλλάζει την κατάσταση μίας ή περισσότερων δραστηριοτήτων μέσω του αντίστοιχου διακόπτη (toggle button) στη στήλη "Ενεργός / Ανενεργός" (απενεργοποίηση τρίτης από το τέλος και ενεργοποίηση τελευταίας) (δείτε Εικόνα 83).*



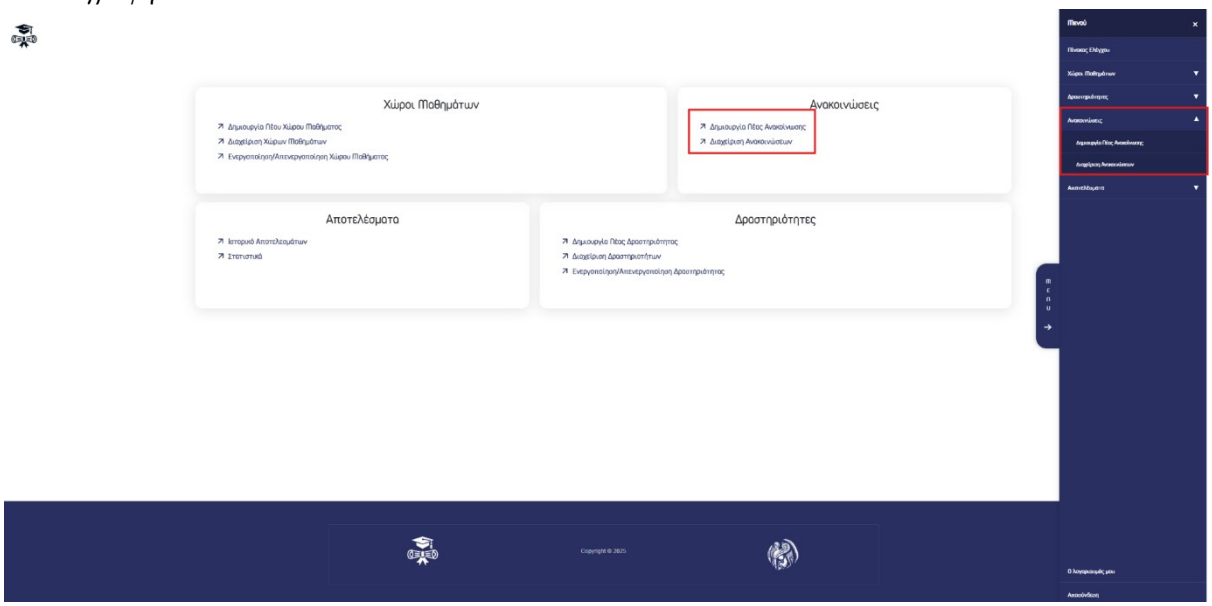
Εικόνα 83 - Σελίδα Ενεργοποίησης/Απενεργοποίησης Δραστηριοτήτων με Μήνυμα Επιτυχούς Ενημέρωσης

4. *Επιλέγει το κουμπί «Ενημέρωση»· το σύστημα αλλάζει την κατάσταση όλων των επιλεγμένων δραστηριοτήτων.*

Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Οι επιλεγμένες δραστηριότητες αλλάζουν κατάσταση, οι ανενεργές δραστηριότητες δεν είναι διαθέσιμες στους φοιτητές.

5.2.5 Διαχείριση Ανακοινώσεων (Καθηγητής)

Ο καθηγητής οργανώνει τις ανακοινώσεις του. Από τον πίνακα ελέγχου ή το πλαϊνό μενού πλοήγησης (δείτε Εικόνα 84) έχει στη διάθεσή του το πλήρες σύνολο ενεργειών διαχείρισης: δημιουργία, επεξεργασία και διαγραφή.

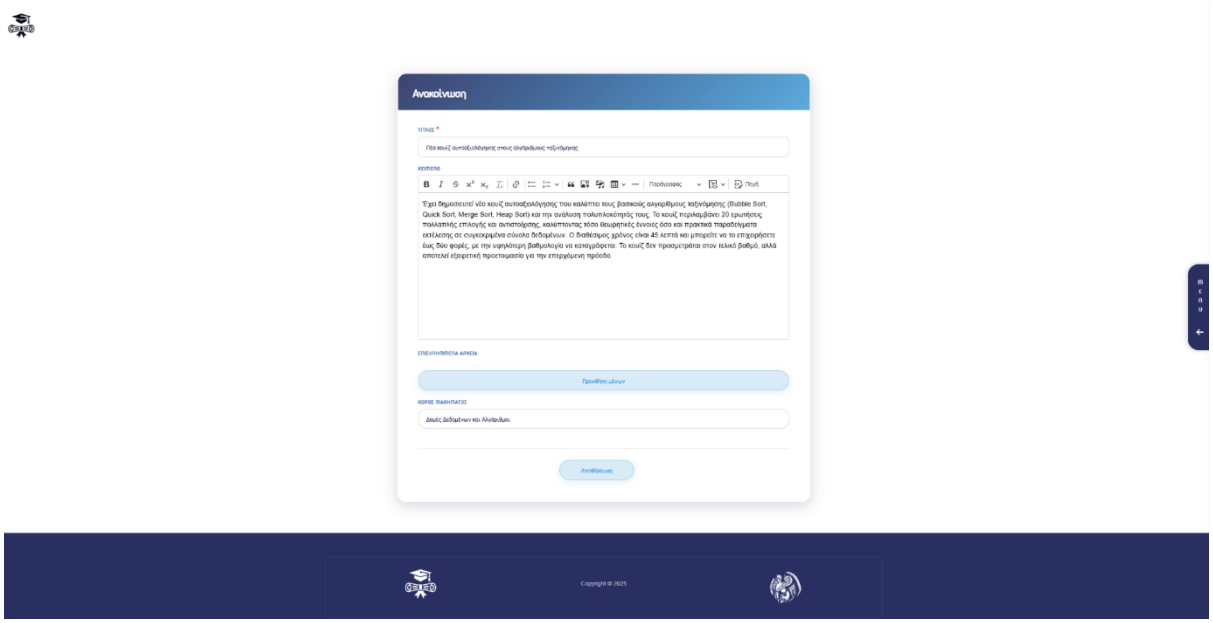


Εικόνα 84 - Πρόσβαση στη Διαχείριση Ανακοινώσεων

5.2.5.1 Δημιουργία νέας Ανακοίνωσης

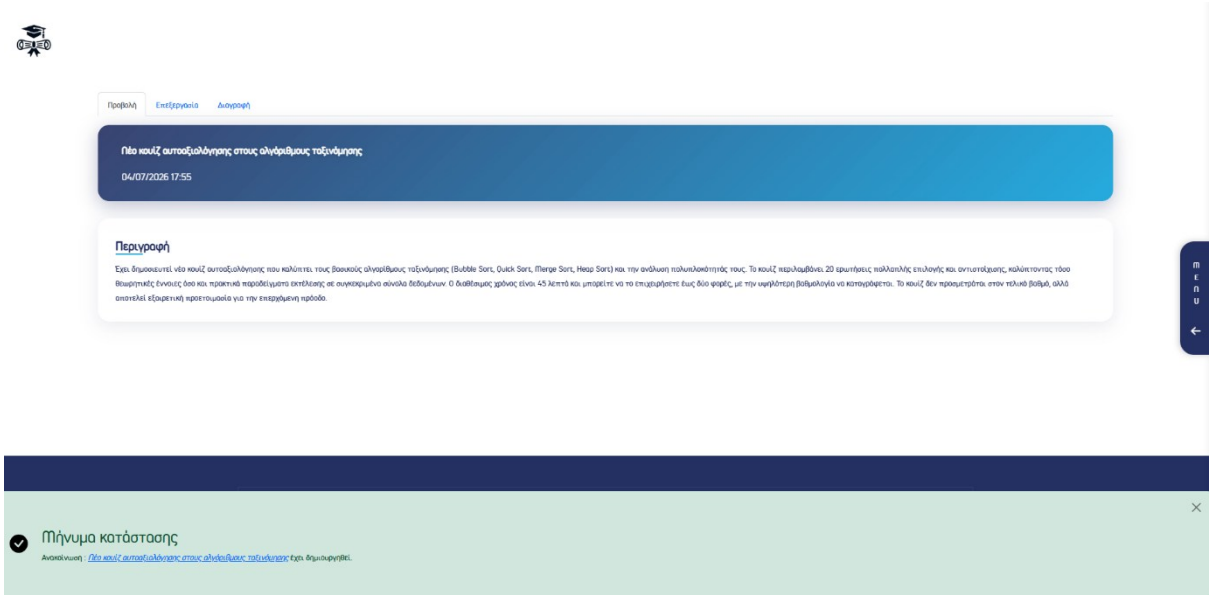
Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της δημιουργίας μιας νέας ανακοίνωσης με τα βασικά της στοιχεία.
Ρόλος / Χρήστης: Καθηγητής.
Προϋποθέσεις: Ο καθηγητής είναι συνδεδεμένος και έχει πρόσβαση στον πίνακα ελέγχου (δείτε Εικόνα 48).
Βήματα ροής:

1. *Ο καθηγητής επιλέγει τον σύνδεσμο «Δημιουργία Νέας Ανακοίνωσης» από τον πίνακα ελέγχου ή από το πλαϊνό μενού πλοήγησης (δείτε Εικόνα 84).*
2. *Το σύστημα τον ανακατευθύνει στη φόρμα δημιουργίας ανακοίνωσης, την οποία συμπληρώνει με τα στοιχεία της ανακοίνωσης μαζί με τον σχετικό χώρο μαθήματος (δείτε Εικόνα 85).*



Εικόνα 85 - Δημιουργία Ανακοίνωσης

3. *Ο καθηγητής επιλέγει το κουμπί «Αποθήκευση» για να ολοκληρώσει τη δημιουργία.*
4. *Η ανακοίνωση δημιουργείται και το σύστημα ανακατευθύνει τον καθηγητή στη σελίδα της και εμφανίζει μήνυμα επιτυχούς δημιουργίας (δείτε Εικόνα 86).*



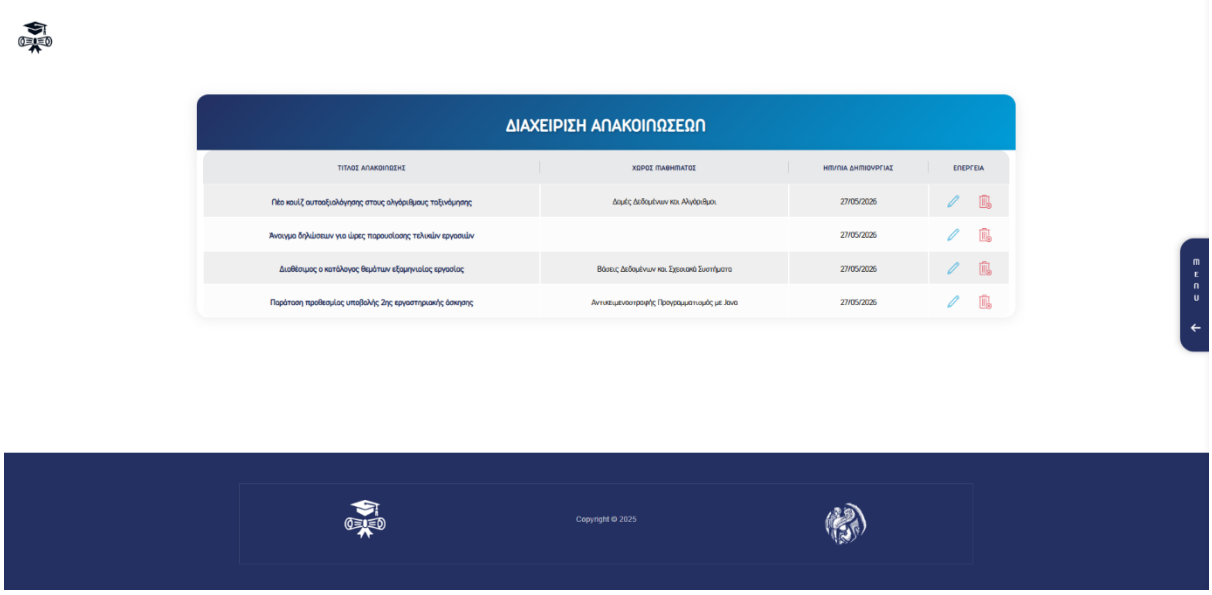
Εικόνα 86 - Σελίδα Ανακοίνωσης με Μήνυμα Επιτυχούς Δημιουργίας

Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Η νέα ανακοίνωση υπάρχει στην πλατφόρμα και είναι διαθέσιμη/ορατή από τους φοιτητές.

5.2.5.2 Επεξεργασία και Διαγραφή Ανακοίνωσης

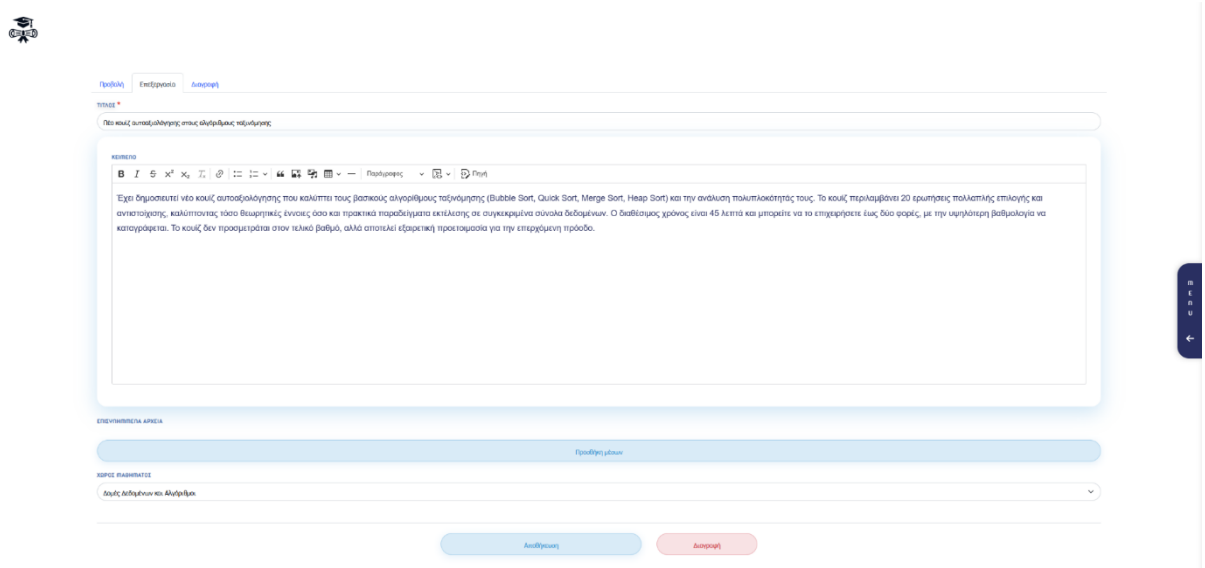
Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της τροποποίησης και της αφαίρεσης μιας υπάρχουσας ανακοίνωσης.
Ρόλος / Χρήστης: Καθηγητής.
Προϋποθέσεις: Υπάρχει τουλάχιστον μια ανακοίνωση που έχει δημιουργήσει ο καθηγητής.
Βήματα ροής:

1. *Ο καθηγητής επιλέγει τον σύνδεσμο «Διαχείριση Ανακοινώσεων» από τον πίνακα ελέγχου ή το πλαϊνό μενού (δείτε Εικόνα 84).*
2. *Το σύστημα εμφανίζει λίστα με όλες τις ανακοινώσεις και συνοπτικά στοιχεία (τίτλος, περιγραφή, ημερομηνία δημιουργίας), καθώς και τη στήλη «Ενέργεια» με κουμπιά επεξεργασίας και διαγραφής (δείτε Εικόνα 87).*



Εικόνα 87 - Σελίδα Διαχείρισης Ανακοινώσεων

3. *Για επεξεργασία, ο καθηγητής επιλέγει το αντίστοιχο κουμπί, τροποποιεί τα στοιχεία στη φόρμα και αποθηκεύει (δείτε Εικόνα 88).*

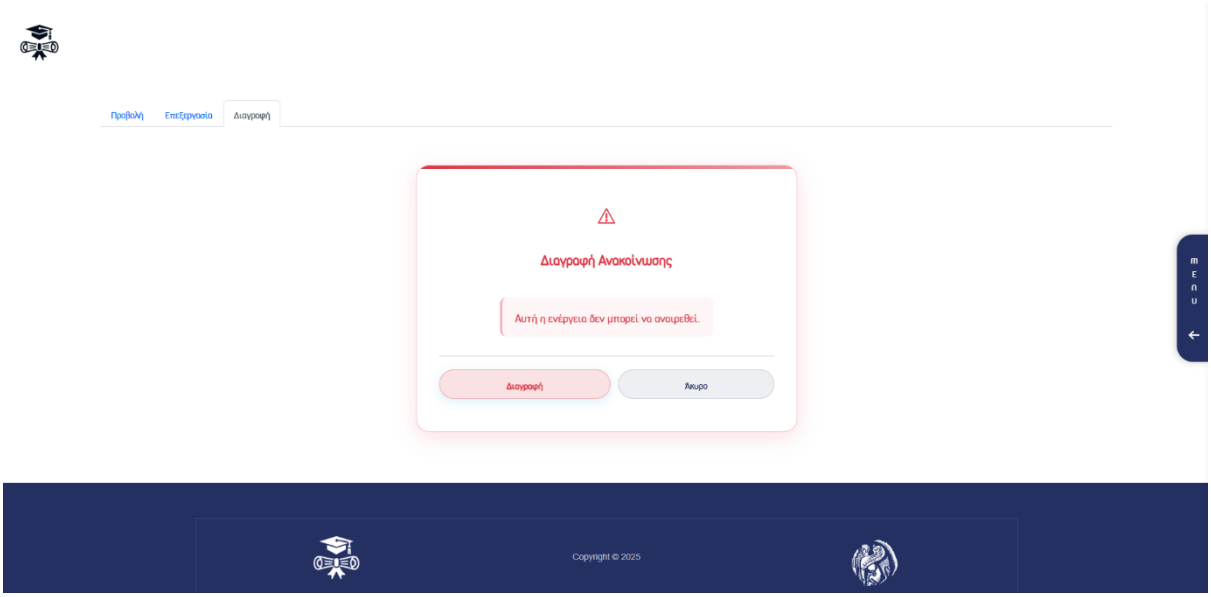


Εικόνα 88 - Φόρμα Επεξεργασίας Ανακοίνωσης

4. *Μόλις τα στοιχεία αποθηκευτούν, το σύστημα ανακατευθύνει τον καθηγητή στη σελίδα διαχείρισης ανακοινώσεων και εμφανίζει μήνυμα επιτυχούς τροποποίησης (δείτε Εικόνα 89).*

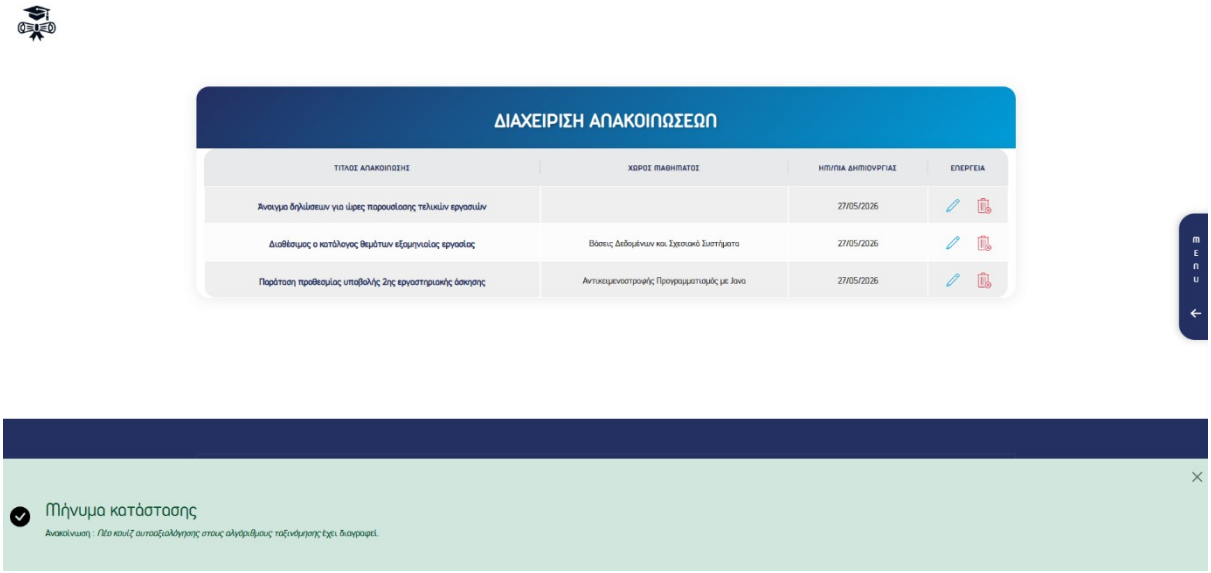
Εικόνα 89 - Σελίδα Διαχείρισης Ανακοινώσεων με Μήνυμα Επιτυχούς Τροποποίησης

5. *Για διαγραφή, ο καθηγητής επιλέγει το αντίστοιχο κουμπί (μετά το βήμα 2) και επιβεβαιώνει την ενέργεια (δείτε Εικόνα 90).*



Εικόνα 90 - Επιβεβαίωση Διαγραφής Ανακοίνωσης

6. *Στην περίπτωση επιβεβαίωσης, το σύστημα ανακατευθύνει τον καθηγητή στη σελίδα διαχείρισης ανακοινώσεων και εμφανίζει μήνυμα επιτυχούς διαγραφής (δείτε Εικόνα 91).*

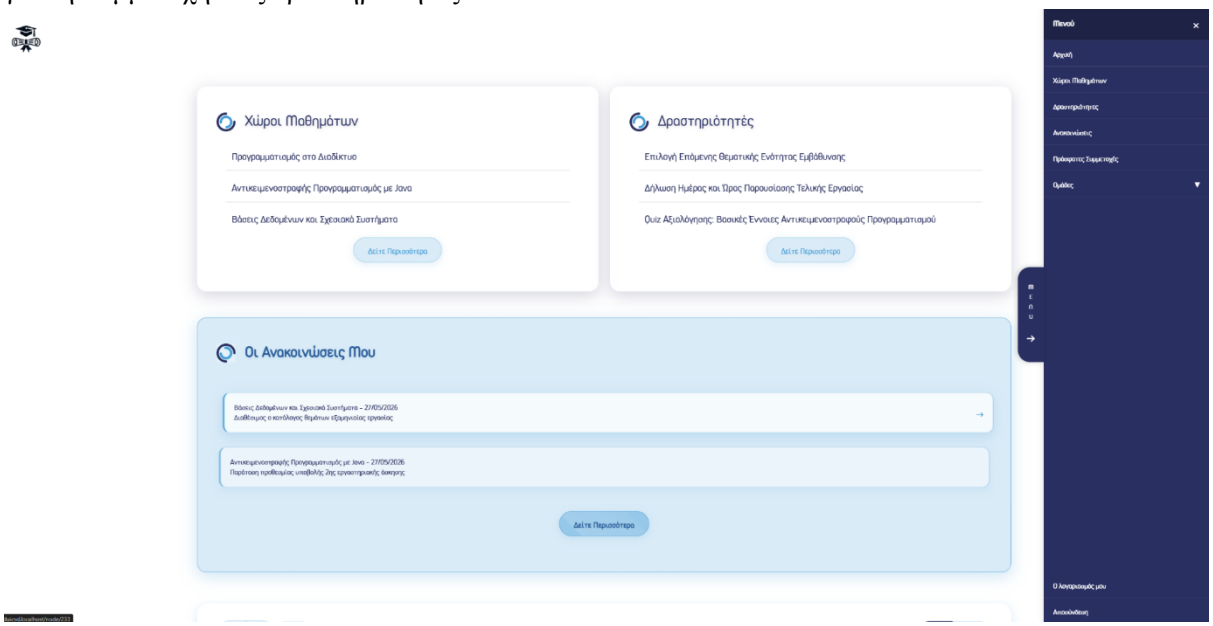


Εικόνα 91 - Σελίδα Διαχείρισης Ανακοινώσεων με Μήνυμα Επιτυχούς Διαγραφής

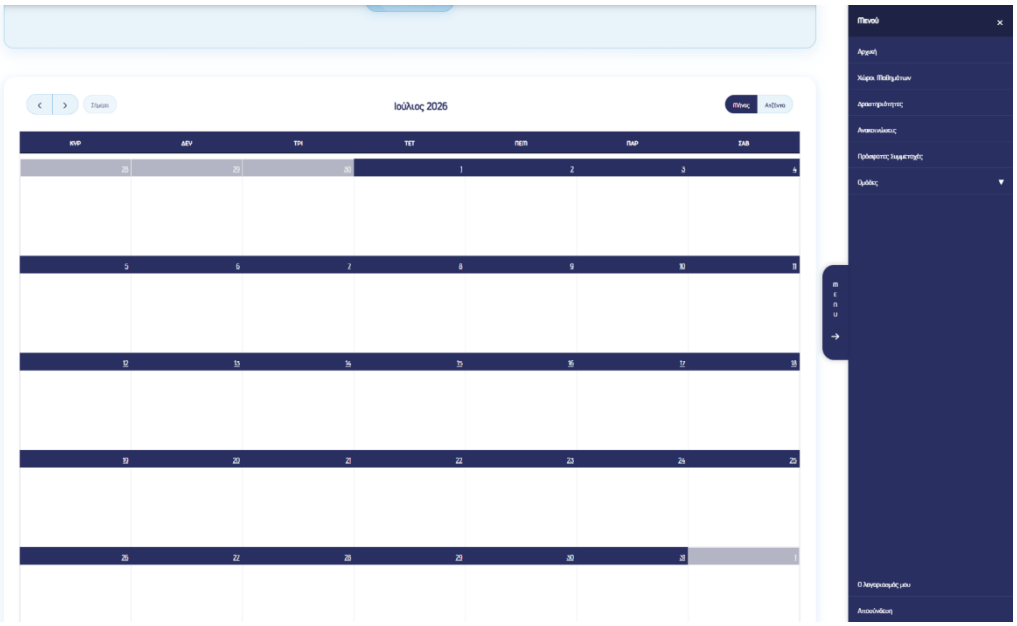
Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Η ανακοίνωση είτε ενημερώνεται με τα νέα στοιχεία είτε αφαιρείται οριστικά από το σύστημα.

5.2.6 Εγγραφή σε Μάθημα (Φοιτητής)

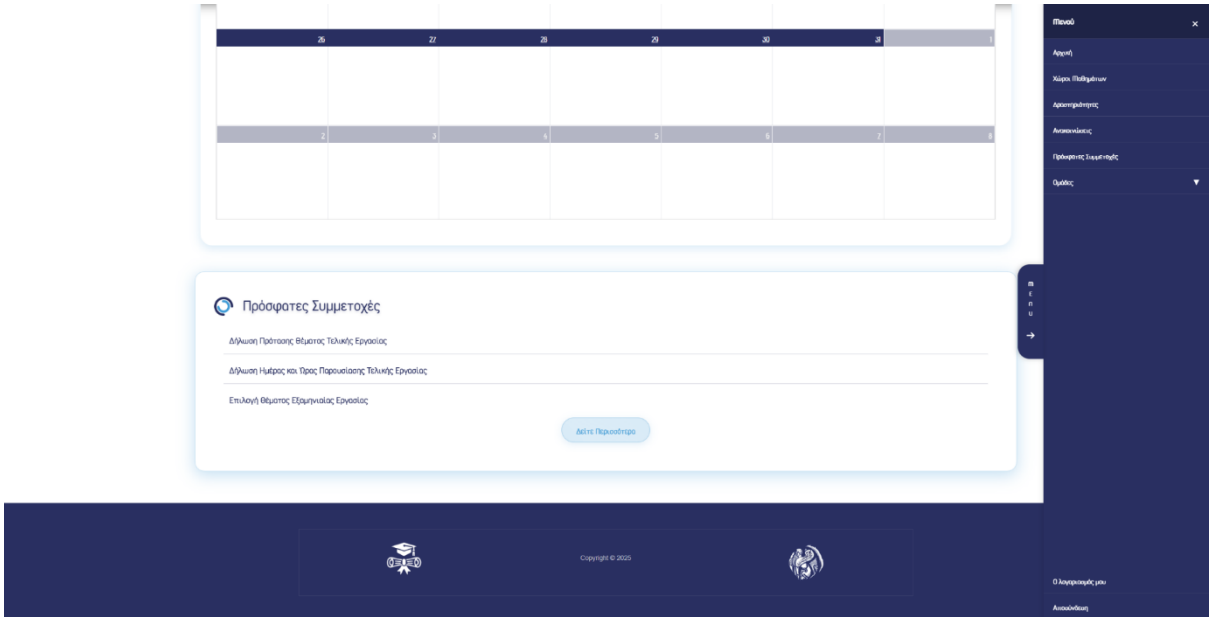
Ο φοιτητής εντοπίζει τους διαθέσιμους χώρους μαθημάτων και εγγράφεται σε αυτούς ώστε να αποκτήσει πρόσβαση στο περιεχόμενο και τις δραστηριότητές τους. Η εγγραφή αποτελεί προϋπόθεση για τη συμμετοχή στις δραστηριότητες.



Εικόνα 92 - Αρχική Οθόνη Φοιτητή 1/3



Εικόνα 93 - Αρχική Οθόνη Φοιτητή 2/3

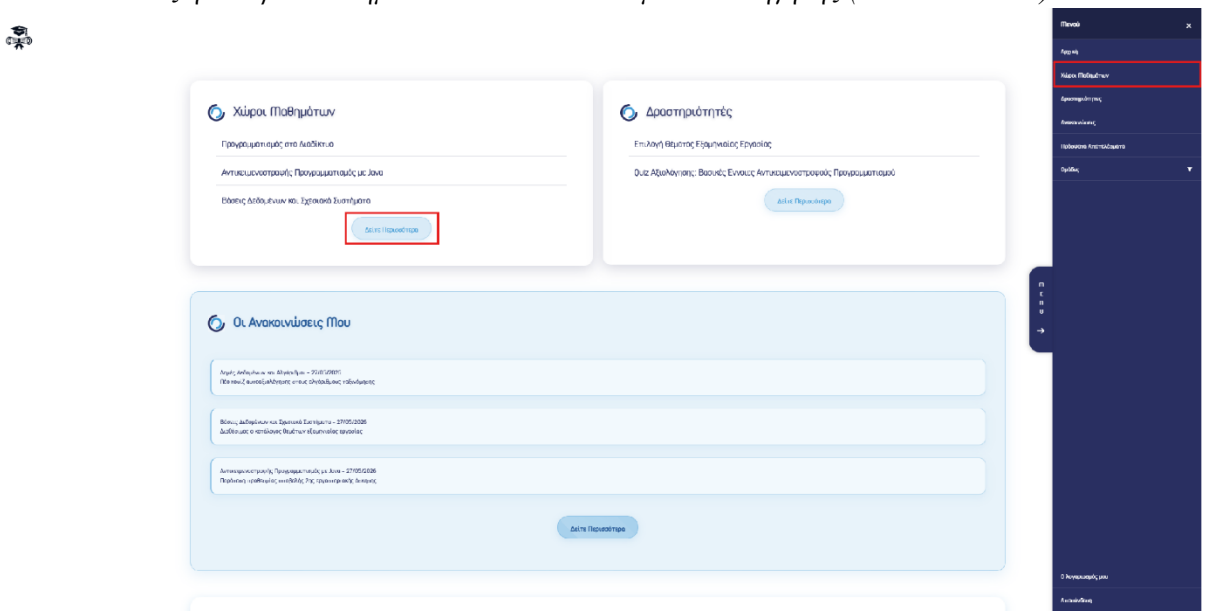


Εικόνα 94 - Αρχική Οθόνη Φοιτητή 3/3

5.2.6.1 Εγγραφή και Αποχώρηση από Χώρο Μαθήματος

Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της εύρεσης διαθέσιμων χώρων μαθημάτων και της εγγραφής ή αποχώρησης του φοιτητή.
Ρόλος / Χρήστης: Φοιτητής.
Προϋποθέσεις: Ο φοιτητής είναι συνδεδεμένος και υπάρχουν διαθέσιμοι (ενεργοί) χώροι μαθημάτων.
Βήματα ροής:

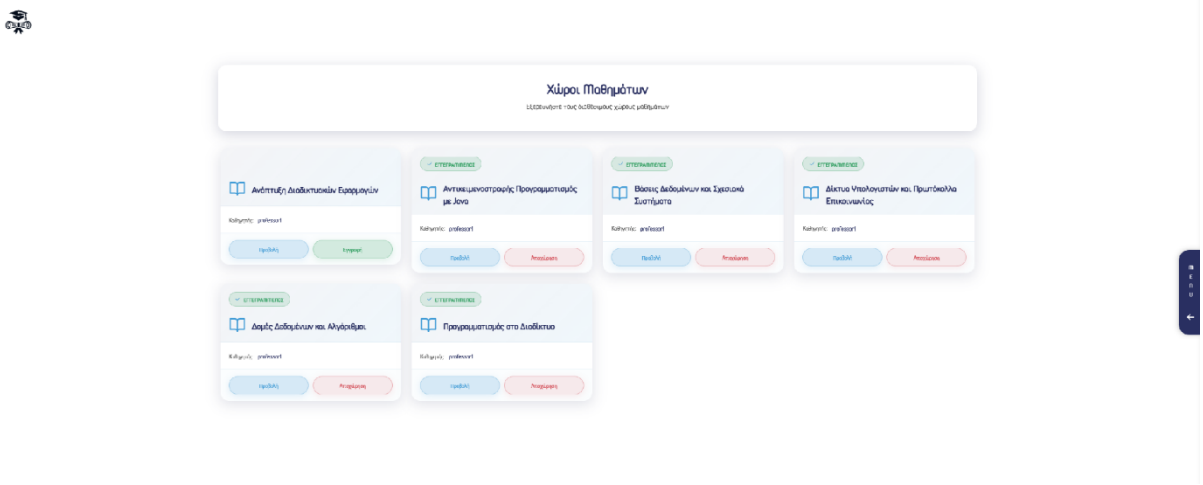
1. *Ο φοιτητής επιλέγει «Δείτε Περισσότερα» στην περιοχή «Χώροι μαθημάτων» της αρχικής σελίδας ή «Χώροι Μαθημάτων» από το πλαϊνό μενού πλοήγησης (δείτε Εικόνα 95).*



Εικόνα 95 - Πρόσβαση στην Σελίδα Εγγραφής/Απεγγραφής Χώρου Μαθήματος

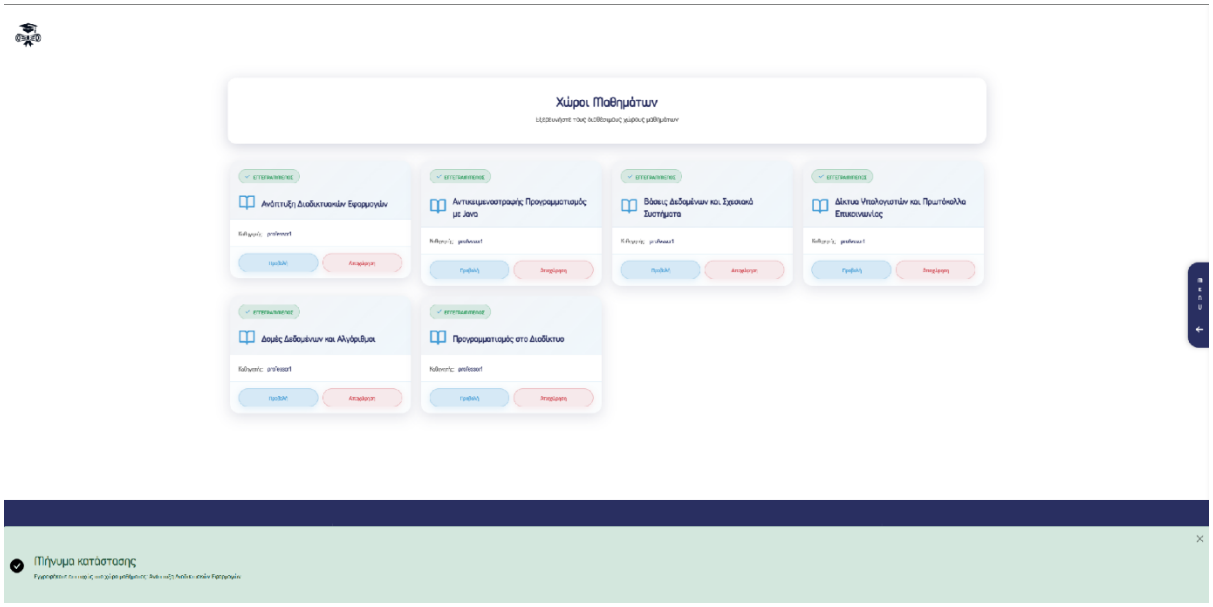
2. *Το σύστημα εμφανίζει όλους τους χώρους μαθημάτων σε μορφή καρτών (δείτε Εικόνα 96). Κάθε κάρτα περιλαμβάνει τον τίτλο του μαθήματος, τον καθηγητή και την ένδειξη «Εγγεγραμμένος» όπου ισχύει (δηλ. όταν ο φοιτητής είναι εγγεγραμμένος στον αντίστοιχο χώρο μαθήματος), καθώς και τα κουμπιά "Προβολή" (για την εμφάνιση λεπτομερειών του χώρου μαθήματος) και*

«Εγγραφή»/«Αποχώρηση» (ανάλογα με την περίπτωση - εγγραφή αν ο φοιτητής δεν είναι εγγεγραμμένος και αποχώρηση αν είναι εγγεγραμμένος στον αντίστοιχο χώρο μαθήματος).

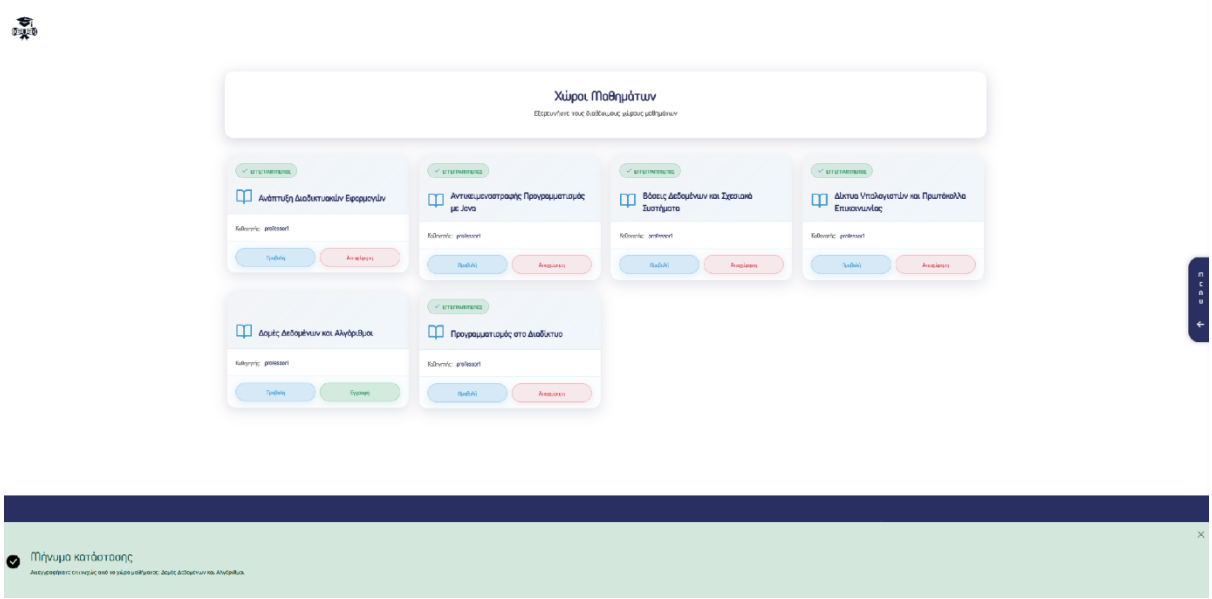


Εικόνα 96 - Σελίδα Εγγραφής/Απεγγραφής Χώρου Μαθήματος

3. *Ο φοιτητής επιλέγει «Εγγραφή» σε κάρτα στην οποία δεν είναι ακόμη εγγεγραμμένος (π.χ. Ανάπτυξη Διαδικτυακών Εφαρμογών) ή «Αποχώρηση» σε κάρτα στην οποία είναι ήδη εγγεγραμμένος (π.χ. Δομές Δεδομένων και Αλγόριθμοι).*
4. *Το σύστημα εμφανίζει μήνυμα επιτυχούς εγγραφής εφόσον ο φοιτητής εγγράφεται σε έναν νέο χώρο μαθήματος (δείτε Εικόνα 97). Διαφορετικά, εμφανίζει μήνυμα επιτυχούς απεγγραφής όταν ο φοιτητής αποχωρεί από κάποιον χώρο μαθήματος (δείτε Εικόνα 98).*



Εικόνα 97 - Σελίδα Εγγραφής/Απεγγραφής Χώρου Μαθήματος με Μήνυμα Επιτυχούς Εγγραφής

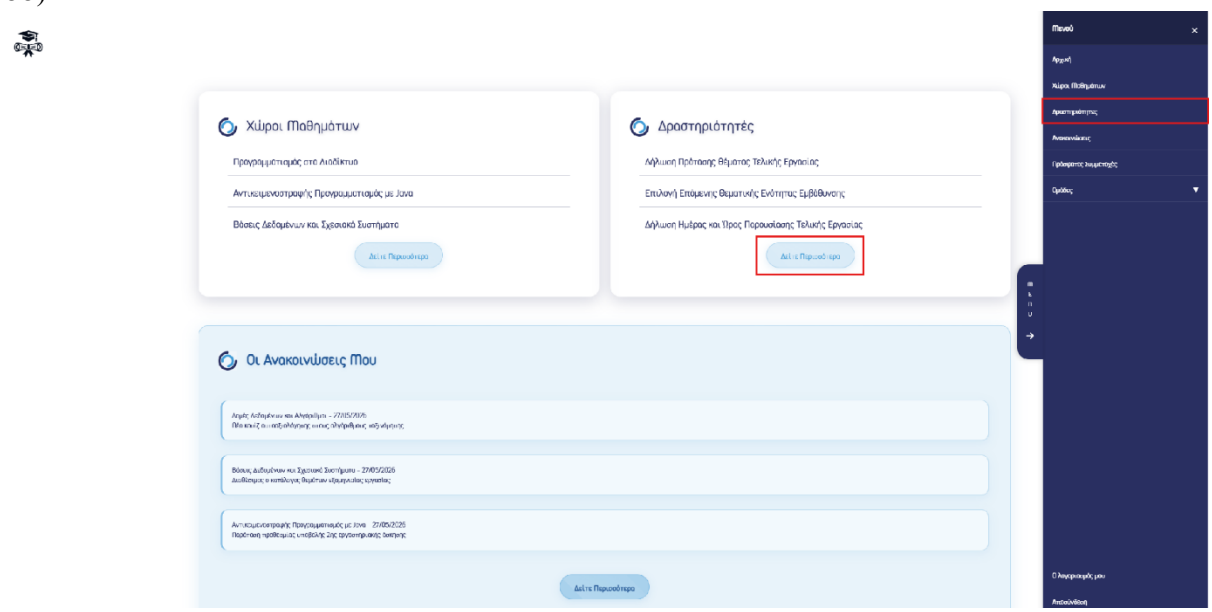


Εικόνα 98 - Σελίδα Εγγραφής/Απεγγραφής Χώρου Μαθήματος με Μήνυμα Επιτυχούς Απεγγραφής

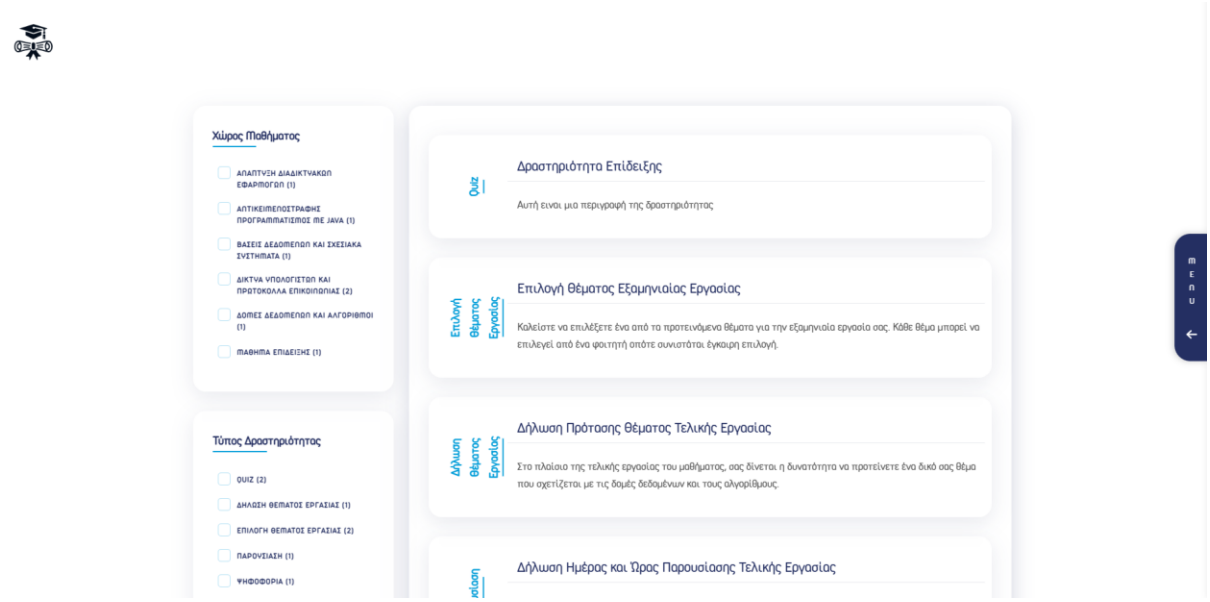
Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Ο φοιτητής εγγράφεται στον χώρο μαθήματος (ή αποχωρεί από αυτόν) και η κατάσταση εγγραφής ενημερώνεται στην αντίστοιχη κάρτα.

5.2.7 Συμμετοχή σε Δραστηριότητα (Φοιτητής)

Έχοντας εγγραφεί σε έναν χώρο μαθήματος, ο φοιτητής συμμετέχει στις δραστηριότητες που έχει δημιουργήσει ο καθηγητής. Η μορφή της φόρμας συμμετοχής εξαρτάται από τον τύπο της εκάστοτε δραστηριότητας, κλείνοντας έτσι τον κύκλο της συνολικής ροής. Ο φοιτητής από την αρχική σελίδα, στην ενότητα «Δραστηριότητες» βλέπει τις τρεις πιο πρόσφατες δραστηριότητες των χώρων μαθημάτων που έχει εγγραφεί. Πατώντας τον σύνδεσμο «Δείτε Περισσότερα» στο κάτω μέρος της ενότητας, ή τον σύνδεσμο «Δραστηριότητες» στο πλαϊνό μενού πλοήγησης (δείτε Εικόνα 99) μεταφέρεται στην σελίδα δραστηριοτήτων στις οποίες μπορεί να συμμετέχει (δείτε Εικόνα 100Εικόνα 99).



Εικόνα 99 - Πρόσβαση στις Δραστηριότητες



Εικόνα 100 - Σελίδα Διαθέσιμων Δραστηριοτήτων

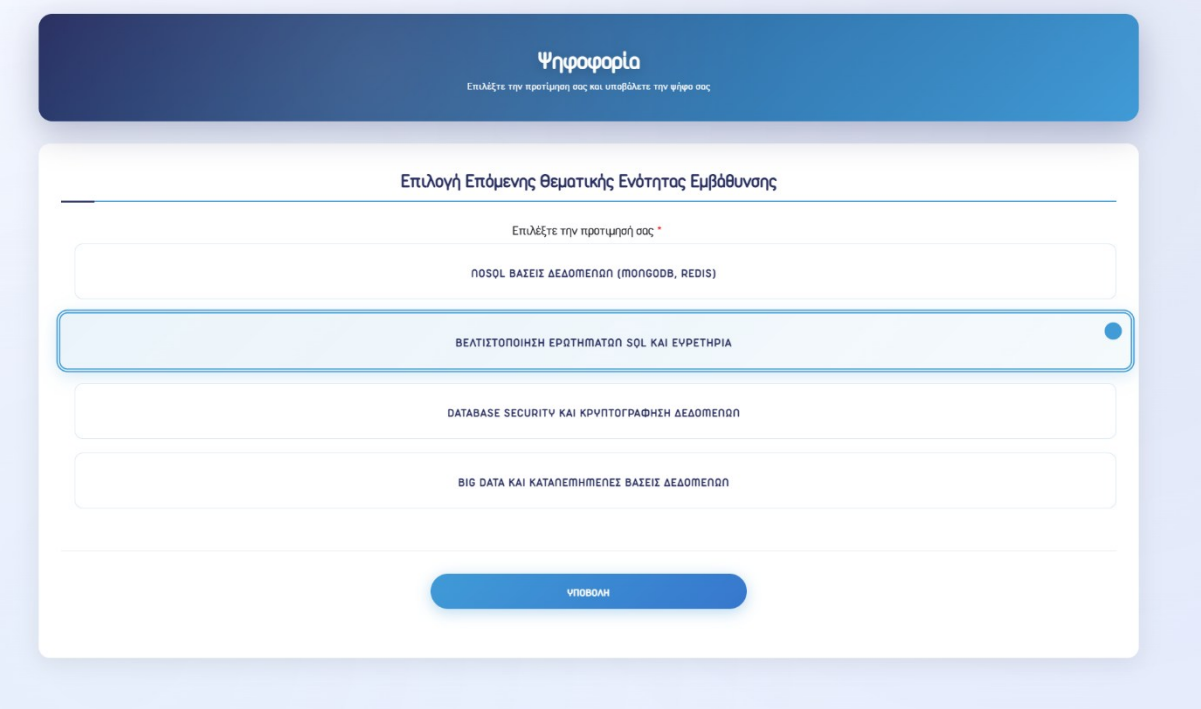
5.2.7.1 Συμμετοχή σε Δραστηριότητα Ψηφοφορίας

Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της συμμετοχής του φοιτητή σε μια δραστηριότητα ψηφοφορίας και της υποβολής της συμμετοχής του.
Ρόλος / Χρήστης: Φοιτητής.
Προϋποθέσεις: Ο φοιτητής είναι εγγεγραμμένος στον χώρο μαθήματος και επιλέγει μία διαθέσιμη δραστηριότητα (δείτε Εικόνα 100).
Βήματα ροής:

1. *Ο φοιτητής επιλέγει το κουμπί «Ξεκινήστε» από την σελίδα της δραστηριότητας για να εκκινήσει τη συμμετοχή του στη δραστηριότητα (δείτε Εικόνα 101).*

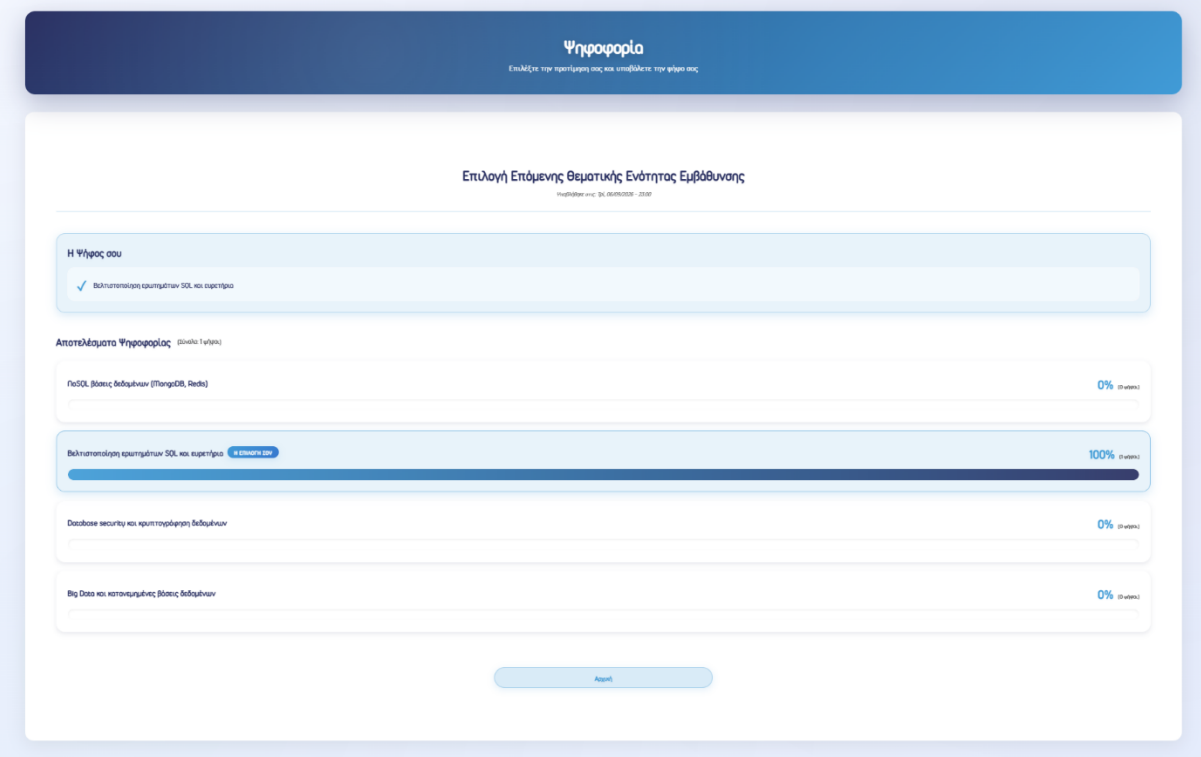
Εικόνα 101 - Δραστηριότητα Ψηφοφορίας

2. *Το σύστημα οδηγεί τον φοιτητή στη φόρμα στην οποία υποβάλλει την ψήφο του (δείτε Εικόνα 102).*



Εικόνα 102 - Φόρμα Συμμετοχής σε Δραστηριότητα Ψηφοφορίας

3. *Αφού ολοκληρώσει, ο φοιτητής επιλέγει το κουμπί «Υποβολή» στο τέλος της φόρμας για να υποβάλει τη συμμετοχή του. Μετά την υποβολή ο φοιτητής μπορεί να δει την υποβολή του καθώς και το αποτέλεσμα της ψηφοφορίας μέχρι εκείνη τη στιγμή (δείτε Εικόνα 103).*



Εικόνα 103 - Προβολή Αποτελεσμάτων Ψηφοφορίας

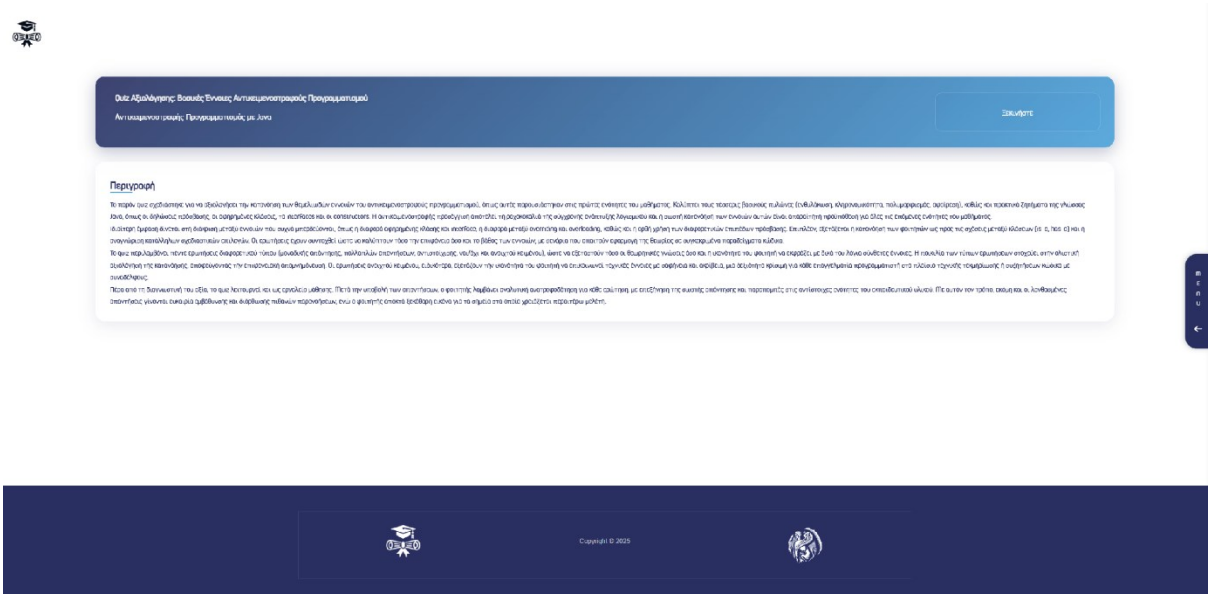
Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Η συμμετοχή του φοιτητή υποβάλλεται και καταγράφεται.
Σημείωση: Ο φοιτητής μπορεί να επιστρέψει οποιαδήποτε στιγμή και να δει εκ νέου τα αποτελέσματα της ψηφοφορίας πατώντας το κουμπί “Δες το αποτέλεσμα” (δείτε Εικόνα 104).

Εικόνα 104 - Δραστηριότητα Ψηφοφορίας με Σύνδεσμο Προβολής Αποτελεσμάτων

5.2.7.2 Συμμετοχή σε Δραστηριότητα Quiz

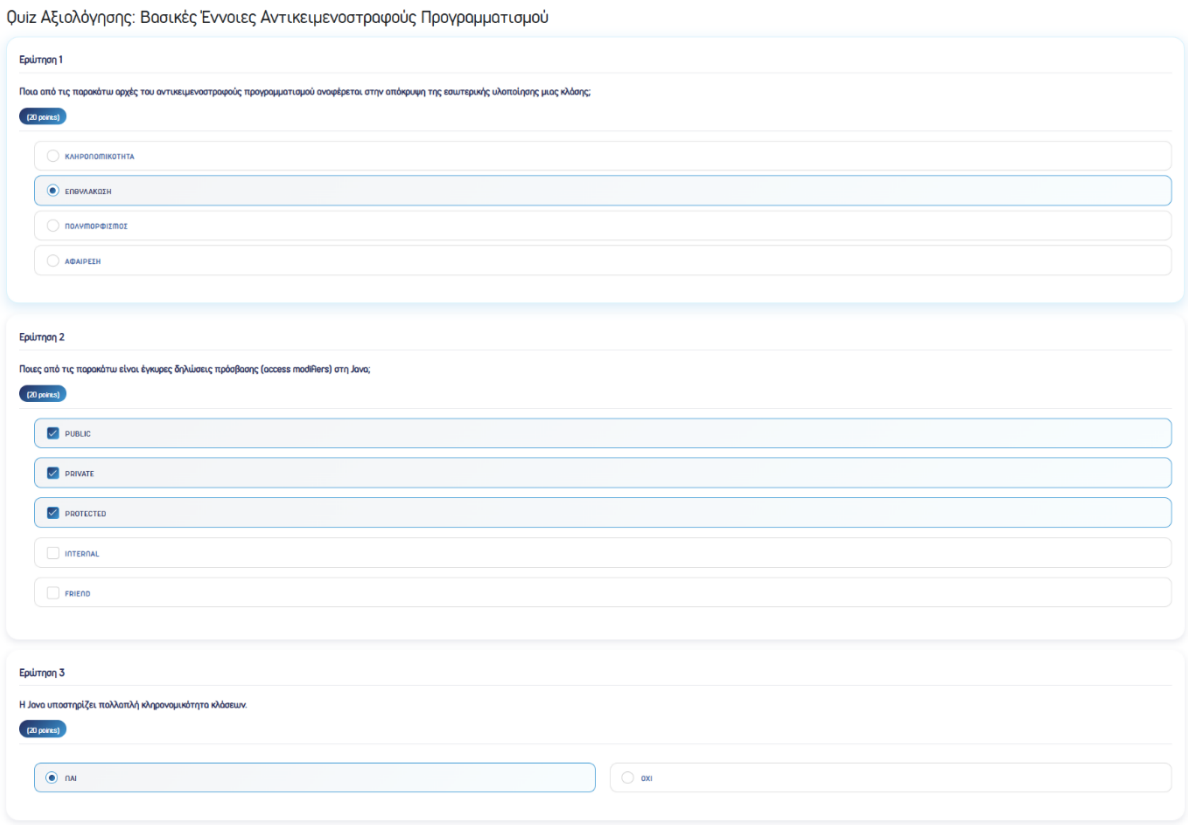
Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της συμμετοχής του φοιτητή σε μια δραστηριότητα quiz και της υποβολής της συμμετοχής του.
Ρόλος / Χρήστης: Φοιτητής.
Προϋποθέσεις: Ο φοιτητής είναι εγγεγραμμένος στον χώρο μαθήματος και επιλέγει μία διαθέσιμη δραστηριότητα (δείτε Εικόνα 100).
Βήματα Ροής:

1. *Ο φοιτητής επιλέγει το κουμπί «Ξεκινήστε» από την σελίδα της δραστηριότητας για να εκκινήσει τη συμμετοχή του στη δραστηριότητα (δείτε Εικόνα 105).*

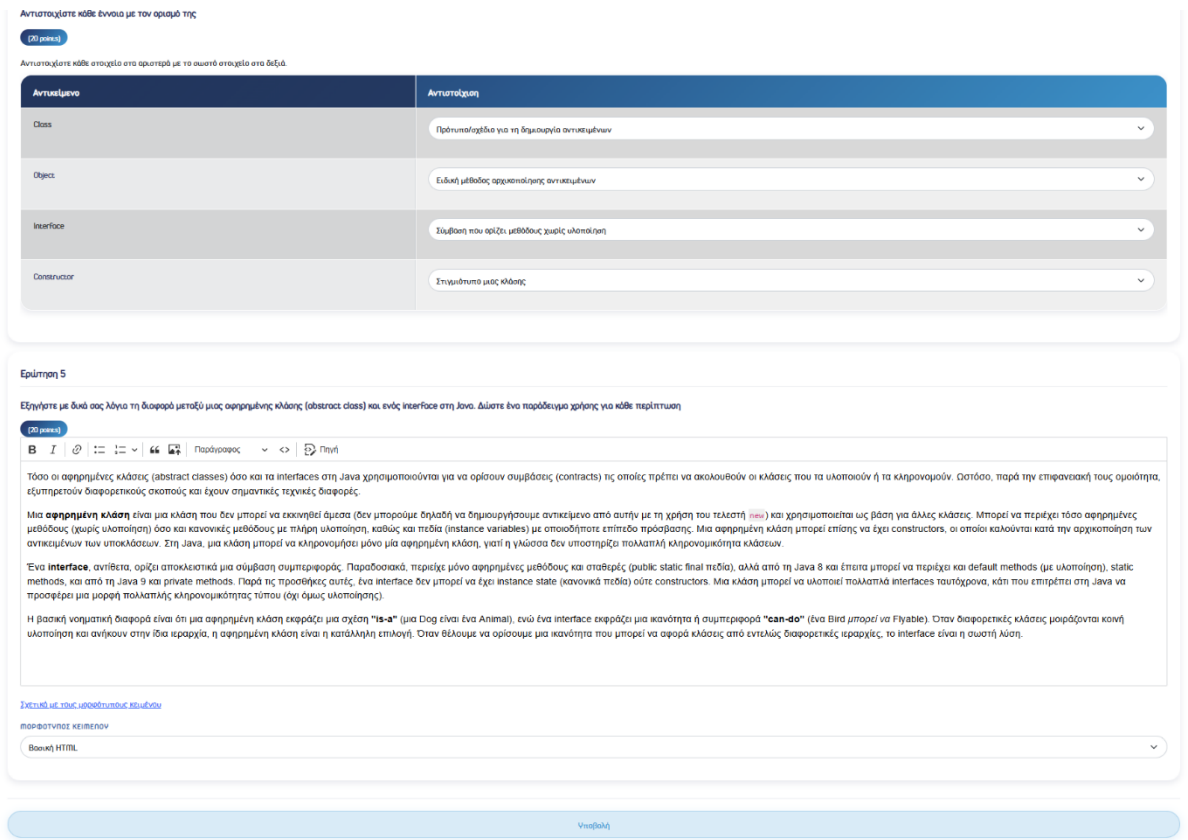


Εικόνα 105 - Δραστηριότητα Quiz

2. *Το σύστημα τον οδηγεί σε φόρμα στην οποία υποβάλλει τις απαντήσεις του στις ερωτήσεις του κουίζ που προβάλλονται (δείτε Εικόνα 106 & Εικόνα 107).*



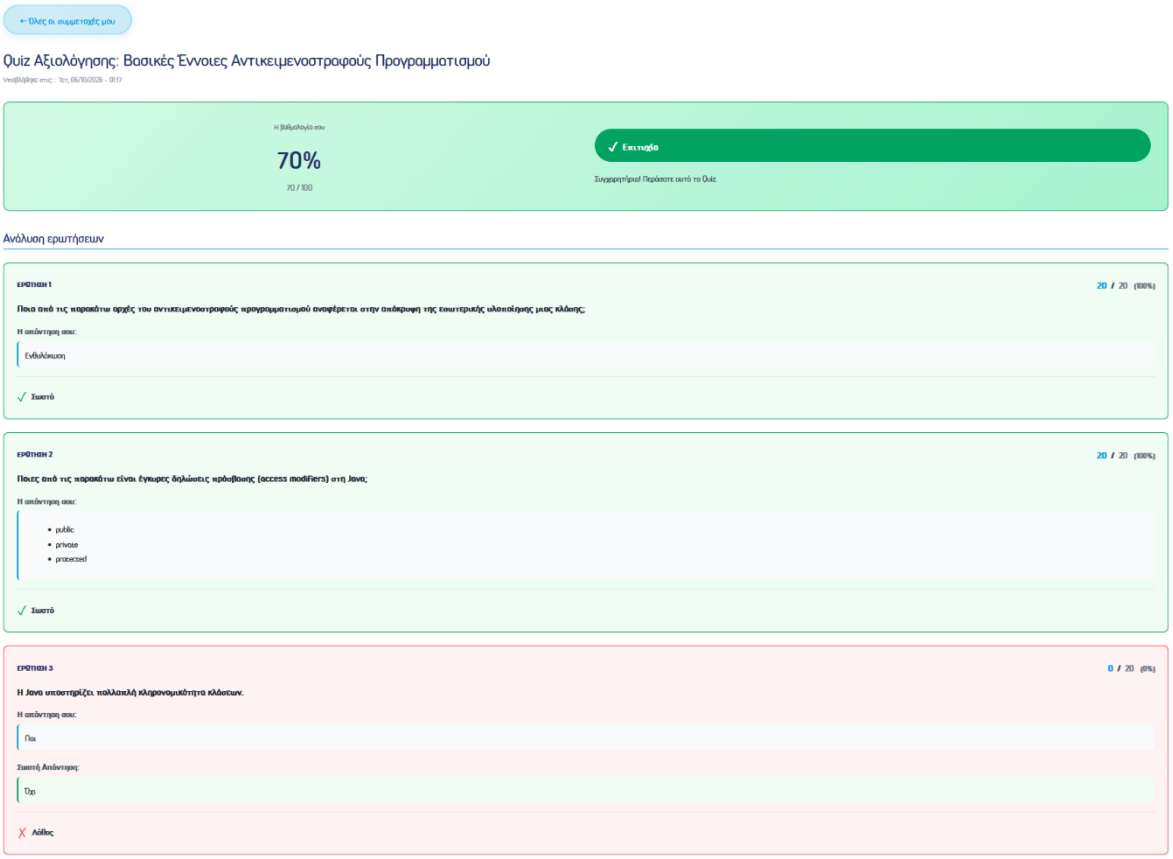
Εικόνα 106 - Φόρμα Συμμετοχής σε Δραστηριότητα Quiz 1/2



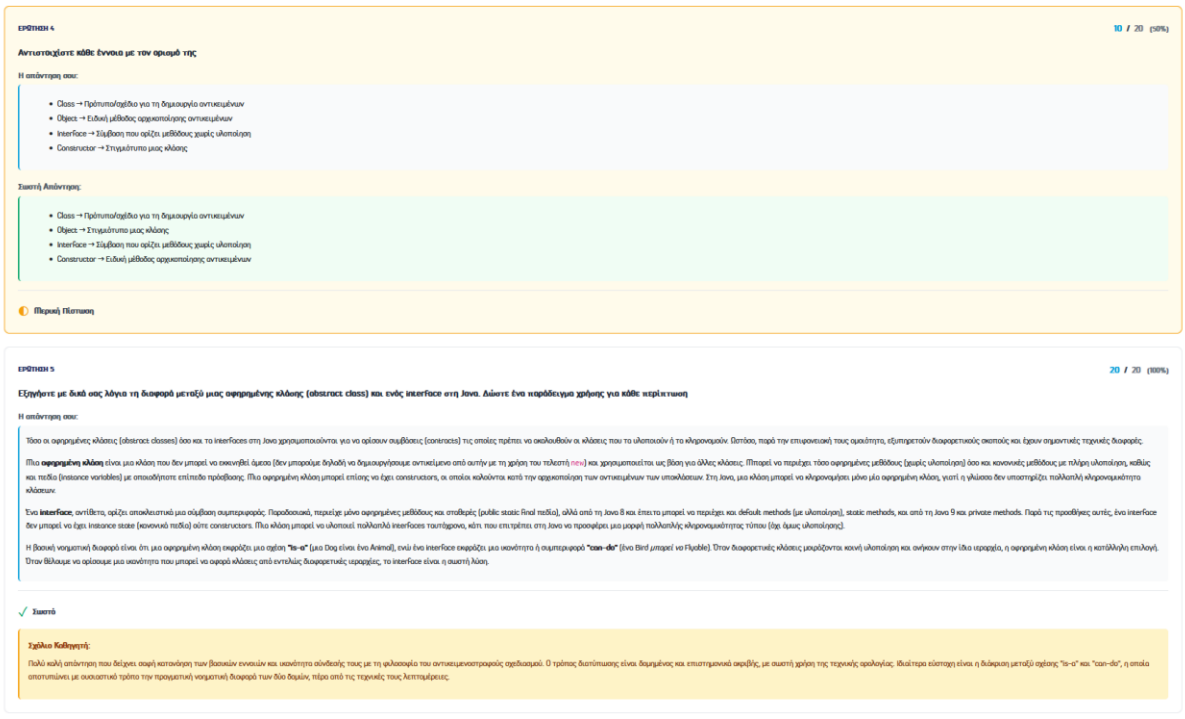
Εικόνα 107 - Φόρμα Συμμετοχής σε Δραστηριότητα Quiz 2/2

3. *Αφού ολοκληρώσει, ο φοιτητής επιλέγει το κουμπί «Υποβολή» στο τέλος της φόρμας για να υποβάλει τη συμμετοχή του.*

4. *Αμέσως μετά την υποβολή της φόρμας ο φοιτητής βλέπει τη συνολική του βαθμολογία στο κουίζ και πως αυτή προκύπτει από τις απαντήσεις που έδωσε (όπου εμφανίζονται και οι σωστές σε περίπτωση που έκανε λάθος) (δείτε Εικόνα 108 & Εικόνα 109)*



Εικόνα 108 - Προβολή Αποτελεσμάτων Quiz 1/2



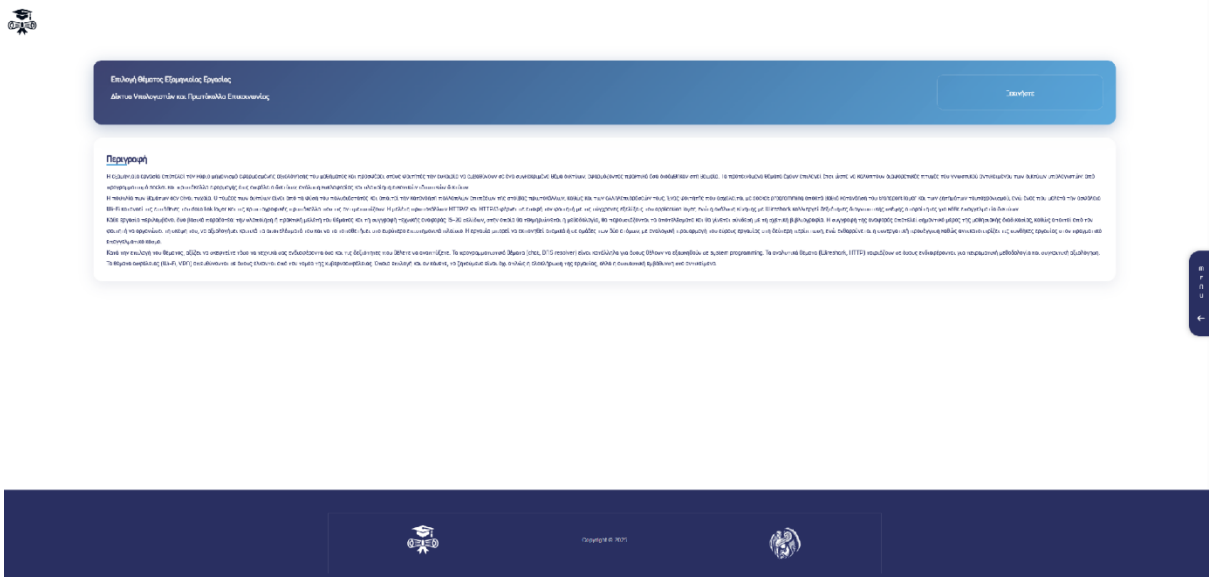
Εικόνα 109 - Προβολή Αποτελεσμάτων Quiz 2/2

Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Η συμμετοχή του φοιτητή υποβάλλεται και καταγράφεται προς αξιολόγηση.

5.2.7.3 Συμμετοχή σε Δραστηριότητα Επιλογής Θέματος Εργασίας

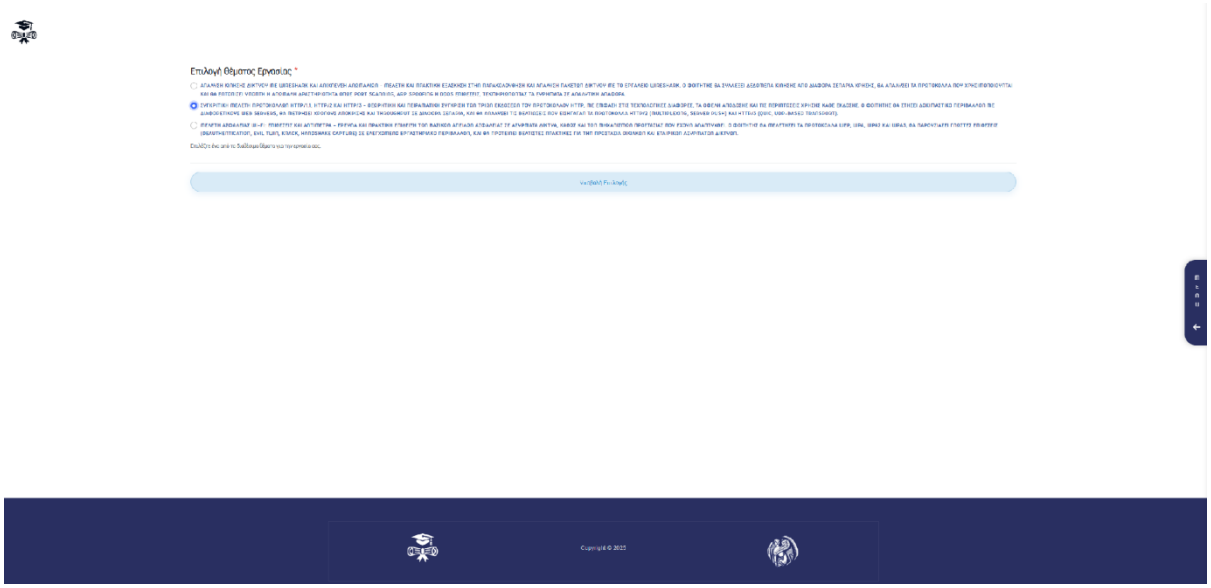
Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της συμμετοχής του φοιτητή σε μια δραστηριότητα επιλογής θέματος εργασίας και της υποβολής της επιλογής του.
Ρόλος / Χρήστης: Φοιτητής.
Προϋποθέσεις: Ο φοιτητής είναι εγγεγραμμένος στον χώρο μαθήματος και επιλέγει μία διαθέσιμη δραστηριότητα (δείτε Εικόνα 100).
Βήματα Ροής:

1. *Ο φοιτητής επιλέγει το κουμπί «Ξεκινήστε» από την σελίδα της δραστηριότητας για να εκκινήσει τη συμμετοχή του στη δραστηριότητα (δείτε Εικόνα 110).*



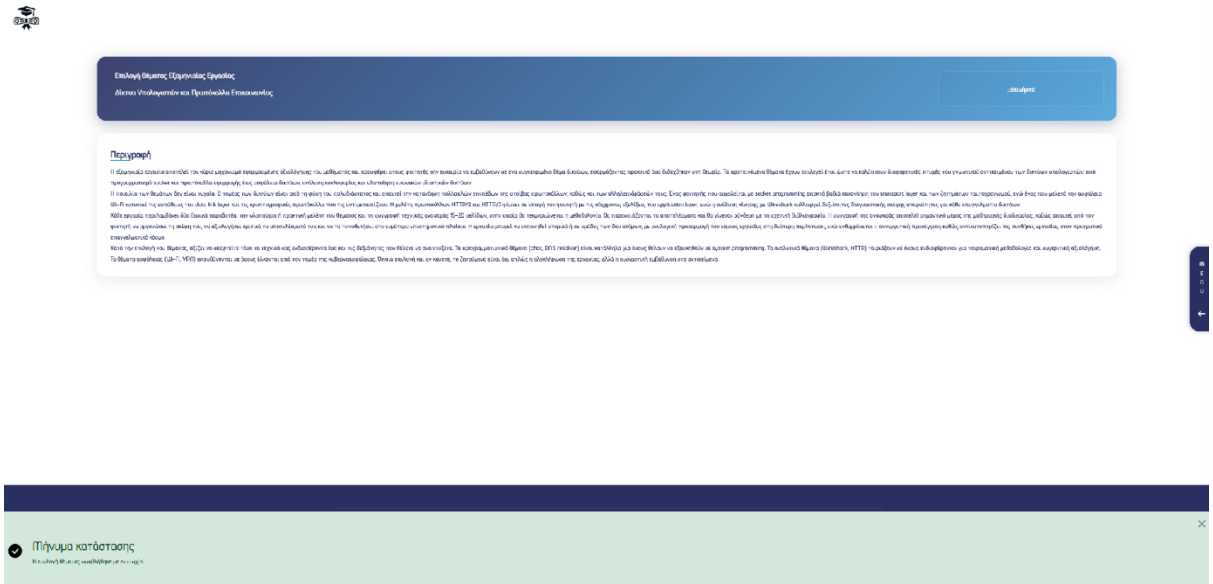
Εικόνα 110 - Δραστηριότητα Επιλογής Θέματος Εργασίας

2. *Το σύστημα τον οδηγεί σε φόρμα στην οποία υποβάλλει τις απαντήσεις του (δείτε Εικόνα 111).*



Εικόνα 111 - Φόρμα Συμμετοχής σε Δραστηριότητα Επιλογής Θέματος Εργασίας

3. *Αφού ολοκληρώσει, ο φοιτητής επιλέγει το κουμπί «Υποβολή Επιλογής» στο τέλος της φόρμας για να υποβάλει τη συμμετοχή του.*
4. *Το σύστημα εμφανίζει μήνυμα επιτυχούς υποβολής θέματος εργασίας στον φοιτητή (δείτε Εικόνα 112).*



Εικόνα 112 - Επιτυχής Υποβολή Επιλογής Θέματος Εργασίας

Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Η συμμετοχή του φοιτητή υποβάλλεται και καταγράφεται.

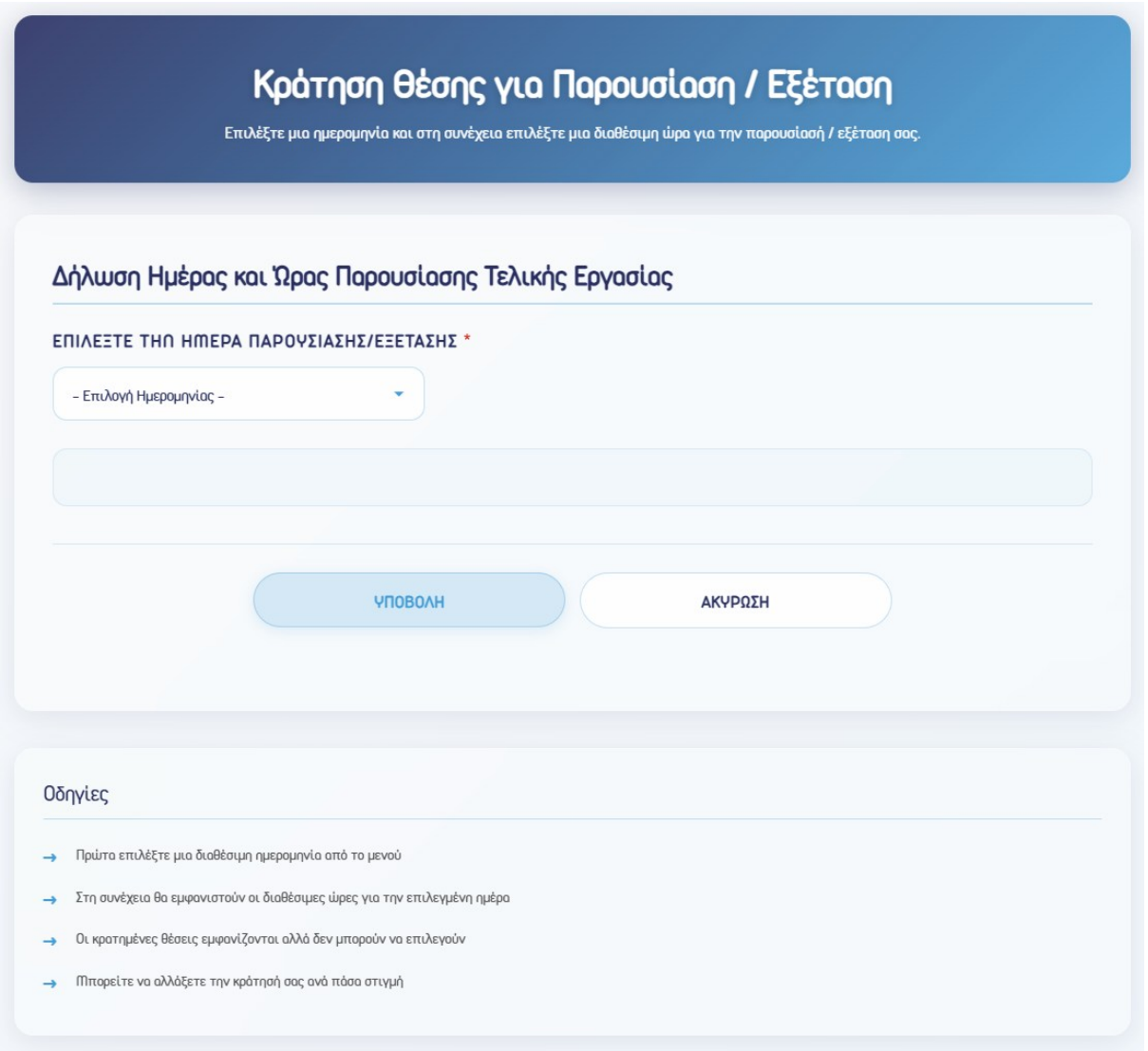
5.2.7.4 Συμμετοχή σε Δραστηριότητα Κράτησης Θέσης Παρουσίασης/Εξέτασης

Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της συμμετοχής του φοιτητή σε μια δραστηριότητα κράτησης θέσης παρουσίασης/εξέτασης.
Ρόλος / Χρήστης: Φοιτητής.
Προϋποθέσεις: Ο φοιτητής είναι εγγεγραμμένος στον χώρο μαθήματος και επιλέγει μία διαθέσιμη δραστηριότητα (δείτε Εικόνα 100).
Βήματα Ροής:

1. *Ο φοιτητής επιλέγει το κουμπί «Ξεκινήστε» από την σελίδα της δραστηριότητας για να εκκινήσει τη συμμετοχή του στη δραστηριότητα (δείτε Εικόνα 113).*

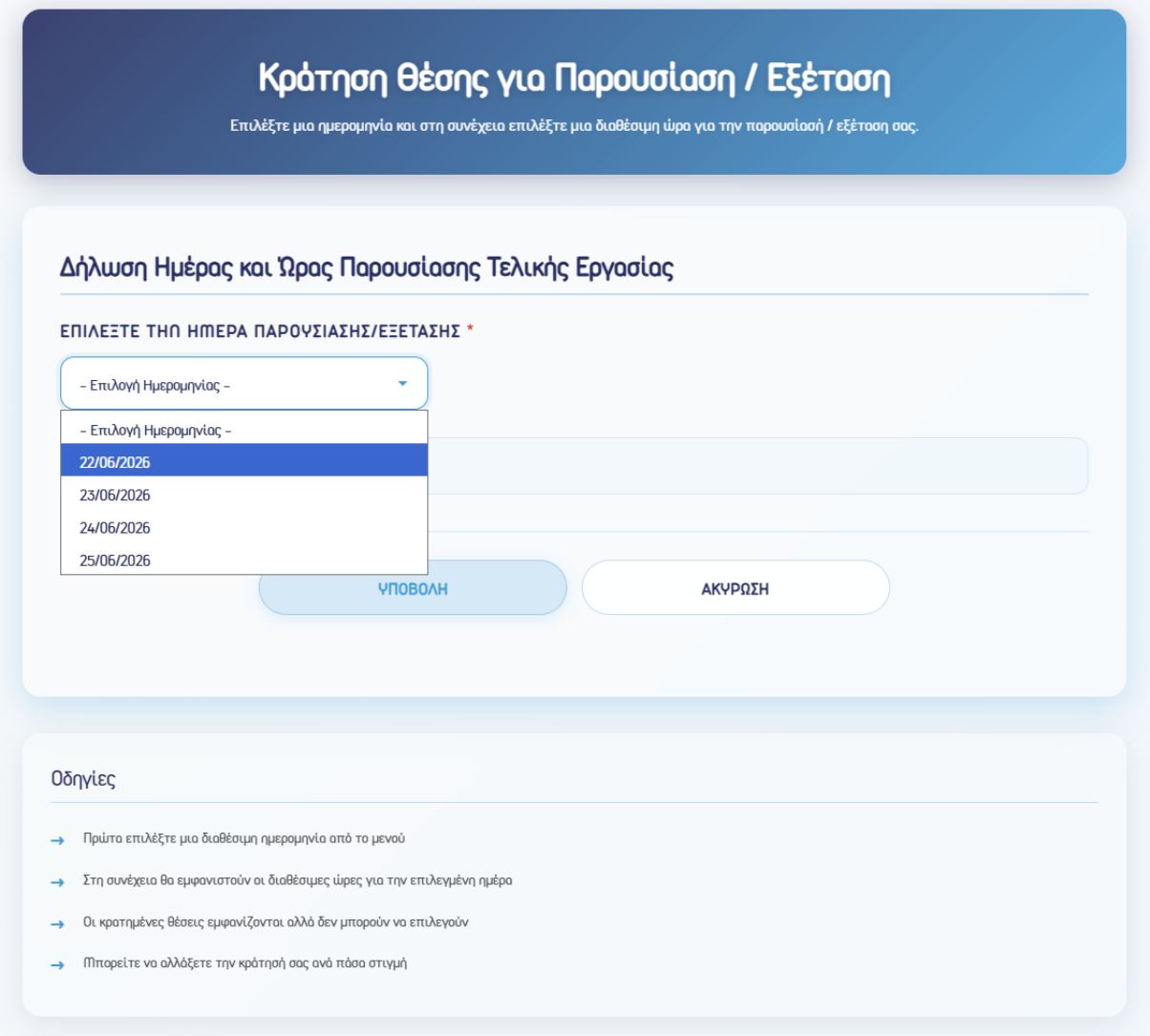
Εικόνα 113 - Δραστηριότητα Κράτησης Θέσης Παρουσίασης/Εξέτασης

2. *Το σύστημα τον οδηγεί σε φόρμα στην οποία θα υποβάλει την ημερομηνία και ώρα της επιλογής του για την παρουσίαση/εξέταση (δείτε Εικόνα 114).*



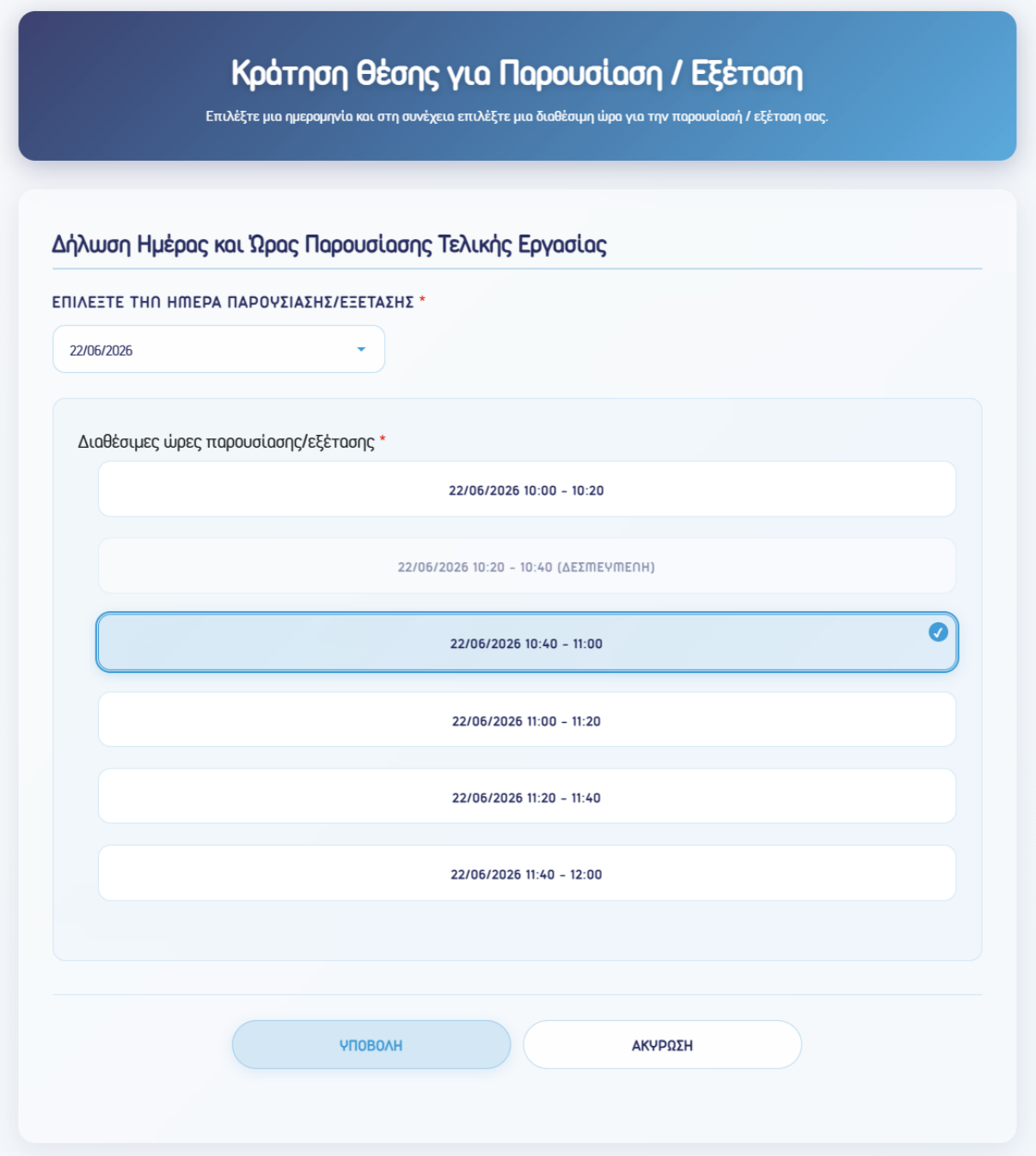
Εικόνα 114 - Φόρμα Κράτησης Θέσης Παρουσίασης/Εξέτασης

3. *Ο φοιτητής καλείται αρχικά να επιλέξει την ημέρα που τον ενδιαφέρει για να δει στη συνέχεια τις διαθέσιμες ώρες (δείτε Εικόνα 115).*



Εικόνα 115 - Φόρμα Κράτησης Θέσης Παρουσίασης/Εξέτασης – Επιλογή Ημερομηνίας

4. *Μετά την επιλογή της ημερομηνίας ο φοιτητής βλέπει όλες τις θέσεις και καλείται να επιλέξει μία από τις διαθέσιμες (δείτε Εικόνα 116).*



Εικόνα 116 - Φόρμα Κράτησης Θέσης Παρουσίασης/Εξέτασης – Επιλογή Διαθέσιμης Θέσης

5. *Πατώντας το κουμπί της υποβολής η θέση παρουσίασης/εξέτασης κατοχυρώνεται και ο φοιτητής ενημερώνεται για την επιτυχία της κράτησης (δείτε Εικόνα 117). Ο φοιτητής έχει τη δυνατότητα να αλλάξει την επιλογή του όσο η δραστηριότητα είναι διαθέσιμη και δεν έχει περάσει η ημερομηνία για την υποβολή της πατώντας το κουμπί "Άλλαξε την επιλογή σου" στο πάνω μέρος της σελίδας.*

Εικόνα 117 - Επιτυχής Κράτηση Θέσης Παρουσίασης/Εξέτασης

Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Η συμμετοχή του φοιτητή υποβάλλεται και καταγράφεται.

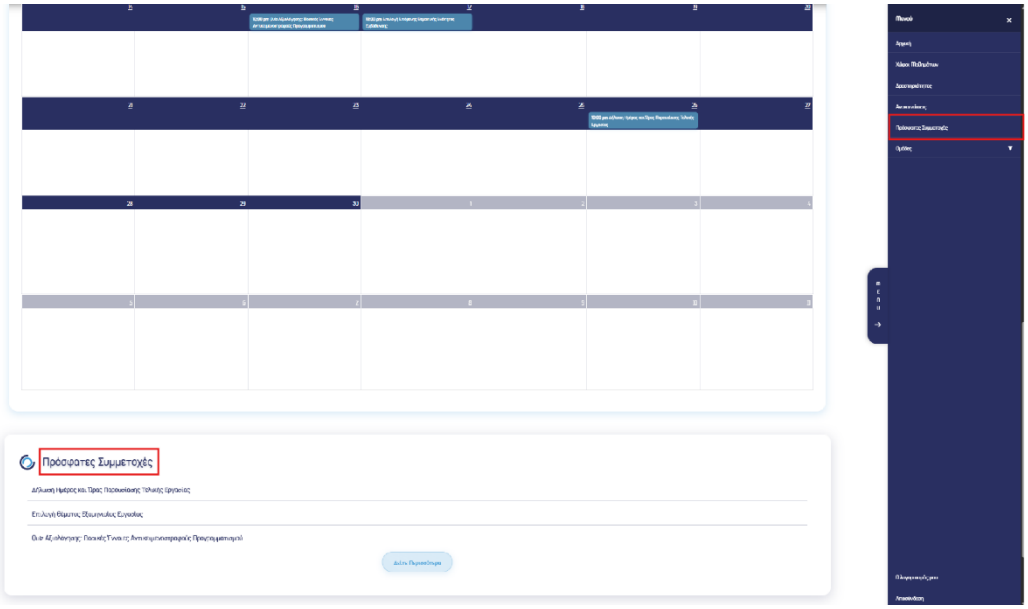
5.2.8 Εμφάνιση Αποτελεσμάτων Δραστηριοτήτων (Φοιτητής)

Έχοντας συμμετάσχει σε δραστηριότητες, ο φοιτητής μπορεί να δει περισσότερα στοιχεία σχετικά με τις υποβολές του.

5.2.2.8.1 Εμφάνιση της Λίστας Συμμετοχών σε Δραστηριότητες

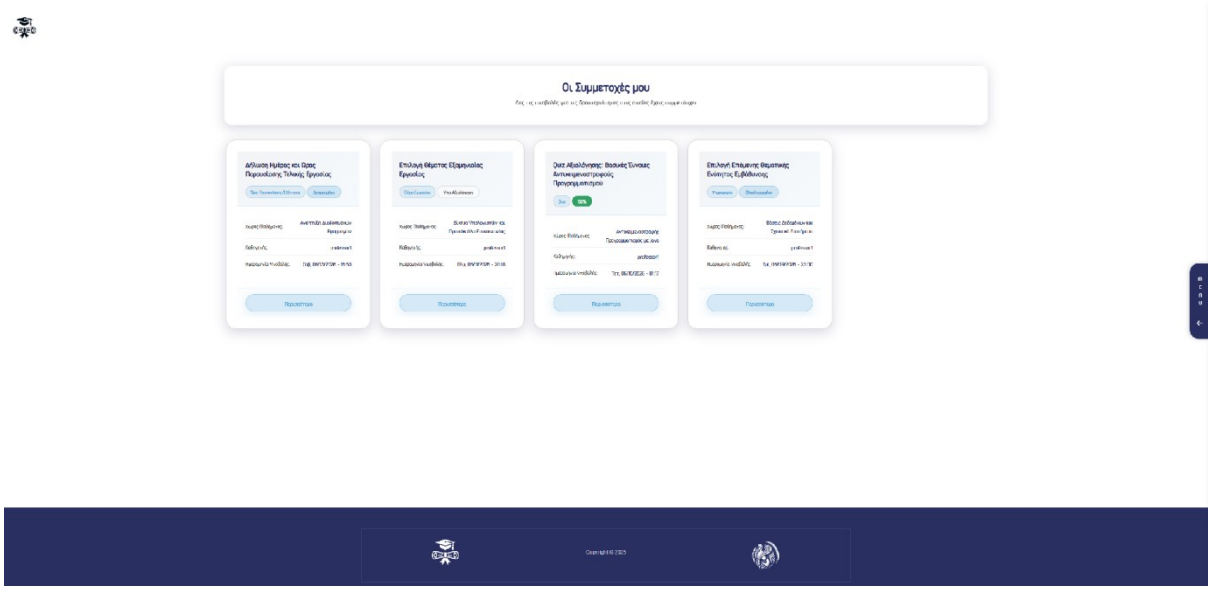
Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της σελίδας των συμμετοχών του φοιτητή σε δραστηριότητες.
Ρόλος / Χρήστης: Φοιτητής.
Προϋποθέσεις: Ο φοιτητής έχει ολοκληρώσει την συμμετοχή του σε τουλάχιστον μία δραστηριότητα.
Βήματα Ροής:

1. *Ο φοιτητής από την αρχική σελίδα, στην ενότητα «Πρόσφατες Συμμετοχές» βλέπει τις τρεις πιο πρόσφατες συμμετοχές του σε δραστηριότητες. Πατώντας τον σύνδεσμο «Δείτε περισσότερα» στο κάτω μέρος της ενότητας, ή τον σύνδεσμο «Πρόσφατες Συμμετοχές» στο πλαϊνό μενού πλοήγησης μεταφέρεται στην σελίδα των συμμετοχών του (δείτε Εικόνα 118).*



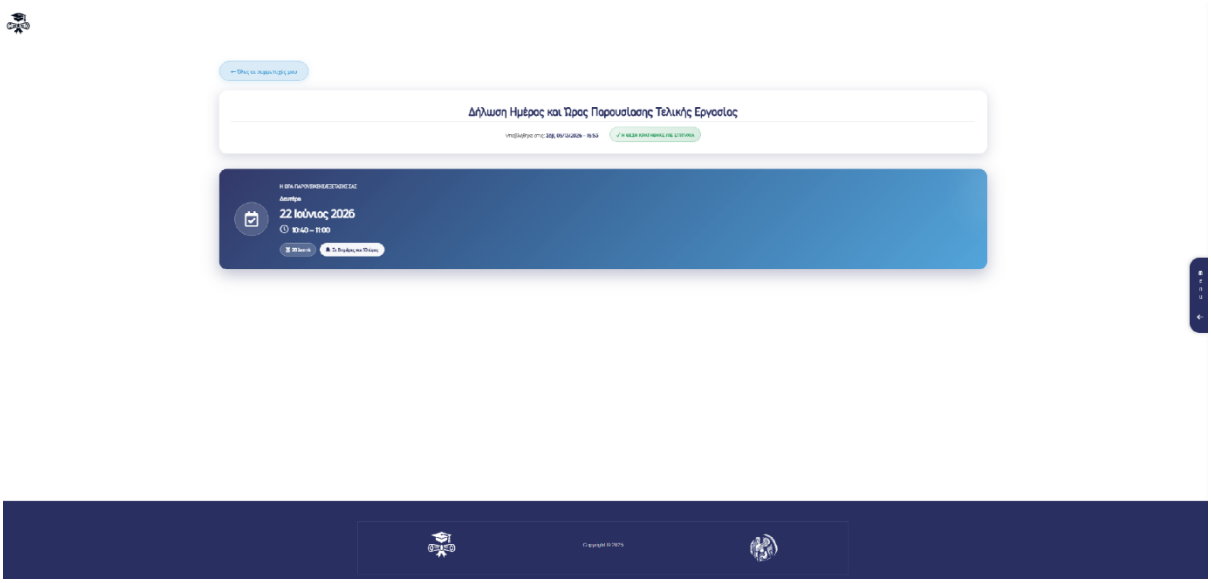
Εικόνα 118 - Πρόσβαση στις Συμμετοχές Δραστηριοτήτων

2. *Στην σελίδα αυτή ο φοιτητής μπορεί να δει όλες τις συμμετοχές σε δραστηριότητες που έχει πραγματοποιήσει συνοπτικά, ενώ πατώντας το κουμπί «Περισσότερα» κάποιας συμμετοχής τότε θα δει αναλυτικά όλα τα στοιχεία της συμμετοχής του αυτής (δείτε Εικόνα 119).*



Εικόνα 119 - Σελίδα Συμμετοχών Φοιτητή

3. *Ο φοιτητής επιλέγει μία δραστηριότητα από την λίστα για να δει τις λεπτομέρειες της συμμετοχής του (δείτε Εικόνα 120).*



Εικόνα 120 - Σελίδα Συμμετοχής Επιλεγμένης Δραστηριότητα

Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Ο φοιτητής βλέπει όλες τις συμμετοχές του σε δραστηριότητες, καθώς και τις λεπτομέρειες μιας συμμετοχής του σε δραστηριότητα.

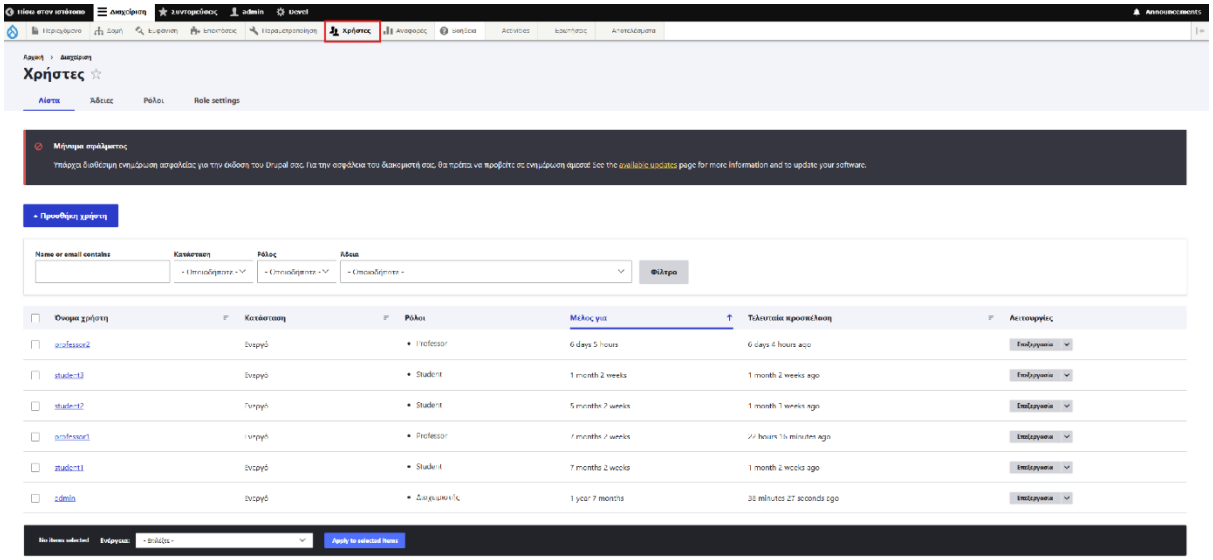
5.2.9 Διαχείριση Χρηστών (Διαχειριστής)

Ο διαχειριστής του συστήματος έχει ως κύριο μέλημα τη διαχείριση των χρηστών. Το Drupal παρέχει ένα διαχειριστικό μενού (administration toolbar) στο επάνω μέρος της σελίδας, μέσω του οποίου ο διαχειριστής έχει άμεση πρόσβαση στις βασικές διαχειριστικές λειτουργίες, όπως η διαχείριση περιεχομένου και χρηστών. Οι λειτουργίες αυτές παρέχονται από την ίδια εφαρμογή, χωρίς να απαιτείται σύνδεση σε διαφορετικό σύστημα. Οι διαχειριστικές σελίδες εμφανίζονται με διαφορετικό θέμα (theme) από τις δημόσιες σελίδες του ιστότοπου, γεγονός που τους προσδίδει διακριτή οπτική εμφάνιση.

5.2.9.1 Προβολή και Διαχείριση Χρηστών Μέσω της Καρτέλας «Χρήστες»

Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της πρόσβασης στη λίστα των εγγεγραμμένων χρηστών του συστήματος.
Ρόλος / Χρήστης: Διαχειριστής.
Προϋποθέσεις: Ο διαχειριστής είναι συνδεδεμένος και βλέπει το διαχειριστικό μενού του Drupal.
Βήματα Ροής:

1. *Ο διαχειριστής επιλέγει την καρτέλα «Χρήστες» από το διαχειριστικό μενού στο επάνω μέρος της σελίδας.*
2. *Το σύστημα τον μεταφέρει στη σελίδα διαχείρισης χρηστών, όπου βλέπει σε μορφή λίστας όλους τους εγγεγραμμένους χρήστες του συστήματος (δείτε Εικόνα 121).*



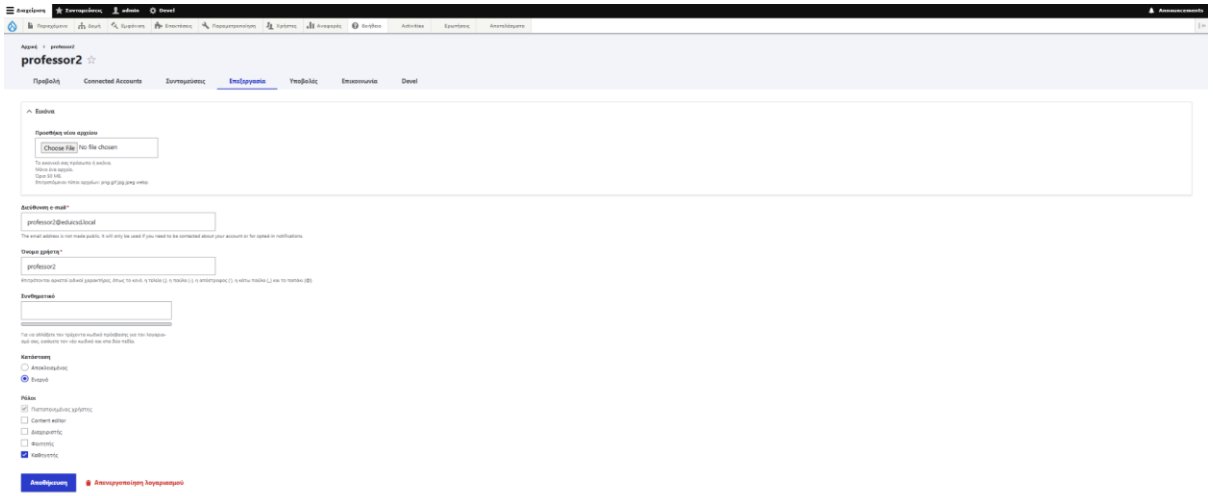
Εικόνα 121 - Σελίδα Διαχείρισης Χρηστών

Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Ο διαχειριστής έχει συνολική εικόνα των χρηστών και πρόσβαση στις ενέργειες επεξεργασίας και διαγραφής για καθέναν.

5.2.9.2 Επεξεργασία και διαγραφή χρήστη

Στόχος σεναρίου: Επίδειξη της τροποποίησης των στοιχείων/ρόλου ενός χρήστη και της διαγραφής λογαριασμού.
Ρόλος / Χρήστης: Διαχειριστής.
Προϋποθέσεις: Υπάρχει εγγεγραμμένος χρήστης προς διαχείριση στη λίστα.
Βήματα Ροής:

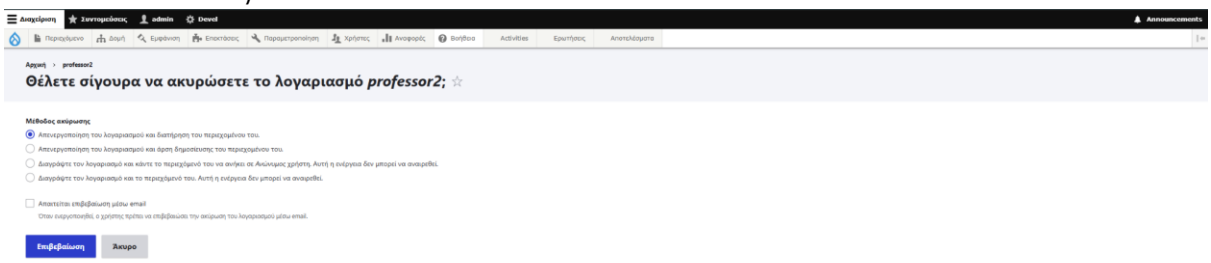
1. *Ο διαχειριστής επιλέγει την επεξεργασία ενός χρήστη από τη προαναφερόμενη λίστα (δείτε προηγ. σενάριο).*
2. *Κατά την επεξεργασία, μπορεί να παραμετροποιήσει όλα τα στοιχεία και τον ρόλο του χρήστη (δείτε Εικόνα 122).*



Εικόνα 122 - Σελίδα Επεξεργασίας Χρήστη

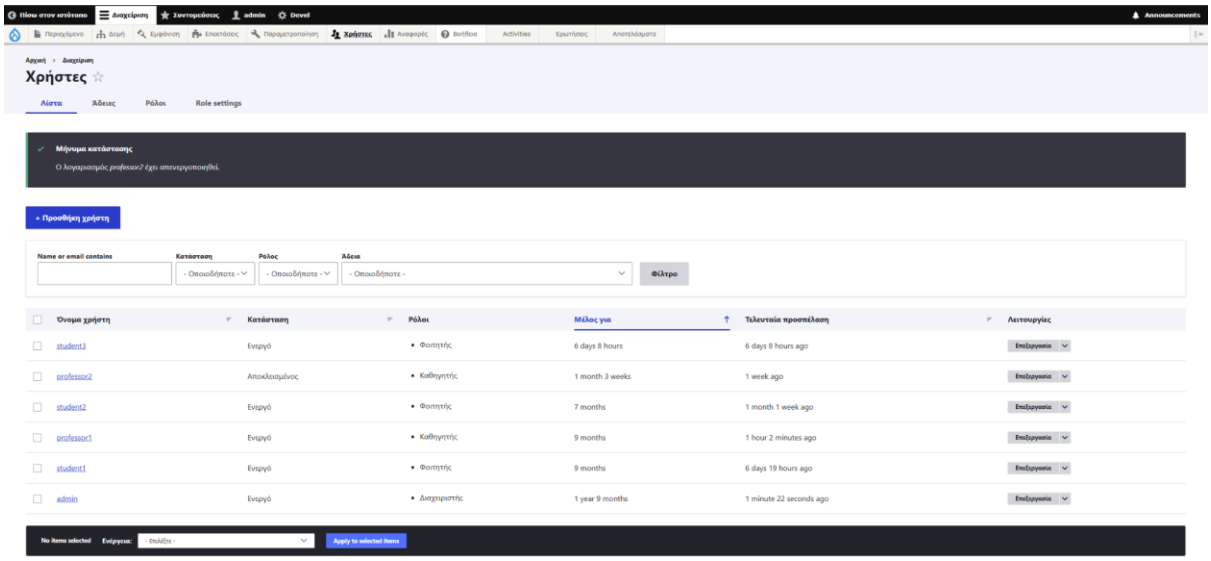
3. *Επιλέγοντας «Αποθήκευση», ενημερώνει τα στοιχεία του χρήστη.*

4. *Επιλέγοντας «Απενεργοποίηση λογαριασμού» (από την αρχική εμφανιζόμενη λίστα), προχωρά στην ακύρωση του λογαριασμού του χρήστη (δείτε Εικόνα 123), όπου ο διαχειριστής καλείται να επιλέξει μέθοδο ακύρωσης με τις εξής επιλογές:*
    - *Απενεργοποίηση του λογαριασμού και διατήρηση του περιεχομένου του.*
    - *Απενεργοποίηση του λογαριασμού και άρση δημοσίευσης του περιεχομένου του.*
    - *Διαγράψτε τον λογαριασμό και κάντε το περιεχόμενό του να ανήκει σε Ανώνυμο χρήστη. Αυτή η ενέργεια δεν μπορεί να αναιρεθεί.*
    - *Διαγράψτε τον λογαριασμό και το περιεχόμενό του. Αυτή η ενέργεια δεν μπορεί να αναιρεθεί.*



Εικόνα 123 - Επιβεβαίωση Ακύρωσης Λογαριασμού & Επιλογή Μεθόδου Ακύρωσης

5. *Επιλέγοντας κάποια μέθοδο ακύρωσης λογαριασμού του χρήστη, ο διαχειριστής ενημερώνεται με κατάλληλο μήνυμα από το σύστημα (δείτε Εικόνα 124).*



Εικόνα 124 - Ακύρωση Λογαριασμού Χρήστη με Μήνυμα Επιτυχίας

Αναμενόμενο αποτέλεσμα: Τα στοιχεία και τα δικαιώματα του χρήστη ενημερώνονται, ή ο λογαριασμός διαγράφεται οριστικά από το σύστημα.

6 Συμπεράσματα & Μελλοντική Εργασία

Η ανάπτυξη αυτού του πρωτότυπου συστήματος αποτέλεσε φιλόδοξο εγχείρημα με στόχο τη δημιουργία μιας σύγχρονης και ευέλικτης πλατφόρμας ιστού για τη διαχείριση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που είναι ικανή να καλύψει πραγματικές ανάγκες της ακαδημαϊκής κοινότητας. Μετά την υλοποίηση του συστήματος αυτού και την δοκιμή του έχουμε πλέον φτάσει σε ένα ώριμο στάδιο, στο οποίο μπορούμε να προβούμε στην εξαγωγή κάποιων σημαντικών συμπερασμάτων και στην πρόταση μελλοντικών βελτιώσεων.

6.1 Κύρια Συμπεράσματα

Η πλατφόρμα μας ικανοποιεί με επιτυχία τους περισσότερους από τους αρχικούς της στόχους που είχαν τεθεί κατά την φάση του προσδιορισμού των απαιτήσεων. Καλύπτει ένα ευρύ φάσμα εκπαιδευτικών αναγκών με βάση τους πέντε βασικούς τύπους δραστηριοτήτων (μαθημάτων) καθώς και τις λειτουργίες διαχείρισης συναφών χώρων μαθημάτων, ανακοινώσεων και χρηστών πάντα με γνώμονα την ευχρηστία και την ευελιξία.

Τα οφέλη που αποκομίζονται από το παρόν σύστημα είναι πολλά τόσο για τους διδάσκοντες όσο και για τους φοιτητές. Αρχικά μέσω των αυτοματοποιημένων διαδικασιών οι διδάσκοντες εξοικονομούν πολύ χρόνο από το διαχειριστικό τους φόρτο [15]. Η βελτίωση της οργάνωσης των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων οδηγεί σε πιο δομημένα μαθήματα και καλύτερη παρακολούθηση της προόδου. Από την άλλη πλευρά, οι φοιτητές μέσω της συμμετοχής και της άμεσης ανατροφοδότησης, κυρίως στις δραστηριότητες όπου και μπορούν να δουν άμεσα τα αποτελέσματά τους, καθώς και η διαφάνεια των διαδικασιών, ενισχύουν την εμπιστοσύνη τους προς το υλοποιημένο σύστημα ενώ ταυτόχρονα η ευέλικτη, άμεση και χρηστική διαδραστικότητα του συστήματος αυξάνει το κίνητρο των φοιτητών για συμμετοχή στις εκπαιδευτικές διαδικασίες [16]. Η αποκριτικότητα (responsiveness) της πλατφόρμας επίσης προστίθεται ως ένα επιπλέον πλεονέκτημα καθώς οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν το σύστημα από διάφορες συσκευές, από σταθερό υπολογιστή έως και μια μικρή κινητή συσκευή, κάνοντας με αυτόν τον τρόπο την πλατφόρμα διαθέσιμη από παντού (ubiquitousness) με μόνη προϋπόθεση την πρόσβαση στο διαδίκτυο.

6.2 Μελλοντική Εργασία & Βελτιώσεις

Παρά την επιτυχή υλοποίηση των βασικών λειτουργιών της πλατφόρμας, εντοπίζονται απαιτήσεις που δεν ικανοποιήθηκαν ή ικανοποιήθηκαν μερικώς, οπότε αυτές αποτελούν προτεραιότητα για μελλοντική ανάπτυξη. Πιο συγκεκριμένα, η σύνδεση και διαλειτουργικότητα με την πλατφόρμα του eClass θα διευκόλυνε αρκετά την ενσωμάτωση του συστήματος με το ευρύτερο ακαδημαϊκό περιβάλλον. Επιπλέον, μεγάλη προτεραιότητα αποτελεί και ο πλήρης διαχωρισμός του Front-End και Back-End, καθώς και η εξέλιξη του διαθέσιμου RESTful API σε επίπεδο ωριμότητας 3 [14], βελτιώνοντας με αυτόν τον τρόπο τόσο την εμπειρία του χρήστη όσο και την ίδια την ευελιξία του συστήματος καθώς και τη δυνατότητα ενσωμάτωσής του σε τρίτα συστήματα/πλατφόρμες.

Σε επίπεδο λειτουργικότητας, ο εμπλουτισμός της πλατφόρμας με νέες δραστηριότητες, όπως υποβολή εργασιών από τους φοιτητές, καθώς και προγραμματιστικές ασκήσεις με αυτόματη βαθμολόγηση κρίνεται σημαντικός. Ακόμα, οι δυνατότητες των διδασκόντων μπορούν να εμπλουτιστούν και να επεκταθούν προσθέτοντας αυτοματοποιημένη δημιουργία βαθμολογίου μαθήματος. Όσον αφορά τον τομέα της ασφάλειας, η συστηματική καταγραφή ευαίσθητων ενεργειών, η διενέργεια ελέγχων

ασφαλείας και ο αυτοματοποιημένος έλεγχος ευπαθειών στις εξαρτήσεις θα ενίσχυαν την αξιοπιστία του συστήματος, ενώ η προσθήκη αυτοματοποιημένων ελέγχων μέσω PHPUnit[50] και Behat tests[51] θα βελτίωνε τη συντηρησιμότητα της εφαρμογής. Τέλος, η ενσωμάτωση εργαλείων ανάλυσης δεδομένων θα συνέβαλε στην καλύτερη αξιοποίηση των δεδομένων της πλατφόρμας καθώς θα έδινε μια πιο σαφή εικόνα της προόδου και της συμμετοχής των φοιτητών, διακρίνοντας τάσεις και μοτίβα που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε πιο στοχευμένες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις.

[50] https://phpunit.de/index.html
[51] https://docs.behat.org/en/latest/

Βιβλιογραφία

[1] 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, no. 2, pp. 28–34, Mar. 2007.

[2] R. T. Fielding, "Architectural styles and the design of network-based software architectures," Ph.D. dissertation, Univ. of California, Irvine, CA, USA, 2000.

[3] D. Merkel, "Docker: Lightweight Linux containers for consistent development and deployment," *Linux J.*, no. 239, Mar. 2014.

[4] D. Hardt, Ed., "The OAuth 2.0 Authorization Framework," IETF, RFC 6749, Oct. 2012.

[5] N. Sakimura, J. Bradley, M. B. Jones, B. de Medeiros, and C. Mortimore, "OpenID Connect Core 1.0," OpenID Foundation, Nov. 2014.

[6] R. S. Sandhu, E. J. Coyne, H. L. Feinstein, and C. E. Youman, "Role-based access control models," *Computer*, vol. 29, no. 2, pp. 38–47, Feb. 1996.

[7] W. W. Royce, "Managing the development of large software systems," in *Proc. IEEE WESCON*, Los Angeles, CA, USA, Aug. 1970, pp. 1–9.

[8] I. Sommerville, *Software Engineering*, 10th ed. Harlow, U.K.: Pearson Education, 2016.

[9] D. Clegg and R. Barker, *Case Method Fast-Track: A RAD Approach*. Boston, MA, USA: Addison-Wesley, 1994.

[10] *Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models*, ISO/IEC 25010:2011, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 2011.

[11] *OMG Unified Modeling Language (OMG UML), Version 2.5.1*, Object Management Group, Needham, MA, USA, formal/2017-12-05, Dec. 2017.

[12] *Business Process Model and Notation (BPMN), Version 2.0*, Object Management Group, Needham, MA, USA, formal/2011-01-03, Jan. 2011.

[13] P. P.-S. Chen, "The entity-relationship model—Toward a unified view of data," *ACM Trans. Database Syst.*, vol. 1, no. 1, pp. 9–36, Mar. 1976.

[14] M. Fowler, "Richardson Maturity Model: Steps toward the glory of REST," martinfowler.com, Mar. 18, 2010. [Online]. Available: https://martinfowler.com/articles/richardsonMaturityModel.html

[15] S. Lonn and S. D. Teasley, "Saving time or innovating practice: Investigating perceptions and uses of Learning Management Systems," *Comput. Educ.*, vol. 50, no. 3, pp. 686–694, Apr. 2008.

[16] J. Hattie and H. Timperley, "The power of feedback," *Rev. Educ. Res*., vol. 77, no. 1, pp. 81–112, Mar. 2007.