

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΞ' ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ:
ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΣΤΑΣΕΩΝ,
ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΥ
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

Διδακτορική Διατριβή

Σουλτάνα Κάργα

Θεσσαλονίκη, 2020

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΞ' ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ:
ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΣΥΣΤΑΣΕΩΝ, ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΥ
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

Σουλτάνα Κάργα

Πτυχίο Τμήματος Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 2005
Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης στις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών
στην Εκπαίδευση, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 2007

Διδακτορική Διατριβή

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

Μαρία Αικατερίνη Σατρατζέμη

Καθηγήτρια Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Τριμελής συμβουλευτική επιτροπή

Μαρία Αικατερίνη Σατρατζέμη

Καθηγήτρια Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Κωνσταντίνος Μαργαρίτης

Καθηγητής Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Δέσποινα Μπούσιου-Μακρίδου

Αφυπηρετήσασα Καθηγήτρια, Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο
Μακεδονίας

Μέλη Επταμελούς Επιτροπής

Μαρία Αικατερίνη Σατρατζέμη, Καθηγήτρια Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής,
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Κωνσταντίνος Μαργαρίτης, Καθηγητής Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής,
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Σταύρος Δημητριάδης, Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Πληροφορικής,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Γεωργία Κολωνiάρη, Επίκουρη Καθηγήτρια Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής,
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Στυλιανός Ξυνόγαλος, Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Εφαρμοσμένης
Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Αναστάσιος Οικονομίδης, Καθηγητής Τμήματος Οικονομικών Επιστημών,
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Αύγουστος Τσινάκος, Καθηγητής τμήματος Πληροφορικής, Διεθνούς Πανεπιστημίου
της Ελλάδος

Περίληψη

Στο συνεχώς εξελισσόμενο τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης, ο Μαθησιακός Σχεδιασμός αποτελεί κρίσιμο παράγοντα επιτυχίας καθώς μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη αποτελεσματικών και παιδαγωγικά ενημερωμένων περιβαλλόντων μάθησης. Αναγνωρίζοντας τη διαδικασία σχεδιασμού ως σύνθετη και απαιτητική από πλευράς γνώσεων, χρόνου και εμπειρίας, η παρούσα διατριβή έθεσε σκοπό τη διερεύνηση των Συστημάτων Συστάσεων ως μέσο υποστήριξης των εκπαιδευτικών στη διαδικασία συγγραφής Σχεδίων Μαθημάτων.

Για την επίτευξη του σκοπού της διατριβής σχεδιάστηκε, υλοποιήθηκε και αξιολογήθηκε ένα Σύστημα Συστάσεων Σχεδίων Μαθημάτων, το οποίο ονομάστηκε Mentor. Το Mentor είναι συμβατό με την προδιαγραφή Instructional Management Standards Learning Design Specification (IMS LD), η οποία είναι η κυρίαρχη για τη μοντελοποίηση Σχεδίων Μαθημάτων. Σημαντικό τμήμα της σχεδίασης του συστήματος αποτέλεσε η ενσωμάτωση επεξηγήσεων σε αυτό. Το Mentor ενσωματώθηκε στο LAMS, ένα δημοφιλές σύστημα δημιουργίας, διαχείρισης και εκτέλεσης ψηφιακών Σχεδίων Μαθημάτων. Το Mentor συστήνει στους εκπαιδευτικούς Σχέδια Μαθημάτων στηριζόμενο στην επαναχρησιμοποίηση υφιστάμενων Σχεδίων Μαθημάτων. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να τροποποιήσουν ένα προτεινόμενο Σχέδιο Μαθήματος και να το αξιοποιήσουν ως σημείο έναρξης για τη δημιουργία των δικών τους σχεδίων.

Για την αξιολόγηση του Mentor πραγματοποιήθηκαν δυο χρηστοκεντρικές μελέτες. Η πρώτη μελέτη πραγματοποιήθηκε προκειμένου να αξιολογηθεί η εμπειρία χρήσης και η αποδοχή του Mentor από τους χρήστες του, καθώς επίσης και τα οφέλη που πιθανόν προκύπτουν από τη χρήση του για την εκπαιδευτική κοινότητα. Σκοπός της δεύτερης έρευνας ήταν να διερευνηθούν τα πιθανά οφέλη που προκύπτουν για την εκπαιδευτική κοινότητα από την ενσωμάτωση επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων που συστήνουν Σχέδια Μαθημάτων.

Η σημαντικότερη συμβολή των ερευνών που πραγματοποιήθηκαν είναι ότι παρέχουν ερευνητικά στοιχεία σύμφωνα με τα οποία τα Συστήματα Συστάσεων είναι μια αποδεκτή από τους εκπαιδευτικούς τεχνολογία που τους υποστηρίζει ως Σχεδιαστές Μάθησης όταν ενσωματώνεται στο πλαίσιο υφιστάμενων περιβαλλόντων Μαθησιακού Σχεδιασμού όπως το LAMS. Η πρόταση μιας τεχνολογίας αποδεκτής από τους εκπαιδευτικούς που τους υποστηρίζει στη δημιουργία Σχεδίων Μαθημάτων μέσω του

επανασχεδιασμού υφιστάμενων σχεδίων είναι σημαντική κυρίως λόγω της δυναμικής που ενέχει να ενισχύσει την υιοθέτηση των πρακτικών του Μαθησιακού Σχεδιασμού από τους εκπαιδευτικούς, πράγμα το οποίο σύμφωνα με τη βιβλιογραφία θα επηρέαζε θετικά την ποιότητα της διδασκαλίας και της μάθησης.

Λέξεις Κλειδιά: Συστήματα Συστάσεων, Μαθησιακός Σχεδιασμός, Σχεδιαστές Μάθησης, Τεχνολογικά Ενισχυμένη Μάθηση, Σχέδια Μαθημάτων, Συστάσεις, Επεξηγήσεις, LAMS.

Abstract

In the ever-evolving field of e-learning, Learning Design is a critical success factor as it can support the development of effective and pedagogically informed learning environments. Recognizing the design process as complex and demanding in terms of knowledge, time and experience, this dissertation aimed to explore Recommendation Systems as a means of supporting teachers in the design process.

To achieve the purpose of the dissertation, a Learning Design Recommender System called Mentor was designed, implemented and evaluated. Mentor is compatible with the Instructional Management Standards Learning Design Specification (IMS LD) specification, which is the dominant specification for Learning Designs. An important part of Mentor's design is the incorporation of explanations into it. Mentor has been integrated into LAMS, a well-known system that enables teachers to create, manage and execute Learning Designs. Mentor recommends to teachers Learning Designs based on the reuse of existing ones. Teachers can modify a suggested Learning Design and use it as a starting point for creating their own.

Two user-centric studies were performed to evaluate Mentor. The first study was conducted to evaluate the user experience and acceptance of Mentor by its users, as well as the benefits that may arise from its use for the educational community. The purpose of the second study was to explore the potential benefits to the educational community of incorporating explanations into the Learning Design Recommender Systems.

The most important contribution of research conducted is that it provides research evidence that Learning Design Recommender Systems is an accepted technology by teachers that support them as Learning Designers when integrated into existing Learning Design environments such as LAMS.

Keywords: Recommender Systems, Learning Design, Learning Designer, Technology Enhanced Learning, Recommendations, Explanations, LAMS

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά όλους αυτούς χάρη στην ουσιαστική βοήθεια των οποίων κατάφερα να αποδεχτώ σκληρές απώλειες και να βιώνω σήμερα τη χαρά της ολοκλήρωσης του παρόντος έργου.

Ιδιαίτερα θέλω να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια της διδακτορικής μου διατριβής κ. Μαρία Σατρατζέμη, για την τόσο συνεπή και αποτελεσματική υποστήριξη και ενθάρρυνση σε όλα τα επίπεδα και καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής, για την οποία της είμαι πάντα ευγνώμων. Επίσης, θέλω να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή κ. Κωνσταντίνο Μαργαρίτη και την αφυπηρετήσασα καθηγήτρια κ. Δέσποινα Μπούσιου-Μακρίδου, μέλη της συμβουλευτικής μου επιτροπής, για την πολύτιμη συμβολή τους.

Ακόμα, ένα μεγάλο ευχαριστώ στους πολύτιμους φίλους και στην οικογένειά μου, το σύζυγό μου Χριστόφορο και το γιο μας Γιώργο-Οδυσσέα, τους γονείς μου Γεωργία και Αλέξανδρο, την αδελφή μου Ευαγγελία και την αγαπημένη μου φίλη Μελίνα για όλη την αγάπη και υποστήριξη που μου δείχνουν σε κάθε μου βήμα.

Περιεχόμενα

1 Εισαγωγή	1
1.1 Εισαγωγή	1
1.2 Πρόβλημα – Σημαντικότητα του θέματος	1
1.3 Σκοπός – Στόχοι	3
1.4 Ερωτήματα	4
1.5 Συνεισφορά	5
1.6 Διάρθρωση της μελέτης	7
2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση - Θεωρητικό Υπόβαθρο	8
2.1 Εισαγωγή	8
2.2 Μαθησιακός Σχεδιασμός	8
2.2.1 Ορισμός	8
2.2.2 Μαθησιακός Σχεδιασμός και Παιδαγωγικές Θεωρίες	9
2.2.3 Επαναχρησιμοποίηση Σχεδίων Μαθημάτων	10
Εισαγωγή	10
Οφέλη	12
Η προδιαγραφή IMS LD	12
Πλαίσια επαναχρησιμοποίησης	13
2.2.4 Συμπεράσματα	15
2.3 Συστήματα Συστάσεων	15
2.3.1 Εισαγωγή	15
2.3.2 Τεχνικές παραγωγής συστάσεων	16
Φιλτράρισμα με βάση το περιεχόμενο	16
Συνεργατικό φιλτράρισμα	17
Φιλτράρισμα με βάση την περίπτωση	19
Υβριδική εφαρμογή τεχνικών φιλτραρίσματος	19
2.3.3 Εφαρμογή των Συστημάτων Συστάσεων στο πεδίο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης	20
Εισαγωγή	20
Συστήματα Συστάσεων με στόχο την υποστήριξη των εκπαιδευομένων	22
Συστήματα Συστάσεων με στόχο την υποστήριξη των εκπαιδευτικών	25
2.3.4 Αλληλεπίδραση χρηστών με τα Συστήματα Συστάσεων	28

2.3.5 Ενσωμάτωση επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων	30
2.3.6 Η αξιολόγηση των Συστημάτων Συστάσεων	34
2.4 Συμπεράσματα	36
3 Θεωρητική Θεμελίωση και Σχεδίαση Mentor	40
3.1 Εισαγωγή	40
3.2 Λειτουργικές και τεχνικές προδιαγραφές του συστήματος	40
3.2.1 Ενσωμάτωση Mentor σε υπάρχον σύστημα	40
3.2.2 Συμβατότητα με την προδιαγραφή IMS LD	40
3.2.3 Αξιοποίηση υπαρχόντων Σχεδίων Μαθημάτων	41
3.2.4 Προδιαγραφές για τη στρατηγική παραγωγής συστάσεων	41
Εισαγωγή	41
Ορισμός συνόλου χαρακτηριστικών που κρίνουν την καταλληλότητα ενός	
Σχεδίου Μαθήματος για την παραγωγή σύστασης	42
Υβριδικό μοντέλο παραγωγής συστάσεων	45
3.2.5 Παροχή επεξηγήσεων για τις παρεχόμενες συστάσεις	46
3.2.6 Συμπεράσματα: Περιγραφή της λειτουργίας του Mentor σύμφωνα με	
τις οριζόμενες προδιαγραφές	46
3.3 Ενσωματωμένοι Αλγόριθμοι στη λειτουργία του Mentor	49
3.3.1 Εισαγωγή	49
3.3.2 Damerau-Levenshtein Algorithm	49
3.3.3 Affinity Propagation Algorithm	54
3.4 Επιλογή LMS για την ενσωμάτωση του Mentor	58
3.4.1 Εισαγωγή	58
3.4.2 Ορισμός αρχικού συνόλου LMSs προς αξιολόγηση	58
3.4.3 Κριτήρια επιλογή	61
Λογισμικό ανοικτού κώδικα	61
Υποστήριξη ελληνικής γλώσσας	62
Συμβατότητα με πρότυπα μαθησιακής τεχνολογίας	63
Υπηρεσίες και εργαλεία	67
3.4.4 Συμπεράσματα	70
4 Υλοποίηση Mentor	73
4.1 Εισαγωγή	73
4.2 Αρχιτεκτονική	73

4.3 Παρουσίαση κλάσεων και βάσης δεδομένων	75
4.3.1 Εισαγωγή	75
4.3.2 Σύστημα Κοινωνικής Επισημάνσης	76
4.3.3 Εξαγωγή αρχείου XML, σύμφωνα με την προδιαγραφή IMS LD	78
4.3.4 Συμπερασμός της Μεθόδου διανομής και του Μοντέλου αξιολόγησης	79
4.3.5 Δημιουργία ομάδων παρόμοιων σχεδίων μαθημάτων	81
4.4 Διεπαφή	83
4.4.1 Η καρτέλα Mentor στο σύστημα LAMS	83
4.4.2 Σύστημα Κοινωνικής Επισημάνσης	85
4.4.3 Διεπαφή για τον καθορισμό του πλαισίου εφαρμογής και την παραγωγή συστάσεων	86
5 Αξιολόγηση	89
5.1 Εισαγωγή	89
5.2 Έρευνα 1 – Αξιολόγηση της εμπειρίας χρήσης και της αποδοχής των Συστημάτων Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων & Διερεύνηση για τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση τους	89
5.2.1 Εισαγωγή & Σκοποί της έρευνας	89
5.2.2 Ερευνητικοί στόχοι	90
5.2.3 Συμμετέχοντες	90
Πρώτη φάση της έρευνας	90
Δεύτερη φάση της έρευνας	91
5.2.4 Διαδικασία	92
5.2.5 Ερωτηματολόγιο	93
5.2.6 Μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων	97
5.2.7 Αποτελέσματα	97
Ανάλυση της αντιληπτής ποιότητας συστήματος	97
Ανάλυση των πεποιθήσεων	98
Ανάλυση των στάσεων	99
Ανάλυση των προθέσεων συμπεριφοράς	100
Ανάλυση για τα πιθανά οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση του Mentor	101
5.2.8 Συζήτηση	103

5.2.9 Επιπτώσεις και περιορισμοί	104
5.3 Έρευνα 2 – Αξιολόγηση του ρόλου των επεξηγήσεων στην εμπειρία χρήσης και στο βαθμό αποδοχής των Συστημάτων Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων	105
5.3.1 Εισαγωγή και Σκοπός της έρευνας	105
5.3.2 Ερευνητικοί στόχοι	105
5.3.3 Συμμετέχοντες	106
5.3.4 Διαδικασία	107
5.3.5 Ερωτηματολόγιο	111
5.3.6 Μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων	114
5.3.7 Αποτελέσματα	114
Τα αποτελέσματα της παροχής επεξηγήσεων στην αποδοχή του προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων από τους εκπαιδευτικούς (EE1)	115
Τα αποτελέσματα της παροχής επεξηγήσεων στην εμπειρία των εκπαιδευτικών από τη χρήση του προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων (EE2)	115
5.3.8 Συζήτηση	116
5.3.9 Επιπτώσεις και Περιορισμοί της έρευνας	119
6 Επίλογος	120
6.1 Εισαγωγή	120
6.2 Σύνοψη και συμπεράσματα	120
6.3 Περιορισμοί της έρευνας	122
6.4 Μελλοντικές Επεκτάσεις	122
6.5 Δημοσιεύσεις	124
6.5.1 Διεθνή περιοδικά	124
6.5.2 Διεθνή συνέδρια	124
7 Βιβλιογραφία	126
Παράρτημα Α - Ερωτηματολόγια	142

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1-1 Συσχέτιση του Μαθησιακού Σχεδιασμού με τους παράγοντες διευκόλυνσης της μάθησης (Simon et al., 2011).....	2
Εικόνα 3-1 Απεικόνιση της λειτουργίας του Mentor	48
Εικόνα 3-2 Σχέδιο Μαθήματος	50
Εικόνα 3-3 Τμήμα κώδικα εντός του αρχείου imsmanifest.xml που περιγράφει την αλληλουχία των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων	50
Εικόνα 3-4 Η συμβολοσειρά που αντιστοιχεί σε μια αλληλουχία δραστηριοτήτων	51
Εικόνα 3-5 Η διαδικασία επιλογής LMS για την ενσωμάτωση του Mentor.....	71
Εικόνα 3-6 Αποτελέσματα σε κάθε βήμα από την εφαρμογή της διαδικασίας επιλογής LMS.....	72
Εικόνα 4-1 Αρχιτεκτονική συστήματος LAMS με ενσωματωμένο το σύστημα Mentor	75
Εικόνα 4-2 Αρχιτεκτονική 4 - επιπέδων	75
Εικόνα 4-3 Καρτέλα Mentor στο περιβάλλον του LAMS για χρήστες σε ρόλο Διδάσκοντα ή Συγγραφέα.....	84
Εικόνα 4-4 Καρτέλα Mentor στο περιβάλλον του LAMS για χρήστες σε ρόλο Διαχειριστή.....	84
Εικόνα 4-5 Χρήση Ετικετών για την επισήμανση των Σχεδίων Μαθημάτων	86
Εικόνα 4-6 Φόρμα προτιμήσεων	87
Εικόνα 4-7 Παράδειγμα προτεινόμενου Σχεδίου Μαθήματος.....	88
Εικόνα 5-1: Το μέρος του ερωτηματολογίου που αντιστοιχεί στον πρώτο σκοπό της έρευνας	96
Εικόνα 5-2: Το μέρος του ερωτηματολογίου που αντιστοιχεί στο δεύτερο σκοπό της έρευνας	97

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2-1 Παραδείγματα εργασιών που μπορούν να υποστηριχθούν από την ενσωμάτωση των Συστημάτων Συστάσεων στο πλαίσιο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης (Manouselis et al., 2011)	21
Πίνακας 3-1 Λεκτικά προσδιορισμού δραστηριοτήτων ¹	51
Πίνακας 3-2 Συμβολοσειρές Σχεδίων Μαθημάτων	52
Πίνακας 3-3 Αποτελέσματα εφαρμογής του αλγορίθμου Damerau-Levenshtein.....	52
Πίνακας 3-4 Μέτρηση της ομοιότητας μεταξύ δυο Σχεδίων Μαθημάτων με εφαρμογή του Damerau-Levenshtein.....	53
Πίνακας 3-5 Είσοδος για τον αλγόριθμο Affinity Propagation	57
Πίνακας 3-6 Έρευνα εντοπισμού κοινών αποδεκτών και ευρέως χρησιμοποιούμενων LMSs	59
Πίνακας 3-7 Ορισμός αρχικού συνόλου LMSs προς αξιολόγηση	60
Πίνακας 3-8 Εφαρμογή του κριτηρίου «Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα» στο αρχικό σύνολο LMSs	61
Πίνακας 3-9 Εφαρμογή του κριτηρίου Υποστήριξης της Ελληνικής γλώσσας.....	62
Πίνακας 3-10 Πρότυπα και Προδιαγραφές Μαθησιακής Τεχνολογίας	63
Πίνακας 3-11 Πρότυπα που υποστηρίζονται από LMSs	65
Πίνακας 3-12 .LRN & LAMS: Παρεχόμενες Υπηρεσίες και Εργαλεία	68
Πίνακας 4-1 Πίνακες για τη λειτουργία του Συστήματος Κοινωνικής Επισήμανσης	77
Πίνακας 4-2 Κλάσεις & μέθοδοι για το συμπερασμό της Μεθόδου διανομής.....	80
Πίνακας 4-3 Κλάση & μέθοδοι για τον αλγόριθμο Damerau-Levenshtein	81
Πίνακας 4-4 Κλάσεις & μέθοδοι για τον αλγόριθμο Affinity Propagation	82
Πίνακας 5-1: Δημογραφικά στοιχεία συμμετεχόντων στην έρευνα	92
Πίνακας 5-2: Απαντήσεις Ειδικών (E) και Τελικών Χρηστών (TX) στις ερωτήσεις E1 έως E5.....	98
Πίνακας 5-3: Μέσες τιμές και αποκλίσεις για τις ερωτήσεις E1 έως E5	98
Πίνακας 5-4: Απαντήσεις Ειδικών (E) και Τελικών Χρηστών (TX) στις ερωτήσεις E6 έως E9.....	99
Πίνακας 5-5: Μέσες τιμές και αποκλίσεις για τις ερωτήσεις E6 έως E9	99
Πίνακας 5-6: Απαντήσεις Ειδικών (E) και Τελικών Χρηστών (TX) στις ερωτήσεις E10 και E11	100

Πίνακας 5-7: Μέσες τιμές και αποκλίσεις για τις ερωτήσεις E10 και E11.....	100
Πίνακας 5-8: Απαντήσεις Ειδικών (E) και Τελικών Χρηστών (TX) στις ερωτήσεις E12 και E13	100
Πίνακας 5-9: Μέσες τιμές και αποκλίσεις για τις ερωτήσεις E12 και E13.....	101
Πίνακας 5-10: Απαντήσεις Ειδικών (E) και Τελικών Χρηστών (TX) στην ερώτηση E14	101
Πίνακας 5-11: Μέσες τιμές και αποκλίσεις για την ερώτηση E14	101
Πίνακας 5-12: Δημογραφικά στοιχεία συμμετεχόντων στην έρευνα	107
Πίνακας 5-13: Μεταβλητές αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν σε σχετικές έρευνες για τις επεξηγήσεις στα Συστήματα Συστάσεων διαφόρων πεδίων εφαρμογής	109
Πίνακας 5-14: Λίστα των ερωτήσεων, φορτίσεις και βαθμοί συσχέτισης.....	113
Πίνακας 5-15: Περιγραφικά Στατιστικά για το σύνολο των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου	114
Πίνακας 5-16: Αποτελέσματα του Mann-Whitney τεστ για τις εξαρτημένες μεταβλητές	115

Συμβολισμοί

Instructional Management Standards Learning Design Specification (IMS LD)

Learning Management System – LMSs

Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ)

1 Εισαγωγή

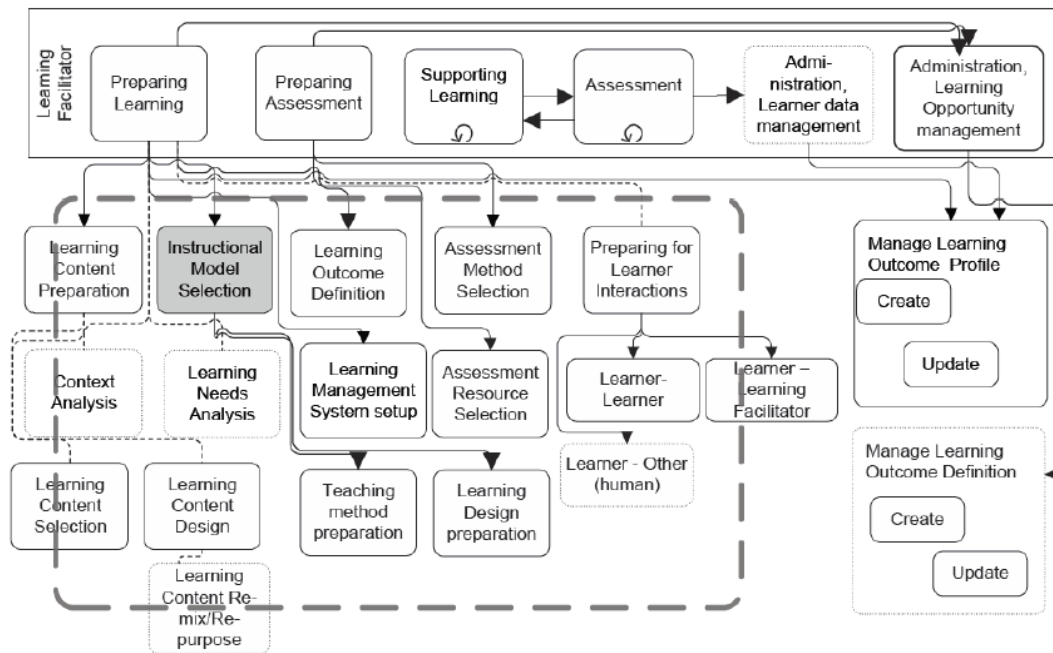
1.1 Εισαγωγή

Το σύγχρονο πλαίσιο δράσης των εκπαιδευτικών προσδιορίζεται πολυπαραγοντικά μέσα από νέες μορφές υλοποίησης των προγραμμάτων σπουδών (όπως η εξ' αποστάσεως ή η υβριδική εκπαίδευση), νέες παιδαγωγικές προσεγγίσεις (όπως η συνεργατική μάθηση υποστηριζόμενη από υπολογιστή), νέα εργαλεία στη διάθεση των εκπαιδευτικών (όπως τα ψηφιακά αποθετήρια), νέους τρόπους παραγωγής και διαμοίρασης της γνώσης (όπως συμβαίνει με τη χρήση των εργαλείων web 2.0) αλλά και νέες απαιτήσεις από την πλευρά των εκπαιδευομένων (όπως η απαίτηση για δια βίου μάθηση). Η νέα πραγματικότητα οδηγεί στην ανάγκη επαναπροσδιορισμού του ρόλου του εκπαιδευτικού με στόχο την αποδοτικότερη δράση αυτού μέσα στο πλαίσιο που έχει διαμορφωθεί. Η συνειδητοποίηση αυτή έχει ήδη καταγραφεί στη διεθνή βιβλιογραφία όπου γίνεται λόγος για την ανάγκη αναθεώρησης του ρόλου των εκπαιδευτικών από παροχές της γνώσης σε σχεδιαστές της μάθησης (Mor and Craft, 2012). Η άποψη αυτή φαίνεται να βρίσκει όλο και μεγαλύτερη αποδοχή γεγονός το οποίο καταγράφεται στην ανερχόμενη τάση για έρευνα στο πεδίο του Μαθησιακού Σχεδιασμού (Learning Design). Η εκπαιδευτική και ερευνητική κοινότητα που μελετούν το πεδίο του Μαθησιακού Σχεδιασμού αποδείχθηκε ιδιαίτερα ενεργή. Η γνώση, τα εργαλεία, και οι εφαρμογές που προέκυψαν από τη μελέτη του πεδίου καθώς και οι δυσκολίες που αντιμετωπίζονται και οι στόχοι για το μέλλον παρουσιάζονται σε εργασίες ορόσημα του πεδίου (Lockyer, Bennett, Agostinho, & Harper, 2009), (Agostinho, Bennett, Lockyer, Jones, & Harper, 2013), (Dalziel et al., 2016).

1.2 Πρόβλημα – Σημαντικότητα του θέματος

Θεμελιώδες ερώτημα κατά την ανάλυση σπουδαιότητας του πεδίου του Μαθησιακού Σχεδιασμού είναι το αν η χρήση Σχεδίων Μαθημάτων διευκολύνει τη μάθηση. Το σχήμα της Εικόνας 1-1 δίνει την απάντηση καθώς παρουσιάζει το Μαθησιακό Σχεδιασμό ως μέρος του παράγοντα Μαθησιακή Προετοιμασία (Preparing Learning), ο οποίος θεωρείται ένας από τους θεμελιώδεις παράγοντες διευκόλυνσης της μάθησης (Simon, Pulkkinen, Totschnig, & Kozlov, 2011).

Εικόνα 1-1 Συσχέτιση του Μαθησιακού Σχεδιασμού με τους παράγοντες διευκόλυνσης της μάθησης (Simon et al., 2011)



Επίσης πολύ σημαντικός παράγοντας σπουδαιότητας του πεδίου του Μαθησιακού Σχεδιασμού είναι ο ρόλος που αυτό μπορεί να παίξει όχι μόνο για την εκπαιδευτική διαδικασία αλλά και για την εκπαιδευτική κοινότητα. Το δίκτυο βέλτιστων πρακτικών ICOPER (Interoperable Content for Performance in a Competency-driven Society) μετά από σχετική μελέτη καταλήγει στις παρακάτω συστάσεις οι οποίες αναδεικνύουν τη σπουδαιότητα του Μαθησιακού Σχεδιασμού (Simon et al., 2011):

- συστήνεται η χρήση των Σχεδίων Μαθημάτων με στόχο την τεκμηρίωση, τη διαμοίραση, την ανακοίνωση και την ανάλυση καινοτόμων και ποιοτικών διδακτικών πρακτικών τόσο μεταξύ εκπαιδευτικών όσο και μεταξύ εκπαιδευτικών ιδρυμάτων,
- συστήνεται η εκπαίδευση και υποστήριξη των εκπαιδευτικών στη χρήση λογισμικών συγγραφής Σχεδίων Μαθημάτων με ευθύνη των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων.

Επιπλέον, οι Falconer, Finlay, & Fincher (2011) σημειώνουν ότι το πεδίο έρευνας και ανάπτυξης που διαμορφώνεται γύρω από το Μαθησιακό Σχεδιασμό έχει τις ρίζες του στο πεδίο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης (Technology Enhanced Learning - TEL) υποδεικνύοντας δύο σημεία κλειδιά τα οποία ταυτόχρονα αναδεικνύουν τη σπουδαιότητα του Μαθησιακού Σχεδιασμού. Το πρώτο είναι η διαμοίραση των

μαθησιακών πόρων και δραστηριοτήτων που είναι ζητούμενο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης και ευνοείται από τη χρήση των Σχεδίων Μαθημάτων και το δεύτερο είναι η ανάγκη διαμοίρασης των καινοτόμων και αποδοτικών εκπαιδευτικών πρακτικών που είναι ζητούμενο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης και επίσης μπορεί να ικανοποιηθεί με τη χρήση των Σχεδίων Μαθημάτων.

Επιπλέον των παραπάνω, πρόσφατα άρχισαν να διεξάγονται οι πρώτες μελέτες σχετικά με τα αποτελέσματα της υιοθέτησης του Μαθησιακού Σχεδιασμού στο πλαίσιο της εξ' αποστάσεως και της υβριδικής μάθησης. Οι έρευνες αυτές συσχέτισαν την υιοθέτηση του Μαθησιακού Σχεδιασμού με τη βελτίωση της ποιότητας της διδασκαλίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Παρά τα σημαντικά ευρήματα, η ευρεία υιοθέτηση των πρακτικών του Μαθησιακού Σχεδιασμού από τους εκπαιδευτικούς παραμένει πρόκληση, κυρίως για τους εξής λόγους: ο Μαθησιακός Σχεδιασμός απαιτεί από τους εκπαιδευτικούς εξειδικευμένη γνώση και χρόνο, τα εργαλεία τα οποία έχουν στη διάθεσή τους οι εκπαιδευτικοί προκειμένου να δημιουργήσουν Σχέδια Μαθημάτων συχνά είναι αρκετά περίπλοκα και τέλος δεν παρέχεται υποστήριξη στους εκπαιδευτικούς στο νέο τους ρόλο ως Σχεδιαστές Μάθησης.

Αναγνωρίζοντας τα σημαντικά οφέλη του Μαθησιακού Σχεδιασμού, η παρούσα διατριβή εστίασε στο πεδίο της υποστήριξης των εκπαιδευτικών στο νέο τους ρόλο ως Σχεδιαστές προκειμένου να ευνοήσει έτσι την ευρύτερη υιοθέτηση των πρακτικών του Μαθησιακού Σχεδιασμού. Στο πλαίσιο αυτό, διερευνήθηκαν τα Συστήματα Συστάσεων (Recommender Systems - RS) ως μέσο υποστήριξης των εκπαιδευτικών στη συγγραφή Σχεδίων Μαθημάτων. Το αντικείμενο της διατριβής τοποθετείται στην τομή των πεδίων του Μαθησιακού Σχεδιασμού και των Συστημάτων Συστάσεων.

1.3 Σκοπός – Στόχοι

Σκοπός της παρούσας διδακτορικής διατριβής είναι η διερεύνηση των Συστημάτων Συστάσεων ως μέσο υποστήριξης των εκπαιδευτικών στη διαδικασία συγγραφής Σχεδίων Μαθημάτων. Στο πλαίσιο αυτό τέθηκαν οι παρακάτω στόχοι:

- Στόχος 1: Σχεδίαση ενός Συστήματος Συστάσεων για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών στη διαδικασία συγγραφής Σχεδίων Μαθημάτων, συμβατού με την προδιαγραφή Instructional Management Standards Learning Design Specification (IMS LD) καθώς είναι η κυρίαρχη για την μοντελοποίηση των

Σχεδίων Μαθημάτων. Σημαντικό τμήμα της σχεδίασης του συστήματος αποτέλεσε η ενσωμάτωση επεξηγήσεων στο σύστημα.

- Στόχος 2: Υλοποίηση του Συστήματος Συστάσεων που σχεδιάστηκε και ενσωμάτωσή του σε υπάρχον περιβάλλον συγγραφής Σχεδίων Μαθημάτων που υποστηρίζει την προδιαγραφή IMS LD.
- Στόχος 3: Αξιολόγηση του Συστήματος Συστάσεων που υλοποιήθηκε ώστε:
 - α) να αξιολογηθεί η εμπειρία χρήσης και η αποδοχή του προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων από τους εκπαιδευτικούς
 - β) να διερευνηθούν τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν για την εκπαιδευτική κοινότητα από τη χρήση των Συστημάτων Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων
 - γ) να διερευνηθούν τα οφέλη που πιθανά να προκύπτουν από την ενσωμάτωση επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων.

1.4 Ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα που η παρούσα διατριβή επιχειρεί να απαντήσει είναι:

- Για το Στόχο 3α (βλ. Ενότητα 1.3):
 - Ποια είναι η αντίληψη των εκπαιδευτικών για τα εξής χαρακτηριστικά του προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων: ποιότητα της σύστασης, διεπαφή συστήματος, επάρκεια αλληλεπίδρασης, παροχή ικανοποιητικών επεξηγήσεων;
 - Ποιες είναι οι πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρησιμότητα του προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων, την ευκολία χρήσης και τη διαφάνειά του;
 - Ποια είναι η γενική στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στο προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων;
 - Ποιες είναι οι προθέσεις συμπεριφοράς των συμμετεχόντων στην έρευνα σχετικά με το προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων;
- Για το Στόχο 3β (βλ. Ενότητα 1.3):
 - Ποια οφέλη προκύπτουν από τη χρήση του προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων για την εκπαιδευτική κοινότητα;
- Για το Στόχο 3γ (βλ. Ενότητα 1.3):

- Μπορεί ο μηχανισμός επεξηγήσεων να συμβάλει ώστε να αυξηθεί η αποδοχή του προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων από τους εκπαιδευτικούς;
- Μπορεί ο μηχανισμός επεξηγήσεων να βελτιώσει την άποψη των εκπαιδευτικών που προκύπτει κατά τη χρήση του προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων, όσον αφορά τις παραμέτρους: αποτελεσματικότητα στη λήψη αποφάσεων, αυτοπεποίθηση, αντιληπτή κατανόηση του συστήματος και αίσθημα ελέγχου;
- Μπορεί ο μηχανισμός επεξηγήσεων να συμβάλει ώστε οι εκπαιδευτικοί να αποφασίσουν πιο εύκολα ποιο Σχέδιο Μαθήματος να επιλέξουν;
- Μπορεί ο μηχανισμός επεξηγήσεων να συμβάλει ώστε οι εκπαιδευτικοί να νιώσουν πιο σίγουροι για την απόφαση επιλογής;
- Μπορεί ο μηχανισμός επεξηγήσεων να συμβάλει ώστε οι εκπαιδευτικοί να κατανοήσουν καλύτερα το προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων;
- Μπορεί ο μηχανισμός επεξηγήσεων να συμβάλει ώστε οι εκπαιδευτικοί να νιώσουν ότι έχουν μεγαλύτερο έλεγχο κατά την αλληλεπίδρασή τους με το προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων;

1.5 Συνεισφορά

Η παρούσα διδακτορική διατριβή προωθεί την έρευνα γύρω από την εφαρμογή των Συστημάτων Συστάσεων στο πεδίο του Μαθησιακού Σχεδιασμού για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών και συμβάλει προς την ικανοποίηση των συστάσεων του δικτύου βέλτιστων πρακτικών ICOPER που παρουσιάστηκαν στην ενότητα 1.2. Πιο συγκεκριμένα, η συνεισφορά της διατριβής συνοψίζεται ως εξής:

- Προσφέρει στοιχεία ότι η τεχνολογία παραγωγής συστάσεων είναι μια αποδεκτή από τους εκπαιδευτικούς τεχνολογία που τους υποστηρίζει ως Σχεδιαστές Μάθησης όταν ενσωματώνεται στο πλαίσιο υφιστάμενων περιβαλλόντων Μαθησιακού Σχεδιασμού όπως το LAMS. Ελάχιστη εργασία έχει πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα προκειμένου να διερευνηθεί η άποψη των εκπαιδευτικών για τις τεχνολογίες που τους προσφέρονται ώστε να διευκολυνθούν στο νέο τους ρόλο ως Σχεδιαστές Μάθησης. Η πρόταση μιας τεχνολογίας αποδεκτής από τους εκπαιδευτικούς που τους υποστηρίζει στη δημιουργία Σχεδίων Μαθημάτων μέσω του επανασχεδιασμού υφιστάμενων

σχεδίων είναι σημαντική κυρίως λόγω της δυναμικής που ενέχει να ενισχύσει την υιοθέτηση των πρακτικών του Μαθησιακού Σχεδιασμού από τους εκπαιδευτικούς, πράγμα το οποίο θα επηρέαζε θετικά την ποιότητα της διδασκαλίας και της μάθησης.

- Για την παραγωγή των συστάσεων αξιοποιήθηκαν υπάρχοντα Σχέδια Μαθημάτων μοντελοποιημένα με την προδιαγραφή IMS LD, πρακτική που συστήνεται από τους ειδήμονες του πεδίου αλλά δεν έχει ακόμη δημοσιευτεί κάποια υλοποίηση.
- Εφάρμοσε για πρώτη φορά μια υβριδική στρατηγική για την παροχή συστάσεων προς τους εκπαιδευτικούς κατά τη συγγραφή Σχεδίων Μαθημάτων που αφορούν σε ολοκληρωμένα-έτοιμα προς εκτέλεση Σχέδια Μαθημάτων. Η υβριδική στρατηγική δεν έχει επιχειρηθεί μέχρι σήμερα, εξ' όσων γνωρίζουμε, σε αντίστοιχο πλαίσιο ενώ υπάρχουν στη βιβλιογραφία πλήθος αναφορών που υποδεικνύουν τα σημαντικά οφέλη που προκύπτουν από τέτοιες στρατηγικές.
- Προτείνει την αξιοποίηση της πληθώρας ευκαιριών παραγωγής συστάσεων που είναι διαθέσιμες εντός των υπάρχοντων Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management System – LMSs) σε αντιδιαστολή με την αποκλειστική αξιοποίηση ευκαιριών παραγωγής συστάσεων προερχόμενων από εκπαιδευτικά αποθετήρια που αποτελεί μέχρι σήμερα κοινή πρακτική.
- Χρησιμοποιήθηκε η τεχνική ενίσχυσης της αποδοχής και της ποιότητας του Συστήματος Συστάσεων παρέχοντας επεξηγήσεις προς τους εκπαιδευτικούς σχετικά με τους λόγους για τους οποίους παρέχεται μια συγκεκριμένη σύσταση. Η τεχνική αυτή συστήνεται από τους ειδήμονες του πεδίου αλλά δεν είχε ακόμη εφαρμοστεί σε αντίστοιχο πλαίσιο.
- Πραγματοποιήθηκε χρηστο-κεντρική αξιολόγηση του Συστήματος Συστάσεων που αναπτύχθηκε. Η μέχρι τώρα μελέτη στη σχετική βιβλιογραφία αποκαλύπτει ότι μικρό ποσοστό των Συστημάτων Συστάσεων που έχουν αναπτυχθεί στο πλαίσιο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης έχουν πραγματοποιήσει χρηστο-κεντρική αξιολόγηση παρόλο που η προσέγγιση αυτή έχει αναγνωριστεί ως ιδιαίτερα σημαντική στο πεδίο (Erdt, Fernandez, & Rensing, 2015).

1.6 Διάρθρωση της μελέτης

Η παρούσα διατριβή δομείται σε έξι κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο εισάγει τον αναγνώστη στα πεδία του Μαθησιακού Σχεδιασμού και των Συστημάτων Συστάσεων, στη θεματική των οποίων ανήκει το αντικείμενο της διατριβής. Στη συνέχεια παρουσιάζονται ο σκοπός της διατριβής, οι στόχοι που τέθηκαν και τα ερευνητικά ερωτήματα στα οποία απάντησε η έρευνα που πραγματοποιήθηκε.

Στο κεφάλαιο 2 θεμελιώνεται το θεωρητικό υπόβαθρο της διατριβής και γίνεται μια εκτενής βιβλιογραφική ανασκόπηση στις εργασίες που θεματικά γειτνιάζουν με την παρούσα διατριβή. Έμφαση δίνεται στη θεωρία που έχει διατυπωθεί και στην έρευνα που έχει πραγματοποιηθεί σχετικά με την επαναχρησιμοποίηση Σχεδίων Μαθημάτων, την εφαρμογή και την αξιολόγηση των Συστημάτων Συστάσεων στο πεδίο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης και την ενσωμάτωση των επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων.

Στο κεφάλαιο 3 παρουσιάζεται η σχεδίαση στην οποία στηρίχθηκε η υλοποίηση του Συστήματος Συστάσεων Mentor, το οποίο προτείνεται στην παρούσα διατριβή. Στο κεφάλαιο συμπεριλαμβάνονται οι λειτουργικές και οι τεχνικές προδιαγραφές του Mentor, οι αλγόριθμοι που ενσωματώθηκαν στη λειτουργία του και η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την επιλογή του LMS στο οποίο ενσωματώθηκε το Mentor.

Στο κεφάλαιο 4 περιγράφεται η αρχιτεκτονική του συστήματος Mentor, η διασύνδεση και ιεραρχία των κλάσεων που αναπτύχθηκαν, το σχήμα της βάσης δεδομένων που δημιουργήθηκε και τέλος η διεπαφή του συστήματος.

Το κεφάλαιο 5 περιλαμβάνει τις δυο χρηστοκεντρικές έρευνες που πραγματοποιήθηκαν προκειμένου: (α) να αξιολογηθεί η εμπειρία χρήσης και η αποδοχή του Mentor από τους χρήστες του, καθώς επίσης και τα πιθανά οφέλη που προκύπτουν για την εκπαιδευτική κοινότητα από την αξιοποίηση των Συστημάτων Συστάσεων στη διαδικασία συγγραφής Σχεδίων Μαθημάτων και (β) να διερευνηθούν τα πιθανά οφέλη που προκύπτουν για την εκπαιδευτική κοινότητα από την ενσωμάτωση του μηχανισμού παροχής επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων που συστήνουν Σχέδια Μαθημάτων.

Τέλος, στο κεφάλαιο 6 παρουσιάζεται μια σύνοψη της έρευνας που εκπονήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διδακτορικής διατριβής και των συμπερασμάτων που προέκυψαν από αυτή. Στη συνέχεια, συνοψίζονται οι περιορισμοί της έρευνας που εκπονήθηκε, και τέλος παρουσιάζονται προτάσεις για μελλοντικές επεκτάσεις.

2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση - Θεωρητικό Υπόβαθρο

2.1 Εισαγωγή

Στόχος του κεφαλαίου είναι να συστηματοποιήσει τη σχετική γνώση που έχει καταγραφεί στη διεθνή βιβλιογραφία στη θεματική περιοχή ενδιαφέροντος της παρούσας διατριβής, δηλαδή στην τομή των πεδίων του Μαθησιακού Σχεδιασμού και των Συστημάτων Συστάσεων. Αρχικά διασαφηνίζεται ο όρος Μαθησιακός Σχεδιασμός και συζητείται η σχέση αυτού με τις παιδαγωγικές θεωρίες. Ιδιαίτερα εξετάζεται ο τομέας της επαναχρησιμοποίησης των Σχεδίων Μαθημάτων. Όσον αφορά στα Συστήματα Συστάσεων, μελετώνται οι τεχνικές παραγωγής συστάσεων και ανασκοπείται η εφαρμογή των Συστημάτων Συστάσεων στον τομέα της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης. Ιδιαίτερα εξετάζεται η ενσωμάτωση επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων και ο τομέας της αξιολόγησης των Συστημάτων Συστάσεων. Τέλος, διατυπώνονται τα συμπεράσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης.

2.2 Μαθησιακός Σχεδιασμός

2.2.1 Ορισμός

Για τον όρο Μαθησιακός Σχεδιασμός έχει ήδη προταθεί στη βιβλιογραφία πληθώρα ορισμών (Koper & Tattersall, 2005), (Mor & Craft, 2012), (Koper & Bennett, 2008), (Donald, Blake, Girault, Datt, & Ramsay, 2009), (Simon et al., 2011), (Conole, 2013). Αρχικά, ο όρος χρησιμοποιήθηκε αναφερόμενος στο αποτέλεσμα του σχεδιασμού δηλαδή σε μια λεπτομερή περιγραφή και αναπαράσταση (Koper & Tattersall, 2005): (α) της ακολουθίας των μαθησιακών δραστηριοτήτων που οι εκπαιδευόμενοι εκτελούν προκειμένου να επιτύχουν συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους, (β) των εκπαιδευτικών πόρων και (γ) των μηχανισμών υποστήριξης που απαιτούνται ώστε οι εκπαιδευόμενοι να βοηθηθούν στην ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων.

Μεταγενέστεροι ορισμοί δίνουν έμφαση στη διαδικασία του σχεδιασμού και αναδεικνύουν την παιδαγωγική διάσταση του όρου. Η Conole (2013) στο πλαίσιο του Art and Science of Learning Design workshop, δίνει τον εξής ορισμό: «Πρόκειται για μια μεθοδολογία που επιτρέπει στους εκπαιδευτές να αποφασίζουν πιο εμπειριστατωμένα σχετικά με το πώς πρόκειται να σχεδιάσουν μαθησιακές και διδακτικές δραστηριότητες, οι οποίες είναι παιδαγωγικά προσανατολισμένες και αξιοποιούν κατάλληλα τους αντίστοιχους εκπαιδευτικούς πόρους και τεχνολογίες». Σύμφωνα με την Conole βασική

αρχή είναι το να γίνει η διαδικασία σχεδιασμού πιο σαφής και διαμοιράσιμη. Η σημασία του ορισμού αυτού έγκειται στην προοπτική διαμοίρασης και επαναχρησιμοποίησης βέλτιστων παιδαγωγικών μοντέλων, ανεξάρτητων γνωστικού πεδίου εφαρμογής.

Στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής, ο όρος Μαθησιακός Σχεδιασμός χρησιμοποιείται με διττή σημασία και αναφέρεται τόσο στη διαδικασία του σχεδιασμού όσο και στο αποτέλεσμα αυτής.

2.2.2 Μαθησιακός Σχεδιασμός και Παιδαγωγικές Θεωρίες

Διάφορα επιστημονικά πεδία όπως η ψυχολογία, η βιολογία και η παιδαγωγική έχουν μελετήσει το πολύπλοκο εσωτερικό βιολογικό και πνευματικό φαινόμενο της μάθησης, προσπαθώντας να κατανοήσουν τι συμβαίνει μέσα στο μυαλό του μαθητή. Ως αποτέλεσμα, έχουν προκύψει διάφορες παιδαγωγικές θεωρίες που προτείνουν διαφορετικές επεξηγήσεις για τον τρόπο που επιτυγχάνεται η μάθηση, βάσει των οποίων προτείνουν διαφοροποιημένες προσεγγίσεις για αποτελεσματικές πρακτικές διδασκαλίας και μάθησης. Μερικές από τις πιο γνωστές παιδαγωγικές θεωρίες είναι ο γνωστικισμός (cognitivism), ο κοινωνικός εποικοδομισμός (social constructivism) και ο κονεκτιβισμός (connectivism) (Pritchard, 2013), (Siemens, 2014), (Anderson, 2016).

Εξετάζοντας τη σχέση μεταξύ του Μαθησιακού Σχεδιασμού και των παιδαγωγικών θεωριών θα πρέπει να φωτίσουμε δυο σημαντικές πλευρές. Από τη μια, ο Μαθησιακός Σχεδιασμός δε δεσμεύεται σε μια συγκεκριμένη παιδαγωγική θεωρία, αλλά μπορεί να περιγράψει πολλές διαφορετικές από αυτές. Όπως διατύπωσαν οι Dalziel et al. (2016), ο Μαθησιακός Σχεδιασμός μπορεί να θεωρηθεί ως ένα γενικό περιγραφικό πλαίσιο το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει πολλούς διαφορετικούς τύπους διδακτικών και μαθησιακών δραστηριοτήτων, οι οποίες μπορεί να βασίζονται σε διάφορες παιδαγωγικές θεωρίες. Από την άλλη πλευρά, ο Μαθησιακός Σχεδιασμός μπορεί να θεωρηθεί ως ένα μέσο που μπορεί να διευκολύνει τη διάδοση αποτελεσματικών διδακτικών πρακτικών καθώς έχει τη δυνατότητα να εσωκλείει τις παιδαγωγικές αρχές που καθοδήγησαν τον σχεδιαστή της μάθησης κατά τη δημιουργία των Σχεδίων Μαθημάτων. Η δυναμική αυτή καταδεικνύεται στο πλαίσιο των αναπτυσσόμενων online κοινοτήτων όπως η κοινότητα LAMS (www.lamscommunity.org) με σκοπό τη διαμοίραση Σχεδίων Μαθημάτων (Dalziel, 2013) και η κοινότητα Cloudworks (www.cloudworks.ac.uk) με σκοπό τη συζήτηση

διδασκτικών πρακτικών μεταξύ εκπαιδευτικών (Conole & Culver, 2010), (Galley, Conole, Dalziel, & Ghiglione, 2010).

Υπό το πρίσμα των παραπάνω, καταδεικνύεται ότι τα εργαλεία που αναπτύσσονται στο πεδίο του Μαθησιακού Σχεδιασμού θα πρέπει να παρέχουν στους εκπαιδευτικούς που τα χρησιμοποιούν τα μέσα ώστε να τους διευκολύνουν να υλοποιήσουν διάφορες παιδαγωγικές θεωρίες. Ας θεωρήσουμε ότι ένας εκπαιδευτικός θέλει να εφαρμόσει μια προσέγγιση κοινωνικού εποικοδομισμού, η οποία αναγνωρίζει την κοινωνική φύση της γνώσης. Εάν τα εργαλεία Μαθησιακού Σχεδιασμού δεν παρέχουν τα μέσα που θα επιτρέψουν για παράδειγμα την αμφίδρομη επικοινωνία, αυτό θα παρεμποδίσει την ανάπτυξη διαλόγου και θα αποτρέψει την υλοποίηση της προσέγγισης του κοινωνικού εποικοδομισμού. Για το παράδειγμα που αναφέραμε αξίζει να σημειωθεί ότι το LAMS, ένα από τα δημοφιλέστερα εργαλεία Μαθησιακού Σχεδιασμού, διαθέτει τα εξής μέσα για την υλοποίηση της προσέγγισης του κοινωνικού εποικοδομισμού: (α) τη δραστηριότητα του Forum, που παρέχει ένα περιβάλλον ασύγχρονης συζήτησης για τους μαθητές, (β) τη δραστηριότητα Chat, που επιτρέπει τη σύγχρονη συζήτηση για τους μαθητές, και (γ) τη δραστηριότητα Wiki που επιτρέπει τη συνεργατική δημιουργία περιεχομένου. Επιπλέον, είναι καταγεγραμμένο στη βιβλιογραφία ότι το LAMS μπορεί να υποστηρίξει πληθώρα παιδαγωγικών προσεγγίσεων όπως η διερευνητική μάθηση (inquiry-based learning) (Levy, Aiyegbayo, & Little, 2009), η προβληματο-κεντρική μάθηση (problem-based learning) (Richards & Cameron, 2008), η μάθηση βασισμένη σε παιχνίδια (game-based learning) (Dalziel, 2008) και η συνεργατική μάθηση (collaborative learning) (Papadimitriou, Papadakis, & Lionarakis, 2017).

2.2.3 Επαναχρησιμοποίηση Σχεδίων Μαθημάτων

Εισαγωγή

Αποτελεί κοινή πεποίθηση πια ότι η επαναχρησιμοποίηση των Μαθησιακών Αντικειμένων (Learning Objects) μπορεί να είναι η κινητήριος δύναμη πίσω από την ανάπτυξη οικονομίας κλίμακας στον τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης (Campbell, 2003; Littlejohn, 2003; Weller, 2004). Νέες εθνικές και διεθνείς πρωτοβουλίες, οι οποίες διερευνούν τρόπους ανάπτυξης, ανταλλαγής και επαναχρησιμοποίησης των Μαθησιακών Αντικειμένων μεταξύ των μελών της εκπαιδευτικής κοινότητας ανά τον κόσμο, προκύπτουν ως απάντηση στην αυξανόμενη ζήτηση για πρόσβαση στην

εκπαίδευση στο πλαίσιο μιας κοινής προσπάθειας ώστε η οικονομία στο πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης να παραμείνει βιώσιμη και με βελτιωμένη σχέση κόστους-αποδοτικότητας (Littlejohn, 2004), (McCormick & Li, 2006), (Carey & Hanley, 2008), (Klerkx et al., 2010).

Αρχικά το μέγεθος των Μαθησιακών Αντικειμένων αποτέλεσε κριτήριο για τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησής τους. Συγκριμένα, το μεγάλο μέγεθος των Μαθησιακών Αντικειμένων θεωρήθηκε στο παρελθόν ως εμπόδιο για την επαναχρησιμοποίηση αυτών. Ωστόσο, σήμερα, οι περισσότεροι συμφωνούν ότι η επαναχρησιμοποίηση μικρών σε μέγεθος Μαθησιακών Αντικειμένων αποκομμένων από το παιδαγωγικό πλαίσιο στο οποίο χρησιμοποιήθηκαν αρχικά, μπορεί να ευνοήσει μια προσέγγιση αποκοπής-επικόλλησης στη διδασκαλία, βασισμένη σε ένα μοντέλο μετάδοσης περιεχομένου που εμποδίζει την ανάπτυξη παιδαγωγικά εμπλουτισμένων μαθησιακών περιβαλλόντων (Wills & McDougall, 2009). Έτσι, ενώ στο παρελθόν το μέγεθος των Σχεδίων Μαθημάτων θεωρήθηκε αποτρεπτικό για την επαναχρησιμοποίησή τους, σήμερα τα Σχέδια Μαθημάτων αναγνωρίζονται ως πολύ χρήσιμα αντικείμενα για επαναχρησιμοποίηση λόγω της υποκείμενης παιδαγωγικής δομής τους (Bennett, Agostinho, & Lockyer, 2005), (Agostinho et al., 2009), (Wills & Pegler, 2016). Αυτή η κοινή πεποίθηση αποτέλεσε τον ακρογωνιαίο λίθο για την υλοποίηση διαφόρων έργων στον τομέα της επαναχρησιμοποίησης Σχεδίων Μαθημάτων. Ένα από τα πρώτα έργα στον τομέα αυτό υλοποιήθηκε το 2000 με τίτλο «Information and Communication Technologies (ICTs) and Their Role in Flexible Learning» υπό την αιγίδα της AUTC (Australian Universities Teaching Committee). Σκοπός του έργου ήταν να βοηθηθούν οι εκπαιδευτικοί της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ώστε να υιοθετήσουν καινοτόμες χρήσεις των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών - ΤΠΕ στη διδασκαλία. Στο πλαίσιο του έργου, αναπτύχθηκε ένα αποθετήριο υψηλής ποιότητας Σχεδίων Μαθημάτων με τη μορφή κειμένων και γραφικών αναπαραστάσεων, τα οποία μπορούσαν να διαμοιραστούν και να επαναχρησιμοποιηθούν μεταξύ των εκπαιδευτικών. Όσον αφορά στα αποτελέσματα, οι ερευνητές ανέφεραν ότι τα Σχέδια Μαθημάτων του έργου αποδείχθηκαν πολύτιμη πηγή έμπνευσης και αναφοράς για τους εκπαιδευτικούς καθώς αυτοί προσπαθούσαν να δημιουργήσουν τα δικά τους (Agostinho et al., 2013).

Οφέλη

Πολλά οφέλη έχουν καταγραφεί στη βιβλιογραφία ότι προκύπτουν από την επαναχρησιμοποίηση των Σχεδίων Μαθημάτων, όπως (Agostinho et al., 2009; Pegler, 2012), (Wills & McDougall, 2009), (Agostinho et al., 2013):

- Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διαχειριστούν το χρόνο τους πιο αποτελεσματικά όταν σταματούν να επαν-ανακαλύπτουν τον τροχό.
- Η επαναχρησιμοποίηση μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα του διδακτικού υλικού.
- Το κόστος ανάπτυξης των Σχεδίων Μαθημάτων μειώνεται.
- Η επαναχρησιμοποίηση μπορεί να είναι ένας τρόπος υποστήριξης της διάδοσης βέλτιστων πρακτικών.
- Η επαναχρησιμοποίηση μπορεί να ενισχύσει την εμπιστοσύνη των εκπαιδευτικών στις ικανότητες και στις γνώσεις τους ως σχεδιαστές μάθησης.
- Η επαναχρησιμοποίηση ευνοεί τη συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών, για παράδειγμα μέσω διαδικασιών αξιολόγησης από ομότιμους.
- Οι εκπαιδευτικοί αποκτούν πρόσβαση σε ένα ευρύ φάσμα υλικών.
- Θεωρείται ότι η υιοθέτηση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας στη διδασκαλία θα είναι ταχύτερη εάν οι εκπαιδευτικοί επαναχρησιμοποιούν μαθησιακά αντικείμενα.

Η προδιαγραφή IMS LD

Ένας κρίσιμος παράγοντας για την επίτευξη της διαμοίρασης και της επαναχρησιμοποίησης των Σχεδίων Μαθημάτων είναι η αναπαράστασή τους με σημασιολογικό, επίσημο, διαλειτουργικό και μηχανικά αναγνώσιμο τρόπο (Koper & Miao, 2008). Η αναζήτηση μιας τέτοιας προδιαγραφής ως ένα περιγραφικό πλαίσιο που θα μπορούσε να αναπαραστήσει τα Σχέδια Μαθημάτων με τον προαναφερθέντα τρόπο και να εκφράσει το υποκείμενο ευρύ φάσμα των παιδαγωγικών προσεγγίσεων, οδήγησε σταδιακά στην ανάπτυξη της προδιαγραφής IMS LD (IMS Global Learning Consortium, 2003).

Στόχος της προδιαγραφής IMS LD είναι η δημιουργία ενός μοντέλου, το οποίο θα περιγράφει τη δομή των εργασιών και των δραστηριοτήτων, την αντιστοίχισή τους με ρόλους και τον καθορισμό της μαθησιακής ροής μιας Μονάδας Μάθησης (UOL - Unit of Learning), ως ένα Σχέδιο Μαθήματος. Η βασική ιδέα είναι ότι, κατά τη διάρκεια της

μάθησης, τα άτομα είναι οργανωμένα σε συγκεκριμένες ομάδες συνεργάζονται, παίζουν ρόλους και εμπλέκονται σε ατομικές και ομαδικές δραστηριότητες με την υποστήριξη ενός περιβάλλοντος το οποίο παρέχει τα κατάλληλα μέσα και υπηρεσίες (Koper & Tattersall, 2005). Η IMS LD υποστηρίζει ένα μεγάλο εύρος παιδαγωγικών προσεγγίσεων όπως η συνεργατική μάθηση, η εξατομικευμένη μάθηση κ.α. Ακόμη, η IMS LD στοχεύει στην παροχή ενός συμβολισμού, ανεξάρτητου από οποιαδήποτε πλατφόρμα, για τη διαμοίραση και επαναχρησιμοποίηση των Σχεδίων Μαθημάτων (Koper & Olivier, 2004).

Παρά το γεγονός ότι η προδιαγραφή IMS LD είναι η μόνη διαθέσιμη που επιτρέπει την αναπαράσταση των Σχεδίων Μαθημάτων και την έκφραση της υποκείμενης παιδαγωγικής προσέγγισης, μέχρι στιγμής δεν έχει υιοθετηθεί ευρέως από τους επαγγελματίες του χώρου και τα εκπαιδευτικά ιδρύματα (Derntl, Neumann, Griffiths, & Oberhuemer, 2012). Όπως υποστηρίζουν οι Leo et al. (2007), ο βαθμός υιοθέτησης της προδιαγραφής IMS LD από την εκπαιδευτική κοινότητα συνδέεται με το βαθμό στον οποίο οι εκπαιδευτικοί διευκολύνονται στη δημιουργία των δικών τους Σχεδίων Μαθημάτων χρησιμοποιώντας εργαλεία συγγραφής που είναι συμβατά με την προδιαγραφή.

Πλαίσια επαναχρησιμοποίησης

Τα αποθετήρια, όπως το Open Discovery Space Repository (<https://portal.opendiscoveryspace.eu>) και το MERLOT (<https://www.merlot.org/>), αποτελούν το παραδοσιακό πλαίσιο για τη διαμοίραση και την επαναχρησιμοποίηση των Σχεδίων Μαθημάτων. Ωστόσο, η διαμοίραση και η επαναχρησιμοποίηση μέσω των αποθετηρίων δεν έχει υιοθετηθεί ευρέως από τους εκπαιδευτικούς. Στην πραγματικότητα, οι σχετικές έρευνες δείχνουν ότι τα ποσοστά των εκπαιδευτικών που συνεισφέρουν στα αποθετήρια δεν είναι υψηλά (Bates, Loddington, Manuel, & Oppenheim, 2007). Οι έρευνες των Reed (2012) και Rolfe (2012) αποκαλύπτουν ότι οι εκπαιδευτικοί είναι περισσότερο πρόθυμοι να μοιραστούν σε τοπικό επίπεδο με συναδέλφους που γνωρίζονται. Επομένως, φαίνεται πιο πιθανό οι εκπαιδευτικοί να συμμετάσχουν στην ανταλλαγή και επαναχρησιμοποίηση μαθησιακών αντικειμένων μέσω ενός ιδρυματικού LMS, το οποίο μπορεί να είναι ένα μαθηματοκεντρικό τοπικό (local course-based) αποθετήριο αντί για ένα διεθνές online αποθετήριο. Η άποψη αυτή υποστηρίζεται περαιτέρω από την έρευνα των Ochoa & Duval (2009), η οποία καταλήγει στο συμπέρασμα ότι το καλύτερο πλαίσιο για τη διαμοίραση και επαναχρησιμοποίηση

μαθησιακών αντικειμένων είναι τα LMSs έναντι των online αποθετηρίων ή άλλων πλαισίων. Η κοινότητα που αναπτύσσεται γύρω από τα LMSs φαίνεται να διαδραματίζει σημαντικό και θετικό ρόλο στα ακόλουθα οφέλη: (α) ο αριθμός των χρηστών των LMSs αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου, (β) ο αριθμός εκείνων που αποφασίζουν να συνεισφέρουν αυξάνεται και (γ) η παραγωγικότητα αυτών που συνεισφέρουν δεν σταματάει καθ' όλη τη διάρκεια των μαθημάτων.

Ένα άλλο σύγχρονο πλαίσιο για τη διαμοίραση και επαναχρησιμοποίηση Σχεδίων Μαθημάτων είναι τα ολοκληρωμένα περιβάλλοντα που επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς όχι μόνο να διαμοιράζονται και να επαναχρησιμοποιούν Σχέδια Μαθημάτων, αλλά και να δημιουργούν, να διαχειρίζονται ή ακόμη και να εφαρμόζουν/εκτελούν τα Σχέδια αυτά με τους μαθητές τους. Για παράδειγμα, το ILDE (Integrated Learning Design Environment) είναι μια online πλατφόρμα που ενσωματώνει διάφορα εργαλεία για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών στη δημιουργία, ανταλλαγή και επαναχρησιμοποίηση Σχεδίων Μαθημάτων (Hernández-Leo et al., 2018). Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιούν ετικέτες για να περιηγηθούν στα σχέδια των μελών της κοινότητας και να βρουν εκείνα που επιθυμούν να επαναχρησιμοποιήσουν, αλλά δεν παρέχονται στους εκπαιδευτικούς συστάσεις για να τους βοηθήσουν να βρουν τα καταλληλότερα Σχέδια Μαθημάτων σύμφωνα με τις δικές τους ανάγκες και προτιμήσεις. Ένα δεύτερο παράδειγμα αποτελεί ο μικρόκοσμος (microworld) με την ονομασία "Learning Designer", ο οποίος επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να δημιουργούν, να μοιράζονται και να επαναχρησιμοποιούν Σχέδια Μαθημάτων, παρέχοντάς τους επίσης συστάσεις για μαθησιακές δραστηριότητες που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον εφαρμογής (Laurillard et al., 2013). Ωστόσο, το "Learning Designer" δεν επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να εφαρμόσουν τα σχέδιά τους με τους μαθητές. Είναι σημαντικό ότι οι Laurillard, Kennedy, Charlton, Wild, & Dimakopoulos (2018) αξιολόγησαν την ικανοποίηση των εκπαιδευτικών από τη χρήση του "Learning Designer" και διαπίστωσαν ότι η πλειονότητα των συμμετεχόντων δήλωσαν ότι βρήκαν το εργαλείο χρήσιμο και ήταν πρόθυμοι να το χρησιμοποιούν.

2.2.4 Συμπεράσματα

Από την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, είναι σαφές ότι η υποστήριξη των εκπαιδευτικών στο νέο τους ρόλο ως Σχεδιαστές Μάθησης μέσω της επαναχρησιμοποίησης των υφιστάμενων Σχεδίων Μαθημάτων είναι μια πολλά υποσχόμενη προσέγγιση χάρη στα πλεονεκτήματα που μπορεί να προσφέρει στην εκπαιδευτική κοινότητα και γι' αυτό έχει ήδη συγκεντρώσει το ενδιαφέρον των ερευνητών. Η προδιαγραφή η οποία μπορεί να επιτρέψει την επαναχρησιμοποίηση των ψηφιακών Σχεδίων Μαθημάτων είναι η IMS LD, η υιοθέτησή της όμως από την εκπαιδευτική κοινότητα εξακολουθεί να αποτελεί πρόκληση. Όσον αφορά το πλαίσιο επαναχρησιμοποίησης των Σχεδίων Μαθημάτων, τα διεθνή αποθετήρια αποτέλεσαν το παραδοσιακά χρησιμοποιούμενο πλαίσιο ενώ τα ολοκληρωμένα περιβάλλοντα δημιουργίας, διαχείρισης και διαμοίρασης Σχεδίων Μαθημάτων αποτελούν πλέον τη σύγχρονη τάση. Η πρώτη προσπάθεια διερεύνησης της ικανοποίησης των εκπαιδευτικών από τη χρήση των ολοκληρωμένων περιβαλλόντων κατέγραψε τη θετική στάση των συμμετεχόντων στην έρευνα.

2.3 Συστήματα Συστάσεων

2.3.1 Εισαγωγή

Τα Συστήματα Συστάσεων εμφανίστηκαν στα μέσα της δεκαετίας του 1990 και είναι έξυπνες εφαρμογές που μπορούν να υποστηρίξουν μεμονωμένους χρήστες στην ανίχνευση περιεχομένου το οποίο εξυπηρετεί καλύτερα τις δικές τους ανάγκες και προτιμήσεις (Resnick & Varian, 1997). Τα Συστήματα Συστάσεων προτείνουν στο χρήστη αντικείμενα τα οποία αναμένεται να είναι χρήσιμα/ενδιαφέροντα για αυτόν. Ο όρος αντικείμενο χρησιμοποιείται για να δηλώσει αυτό που συστήνεται στους χρήστες π.χ. μπορεί να πρόκειται για ταινίες, ξενοδοχεία, βιβλία, χρήστες με παρόμοια ενδιαφέροντα κλπ.

Η απαρχή των Συστημάτων Συστάσεων βασίστηκε στην απλή παρατήρηση ότι καθημερινά οι άνθρωποι λαμβάνουν αποφάσεις στηριζόμενοι στις γνώμες/απόψεις άλλων ανθρώπων (Ricci, Rokach, & Shapira, 2011). Η καθολικότητα της παρατήρησης αυτής συνέβαλε στη μεγάλη επιτυχία των Συστημάτων Συστάσεων σε διάφορους τομείς εφαρμογής όπως το ηλεκτρονικό εμπόριο, η ψυχαγωγία, ο τουρισμός και η εκπαίδευση. Το έντονο ενδιαφέρον για τα Συστήματα Συστάσεων αποτυπώνεται ποικιλοτρόπως όπως για παράδειγμα στην υιοθέτηση των συστημάτων αυτών από δημοφιλείς δικτυακούς

τόπους όπως Amazon.com, YouTube, Netflix, Yahoo και Tripadvisor και στην ανάπτυξη μιας ιδιαίτερα δραστήριας κοινότητας στο σχετικό ερευνητικό πεδίο.

Τα οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή των Συστημάτων Συστάσεων ποικίλουν και είναι διαφορετικά για τους χρήστες των Συστημάτων Συστάσεων απ' ότι για εκείνους που παρέχουν τα συστήματα αυτά. Όσοι παρέχουν τα Συστήματα Συστάσεων στους χρήστες μπορεί να αποσκοπούν σε διάφορα οφέλη όπως: στην αύξηση του αριθμού των πωλήσεων, στην προώθηση μη δημοφιλών προϊόντων, στην αύξηση της ικανοποίησης των χρηστών ή στην καλύτερη κατανόηση των προτιμήσεων του χρήστη. Από την άλλη, το κύριο όφελος για τους χρήστες των Συστημάτων Συστάσεων είναι ο εντοπισμός αντικειμένων του ενδιαφέροντός τους.

2.3.2 Τεχνικές παραγωγής συστάσεων

Προκειμένου ένα Σύστημα Συστάσεων να είναι σε θέση να προβλέψει αν ένα αντικείμενο θα είναι χρήσιμο/ενδιαφέρον για το χρήστη και αν θα συμπεριληφθεί στη λίστα συστάσεων προς αυτόν θα πρέπει να υλοποιεί έναν αλγόριθμο παραγωγής συστάσεων. Παραδοσιακά, δύο είναι οι βασικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των συστάσεων, γνωστές ως φιλτράρισμα με βάση το περιεχόμενο (Content-Based Filtering - CB) και συνεργατικό φιλτράρισμα (Collaborative Filtering - CF) (Zhou, Xu, Li, Josang, & Cox, 2012). Άλλες γνωστές τεχνικές είναι αυτές που βασίζονται στις περιπτώσεις (case-based) και στα δημογραφικά στοιχεία (demographic). Η υβριδική εφαρμογή τεχνικών για την παραγωγή συστάσεων είναι μια πολλά υποσχόμενη σύγχρονη τάση που επιχειρεί να εκμεταλλευτεί τα πλεονεκτήματα των μεμονωμένων τεχνικών και να υπερκεράσει τα μειονεκτήματά τους. Στις υποενότητες που ακολουθούν παρουσιάζονται τέσσερις βασικές κατηγορίες τεχνικών παραγωγής συστάσεων.

Φιλτράρισμα με βάση το περιεχόμενο

Στους αλγόριθμους φιλτραρίσματος με βάση το περιεχόμενο η παραγωγή συστάσεων βασίζεται σε συσχετισμούς μεταξύ των περιγραφών των αντικειμένων και των προφίλ των χρηστών έτσι ώστε να συστήνονται σε ένα δεδομένο χρήστη νέα αντικείμενα παρόμοια με εκείνα που ο χρήστης είχε προτιμήσει στο παρελθόν (υψηλός βαθμός συσχετισμού μεταξύ των περιγραφών των αντικειμένων και του προφίλ του χρήστη) (Pazzani & Billsus, 2007), (Lops, de Gemmis, & Semeraro, 2011).

Σημαντικά πλεονεκτήματα του φιλτραρίσματος με βάση το περιεχόμενο είναι τα εξής: (α) είναι δυνατή η σύσταση ενός αντικειμένου ακόμα και όταν αυτό δεν έχει προτιμηθεί από κανένα χρήστη στο παρελθόν (β) είναι εύκολο οι παρεχόμενες συστάσεις να συνοδεύονται από επεξηγήσεις που αποκαλύπτουν στο χρήστη τη λογική παραγωγής της σύστασης καθώς αρκεί να παρουσιαστούν στο χρήστη τα χαρακτηριστικά των συνιστώμενων αντικειμένων.

Η αποκλειστική υλοποίηση φιλτραρίσματος με βάση το περιεχόμενο στα Συστήματα Συστάσεων έχει συσχετιστεί με το πρόβλημα της περιορισμένης ανάλυσης περιεχομένου (limited content analysis) και της εξειδίκευσης (over-specialization) (Ricci et al., 2011). Το πρόβλημα της περιορισμένης ανάλυσης περιεχομένου αναφέρεται στην πιθανή έλλειψη αξιοποιήσιμων πληροφοριών για τους χρήστες και τα αντικείμενα του συστήματος με αποτέλεσμα το Σύστημα Συστάσεων να μη μπορεί να πραγματοποιήσει συσχετισμούς μεταξύ των αντικειμένων και των χρηστών. Τα αίτια αυτής της έλλειψης πληροφοριών μπορεί να ποικίλλουν π.χ. μπορεί να υπάρχει ζήτημα ιδιωτικού απορρήτου για την παροχή πληροφοριών που σχετίζονται με τους χρήστες ή το περιεχόμενο των αντικειμένων να είναι δύσκολο να περιγραφεί. Από την άλλη, το πρόβλημα της εξειδίκευσης αναφέρεται στην αδυναμία του Συστήματος Συστάσεων να συστήσει αντικείμενα ενδιαφέροντα για το χρήστη αλλά διαφορετικά από αυτά που ο χρήστης είχε προτιμήσει στο παρελθόν. Η αδυναμία αυτή προκύπτει κυρίως λόγω του τρόπου παραγωγής των συστάσεων στα Συστήματα Συστάσεων που υλοποιούν αποκλειστικά το φιλτράρισμα με βάση το περιεχόμενο καθώς όσο πιο όμοιο είναι ένα νέο αντικείμενο συγκριτικά με εκείνα που ο χρήστης προτίμησε στο παρελθόν τόσο πιο πιθανό το αντικείμενο αυτό να συμπεριληφθεί στη λίστα των συστάσεων.

Συνεργατικό φιλτράρισμα

Οι αλγόριθμοι συνεργατικού φιλτραρίσματος λαμβάνουν υπόψη παραδοσιακά τις αξιολογήσεις των χρηστών για τα αντικείμενα, ώστε να μπορούν να εξάγουν ομοιότητες μεταξύ των χρηστών ή των αντικειμένων. Οι παραγόμενες συστάσεις μπορεί να βασίζονται στο βαθμό ομοιότητας μεταξύ διαφορετικών χρηστών (user-based algorithms) ή στο βαθμό ομοιότητας μεταξύ διαφορετικών αντικειμένων (item-based algorithms) (Ricci, Rokach, & Shapira, 2011). Οι αξιολογήσεις των χρηστών για τα αντικείμενα μπορούν να συλλεχθούν έμμεσα, καταγράφοντας τη συμπεριφορά των χρηστών, για παράδειγμα ποια αντικείμενα επισκέφτηκαν ή κατέβασαν ή μπορούν να

συλλεχθούν απευθείας ζητώντας από τους χρήστες να αξιολογήσουν τα αντικείμενα (Bobadilla, Ortega, Hernando, & Gutiérrez, 2013).

Σημαντικά πλεονεκτήματα του συνεργατικού φιλτραρίσματος είναι τα εξής: (α) μπορούν να συστήσουν αντικείμενα των οποίων το περιεχόμενο δεν μπορεί να περιγραφεί καθώς βασίζονται στην ανατροφοδότηση από άλλους χρήστες (β) μπορούν να συστήσουν αντικείμενα πολύ διαφορετικά από αυτά που ο χρήστης προτίμησε στο παρελθόν αρκεί παρόμοιοι χρήστες να έδειξαν ενδιαφέρον για αυτά τα διαφορετικά αντικείμενα.

Η μεμονωμένη υλοποίηση συνεργατικού φιλτραρίσματος από τα Συστήματα Συστάσεων έχει συσχετιστεί με το πρόβλημα της περιορισμένης κάλυψης (limited coverage) και της ελλιπούς πυκνότητας στα δεδομένα (data sparsity). Επειδή η ομοιότητα μεταξύ των χρηστών συμπεραίνεται με βάση τις αξιολογήσεις τους σε κοινά αντικείμενα προκύπτει ο περιορισμός ότι χρήστες οι οποίοι δεν έχουν αξιολογήσει κοινά αντικείμενα δεν μπορεί να θεωρηθούν όμοιοι από το σύστημα. Επιπλέον, δεδομένου ότι τα αντικείμενα που δεν έχουν αξιολογηθεί από χρήστες δεν μπορούν να συμπεριληφθούν στις συστάσεις προκύπτει ο περιορισμός στην κάλυψη των αντικειμένων όταν οι αξιολογήσεις των χρηστών δεν αφορούν μεγάλο ποσοστό των αντικειμένων που υπάρχουν στη βάση του συστήματος (item base). Το γεγονός ότι συνηθέστερα οι χρήστες αξιολογούν μικρό μέρος των διαθέσιμων αντικειμένων καθιστά πολύ πιθανό δυο χρήστες (ή αντικείμενα) να μην έχουν κοινές αξιολογήσεις με αποτέλεσμα οι παραγόμενες συστάσεις να στηρίζονται σε ένα πολύ μικρό αριθμό παρόμοιων χρηστών (ή αντικειμένων). Έτσι, η έλλειψη επαρκούς πυκνότητας στα δεδομένα αξιολόγησης μπορεί να οδηγήσει σε αναξιόπιστες συστάσεις. Το πρόβλημα επιδεινώνεται όταν νέοι χρήστες (ή αντικείμενα) εισάγονται στο σύστημα καθώς δεν υπάρχουν γι' αυτούς ακόμα καθόλου διαθέσιμες αξιολογήσεις (γνωστό ως πρόβλημα ψυχρής εκκίνησης, cold-start problem) (Bobadilla, Ortega, Hernando, & Bernal, 2012) (Sobhanam & K. Mariappan, 2013).

Νεότερες τάσεις στην υλοποίηση του συνεργατικού φιλτραρίσματος προτείνουν την εξαγωγή ομοιοτήτων όχι με βάση τις αξιολογήσεις των χρηστών αλλά με αξιοποίηση χαρακτηριστικών των αντικειμένων ώστε να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της έλλειψης αξιολογήσεων των αντικειμένων από τους χρήστες (Pirasteh, Jung, & Hwang, 2014).

Φιλτράρισμα με βάση την περίπτωση

Μια άλλη ευρέως χρησιμοποιούμενη τεχνική παραγωγής συστάσεων βασίζεται στην περίπτωση (case-based) και ανήκει στην ευρύτερη οικογένεια των τεχνικών με βάση τη γνώση (knowledge base) (Bridge, Göker, McGinty, & Smyth, 2005). Η λογική πίσω από την τεχνική αυτή είναι η αξιοποίηση μιας προϋπάρχουσας περίπτωσης (case) για την αντιμετώπιση ενός νέου προβλήματος παρόμοιο με αυτό που είχε αντιμετωπιστεί στο παρελθόν στο πλαίσιο της προϋπάρχουσας περίπτωσης. Ο όρος περίπτωση αναφέρεται στο προϋπάρχον πρόβλημα και τη λύση αυτού. Οι περιπτώσεις αναπαριστώνται με αυστηρά δομημένο τρόπο χρησιμοποιώντας ένα καλά καθορισμένο σύνολο χαρακτηριστικών και αντίστοιχων τιμών. Τα βασικά βήματα ενός case-based αλγορίθμου είναι τα εξής: ο χρήστης καθορίζει το νέο πρόβλημα, το σύστημα πραγματοποιεί αναζήτηση στη βάση περιπτώσεων (case base), κάθε περίπτωση βαθμολογείται με ένα σκορ ομοιότητας συγκριτικά με το νέο πρόβλημα, επιλέγονται προς σύσταση οι περιπτώσεις με τα υψηλότερα σκορ.

Το πιο σημαντικό πλεονέκτημα του φιλτραρίσματος με βάση την περίπτωση είναι ότι δεν εξαρτάται από τις αξιολογήσεις των χρηστών αποφεύγοντας έτσι γνωστά προβλήματα όπως το πρόβλημα της ψυχρής εκκίνησης. Εντούτοις, η αναπαράσταση της γνώσης για τις προϋπάρχουσες περιπτώσεις αποτελεί μια πρόκληση για τα Συστήματα Συστάσεων που υλοποιούν την τεχνική αυτή.

Υβριδική εφαρμογή τεχνικών φιλτραρίσματος

Η υβριδική (hybrid) εφαρμογή τεχνικών για την παραγωγή συστάσεων (Burke, 2007) φαίνεται να μπορεί να ξεπεράσει πολλά από τα μειονεκτήματα που φέρει η μεμονωμένη υλοποίηση αυτών, όπως το πρόβλημα της ψυχρής εκκίνησης ή της εξειδίκευσης που αναφέρθηκαν στις προηγούμενες ενότητες (Gunawardana & Meek, 2009). Έτσι, η υβριδική προσέγγιση ακολουθείται πλέον από εξελιγμένα Συστήματα Συστάσεων, οι δημιουργοί των οποίων συνδυάζουν δυο ή περισσότερες τεχνικές παραγωγής συστάσεων με διάφορους τρόπους ώστε να επιτύχουν τα επιθυμητά αποτελέσματα (Ziegler, 2013).

2.3.3 Εφαρμογή των Συστημάτων Συστάσεων στο πεδίο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης

Εισαγωγή

Η Τεχνολογικά Ενισχυμένη Μάθηση, αποτέλεσε ένα από τα πολλά πεδία όπου η πληθώρα εναλλακτικών επιλογών οδήγησε στην ανάγκη να γίνει πιο εύκολη η διαδικασία εντοπισμού περιεχομένου για τον τελικό χρήστη. Το γεγονός αυτό αποτέλεσε εφαλτήριο για την εφαρμογή των Συστημάτων Συστάσεων στο συγκεκριμένο πεδίο. Ένα σημαντικό ερώτημα που προκύπτει διερευνώντας την εφαρμογή των Συστημάτων Συστάσεων στο πλαίσιο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης είναι ποιους σκοπούς εξυπηρετεί η προσπάθεια αυτή. Η μελέτη των Manouselis, Drachsler, Vuorikari, Hummel, & Koper (2011), η οποία είναι ίσως η πρώτη που επιχειρεί τη συστηματοποίηση της γνώσης γύρω από το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την εφαρμογή Συστημάτων Συστάσεων στο συγκεκριμένο πεδίο, δίνει την απάντηση στο ερώτημα αυτό. Στον Πίνακα 2-1 παρουσιάζονται παραδείγματα εργασιών που μπορούν να υποστηριχθούν από τα εν λόγω συστήματα. Η σύσταση μιας ακολουθίας δραστηριοτήτων με στόχο την επίτευξη ενός μαθησιακού στόχου, η σύσταση νέων μαθημάτων στους φοιτητές ενός πανεπιστημιακού ιδρύματος, η παροχή λίστας συστάσεων βιβλιογραφίας για ένα συγκεκριμένο θέμα και η σύσταση συνεκπαιδευομένων με παρόμοια ενδιαφέροντα είναι μερικές από τις συνήθεις εργασίες των χρηστών που μπορούν να υποστηριχθούν με την αξιοποίηση των Συστημάτων Συστάσεων στο πεδίο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης.

Στόχος της ενότητας αυτής είναι αφενός να γίνει μια αναλυτική παρουσίαση της διεθνούς σχετικής έρευνας στην τομή των πεδίων της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης (δεδομένου ότι εντός αυτού αναφέρεται και το πεδίο του Μαθησιακού Σχεδιασμού) και των Συστημάτων Συστάσεων και αφετέρου να αποκαλυφθούν τα ερευνητικά κενά στην κατεύθυνση αξιοποίησης των Συστημάτων Συστάσεων για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών στο πλαίσιο του Μαθησιακού Σχεδιασμού.

Πίνακας 2-1 Παραδείγματα εργασιών που μπορούν να υποστηριχθούν από την ενσωμάτωση των Συστημάτων Συστάσεων στο πλαίσιο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης (Manouselis et al., 2011)

Εργασία	Περιγραφή	Εργασία στο πλαίσιο των Συστημάτων Συστάσεων στο πεδίο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης
Annotation in context	Παροχή συστάσεων ενώ ο χρήστης εκτελεί άλλες εργασίες	π.χ. πρόβλεψη των σχετικών αντικειμένων στη λίστα ανάγνωσης ενός μαθήματος
Find good items	Συστήνονται σχετικά αντικείμενα	π.χ. λίστα online εκπαιδευτικών πηγών σχετικών με συγκεκριμένο θέμα
Find all good items	Συστήνονται όλα τα σχετικά αντικείμενα	π.χ. πλήρης λίστα όλων των posts ενός blog που έχουν δημοσιευτεί πάνω σε συγκεκριμένο θέμα
Recommend Sequence	Συστήνεται αλληλουχία αντικειμένων	π.χ. συστήνεται αλληλουχία μαθησιακών δραστηριοτήτων για την επίτευξη συγκεκριμένου στόχου
Just Browsing	Συστάσεις εκτός πλαισίου καθώς ο χρήστης περιηγείται	π.χ. συστάσεις σχετικά με νέα μαθήματα ενώ ο χρήστης περιηγείται στη σελίδα του πανεπιστημίου
Find novel resources	Συστάσεις καινοτόμων αντικειμένων	π.χ. συστάσεις πολύ πρόσφατων ή/και αμφιλεγόμενων πηγών γύρω από συγκεκριμένο θέμα
Find peers	Συστάσεις άλλων ατόμων με σχετικά ενδιαφέροντα	π.χ. συστήνονται συμμαθητές από την ίδια τάξη με παρόμοια ενδιαφέροντα
Find good pathways	Συστάσεις εναλλακτικών μονοπατιών μάθησης εντός δεδομένου συνόλου μαθησιακών πόρων	π.χ. λίστα με διαφορετικές αλληλουχίες που περιλαμβάνουν όμως τις ίδιες μαθησιακές δραστηριότητες και επιτυγχάνουν συγκεκριμένο μαθησιακό στόχο

Συστήματα Συστάσεων με στόχο την υποστήριξη των εκπαιδευομένων

Όπως αποκαλύπτουν σχετικές μελέτες ανασκόπησης (Manouselis et al., 2011), τα υφιστάμενα Συστήματα Συστάσεων στο πεδίο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης:

- συνηθέστερα δεν επωφελούνται από τις σημασιολογικές περιγραφές, που βασίζονται στα διαθέσιμα πρότυπα και προδιαγραφές του τομέα της εκπαίδευσης, ώστε να μοντελοποιήσουν τη γνώση που είναι απαραίτητη για τη διαδικασία παραγωγής συστάσεων,
- επιπλέον, εστιάζουν κυρίως στη σύσταση μαθησιακών αντικειμένων προερχόμενων από εκπαιδευτικά αποθετήρια και δε λαμβάνουν υπόψη την πληθώρα ευκαιριών παραγωγής συστάσεων που είναι διαθέσιμες εντός των υπαρχόντων LMSs.

Τα κενά αυτά έλαβε υπόψη ώστε να καλύψει η εργασία των (Santos and Boticario, 2011), η οποία υποστηρίζει την ανάγκη ολοκλήρωσης των υπαρχόντων LMSs με μια νέα υπηρεσία παροχής συστάσεων προς τους εκπαιδευόμενους κατά την εκτέλεση Σχεδίων Μαθημάτων στο πλαίσιο της τυπικής εκπαίδευσης. Πιο συγκεκριμένα, προτείνουν την αξιοποίηση ποικίλων τεχνικών παραγωγής συστάσεων με εφαρμογή μιας πολύ-πρακτορικής αρχιτεκτονικής, όπου διαφορετικοί τύποι πρακτόρων αλληλεπιδρούν μεταξύ τους για να παραχθεί η κατάλληλη σύσταση για τον εκάστοτε εκπαιδευόμενο. Το κύριο πλεονέκτημα μιας τέτοιας αρχιτεκτονικής είναι η ευελιξία της, η οποία στηρίζεται στο συνδυασμό των τεχνικών φιλτραρίσματος με βάση το περιεχόμενο και των τεχνικών συνεργατικού φιλτραρίσματος. Το μοντέλο συστάσεων που προτάθηκε υλοποιεί τα εξής χαρακτηριστικά:

- υποστηρίζει μια παιδαγωγικά προσανατολισμένη περιγραφή των συστάσεων, η οποία συντάσσεται από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς,
- υλοποιεί μια προσέγγιση βασισμένη στη χρήση κανόνων για την παράδοση των συστάσεων στους εκπαιδευόμενους,
- παρουσιάζει στον εκπαιδευόμενο επεξηγήσεις σχετικά με τη λογική παράδοσης των συστάσεων,
- παρέχει σημασιολογικές πληροφορίες οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή λογικών συμπερασμάτων σχετικά με το ποιες συστάσεις είναι κατάλληλες σε δεδομένο πλαίσιο συνθηκών.

Η αξιολόγηση του συστήματος οργανώθηκε στο πλαίσιο θερινών μαθημάτων του πανεπιστημίου UNED (National Distance Education University) της Ισπανίας σε σειρά

μαθημάτων με θέμα «Προσβασιμότητα και ΤΠΕ». Σε αυτό συμμετείχαν 14 εκπαιδευόμενοι. Η πλειοψηφία των εκπαιδευομένων δήλωσαν ότι η ύπαρξη του μηχανισμού συστάσεων ήταν ιδιαίτερα χρήσιμη. Επιπλέον, καταγράφηκε η ικανοποίηση των εκπαιδευομένων από τη λήψη επεξηγηματικών σχολίων που συνοδεύουν μια σύσταση και περιγράφουν τους λόγους εμφάνισης της σύστασης στο χρήστη.

Στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος TENCompetence η εργασία των Hummel et al. (2007), Drachsler, Hummel, & Koper (2008) και Drachsler et al. (2009) επικεντρώθηκε στο σχεδιασμό, την υλοποίηση και την αξιολόγηση ενός εξατομικευμένου Συστήματος Συστάσεων για την υποστήριξη των εκπαιδευομένων της δια βίου μάθησης στην επιλογή κατάλληλων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη σειρά κατά την οποία θα πρέπει να εκτελεστούν οι δραστηριότητες αυτές. Η στρατηγική παραγωγής συστάσεων που υλοποιήθηκε στηρίχθηκε στις εξής τεχνικές:

- Προσέγγιση από πάνω προς τα κάτω, τεχνική παραγωγής συστάσεων βασισμένη στις οντολογίες (Top-down, ontology-based recommendation technique): οι προτιμήσεις των εκπαιδευομένων με βάση το προφίλ τους αντιστοιχίζονται στην οντολογία του γνωστικού πεδίου ώστε να παραχθεί σύσταση για τη βέλτιστη επόμενη δραστηριότητα.
- Προσέγγιση από κάτω προς τα πάνω, τεχνική φιλτραρίσματος με βάση τα στερεότυπα (Bottom-up, stereotype filtering technique): χρησιμοποιεί δεδομένα από το προφίλ των εκπαιδευομένων για να δημιουργήσει ομάδες like-minded εκπαιδευομένων. Στη συνέχεια συστήνει μαθησιακές δραστηριότητες που προτιμώνται από όμοιους εκπαιδευόμενους.

Παρατηρούμε, ότι η στρατηγική που υλοποιήθηκε βασίστηκε σε συνδυασμό τεχνικών παραγωγής συστάσεων. Η προσέγγιση αυτή εδραιώνεται στη διαδεδομένη διαπίστωση ότι δεν υπάρχει μια μοναδική τεχνική παραγωγής συστάσεων η μεμονωμένη εφαρμογή της οποίας να μπορεί να λειτουργήσει ως πανάκεια για κάθε περίπτωση (Melville, Mooney, & Nagarajan, n.d.), (Pazzani, 1999), (Soboroff & Nicholas, 1999).

Το εξατομικευμένο Σύστημα Συστάσεων που σχεδιάστηκε ενσωματώθηκε στο Moodle. Στη συνέχεια το σύστημα αξιολογήθηκε στο πλαίσιο του μαθήματος Introduction Psychology, που προσφέρεται στο πανεπιστήμιο OUNL (Open University of the Netherlands). Συμμετείχαν 244 εκπαιδευόμενοι και είχαν στη διάθεσή τους 17

μαθησιακές δραστηριότητες ανεπτυγμένες στην πλατφόρμα του Moodle. Οι μετρικές αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν είναι:

- Αποτελεσματικότητα (Effectiveness): πλήθος μαθησιακών δραστηριοτήτων που ολοκληρώνονται.
- Αποδοτικότητα (Efficiency): χρόνος μέσα στον οποίο ολοκληρώνονται οι δραστηριότητες.
- Ποικιλία μαθησιακών διαδρομών (Variety of learning path): που ακολουθούνται από τους εκπαιδευόμενους κατά την αλληλεπίδραση με το σύστημα.
- Ικανοποίηση από τη χρήση του συστήματος (Satisfaction with the PRS).

Στα αποτελέσματα της αξιολόγησης καταγράφηκαν τα εξής:

- Δε μπόρεσε να επιβεβαιωθεί η υπόθεση των συγγραφέων ότι το Σύστημα Συστάσεων θα συμβάλει στην ολοκλήρωση μεγαλύτερου πλήθους μαθησιακών δραστηριοτήτων καθώς η διαφορά μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου ήταν μικρή και μπορεί να οφειλόταν σε άλλους παράγοντες.
- Επιβεβαιώθηκε η υπόθεση των συγγραφέων ότι η πειραματική ομάδα θα χρειαζόταν λιγότερο χρόνο για την ολοκλήρωση του ίδιου πλήθους μαθησιακών δραστηριοτήτων συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου, πράγμα το οποίο συνέβη λόγω της αντιστοίχισης των χαρακτηριστικών των εκπαιδευομένων με τις μαθησιακές δραστηριότητες και σημαίνει κατά τους ερευνητές ότι αυξήθηκε η αποτελεσματικότητα της μαθησιακής διαδικασίας.

Όσον αφορά την ικανοποίηση των χρηστών αναφέρεται ότι:

- το 64% των συμμετεχόντων δήλωσαν μέσω ερωτηματολογίου ότι χρησιμοποίησαν το προτεινόμενο σύστημα πολύ συχνά ή συχνά καθ' όλη τη διάρκεια της μαθησιακής τους πορείας,
- το 46% των συμμετεχόντων δήλωσαν μέσω ερωτηματολογίου ότι πιστεύουν ότι το προτεινόμενο σύστημα τους βοήθησε να οργανώσουν τη μαθησιακή τους πορεία με ένα τρόπο προσαρμοσμένο στις προσωπικές τους ανάγκες και χαρακτηριστικά.

Η μελέτη των παραπάνω εργασιών οδήγησε στα εξής συμπεράσματα:

- η αξιοποίηση των Συστημάτων Συστάσεων για την υποστήριξη των εκπαιδευομένων κατά την εκτέλεση Σχεδίων Μαθημάτων καταγράφει θετικά αποτελέσματα, καθώς η πλειοψηφία των εκπαιδευομένων εμφανίζεται ικανοποιημένη από τη χρήση τέτοιων συστημάτων,
- ο συνδυασμός τεχνικών παραγωγής συστάσεων μπορεί να βελτιώσει την ακρίβεια των παραγόμενων συστάσεων και να υπερκεράσει τα μειονεκτήματα των μεμονωμένων τεχνικών,
- η παροχή επεξηγήσεων σχετικά με τις παρεχόμενες συστάσεις από τα Συστήματα Συστάσεων μπορεί να βελτιώσει την ικανοποίηση των χρηστών και έτσι την ποιότητα των συστημάτων,
- προτείνεται η αξιοποίηση της πληθώρας ευκαιριών παραγωγής συστάσεων που είναι διαθέσιμες εντός των υπάρχοντων LMSs σε αντιδιαστολή με την αποκλειστική αξιοποίηση ευκαιριών παραγωγής συστάσεων προερχόμενων από εκπαιδευτικά αποθετήρια που αποτελεί μέχρι σήμερα κοινή πρακτική,
- υπογραμμίζεται η ανάγκη ολοκλήρωσης των υπάρχοντων LMSs με μια νέα υπηρεσία παροχής συστάσεων που θα επωφελείται από τα χρησιμοποιούμενα πρότυπα και προδιαγραφές στον τομέα της εκπαίδευσης.

Συστήματα Συστάσεων με στόχο την υποστήριξη των εκπαιδευτικών

Η υποστήριξη των εκπαιδευομένων αποτέλεσε μέχρι σήμερα το βασικό κίνητρο για την ανάπτυξη των Συστημάτων Συστάσεων στο πεδίο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης. Μικρό παραμένει το πλήθος των Συστημάτων Συστάσεων που έχουν υλοποιηθεί με στόχο την παροχή βοήθειας προς τους εκπαιδευτικούς. Η ενότητα αυτή εστιάζει στη σχετική βιβλιογραφία για τα Συστήματα Συστάσεων που έχουν προταθεί για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών.

Οι Sergis & Sampson (2016) προτείνουν ένα Σύστημα Συστάσεων Συνεργατικού Φιλτραρίσματος για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών στη διαδικασία επιλογής και ανάκτησης Μαθησιακών Αντικειμένων από υπάρχοντα αποθετήρια για καθημερινές εργασίες όπως ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η εκτέλεση των Σχεδίων Μαθημάτων. Η εξατομίκευση των συστάσεων στηρίχθηκε στην υπόθεση ότι η καταλληλότητα κάθε Μαθησιακού Αντικειμένου είναι διαφορετική για κάθε εκπαιδευτικό και εξαρτάται από το προφίλ ικανοτήτων του εκπαιδευτικού σε σχέση με τις ΤΠΕ (ICT competence

profile). Οι Sergis & Sampson (2016) πραγματοποίησαν αξιολόγηση του προτεινόμενου συστήματος ως προς την ακρίβεια των συστάσεων που παράγονται με χρήση των συνόλων δεδομένων DtC (<http://portal.discoverthecosmos.eu>) και OSR (<http://www.osrportal.eu/en/repository>). Ο τύπος της αξιολόγησης που πραγματοποιήθηκε είναι αξιολόγηση εκτός σύνδεσης (offline experiment).

Οι Fazeli, Drachler, Brouns, & Sloep (2014) προτείνουν ένα Σύστημα Συστάσεων για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών στη διαμοίραση Μαθησιακών Αντικειμένων με την εξατομικευμένη σύσταση σύμφωνα με το δίκτυο εμπιστοσύνης (trust networks) που διαμορφώνεται γύρω από αυτούς. Για την υλοποίηση του συστήματος εφάρμοσαν μια προσέγγιση συνεργατικού φιλτραρίσματος, ενισχυμένη με δεδομένα που προέρχονται από τις κοινωνικές δραστηριότητες των εκπαιδευτικών (π.χ. δημιουργία σελιδοδεικτών, ετικετών και αξιολογήσεων) στην πλατφόρμα Open Discovery Space (ODS). Οι Fazeli et al. (2014) πραγματοποίησαν μια χρηστο-κεντρική (user study) αξιολόγηση με σκοπό να αποτιμήσουν τη σπουδαιότητα και τη χρηστικότητα των κοινωνικών δραστηριοτήτων σε online πλατφόρμα και τη χρήση Συστημάτων Συστάσεων στο πλαίσιο αυτής. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του θερινού σχολείου ODS (Open Discovery Space) με συμμετοχή 33 εκπαιδευτικών. Αρχικά παρουσιάστηκε στους συμμετέχοντες ένα σενάριο χρήσης του προτεινόμενου συστήματος και στη συνέχεια ζητήθηκε από τους εκπαιδευτικούς να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο. Στα αποτελέσματα της έρευνας καταγράφηκε ότι τα δίκτυα εμπιστοσύνης φάνηκε να βοηθούν τους εκπαιδευτικούς να αισθάνονται πιο άνετα ώστε να μοιράζονται περιεχόμενο και να αλληλεπιδρούν μέσα σε μια κλειστή και αξιόπιστη κοινότητα.

Οι Gallego, Barra, Rodriguez, & Huecas (2013) παρουσιάζουν μεθόδους δυναμικής παραγωγής συστάσεων Μαθησιακών Αντικειμένων για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών ώστε να δημιουργούν εκπαιδευτικό υλικό που ανταποκρίνεται καλύτερα στις ανάγκες των μαθητών τους. Οι συστάσεις παρουσιάζονται στους εκπαιδευτικούς σε κατάλληλες περιστάσεις χωρίς να απαιτείται ρητή αίτηση από αυτούς. Οι Gallego et al. (2013) πραγματοποίησαν μια χρηστο-κεντρική (user study) αξιολόγηση με σκοπό να αποτιμήσουν την αποδοχή του προτεινόμενου συστήματος από τους εκπαιδευτικούς. Για την αξιολόγηση ζητήθηκε από χρήστες της πλατφόρμας ηλεκτρονικής μάθησης ViSH (<http://vishub.org>) να συμπληρώσουν αντίστοιχο ερωτηματολόγιο. Στην έρευνα συμμετείχαν 66 εκπαιδευτικοί και 38 ερευνητές. Αξίζει να σημειωθεί ότι παρά το μεγάλο

αριθμό συμμετεχόντων στην έρευνα μόνο το 11.54% των συμμετεχόντων ήταν εξοικειωμένοι με τη χρήση Συστημάτων Συστάσεων ενώ το 56.73% δεν είχε ξανακούσει τον όρο δυναμικά Συστήματα Συστάσεων. Στα αποτελέσματα της έρευνας καταγράφηκε ότι ο βαθμός αποδοχής των δυναμικών συστάσεων από τους εκπαιδευτικούς ήταν υψηλός.

Οι Limongelli, Lombardi, Marani, & Sciarrone (2013) προτείνουν ένα Σύστημα Συστάσεων για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών στην ανάκτηση αντικειμένων από διαδικτυακό αποθετήριο στηριζόμενοι σε ομάδες εκπαιδευτικών με παρόμοια στυλ διδασκαλίας, δημιουργημένες με βάση τον αλγόριθμο k-means. Για την αξιολόγηση του προτεινόμενου συστήματος πραγματοποιήθηκε μια χρηστο-κεντρική (user study) αξιολόγηση με σκοπό να αποτιμηθεί η ικανοποίηση των χρηστών από το προτεινόμενο σύστημα συγκριτικά με την παραγωγή συστάσεων χωρίς τη δημιουργία των ομάδων εκπαιδευτικών με παρόμοια στυλ διδασκαλίας. Στην έρευνα συμμετείχαν 10 εκπαιδευτικοί τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και 10 εκπαιδευτικοί τεχνικών λυκείων, τυχαία επιλεγμένοι. Οι Limongelli et al. (2013) δεν αναφέρουν περαιτέρω λεπτομέρειες για τη διεξαγωγή της έρευνας. Στα αποτελέσματα καταγράφηκε ότι οι εκπαιδευτικοί προτίμησαν τις συστάσεις με διαμεσολάβηση του μηχανισμού δημιουργίας ομάδων.

Οι Charlton, Magoulas, & Laurillard (2012) και Laurillard et al. (2013) προτείνουν ένα Σύστημα Συστάσεων ενσωματωμένο στο περιβάλλον Learning Designer, το οποίο είναι ένας μικρόκοσμος (microworld) για τον τομέα του Μαθησιακού Σχεδιασμού με στόχο την υποστήριξη των εκπαιδευτικών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ώστε η διαδικασία του Μαθησιακού Σχεδιασμού να γίνει πιο εύκολη και ελκυστική για αυτούς. Στο Learning Designer τα Σχέδια Μαθημάτων αναπαρίστανται ως ακολουθίες μαθησιακών δραστηριοτήτων κάθε μία από τις οποίες έχει ιδιότητες όπως στόχους, αποτελέσματα, διάρκεια, πόρους κτλ. Καθώς ο εκπαιδευτικός δημιουργεί ένα Σχέδιο Μαθήματος το Σύστημα Συστάσεων μπορεί να συμπεράνει γνώση σχετικά με το πλαίσιο του συγκεκριμένου Σχεδίου Μαθήματος έτσι ώστε να είναι σε θέση να προτείνει εξατομικευμένες μαθησιακές δραστηριότητες ή Σχέδια Μαθημάτων λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιότητες που ταιριάζουν καλύτερα π.χ. τους στόχους και τα αποτελέσματα. Οι Laurillard et al. (2013) πραγματοποίησαν χρηστο-κεντρική (user study) αξιολόγηση του μικρόκοσμου Learning Designer με συμμετοχή 10 ατόμων με ελάχιστη εμπειρία 5 ετών στη διδασκαλία και τη χρήση ΤΠΕ. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν σε συνεντεύξεις. Οι Laurillard et al. (2013) διατυπώνουν ότι η χρήση Συστημάτων Συστάσεων στο πεδίο του

Μαθησιακού Σχεδιασμού ίσως κάνει τη διαδικασία του σχεδιασμού πιο ελκυστική για τους εκπαιδευτικούς.

Τέλος, οι Verbert et al. (2012) πραγματοποίησαν μια διερευνητική μελέτη με σκοπό να διαπιστώσουν αν τα Συστήματα Συστάσεων μπορούν να αξιοποιηθούν για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης κατά τη συγγραφή Σχεδίων Μαθημάτων. Πιο συγκεκριμένα, υλοποίησαν και συνέκριναν δύο διαφορετικές προσεγγίσεις για την παραγωγή συστάσεων προς τους εκπαιδευτικούς κατά τη συγγραφή Σχεδίων Μαθημάτων. Η πρώτη προσέγγιση σύστηνε στους εκπαιδευτικούς ολοκληρωμένα-έτοιμα προς εκτέλεση Σχέδια Μαθημάτων ενώ η δεύτερη σύστηνε μια πιθανή επόμενη δραστηριότητα λαμβάνοντας υπόψη κάθε φορά το τρέχον σύνολο των δραστηριοτήτων που συμμετείχαν ήδη στο εκάστοτε Σχέδιο Μαθήματος. Οι ερευνητές αξιολόγησαν το σύστημα που υλοποίησαν με χρήση ερωτηματολογίου και συμμετοχή 19 εκπαιδευτικών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Τα αποτελέσματα για την αποτίμηση της ικανοποίησης των συμμετεχόντων φανέρωσαν την προτίμηση της πλειοψηφίας των εκπαιδευτικών προς την προσέγγιση σύστασης ολοκληρωμένων Σχεδίων Μαθημάτων συγκριτικά με την προσέγγιση σύστασης μεμονωμένων δραστηριοτήτων. Ταυτόχρονα καταγράφηκε το αίτημα των εκπαιδευτικών για παροχή επεξηγήσεων σχετικά με τους λόγους παροχής κάθε σύστασης.

Η παραπάνω ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας αποκαλύπτει ότι η έρευνα που αφορά στην αξιοποίηση των Συστημάτων Συστάσεων στον τομέα της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών είναι ακόμα σε αρχικό στάδιο και έχει κυρίως εστίασει στη σύσταση μεμονωμένων μαθησιακών δραστηριοτήτων ή περιεχομένου. Ταυτόχρονα διαπιστώθηκε ότι είναι ελάχιστη η έρευνα που έχει γίνει για την αξιοποίηση Συστημάτων Συστάσεων που συστήσουν ακολουθίες μαθησιακών δραστηριοτήτων οργανωμένων σε Σχέδια Μαθημάτων.

2.3.4 Αλληλεπίδραση χρηστών με τα Συστήματα Συστάσεων

Αρχικά οι ερευνητές του πεδίου των Συστημάτων Συστάσεων έδωσαν ιδιαίτερη έμφαση στη σχεδίαση και ανάπτυξη των κατάλληλων τεχνικών παραγωγής συστάσεων ώστε να επιτυγχάνονται όσο το δυνατόν καλύτερες προβλέψεις σχετικά με το τι αρέσει στους χρήστες. Πολύ γρήγορα όμως αποδείχθηκε ότι μια σύσταση η οποία προβλέπει “άριστα” τις προτιμήσεις του χρήστη δε γίνεται απαραίτητα αποδεκτή από αυτόν. Έτσι, πολλοί ερευνητές άρχισαν να επισημαίνουν ότι η αποτελεσματικότητα των Συστημάτων

Συστάσεων εξαρτάται από παράγοντες που υπερβαίνουν την ποιότητα του αλγορίθμου παραγωγής των συστάσεων (Bulander, Decker, Schiefer, & Kolmel, 2005; Cosley, Lam, Albert, Konstan, & Riedl, 2003; George & Merugu, 2005; Swearingen & Sinha, 2001; van Setten, McNee, & Konstan, 2005).

Στην πράξη αποδείχθηκε ότι είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτυχία των Συστημάτων Συστάσεων το να μπορούν να πείθουν τους χρήστες για τις συστάσεις που προσφέρουν π.χ. αν το σύστημα συστήνει ένα προϊόν θα πρέπει να μπορεί να πείσει το χρήστη να το αγοράσει ή αν συστήνει ένα τραγούδι να μπορεί να πείσει το χρήστη να το ακούσει. Η ικανότητα ενός Συστήματος Συστάσεων να πείθει τους χρήστες του για τις συστάσεις που παρουσιάζει εξαρτάται σίγουρα από τα επιμέρους χαρακτηριστικά των προς σύσταση αντικειμένων και άρα από τον αλγόριθμο παραγωγής συστάσεων αλλά ταυτόχρονα εξαρτάται σημαντικά από τα χαρακτηριστικά που έχει η αλληλεπίδραση των χρηστών με το Σύστημα Συστάσεων. Οι (Swearingen & Sinha, 2001) διαπίστωσαν ότι για να είναι ένα Σύστημα Συστάσεων αποτελεσματικό από την πλευρά των χρηστών θα πρέπει:

- να εμπνέει εμπιστοσύνη στους χρήστες του,
- να ακολουθεί μια λογική η οποία είναι κατά κάποιο τρόπο αντιληπτή από τους χρήστες του,
- να προτείνει στους χρήστες πρωτότυπα αντικείμενα με την έννοια ότι αυτά δεν έχουν δοκιμαστεί στο παρελθόν από αυτούς,
- να παρουσιάζει λεπτομέρειες και χαρακτηριστικά των συνιστώμενων αντικειμένων, συμπεριλαμβάνοντας εικόνες και αξιολογήσεις άλλων χρηστών,
- να διαθέτει τρόπους για τη δυναμική βελτίωση των παραγόμενων συστάσεων.

Η παροχή επεξηγήσεων προς τους χρήστες συγκέντρωσε το ενδιαφέρον της ερευνητικής κοινότητας των Συστημάτων Συστάσεων ως ένα μέσο αλληλεπίδρασης των χρηστών με τα συστήματα αυτά που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να:

- αποκαλύπτεται η λογική λειτουργίας του συστήματος στους χρήστες του (transparency)
- επιτρέπεται στους χρήστες να εκφράζουν τη διαφωνία τους σε σχέση με τις παραγόμενες συστάσεις (scrutability)

2.3.5 Ενσωμάτωση επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων

Οι επεξηγήσεις που παρέχονται στο πλαίσιο των Συστημάτων Συστάσεων μπορούν να οριστούν ως περιγραφικά στοιχεία που βοηθούν τους χρήστες των συστημάτων να κατανοήσουν τα χαρακτηριστικά των συνιστώμενων αντικειμένων, υποστηρίζοντάς τους έτσι να αποφασίσουν κατά πόσο κάθε αντικείμενο ανταποκρίνεται στις δικές τους ανάγκες και προτιμήσεις (Tintarev & Masthoff, 2012).

Η παροχή επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων μπορεί να ικανοποιήσει αρκετούς διαφορετικούς στόχους όπως η αποκάλυψη της εσωτερικής λογικής του συστήματος, η υποστήριξη των χρηστών στη λήψη ενημερωμένων αποφάσεων, η υποστήριξη των χρηστών ώστε να λαμβάνουν πιο γρήγορα τις αποφάσεις τους και η ισχυρή παρακίνηση των χρηστών να αγοράσουν ή να δοκιμάσουν κάποιο συνιστώμενο αντικείμενο (Gedikli, Jannach, & Ge, 2014; Tintarev & Masthoff, 2011; Tintarev & Masthoff, 2015). Εντούτοις, ο σημαντικότερος λόγος για να ενσωματωθούν οι επεξηγήσεις στα Συστήματα Συστάσεων φαίνεται να είναι το γεγονός ότι μπορούν να αυξήσουν σημαντικά την αποδοχή των Συστημάτων Συστάσεων από τους χρήστες τους (Herlocker, Konstan, & Riedl, 2000). Το γεγονός αυτό αποτέλεσε εφελτήριο και για τη δική μας έρευνα μας, ώστε να διερευνηθεί αν οι επεξηγήσεις μπορούν επίσης να ενισχύσουν την αποδοχή των Συστημάτων Συστάσεων στο πεδίο του Μαθησιακού Σχεδιασμού.

Οι επεξηγήσεις μπορούν να ταξινομηθούν με βάση το στυλ τους που εξαρτάται από τον αλγόριθμο που υλοποιήθηκε για την παραγωγή τους (Quijano-Sanchez, Sauer, Recio-Garcia, & Diaz-Agudo, 2017; Tintarev & Masthoff, 2011b). Για παράδειγμα το στυλ με βάση το περιεχόμενο, το συνεργατικό, ή το δημογραφικό στυλ. Ένα νέο υβριδικό στυλ επεξηγήσεων συνδυάζει διαφορετικές πηγές δεδομένων για την παραγωγή των επεξηγήσεων, όπως δεδομένα αξιολόγησης (rating data) σε συνδυασμό με δεδομένα περιεχομένου (content data) (Kouki, Schaffer, Pujara, O'Donovan & Getoor, 2017). Όσον αφορά τις διεπαφές που έχουν υλοποιηθεί για την παροχή των επεξηγήσεων προς τους χρήστες έχουν προταθεί αρκετές στη βιβλιογραφία, όπως διεπαφές που χρησιμοποιούν σύννεφα ετικετών (tag-clouds) (Gedikli et al., 2014), μπάρες αναπαράστασης της γνώμης των άλλων χρηστών (sentiment bars) και τα επεξηγηματικά κείμενα (explanatory texts) (Muhammad, Lawlor & Smyth, 2016).

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας γύρω από μελέτες που αξιολογούν την εμπειρία των χρηστών από την ενσωμάτωση επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων,

αποκάλυψε ότι έχουν ήδη πραγματοποιηθεί πολλές έρευνες σε διάφορα πεδία εφαρμογής όπως η ψυχαγωγία, το ηλεκτρονικό εμπόριο και ο τουρισμός. Η εργασία των Herlocker et al. (2000) αποτέλεσε μια από τις πρωτοπόρες εργασίες στο πεδίο που ενέπνευσαν πολλές από τις μελέτες που ακολούθησαν, καθώς μελέτησαν τους λόγους και τους τρόπους ενσωμάτωσης των επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων Συνεργατικού Φιλτραρίσματος. Πιο συγκεκριμένα, διεξήγαγαν μια έρευνα με 210 συμμετέχοντες, οι οποίοι κλήθηκαν να αλληλεπιδράσουν με ένα online Σύστημα Συστάσεων ταινιών για το MovieLens και να απαντήσουν σε online ερωτηματολόγια. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η βελτίωση της αποδοχής του Συστήματος Συστάσεων ήταν ένας από τους σημαντικότερους λόγους ώστε να ενσωματώσει κανείς τις επεξηγήσεις σε ένα Σύστημα Συστάσεων. Οι Herlocker et al. (2000) εισήγαγαν επίσης κάποια άλλα σημαντικά οφέλη από την ενσωμάτωση των επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων, τα οποία ήταν καλά θεωρητικά θεμελιωμένα αλλά δεν επιβεβαιώθηκαν από αντίστοιχα πειράματα. Για παράδειγμα, ότι οι επεξηγήσεις θα μπορούσαν να κάνουν τους χρήστες να αισθάνονται πιο σίγουροι για τις αποφάσεις τους, να καταστήσουν πιο κατανοητό το Σύστημα Συστάσεων, να αυξήσουν τη συμμετοχή των χρηστών καθώς αλληλεπιδρούν με το Σύστημα Συστάσεων (π.χ. παροχή ανατροφοδότησης) και επίσης να αυξήσουν την απόδοση του αλγορίθμου παραγωγής των συστάσεων. Όσον αφορά στις διεπαφές, υλοποιήθηκαν 21 διαφορετικές διεπαφές για την παροχή των επεξηγήσεων. Ένα απλό ιστόγραμμα των αξιολογήσεων των χρηστών-φίλων (simple histogram of the neighbors' ratings) ήταν η πιο αγαπημένη διεπαφή. Άλλες δημοφιλείς διεπαφές ήταν οι προηγούμενες επιδόσεις (π.χ. η ταινία MovieLens προέβλεψε σωστά για εσάς το 80% του χρόνου στο παρελθόν) και η ομοιότητα των ταινιών (π.χ. αυτή η ταινία είναι παρόμοια με άλλες 4 ταινίες που έχετε αξιολογήσει με 5 αστέρια).

Μια άλλη σημαντική έρευνα διεξήχθη από τους Cramer et al. 2008 προκειμένου να αξιολογήσουν την εμπειρία των χρηστών από την ενσωμάτωση επεξηγήσεων σε Συστήματα Συστάσεων που προτείνουν αντικείμενα τέχνης. Εξήντα άτομα συμμετείχαν στην έρευνα και τους ζητήθηκε να αλληλεπιδράσουν με το προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι ο μηχανισμός παροχής επεξηγήσεων που ενσωματώθηκε στο προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων: (α) αυξάνει την αντιληπτή κατανόηση αλλά και την πραγματική κατανόηση του προτεινόμενου συστήματος από το χρήστη, (β) δεν έχει καμία επίδραση στην αντιληπτή από το χρήστη ικανότητα/απόδοση (competence) του προτεινόμενου συστήματος, (γ) δεν έχει καμία

επίδραση στην πρόθεση χρήσης του συστήματος· ωστόσο, αυξάνει την αποδοχή των συστάσεων από τους χρήστες και (δ) δεν επηρεάζει την εμπιστοσύνη των χρηστών στο σύστημα.

Επιπρόσθετα των παραπάνω, η σχετική μελέτη των Gedikli et al. (2014) διερεύνησε αν η ενσωμάτωση επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων μπορεί να επηρεάσει τους εξής παράγοντες: (α) τον απαιτούμενο χρόνο ή/και τη γνωστική προσπάθεια για τη λήψη αποφάσεων από τους χρήστες των συστημάτων (efficiency), (β) το βαθμό στον οποίο οι χρήστες των συστημάτων πείθονται να αποδεχθούν ή να απορρίψουν ορισμένα από τα προτεινόμενα αντικείμενα (persuasiveness), (γ) το βαθμό στον οποίο οι χρήστες κατανοούν τους λόγους για τους οποίους προτείνονται από το σύστημα συγκεκριμένα αντικείμενα (transparency) και (δ) την αντίληψη των χρηστών σχετικά με την ποιότητα των παραγόμενων συστάσεων (satisfaction). Συνολικά, ζητήθηκε από 105 συμμετέχοντες να αλληλεπιδράσουν με ένα Σύστημα Συστάσεων ταινιών στο οποίο είχαν ενσωματωθεί διαφορετικές διαπαφές παροχής επεξηγήσεων και στη συνέχεια να το αξιολογήσουν με χρήση ερωτηματολογίου. Συμπληρωματικά, χρησιμοποιήθηκαν και άλλα μέσα όπως ο μέσος χρόνος που χρειάστηκαν οι χρήστες για να αξιολογήσουν τα προτεινόμενα αντικείμενα από τη στιγμή που εμφανίστηκαν σε αυτούς οι επεξηγήσεις. Συνολικά, η ανάλυση έδειξε ότι η παροχή επεξηγήσεων μπορεί να επηρεάσει θετικά όλους τους προαναφερθέντες παράγοντες.

Οι Chen και Wang (2017) μελέτησαν τα αποτελέσματα της ενσωμάτωσης των επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων για το πεδίο του ηλεκτρονικού εμπορίου. Πραγματοποίησαν δυο μελέτες, στις οποίες συμμετείχαν συνολικά 94 άτομα. Τα εργαλεία μελέτης ήταν ερωτηματολόγια και αρχεία καταγραφής χρηστών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο προτεινόμενος μηχανισμός παροχής επεξηγήσεων έχει τη δυνατότητα να αυξήσει: (α) την αποτελεσματικότητα στη λήψη αποφάσεων (decision effectiveness): αφορά το βαθμό στον οποίο οι χρήστες έχουν επίγνωση του αντικειμένου που επιλέγουν και αισθάνονται σίγουροι για την απόφαση που λαμβάνουν, (β) την αντιληπτή ικανότητα του συστήματος και την αξιοπιστία του (perceived system competence and trustworthiness): αναφέρεται στο βαθμό στον οποίο οι χρήστες αντιλαμβάνονται τη χρησιμότητα του συστήματος, στη διαφάνεια του μηχανισμού παραγωγής συστάσεων και στην ποιότητα των συστάσεων, και (γ) την πρόθεση συμπεριφοράς (behavioral intention): αναφέρεται στην πρόθεση των χρηστών να αγοράσουν το προτεινόμενο αντικείμενο. Οι Chen και Wang (2017) υποστήριξαν επίσης

ότι η χρήση επεξηγήσεων μπορεί να επηρεάσει θετικά την αυτοπεποίθηση (confidence) των χρηστών στις αποφάσεις που λαμβάνουν.

Επιπλέον έρευνες κατέδειξαν την αυξημένη ικανοποίηση των χρηστών από την ενσωμάτωση επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων. Πιο συγκεκριμένα, στη μελέτη των Muhammad et al. (2016) με 181 συμμετέχοντες, καταγράφηκε η μεγάλη ικανοποίηση των χρηστών από το μηχανισμό επεξηγήσεων που ενσωματώθηκε σε Σύστημα Συστάσεων ξενοδοχείων. Οι συμμετέχοντες έκριναν θετικά τόσο τη σαφήνεια όσο και τη χρησιμότητα των παρεχόμενων επεξηγήσεων, τις οποίες αξιολόγησαν απευθείας με χρήση κλίμακας από 1 έως 10. Στην έρευνα των Symeonidis, Nanopoulos, and Manolopoulos (2008) με 42 φοιτητές, καταγράφηκε η μεγάλη ικανοποίηση των χρηστών από τις παρεχόμενες επεξηγήσεις που συνόδευαν τις προτεινόμενες ταινίες. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αξιολογήσουν άμεσα τις παρεχόμενες επεξηγήσεις σε μια κλίμακα από ένα έως πέντε. Οι ερευνητές υποθέτουν, αλλά δεν επιβεβαίωσαν ότι η ικανοποίηση των χρηστών από τις παρεχόμενες επεξηγήσεις οδηγεί και σε αυξημένη αποδοχή από του Συστήματος Συστάσεων από τους χρήστες του. Τέλος, στην έρευνα των O'Donovan, Smyth, Gretarsson, Bostandjiev, and Höllerer (2008) με 25 συμμετέχοντες και χρήση ερωτηματολογίου διατυπώθηκε το συμπέρασμα ότι η παροχή επεξηγήσεων σε Συστήματα Συστάσεων ταινιών μπορεί να αυξήσει τόσο την κατανόηση του συστήματος από τους χρήστες του όσο και την ικανοποίηση των χρηστών.

Σε αντίθεση με τον παραπάνω όγκο εργασιών σχετικά με τα αποτελέσματα της ενσωμάτωσης επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων σε τομείς όπως η ψυχαγωγία, η τέχνη και το ηλεκτρονικό εμπόριο· πολύ λιγότερη έρευνα έχει πραγματοποιηθεί για την ενσωμάτωση επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων στον τομέα της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης. Στη σχετική τους μελέτη, οι Santos και Boticario (2011) προτείνουν ένα θεωρητικό μοντέλο παροχής συστάσεων για την καθοδήγηση των εκπαιδευομένων σε εξατομικευμένα σενάρια μάθησης τα οποία εκτελούνται σε υπάρχουσες πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης. Το προτεινόμενο μοντέλο παρέχει, μεταξύ άλλων, επεξηγήσεις στους εκπαιδευόμενους σχετικά με το γιατί εμφανίστηκαν σε αυτούς συγκεκριμένες συστάσεις. Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποίησαν, οι ερευνητές αναγνωρίζουν το σημαντικό ρόλο των επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων στον τομέα της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης και τονίζουν τη δυνατότητα βελτίωσης της ικανοποίησης χρήστη και της εμπιστοσύνης αυτού στα εν λόγω συστήματα. Επιπλέον, η μελέτη των Muñoz, Penalba και Sánchez

(2016) κατέδειξε τη θετική στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στις επεξηγήσεις που παρέχονται στο πλαίσιο των Συστημάτων Συστάσεων στο πεδίο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης. Ειδικότερα, οι Muñoz et al. (2016) υλοποίησαν ένα Σύστημα Συστάσεων που προτείνει στους εκπαιδευτικούς λύσεις για προβλήματα σχετικά με ΤΠΕ, με βάση το προφίλ των εκπαιδευτικών στις γνώσεις ΤΠΕ. Η προτεινόμενη τεχνολογία αξιολογήθηκε από 17 εκπαιδευτικούς σχετικά με τη χρηστικότητα της. Είναι ενδιαφέρον ότι η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών ζήτησε την παροχή επεξηγήσεων σχετικά με τις παρεχόμενες συστάσεις.

Με βάση τα παραπάνω, είναι σημαντικό να καταγράψουμε τη διαπίστωση ότι δεν υπάρχει συμφωνία για ένα κοινό σύνολο μεταβλητών αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται σε μελέτες σχετικά με την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από την ενσωμάτωση των επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων στους διαφόρους τομείς εφαρμογής. Ακόμα, δε φαίνεται να υπάρχει συμφωνία μεταξύ των ερευνητών όσον αφορά στους όρους που χρησιμοποιούνται ουσιαστικά για να εκφράσουν τις ίδιες έννοιες. Για παράδειγμα, ορισμένοι ερευνητές χρησιμοποίησαν τον όρο «διαφάνεια» ενώ άλλοι χρησιμοποίησαν τη λέξη «κατανόηση» για να αναφερθούν στον ίδιο παράγοντα. Επιπλέον, ορισμένοι ερευνητές φαίνεται να χρησιμοποιούν τους όρους «ικανοποίηση» και «πρόθεση συμπεριφοράς» ως ισοδύναμους με την «αποδοχή».

2.3.6 Η αξιολόγηση των Συστημάτων Συστάσεων

Η αξιολόγηση των Συστημάτων Συστάσεων έχει αναδειχθεί σε μείζονος σημασίας ζήτημα για την επιτυχή εφαρμογή και βελτίωσή τους. Οι Worthen, Sanders, & Fitzpatrick (1997) ορίζουν την αξιολόγηση ως τον προσδιορισμό, την αποσαφήνιση και εφαρμογή ευέλικτων κριτηρίων για τον προσδιορισμό της αξίας, της ποιότητας, της χρησιμότητας, της αποτελεσματικότητας ή της σημασίας του αντικειμένου αξιολόγησης σε σχέση με τα κριτήρια που έχουν τεθεί. Η αξιολόγηση ενός Συστήματος Συστάσεων θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι αυτό συμπεριφέρεται όπως αναμένεται από το σχεδιαστή του και ταυτόχρονα ότι ικανοποιεί τις απαιτήσεις των χρηστών στους οποίους απευθύνεται (Dix, Finlay, Abowd, & Beale, 2003).

Αρχικά η αξιολόγηση των Συστημάτων Συστάσεων εστίασε στα τεχνικά χαρακτηριστικά των αλγορίθμων παραγωγής συστάσεων χρησιμοποιώντας συστηματοκεντρικές (system-centric) μετρικές όπως η ακρίβεια (precision), η οποία μετρά το ποσοστό των παραγόμενων συστάσεων που πράγματι ανταποκρίνεται στις

προτιμήσεις του χρήστη επί του συνόλου των συστάσεων που παράχθηκε και η ανάκληση (recall), η οποία μετρά το ποσοστό των παραγόμενων συστάσεων που πράγματι ανταποκρίνεται στις προτιμήσεις του χρήστη επί του συνόλου των αντικειμένων που ανταποκρίνονται στις προτιμήσεις του χρήστη και ανήκουν στο σύνολο δεδομένων από το οποίο προέρχονται οι συστάσεις (Herlocker, Konstan, Terveen, & Riedl, 2004), (Gunawardana & Shani, 2009), (Shani & Gunawardana, 2011). Η χρήση συστηματοκεντρικών μετρικών φάνηκε όμως να αντιμετωπίζει το εξής πρόβλημα: οι αλγόριθμοι παραγωγής συστάσεων μπορεί να είναι πολύ ακριβείς για την πρόβλεψη των αξιολογήσεων των χρηστών, αλλά για κάποιο άλλο λόγο το Σύστημα Συστάσεων ενδέχεται να μην γίνεται δεκτό από τους χρήστες στους οποίους απευθύνεται. Έτσι, σταδιακά όλο και πιο δημοφιλής έγινε η άποψη ότι αυτού του είδους οι μετρικές αδυνατούν να αποτιμήσουν την ικανοποίηση των τελικών χρηστών των Συστημάτων Συστάσεων και επομένως δεν πετυχαίνουν το θεμελιώδη στόχο της αξιολόγησης των Συστημάτων Συστάσεων (McNee, Riedl, & Konstan, 2006), (Knijnenburg, Willemsen, Gantner, Soncu, & Newell, 2012), (Cremonesi, Garzotto, & Turrin, 2012). Με άλλα λόγια, πιθανώς η αξιολόγηση ενός Συστήματος Συστάσεων με χρήση συστηματοκεντρικών μετρικών να καταγράφει καλά αποτελέσματα αυτό όμως δε σημαίνει ότι οι χρήστες του Συστήματος Συστάσεων είναι ικανοποιημένοι. Δεδομένου ότι ο απώτερος σκοπός κάθε Συστήματος Συστάσεων είναι να ικανοποιήσει τους χρήστες του όλο και περισσότεροι ερευνητές στρέφονται πλέον σε χρηστοκεντρικές (user-centric) έρευνες για την αξιολόγηση των Συστημάτων Συστάσεων (Pu & Chen, 2011), (Konstan & Riedl, 2012), (Knijnenburg & Willemsen, 2015), (Kavru, 2016).

Όσον αφορά στη διαδικασία αξιολόγησης των διαφόρων Συστημάτων Συστάσεων που σχεδιάζονται στο πλαίσιο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης, οι (Manouselis et al., 2011) διαπιστώνουν ότι μικρό ποσοστό αυτών τελικά ενσωματώνονται σε real-life εφαρμογές και υπόκεινται σε οργανωμένη διαδικασία αξιολόγησης. Συγκεκριμένα κατά το χρόνο διεξαγωγής της έρευνας των (Manouselis et al., 2011) διαπιστώθηκε ότι:

- περισσότερα από τα μισά Συστήματα Συστάσεων που σχεδιάστηκαν στο πλαίσιο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης (12 από τα 20) παραμένουν ακόμη στο στάδιο του σχεδιασμού ή της προτυποποίησης και
- μόνο 10 από τα Συστήματα Συστάσεων που σχεδιάστηκαν αξιολογήθηκαν με συμμετοχή των χρηστών τους.

Η πιο πρόσφατη εργασία που μελέτησε συστηματικά την αξιολόγηση των Συστημάτων Συστάσεων στο πλαίσιο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης (Erdt et al., 2015) αποκαλύπτει ότι παρόλο που η αναγνώριση της ανάγκης για πραγματοποίηση της αξιολόγησης των Συστημάτων Συστάσεων αυξάνεται στην ερευνητική κοινότητα, το 42% των δημοσιευμένων σχετικών εργασιών δεν περιλαμβάνουν το στάδιο της αξιολόγησης.

Η επιτακτική ανάγκη υιοθέτησης χρηστοκεντρικών μετρικών αξιολόγησης των Συστημάτων Συστάσεων έχει ήδη αναγνωριστεί και στο πλαίσιο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης (Erdt et al. 2015), (Fazeli et al., 2017).

2.4 Συμπεράσματα

Η μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας αποκάλυψε το αυξανόμενο ερευνητικό ενδιαφέρον γύρω από την εφαρμογή των Συστημάτων Συστάσεων στο πλαίσιο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης. Περιορίζοντας το πεδίο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης στο πεδίο του Μαθησιακού Σχεδιασμού διαπιστώνουμε ότι οι ερευνητικές προσπάθειες αξιοποίησης των Συστημάτων Συστάσεων δίνουν έμφαση στην υποστήριξη των εκπαιδευομένων κατά την εκτέλεση Σχεδίων Μαθημάτων. Μικρός όγκος εργασιών έχουν πραγματοποιηθεί με επίκεντρο την υποστήριξη των εκπαιδευτικών. Μέχρι σήμερα στη βιβλιογραφία, εξ' όσων γνωρίζουμε, η πιο σχετική εργασία που έχει δημοσιευτεί συγκριτικά με την προσέγγιση της παρούσας διατριβής είναι αυτή των (Verbert et al., 2012) η οποία παρουσιάστηκε στην ενότητα 2.3.3. Ωστόσο, η προσέγγιση της παρούσας διατριβής αντισταθμίζει μια σειρά μειονεκτημάτων της προσέγγισης των (Verbert et al., 2012). Πιο συγκεκριμένα, η προσέγγιση που ακολουθήθηκε στην εργασία των (Verbert et al., 2012) συγκεντρώνει τα εξής μειονεκτήματα:

- Κατά την παραγωγή συστάσεων χρησιμοποιήθηκαν αποκλειστικά Attribute-based τεχνικές (ανήκουν στην κατηγορία φιλτραρίσματος με βάση το περιεχόμενο) με αποτέλεσμα οι παραγόμενες συστάσεις να είναι στατικές και να μη μπορούν να επωφεληθούν από την εξελισσόμενη συμπεριφορά του δικτύου. Αυτό έχει σα συνέπεια να μη μπορεί να επιτευχθεί υψηλός βαθμός εξατομίκευσης των παραγόμενων συστάσεων.
- Κατά τη διαδικασία εξαγωγής μοτίβων αλληλουχίας εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων από υπάρχοντα Σχέδια Μαθημάτων εξαιρέθηκαν εκείνα που

συντάχθηκαν με βάση την προδιαγραφή IMS LD καθώς δε βρέθηκε τρόπος να συμπεραθεί ο παιδαγωγικός σχεδιασμός που υλοποιούσαν. Το γεγονός αυτό δεδομένου ότι η προδιαγραφή IMS LD είναι η κυρίαρχη για την μοντελοποίηση των Σχεδίων Μαθημάτων σημαίνει ότι εξαιρούνται πολύτιμα δεδομένα.

- Τα Σχέδια Μαθημάτων που χρησιμοποιήθηκαν προέρχονταν από εκπαιδευτικά αποθετήρια και αποτέλεσαν ένα στατικό σύνολο δεδομένων. Εντούτοις, πλήθος Σχεδίων Μαθημάτων είναι διαθέσιμα εντός των υπαρχόντων συστημάτων συγγραφής αυτών.
- Το σύστημα συστάσεων που αναπτύχθηκε δεν παρείχε επεξηγήσεις προς τους εκπαιδευτικούς σχετικά με τους λόγους για τους οποίους παρείχε μια συγκεκριμένη σύσταση. Εντούτοις, στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι η παροχή επεξηγήσεων στα συστήματα συστάσεων μπορούν να βελτιώσουν την ικανοποίηση των χρηστών και έτσι την ποιότητα των συστημάτων. Η δυσαρέσκεια των χρηστών για την μη παροχή επεξηγήσεων καταγράφηκε και από τους χρήστες του συστήματος των (Verbert et al., 2012).
- Η παραγωγή συστάσεων σχετικά με το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων που συμμετείχαν στα Σχέδια Μαθημάτων αφορούσε μόνο τις δραστηριότητες Practicing και Answering.
- Τέλος, το Σύστημα Συστάσεων που υλοποιήθηκε μπορούσε να παρέχει συστάσεις μόνο για Σχέδια Μαθημάτων που ακολουθούσαν μια από τις τρεις μεθόδους διδασκαλίας: διερευνητική, συνεργατική ή ενεργητική.

Η παρούσα διδακτορική διατριβή έχοντας αναδείξει τη σημαντικότητα του Μαθησιακού Σχεδιασμού τόσο για την εκπαιδευτική διαδικασία όσο και για την εκπαιδευτική κοινότητα (βλ. ενότητα 1.2) και θέλοντας να υπηρετήσει το σκοπό που διατυπώθηκε στην ενότητα 1.3, στρέφει το ενδιαφέρον στην αξιοποίηση των Συστημάτων Συστάσεων για την υποστήριξη των εκπαιδευτών κατά τη συγγραφή Σχεδίων Μαθημάτων και ταυτόχρονα λαμβάνει υπόψη τα συμπεράσματα που έχουν προκύψει από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. Πιο συγκεκριμένα, στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής αξιοποιούνται υπάρχοντα Σχέδια Μαθημάτων συμβατών με την προδιαγραφή IMS LD και υλοποιείται μια υβριδική στρατηγική συστάσεων, ώστε να συστήνονται στους εκπαιδευτικούς ολοκληρωμένα-έτοιμα προς εκτέλεση Σχέδια Μαθημάτων. Οι παρεχόμενες συστάσεις αφορούν τόσο στην αλληλουχία των προτεινόμενων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, υλοποιώντας κάποιο παιδαγωγικό

σχεδιασμό, όσο και στο περιεχόμενο των δραστηριοτήτων αυτών. Το προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων ενσωματώθηκε στο LAMS ώστε να αξιοποιήσει το πλήθος των Σχεδίων Μαθημάτων που είναι διαθέσιμα εντός των υπαρχόντων LMSs, όπως προτείνεται στη βιβλιογραφία. Το LAMS είναι ένα πλαίσιο διαμοίρασης και επαναχρησιμοποίησης Σχεδίων Μαθημάτων με τα εξής πλεονεκτήματα: (α) πρόκειται για ένα καινοτόμο είδος LMS που παρέχει ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον για να υποστηρίξει τους εκπαιδευτικούς στη σχεδίαση και διαχείριση Σχεδίων Μαθημάτων αλλά ακόμα και στην εφαρμογή αυτών με τους μαθητές, (β) είναι ένα λογισμικό ανοιχτού κώδικα που μπορεί να υιοθετηθεί από οποιοδήποτε ίδρυμα και να εγκατασταθεί στους δικούς του εξυπηρετητές, πράγμα που σημαίνει ότι μπορεί να επιτευχθεί ένα τοπικό μαθηματοκεντρικό αποθετήριο, (γ) η κοινότητα LAMS είναι μια από τις μεγαλύτερες διαδικτυακές κοινότητες ανταλλαγής Σχεδίων Μαθημάτων και (δ) παρέχει τα μέσα ώστε να υποστηρίξει την υλοποίηση διαφόρων παιδαγωγικών θεωριών.

Επιπλέον των παραπάνω, όσον αφορά την ενσωμάτωση επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων, μετά την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, μπορούμε να ισχυριστούμε ότι υπάρχει κενό όσον αφορά στην έρευνα σχετικά με την εφαρμογή των επεξηγήσεων στο τομέα της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης και ιδιαίτερα στο υποπεδίο του Μαθησιακού Σχεδιασμού. Λαμβάνοντας υπόψη τα οφέλη που έχουν καταγραφεί στη βιβλιογραφία από την ενσωμάτωση επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων προχωρήσαμε στην ενσωμάτωση μηχανισμού επεξηγήσεων στο προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων και ακόμα περαιτέρω στη διερεύνηση σχετικά με τα οφέλη που πιθανά να προκύπτουν από την ενσωμάτωση μηχανισμού επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων.

Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη ότι η αξιολόγηση των Συστημάτων Συστάσεων έχει αναδειχθεί σε μείζονος σημασίας ζήτημα για την επιτυχή εφαρμογή και βελτίωσή τους προχωρήσαμε στην αξιολόγηση της εμπειρίας χρήσης και της αποδοχής του προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων από τους εκπαιδευτικούς και στη διερεύνηση για τα πιθανά οφέλη που μπορεί να προκύψουν για την εκπαιδευτική κοινότητα από τη χρήση των Συστημάτων Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων.

Εν κατακλείδι η παρούσα διατριβή προτείνει μια τεχνολογία, η οποία υποστηρίζει τους εκπαιδευτικούς στη δημιουργία Σχεδίων Μαθημάτων μέσω του επανασχεδιασμού υφιστάμενων σχεδίων. Η πρόταση αυτή είναι σημαντική λόγω της δυναμικής που ενέχει να ενισχύσει την υιοθέτηση των πρακτικών του Μαθησιακού

Σχεδιασμού από τους εκπαιδευτικούς, πράγμα το οποίο αποτελεί ζητούμενο των ερευνητών λόγω της σπουδαιότητας του πεδίου του Μαθησιακού Σχεδιασμού (βλ. ενότητα 1.2).

3 Θεωρητική Θεμελίωση και Σχεδίαση Mentor

3.1 Εισαγωγή

Στόχος του κεφαλαίου είναι να παρουσιαστεί το θεωρητικό υπόβαθρο και η σχεδίαση στην οποία στηρίχθηκε η υλοποίηση του Συστήματος Συστάσεων που προτείνεται στην παρούσα διατριβή. Το Σύστημα Συστάσεων που σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε ονομάστηκε Mentor. Το όνομα του Mentor είναι εμπνευσμένο από την Οδύσσεια του Ομήρου αλλά χρησιμοποιείται με την ερμηνεία του όρου όπως αυτή προέκυψε από το έργο "Les Aventures de Telemaque" του Γάλλου συγγραφέα François Fénelon και στη γαλλική αλλά και σε άλλες γλώσσες μεταξύ αυτών και στη νέα ελληνική, ως «μερικό» αντιδάνειο, σημαίνει γενικά τον σύμβουλο και καθοδηγητή.

Στις επόμενες παραγράφους παρουσιάζονται οι λειτουργικές και τεχνικές προδιαγραφές του συστήματος, οι ενσωματωμένοι αλγόριθμοι στη λειτουργία του Mentor και η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την επιλογή του LMS στο οποίο ενσωματώθηκε το Mentor.

3.2 Λειτουργικές και τεχνικές προδιαγραφές του συστήματος

Πρώτο βήμα στον κύκλο εργασιών για την ανάπτυξη του Mentor υπήρξε ο καθορισμός των λειτουργικών και τεχνικών προδιαγραφών του συστήματος. Οι προδιαγραφές που ορίστηκαν παρουσιάζονται στις επόμενες παραγράφους.

3.2.1 Ενσωμάτωση Mentor σε υπάρχον σύστημα

Οι Manouselis et al. (2011) διαπιστώνουν ότι παρά τον αυξανόμενο αριθμό των Συστημάτων Συστάσεων που σχεδιάζονται στο πλαίσιο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης, μικρό ποσοστό αυτών τελικά ενσωματώνονται σε real-life εφαρμογές. Θέλοντας να αυξήσουμε την προστιθέμενη αξία του εγχειρήματος μας αποφασίσαμε να ενσωματώσουμε το Mentor σε real-life περιβάλλον συγγραφής Σχεδίων Μαθημάτων, το οποίο να υποστηρίζεται από πολυπληθή παγκόσμια κοινότητα εκπαιδευτικών και να αποφύγουμε έτσι την ανάπτυξη ενός συστήματος επί μηδενικής βάσης, επιλογή η οποία συνήθως οδηγεί σε περιορισμένη χρήση για ερευνητικούς σκοπούς.

3.2.2 Συμβατότητα με την προδιαγραφή IMS LD

Η λειτουργία του Mentor πρέπει να είναι συμβατή με την κυρίαρχη προδιαγραφή για τη μοντελοποίηση των Σχεδίων Μαθημάτων, η οποία είναι η IMS LD.

3.2.3 Αξιοποίηση υπαρχόντων Σχεδίων Μαθημάτων

Παρόλο που η συνήθης πρακτική για την παραγωγή των συστάσεων είναι η αξιοποίηση αντικειμένων διαθέσιμων σε ανοικτά αποθετήρια, στην περίπτωση του Mentor αποφασίστηκε να εστιάσουμε σε Σχέδια Μαθημάτων τα οποία παράγονται στο πλαίσιο standard-based LMSs. Αυτή η αποκεντρωτική προσέγγιση στοχεύει στην ανάδειξη των ευκαιριών παραγωγής συστάσεων οι οποίες είναι διαθέσιμες εντός των υπαρχόντων LMSs και κέρδισε ήδη το ενδιαφέρον της ερευνητικής κοινότητας (Santos & Boticario, 2011). Αξίζει να σημειωθεί ότι γύρω από τέτοια συστήματα δρα και εξελίσσεται μια κοινότητα εκπαιδευτικών η συμπεριφορά της οποίας είναι σημαντική για το υβριδικό μοντέλο λειτουργίας του Mentor που παρουσιάζεται στην ενότητα με τίτλο «Υβριδικό μοντέλο παραγωγής συστάσεων». Επιπλέον, η προσέγγιση αυτή ευνοεί τη συνεχή βελτίωση των παραγόμενων συστάσεων δεδομένης της δυναμικής που αποκτά η βάση από όπου προέρχονται τα προς σύσταση αντικείμενα σε αντίθεση με ένα στατικό σύνολο δεδομένων, όπως αυτό που χρησιμοποιήθηκε στην εργασία των Verbert et al. (2012), προερχόμενο από εκπαιδευτικό αποθετήριο, όπως παρουσιάστηκε στην ενότητα με τίτλο «Συστήματα Συστάσεων με στόχο την υποστήριξη των εκπαιδευτικών».

3.2.4 Προδιαγραφές για τη στρατηγική παραγωγής συστάσεων

Εισαγωγή

Στόχος του Mentor κάθε φορά που εκτελείται είναι ο εντοπισμός ενός ή περισσότερων Σχεδίων Μαθημάτων τα οποία ταιριάζουν καλύτερα στις εκάστοτε ανάγκες του εκπαιδευτικού στον οποίο απευθύνεται. Τα Σχέδια Μαθημάτων τα οποία εντοπίζονται συστήνονται στον εκπαιδευτικό και στη συνέχεια δίνεται η δυνατότητα σε αυτόν να τροποποιήσει το Σχέδιο Μαθήματος που επιθυμεί, ώστε τελικά να δημιουργήσει ένα δικό του σχέδιο που θα ανταποκρίνεται πληρέστερα στο πλαίσιο εφαρμογής για το οποίο προορίζεται.

Από τον καθορισμό του βασικού στόχου λειτουργίας του Mentor προκύπτουν τα παρακάτω ερωτήματα που σχετίζονται με το σχεδιασμό της στρατηγικής παραγωγής συστάσεων που θα ακολουθηθεί:

1. Πώς μπορούμε να κρίνουμε την καταλληλότητα ενός Σχεδίου Μαθήματος για κάθε πλαίσιο εφαρμογής;
2. Πώς το Mentor θα αντιλαμβάνεται το εκάστοτε πλαίσιο εφαρμογής για την παραγωγή των συστάσεων;

3. Ποιό θα είναι το μοντέλο παραγωγής συστάσεων που θα ακολουθηθεί;

Οι απαντήσεις στα ερωτήματα αυτά ορίζουν συγκεκριμένες προδιαγραφές για τη λειτουργία του Mentor και παρουσιάζονται στις παραγράφους που ακολουθούν.

Ορισμός συνόλου χαρακτηριστικών που κρίνουν την καταλληλότητα ενός Σχεδίου Μαθήματος για την παραγωγή σύστασης

Για να απαντήσουμε στο ερώτημα του πως μπορούμε να κρίνουμε την καταλληλότητα ενός Σχεδίου Μαθήματος για κάθε πλαίσιο εφαρμογής θέτουμε πρώτα και απαντούμε δυο επιμέρους ερωτήματα:

1. Ποιές είναι οι σπουδαιότερες ιδιότητες που χαρακτηρίζουν ένα Σχέδιο Μαθήματος;

Στο πλαίσιο του προγράμματος MISA αναγνωρίζονται τα παρακάτω χαρακτηριστικά ως τα πλέον σημαντικά για ένα Σχέδιο Μαθήματος (Paquette et al., 2006):

- Μέθοδος διανομής (Delivery model)
- Παιδαγωγική στρατηγική (Pedagogical strategy)
- Μοντέλο αξιολόγησης (Evaluation model)
- Επίπεδο επαναχρησιμοποίησης (Level of Reusability)
- Προτυποποίηση (Standardization)

2. Ποιες πληροφορίες σχετικές με το πλαίσιο επαναχρησιμοποίησης των Σχεδίων Μαθημάτων είναι σημαντικές;

Σύμφωνα με το πρόγραμμα Dialog Plus οι πληροφορίες αυτές είναι (Conole & Fill, 2005):

- Η περιγραφή του θεματικού πεδίου (π.χ. Φυσικές επιστήμες),
- Το επίπεδο (π.χ. εισαγωγικό),
- Ο αναμενόμενος χρόνος ολοκλήρωσης (π.χ. 2 ώρες),
- Οι ικανότητες που πρόκειται να αποκτηθούν (π.χ. κριτική ανάλυση),
- και οποιαδήποτε προαπαιτούμενα (π.χ. να έχει ολοκληρωθεί πρώτα κάποιο άλλο μάθημα)

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω επανερχόμαστε στο αρχικό ερώτημα και απαντούμε ότι στο πλαίσιο λειτουργίας του Mentor για να κρίνουμε την καταλληλότητα ενός Σχεδίου Μαθήματος θα χρησιμοποιήσουμε τα παρακάτω κριτήρια:

- Παιδαγωγική στρατηγική

- Περιγραφή του θεματικού πεδίου
- Μέθοδος διανομής
- Μοντέλο αξιολόγησης
- Επίπεδο
- Αναμενόμενος χρόνος ολοκλήρωσης

Το πώς θα συμπεραίνεται η τιμή κάθε ιδιότητας για δεδομένο Σχέδιο Μαθήματος σχολιάζεται στις επόμενες παραγράφους.

Παιδαγωγική στρατηγική

Για το συμπέρασμό της παιδαγωγικής αποφασίσαμε να ακολουθήσουμε μια bottom-up προσέγγιση, αναγνωρίζοντας τα οφέλη που έχει καθώς κάθε bottom-up προσέγγιση είναι απαλλαγμένη από το υψηλό κόστος των ειδικών και της συντήρησης. Έτσι, η ίδια η εκπαιδευτική κοινότητα θα προσδιορίζει την παιδαγωγική που υλοποιεί κάθε Σχέδιο Μαθήματος χρησιμοποιώντας ένα Σύστημα Κοινωνικής Επισήμανσης (Social Tagging System) (Balby Marinho et al., 2012a) ενσωματωμένο μέσα στο LAMS. Οι Bateman, Brooks, & McCalla (2007) εντοπίζουν σημαντικά πλεονεκτήματα για τους εκπαιδευόμενους από την εφαρμογή των Συστημάτων Κοινωνικής Επισήμανσης στο πλαίσιο e-learning συστημάτων και εμείς σκοπεύουμε να εξετάσουμε τα πλεονεκτήματα αυτά από την πλευρά των εκπαιδευτικών.

Η διαδικασία της επισήμανσης θα ενισχυθεί με προτάσεις προερχόμενες από ελεγχόμενα λεξιλόγια καθώς η προσέγγιση αυτή φαίνεται να έχει σημαντικά πλεονεκτήματα (Golub et al., 2009). Συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθεί η ταξινόμια των Conole & Fill (2005) για τις διδακτικές και μαθησιακές προσεγγίσεις με στόχο να παρέχει ένα μέσο τυποποίησης των όρων στο πεδίο των παιδαγωγικών προσεγγίσεων και ένα μέσο ελέγχου της πολυσημίας των λέξεων, των συνώνυμων όρων και των ορθογραφικών λαθών (Noruzi, 2007). Για τη σύσταση των ετικετών θα υλοποιηθεί ένας baseline αλγόριθμος λαμβάνοντας υπόψη τη συχνότητα χρήσης των ετικετών για την επισήμανση του συγκεκριμένου Σχεδίου Μαθήματος (Balby Marinho et al., 2012b).

Δικαίωμα επισήμανσης των Σχεδίων Μαθημάτων θα δοθεί στους συγγραφείς αυτών αλλά και στους υπόλοιπους χρήστες του LAMS που έχουν ρόλο εκπαιδευτή. Τελικά από το σύννεφο ετικετών (tag cloud) που θα συνοδεύει κάθε Σχέδιο Μαθήματος οι δυο πιο δημοφιλείς ετικέτες θα χρησιμοποιούνται για το χαρακτηρισμό του Σχεδίου Μαθήματος ως προς την παιδαγωγική που υλοποιεί.

Περιγραφή του θεματικού πεδίου

Προκειμένου να διαπιστωθεί αν η θεματική περιοχή ενός Σχεδίου Μαθήματος είναι σχετική με τη θεματολογία που ορίστηκε από τον εκπαιδευτικό σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο εφαρμογής θα υλοποιηθεί λεξικολογική ανάλυση με βάση τις λέξεις κλειδιά. Ο γενικός κανόνας για να κριθεί ένα Σχέδιο Μαθήματος ως σχετικής θεματολογίας είναι ότι οι λέξεις-κλειδιά που δόθηκαν από τον εκπαιδευτικό θα πρέπει να εμφανίζονται στον τίτλο του Σχεδίου Μαθήματος ή/και στους τίτλους των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που περιλαμβάνει. Όσο περισσότερες φορές εμφανίζεται μια λέξη-κλειδί τόσο πιο σχετικό κρίνεται το αντίστοιχο Σχέδιο Μαθήματος.

Επίπεδο

Η λογική ενός Συστήματος Κοινωνικής Επισήμανσης όπως αναπτύχθηκε στην ενότητα «Παιδαγωγική Στρατηγική» θα εφαρμοστεί και σε αυτή την περίπτωση με τη διαφορά ότι στη διαδικασία της επισήμανσης θα χρησιμοποιηθεί το ελεγχόμενο λεξιλόγιο «Εισαγωγικό, Ενδιάμεσο, Προχωρημένο».

Μοντέλο αξιολόγησης

Οι δυνατές τιμές για την ιδιότητα αυτή είναι (Conole & Fill, 2005):

- Διαγνωστική (Diagnostic): λαμβάνει χώρα κατά κανόνα στην αρχή της εκπαιδευτικής διαδικασίας ώστε να αναγνωριστούν τα δυνατά και αδύνατα σημεία των εκπαιδευομένων και να εξελιχθεί ανάλογα η εκπαιδευτική πορεία.
- Διαμορφωτική (Formative): λαμβάνει χώρα κατά κανόνα κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας .
- Αθροιστική (Summative): λαμβάνει χώρα κατά κανόνα μετά την εκπαιδευτική διαδικασία ώστε να αποτιμήσει το αποτέλεσμα της εκπαιδευτικής διαδικασίας.
- Δεν αποτιμάται (Not assessed): θα αποδίδεται όταν δεν μπορούμε να συμπεράνουμε το μοντέλο αξιολόγησης που ακολουθείται.

Η τιμή της ιδιότητας θα συμπεραίνεται αυτόματα ανάλογα με την ακολουθία των δραστηριοτήτων του Σχεδίου Μαθήματος με βάση την εξής λογική:

- Διαγνωστική: όταν διαπιστωθεί η ύπαρξη δραστηριότητας αξιολόγησης στην αρχή της ακολουθίας των μαθησιακών δραστηριοτήτων ενός Σχεδίου Μαθήματος.

- Διαμορφωτική: όταν διαπιστωθεί η ύπαρξη δραστηριότητας αξιολόγησης οπουδήποτε στην ακολουθία των μαθησιακών δραστηριοτήτων ενός Σχεδίου Μαθήματος εκτός από την αρχή και το τέλος αυτής.
- Αθροιστική: όταν διαπιστωθεί η ύπαρξη δραστηριότητας αξιολόγησης στο τέλος της ακολουθίας των μαθησιακών δραστηριοτήτων ενός Σχεδίου Μαθήματος.
- Δεν αποτιμάται: όταν δε μπορεί να εξαχθεί άλλο συμπέρασμα.

Μέθοδος διανομής

Οι δυνατές τιμές για την ιδιότητα αυτή είναι: Σύγχρονη και Ασύγχρονη εκπαίδευση. Δεδομένου ότι η Σύγχρονη εκπαίδευση υποστηρίζεται από δραστηριότητες όπως η βιντεοδιάσκεψη (videoconference) ή η σύγχρονη συζήτηση (chat), μπορούμε να συμπεράνουμε αυτόματα την τιμή της ιδιότητας Μέθοδος διανομής για κάθε Σχέδιο Μαθήματος ανάλογα με το είδος των δραστηριοτήτων που συμπεριλαμβάνονται στο σχέδιο.

Αναμενόμενος χρόνος ολοκλήρωσης

Προκειμένου να συμπεραθεί ο αναμενόμενος χρόνος ολοκλήρωσης ενός Σχεδίου Μαθήματος θα εφαρμοστεί η λογική του Συστήματος Κοινωνικής Επισήμανσης (όπως και στην περίπτωση της παιδαγωγικής και του επιπέδου). Οι χρήστες, στους οποίους θα έχουν αποδοθεί τα κατάλληλα δικαιώματα, θα μπορούν να επισημαίνουν ένα Σχέδιο Μαθήματος συμπληρώνοντας τα λεπτά που αναμένεται να χρειαστούν οι εκπαιδευόμενοι για την ολοκλήρωση του Σχεδίου Μαθήματος.

Υβριδικό μοντέλο παραγωγής συστάσεων

Το Mentor στοχεύει να εφαρμόσει για πρώτη φορά μια υβριδική στρατηγική για την παροχή συστάσεων προς τους εκπαιδευτικούς κατά τη συγγραφή Σχεδίων Μαθημάτων που θα αφορούν σε ολοκληρωμένα-έτοιμα προς εκτέλεση Σχέδια Μαθημάτων, τα οποία υλοποιούν κάποιο παιδαγωγικό σχεδιασμό. Η υβριδική στρατηγική δεν έχει επιχειρηθεί μέχρι σήμερα, εξ' όσων γνωρίζουμε, σε αντίστοιχο πλαίσιο ενώ υπάρχουν στη βιβλιογραφία πλήθος αναφορών που υποδεικνύουν τα σημαντικά οφέλη που προκύπτουν από τέτοιες στρατηγικές (Burke, 2007), (Melville, Mooney, & Nagarajan, 2002), (Pazzani, 1999), (Soboroff & Nicholas, 1999).

Το υβριδικό μοντέλο παραγωγής συστάσεων του Mentor έχει ως στόχο, για κάθε δεδομένο πλαίσιο εφαρμογής που ορίζεται από τις προτιμήσεις του εκπαιδευτικού, να

αξιοποιεί: (i) τα χαρακτηριστικά με βάση το περιεχόμενο των Σχεδίων Μαθημάτων, τα οποία υπολογίζονται αυτόματα, (ii) τα χαρακτηριστικά με βάση το περιεχόμενο των Σχεδίων Μαθημάτων, τα οποία υπολογίζονται συνεργατικά και (iii) τη συμπεριφορά της κοινότητας προκειμένου να επιλέξει μεταξύ των υφιστάμενων Σχεδίων Μαθημάτων εκείνα που θα μπορούσαν να είναι τα πλέον κατάλληλα για το συγκεκριμένο πλαίσιο εφαρμογής ώστε να τα προτείνει στον εκπαιδευτικό. Έτσι, το υβριδικό μοντέλο παραγωγής συστάσεων του Mentor στηρίζεται στο συνδυασμό των τεχνικών φιλτραρίσματος με βάση το περιεχόμενο και των τεχνικών συνεργατικού φιλτραρίσματος.

3.2.5 Παροχή επεξηγήσεων για τις παρεχόμενες συστάσεις

Είναι γνωστό από τη μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας (βλ. Ενότητα 2.3.5) ότι η παροχή επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων μπορούν να βελτιώσουν την ικανοποίηση των χρηστών και την αποδοχή των συστημάτων. Έτσι, αποφασίστηκε για το Mentor να υποστηρίζει την παροχή επεξηγήσεων προς τους χρήστες για κάθε παρεχόμενη σύσταση.

3.2.6 Συμπεράσματα: Περιγραφή της λειτουργίας του Mentor σύμφωνα με τις οριζόμενες προδιαγραφές

Λαμβάνοντας υπόψη τις λειτουργικές και τεχνικές προδιαγραφές που ορίστηκαν στις προηγούμενες παραγράφους περιγράφουμε στη συνέχεια τον τρόπο λειτουργίας του Mentor.

Η λειτουργία του Mentor θα πρέπει να ξεκινάει ζητώντας από τον εκπαιδευτικό να συμπληρώσει μια φόρμα προτιμήσεων, η οποία περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία: Παιδαγωγική Στρατηγική, Θεματικό πεδίο, Επίπεδο, Μοντέλο αξιολόγησης, Μέθοδος διανομής και Επιθυμητός χρόνος ολοκλήρωσης. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να ορίσει τιμή τουλάχιστον για την Παιδαγωγική Στρατηγική ώστε να του επιστραφεί κάποια σύσταση. Υπενθυμίζουμε ότι η Παιδαγωγική Στρατηγική είναι και το κορυφαίο στοιχείο στη λίστα των πιο σημαντικών χαρακτηριστικών ενός Σχεδίου Μαθήματος σύμφωνα με το MISA project (Paquette et al., 2006).

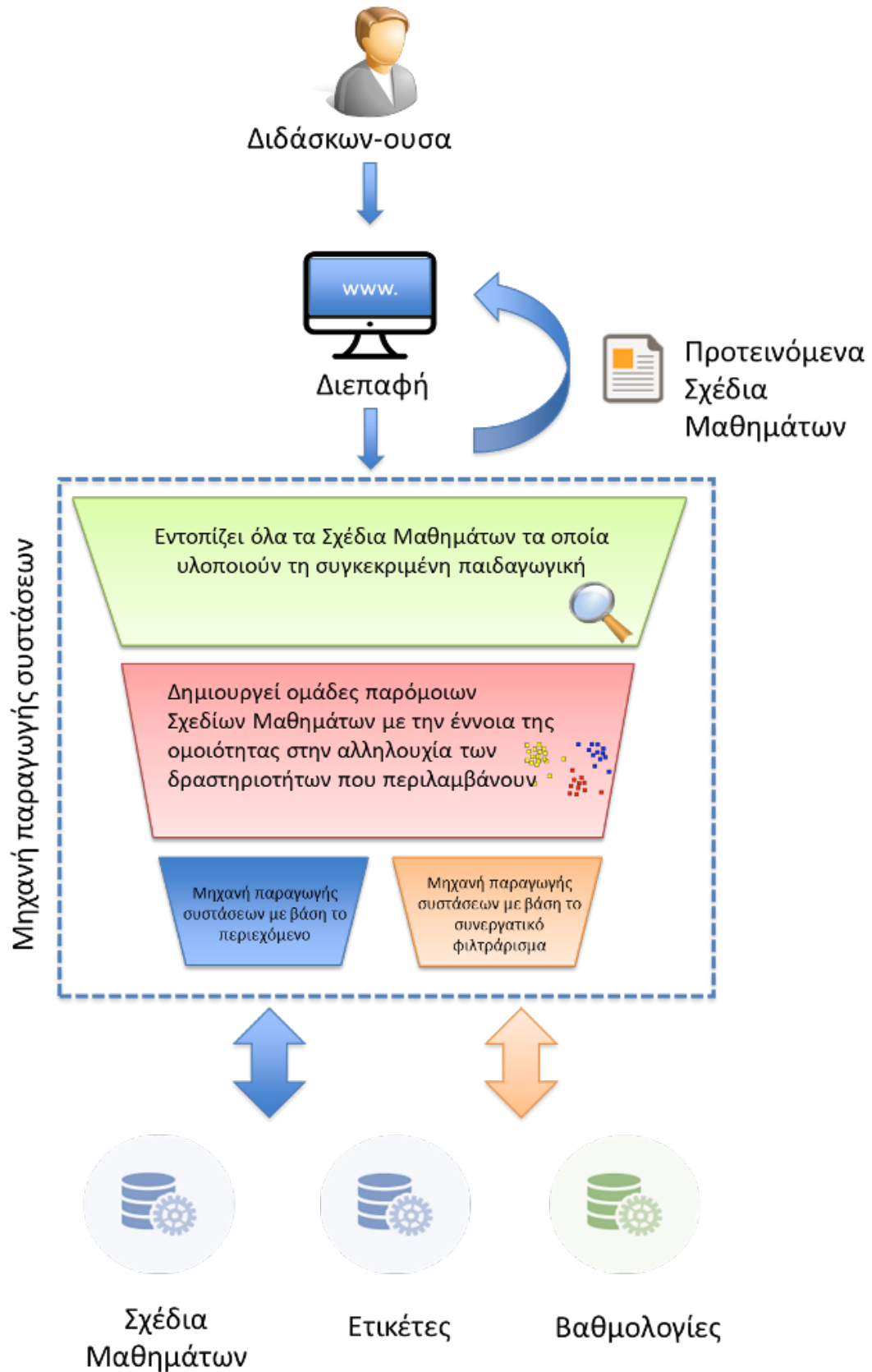
Το Mentor λαμβάνοντας υπόψη την παιδαγωγική που ζητήθηκε θα εντοπίζει όλα τα Σχέδια Μαθημάτων τα οποία υλοποιούν τη συγκεκριμένη παιδαγωγική. Στη συνέχεια, θα προσδιορίζει ομάδες παρόμοιων σχεδίων μαθημάτων με την έννοια της ομοιότητας στην αλληλουχία των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν. Οι πιο πολυπληθείς ομάδες

που δημιουργήθηκαν με αυτό τον τρόπο αποκαλύπτουν την τάση των εκπαιδευτικών να υλοποιούν τη συγκεκριμένη παιδαγωγική με τις συγκεκριμένες αλληλουχίες μαθησιακών δραστηριοτήτων. Σε καθεμία από τις δυο πολυπληθέστερες ομάδες, το Mentor θα προσπαθεί να εντοπίσει το Σχέδιο Μαθήματος το οποίο ικανοποιεί τις περισσότερες από τις προτιμήσεις που δήλωσε ο εκπαιδευτικός στην αρχική φόρμα προτιμήσεων και ταυτόχρονα εκείνο που έχει συγκεντρώσει την υψηλότερη προτίμηση από την εκπαιδευτική κοινότητα. Τα Σχέδια Μαθημάτων τα οποία εντοπίζονται συστήνονται στον εκπαιδευτικό και στη συνέχεια αυτός μπορεί να επέμβει στο σχέδιο που επιθυμεί ώστε να δημιουργήσει τελικά ένα δικό του Σχέδιο Μαθήματος, το οποίο θα ανταποκρίνεται πληρέστερα στις δικές του ανάγκες και απαιτήσεις. Κάθε προτεινόμενο Σχέδιο Μαθήματος θα συνοδεύεται με σχόλια που επεξηγούν τη λογική βάση της οποίας προτείνεται καθώς σχετικές μελέτες καταδεικνύουν ότι η παροχή επεξηγήσεων σχετικά με τις παρεχόμενες συστάσεις από τα Συστήματα Συστάσεων μπορούν να βελτιώσουν την εμπειρία των χρηστών με τα συστήματα αυτά.

Στην αρχή χρήσης του Mentor όταν ακόμη δε θα έχουν επισημανθεί αρκετά Σχέδια Μαθημάτων ώστε να συμπεραθούν τα content-based χαρακτηριστικά των Σχεδίων Μαθημάτων τα οποία υπολογίζονται συνεργατικά (δηλαδή το επίπεδο γνώσεων στο οποίο απευθύνεται ένα Σχέδιο Μαθήματος και ο αναμενόμενος χρόνος εκτέλεσής του) ή ακόμη δε θα υπάρχουν βαθμολογίες για τα Σχέδια Μαθημάτων το Mentor θα παραμένει ικανό να παράγει συστάσεις βασιζόμενο στα content-based χαρακτηριστικά των Σχεδίων Μαθημάτων, τα οποία υπολογίζονται αυτόματα (δηλαδή στη Μέθοδο διανομής, στο Θεματικό πεδίο και στο Μοντέλο αξιολόγησης).

Συνολικά, η λειτουργία του Mentor απεικονίζεται στην Εικόνα 3-1.

Εικόνα 3-1 Απεικόνιση της λειτουργίας του Mentor



3.3 Ενσωματωμένοι Αλγόριθμοι στη λειτουργία του Mentor

3.3.1 Εισαγωγή

Στο μοντέλο λειτουργίας του Mentor περιλαμβάνεται ο προσδιορισμός ομάδων παρόμοιων Σχεδίων Μαθημάτων με την έννοια της ομοιότητας στην αλληλουχία των δραστηριοτήτων που αυτά περιλαμβάνουν (ενότητα 3.2.6). Για να μπορέσει, λοιπόν, να υλοποιηθεί το βήμα αυτό αξιοποιήθηκαν στο Mentor οι αλγόριθμοι Damerau-Levenshtein και Affinity Propagation, οι οποίοι αναλύονται στις επόμενες παραγράφους.

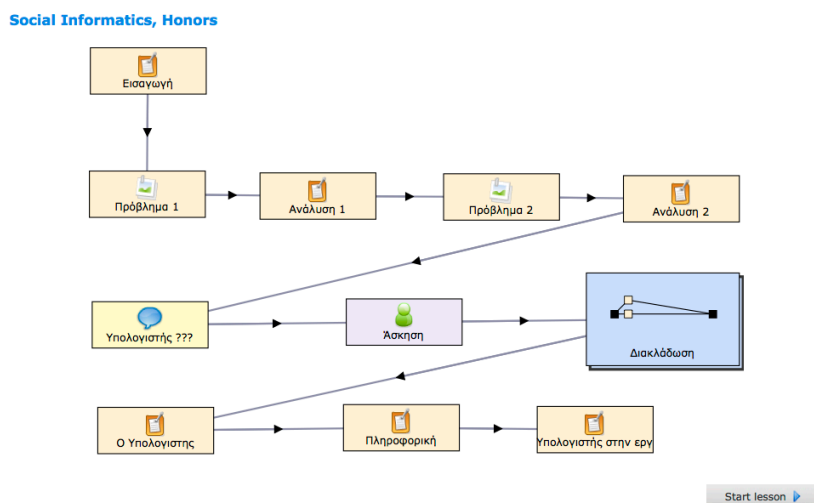
3.3.2 Damerau-Levenshtein Algorithm

Ο αλγόριθμος Damerau-Levenshtein αποτελεί μια μετρική της ομοιότητας μεταξύ δυο συμβολοσειρών με βάση τον υπολογισμό της απόστασης μεταξύ αυτών (Bard, 2007). Η απόσταση μεταξύ δυο συμβολοσειρών s_1 και s_2 εκφράζεται αριθμητικά ως το ελάχιστο πλήθος των πρωταρχικών πράξεων επεξεργασίας (primitive edit operations) που απαιτούνται ώστε να μετατραπεί η συμβολοσειρά s_1 στη συμβολοσειρά s_2 . Οι πράξεις που αναγνωρίζονται από τον αλγόριθμο Damerau-Levenshtein είναι η πράξη της εισαγωγής χαρακτήρα, διαγραφής χαρακτήρα, αντικατάστασης χαρακτήρα και αντιμετάθεσης γειτονικών χαρακτήρων. Για κάθε μια από τις τέσσερις αυτές πράξεις μπορεί να οριστεί ένας συντελεστής βαρύτητας ώστε η πράξη να θεωρείται ότι έχει περισσότερο ή λιγότερο κόστος στον υπολογισμό της τελικής απόστασης. Η πολυπλοκότητα του αλγορίθμου είναι $O(mn)$, όπου m και n είναι τα μήκη των s_1 και s_2 αντίστοιχα.

Στην περίπτωση του Mentor ο αλγόριθμος Damerau-Levenshtein αξιοποιήθηκε για τον υπολογισμό της ομοιότητας μεταξύ των Σχεδίων Μαθημάτων. Πιο συγκεκριμένα, για κάθε Σχέδιο Μαθήματος (παράδειγμα για το Σχέδιο στην Εικόνα 3-2) το Mentor δημιουργεί το αντίστοιχο αρχείο `imsmanifest.xml`, το οποίο αναπαριστά το Σχέδιο Μαθήματος σύμφωνα με την προδιαγραφή IMS LD. Στο αρχείο αυτό το Mentor καταφέρνει να εντοπίσει το τμήμα κώδικα που αναπαριστά την αλληλουχία των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που περιέχονται στο αντίστοιχο Σχέδιο Μαθήματος (Εικόνα 3-3). Στη συνέχεια, το Mentor παράγει από αυτό το τμήμα κώδικα μια συμβολοσειρά (Εικόνα 3-4) η οποία εκπροσωπεί πλέον το συγκεκριμένο Σχέδιο Μαθήματος και περιέχει την αλληλουχία των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Κάθε λεκτικό προσδιορισμού δραστηριότητας θεωρείται ένας χαρακτήρας στη συμβολοσειρά π.χ. το λεκτικό `A-lanb11` θεωρείται ένας χαρακτήρας. Τα πιθανά λεκτικά προσδιορισμού

δραστηριότητας που μπορεί να περιέχονται σε μια συμβολοσειρά παρουσιάζονται στον Πίνακα 3-1. Με εφαρμογή του αλγορίθμου Damerau-Levenshtein το Mentor καταφέρνει να προσδιορίσει την ομοιότητα μεταξύ συμβολοσειρών που αντιστοιχούν σε διαφορετικά Σχέδια Μαθημάτων και έτσι να προσδιορίσει την ομοιότητα μεταξύ των συγκεκριμένων σχεδίων ως προς την αλληλουχία των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν.

Εικόνα 3-2 Σχέδιο Μαθήματος



Εικόνα 3-3 Τμήμα κώδικα εντός του αρχείου imsmanifest.xml που περιγράφει την αλληλουχία των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

```

<activity-structure identifier="A-sequence" structure-type="sequence">
<title>LAMS Learning design sequence</title>
<learning-activity-ref ref="A-lanb11-98" />
<learning-activity-ref ref="A-larsrc11-92" />
<learning-activity-ref ref="A-lanb11-94" />
<learning-activity-ref ref="A-larsrc11-101" />
<learning-activity-ref ref="A-lanb11-97" />
<learning-activity-ref ref="A-lachat11-102" />
<learning-activity-ref ref="A-laasse10-100" />
<learning-activity-ref ref="S-BRANCHING-112" />
<learning-activity-ref ref="A-lanb11-93" />
<learning-activity-ref ref="A-lanb11-91" />
<learning-activity-ref ref="A-lanb11-99" />
</activity-structure>

```

Εικόνα 3-4 Η συμβολοσειρά που αντιστοιχεί σε μια αλληλουχία δραστηριοτήτων

[A-lanb11, A-larsrc11, A-lanb11, A-larsrc11, A-lanb11, A-lachat11, A-laasse10, S-BRANCHING, A-lanb11, A-lanb11, A-lanb11]

Πίνακας 3-1 Λεκτικά προσδιορισμού δραστηριοτήτων¹

Informative Activities		Assessment Activities	
latask10	Tasklist	lasb	Submit Files
lasprd10	Spreadsheet	mt11	
lanb11	Noticeboard	lam	Multiple Choice
lapix10	Pixlr	c11	
larsrc11	Content	laas	Assessment tool
laimsc11	Common Cartridge	se10	
laimag10	Image Gallery	Collaborative Activities	
Reflective Activities		lasc	Scribe Activity
laqa11	Question and Answer Activity	rb11	
lavidr10	Video Recorder tool	lafr	Forum Activity
lamind10	Mindmap Activity	um11	
lasurv11	Survey tool	lag	Google Maps
lantbk11	Notebook Activity	map10	
lavote11	Voting Activity	labb	Web Conferencing Activity
ladaco10	Data Collection tool	b10	
		lach	Chat Activity
		at11	
		lawi	Wiki tool
		ki10	

¹ πηγή: <https://wiki.lamsfoundation.org/display/lamsdocsfr/Activities>

Στη συνέχεια δίνεται ένα παράδειγμα εφαρμογής του αλγορίθμου Damerau-Levenshtein σε ένα σύνολο έξι Σχεδίων Μαθημάτων, καθένα από τα οποία εκπροσωπείται από την αντίστοιχη συμβολοσειρά που περιέχει την αλληλουχία των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων του σχεδίου και παρουσιάζεται στον Πίνακα 3-2. Στον Πίνακα 3-3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του αλγορίθμου Damerau-Levenshtein στα δεδομένα του Πίνακα 3-2. Επειδή ο Damerau-Levenshtein υπολογίζει την απόσταση μεταξύ των συμβολοσειρών χρησιμοποιήσαμε το αρνητικό

πρόσημο ώστε να εκφράσουμε την ομοιότητα μεταξύ των συμβολοσειρών. Έτσι, όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός που προκύπτει από την εκτέλεση του αλγορίθμου τόσο πιο όμοιες είναι οι συμβολοσειρές.

Πίνακας 3-2 Συμβολοσειρές Σχεδίων Μαθημάτων

id Σχεδίου Μαθήματος	Συμβολοσειρά δραστηριοτήτων
9	[A-lanb11, A-laqa11, A-larsrc11, A-lamc11, S-BRANCHING, A-laasse10, A-lanb11, A-lanb11]
12	[A-lanb11, A-larsrc11, A-lanb11, A-larsrc11, A-lanb11, A-lachat11, A-laasse10, S-BRANCHING, A-lanb11, A-lanb11, A-lanb11]
8	[A-lanb11, A-lanb11, A-lanb11, A-lanb11, A-lasurv11, A-larsrc11, A-larsrc11, A-lanb11, A-lamc11, A-gate, S-BRANCHING, A-larsrc11, A-lafrum11, A-lanb11]
10	[A-lanb11, A-laqa11, A-lamind10, A-larsrc11, A-larsrc11, A-larsrc11, A-lavote11, A-lanb11]
4	[A-lanb11, A-larsrc11, A-lanb11, A-laqa11, A-lamc11, A-lanb11]
2	[A-lanb11, A-larsrc11, A-laqa11, A-lamc11, A-gate, A-group, A-laqa11]

Πίνακας 3-3 Αποτελέσματα εφαρμογής του αλγορίθμου Damerau-Levenshtein

	9	12	8	10	4	2
9	0	-6	-9	-5	-5	-5
12	-6	0	-8	-8	-7	-9
8	-9	-8	0	-9	-10	-10
10	-5	-8	-9	0	-5	-6
4	-5	-7	-10	-5	0	-4
2	-5	-9	-10	-6	-4	0

Τέλος, ας επαληθεύσουμε το αποτέλεσμα εκτέλεσης του αλγορίθμου Damerau-Levenshtein για το παράδειγμα σύγκρισης μεταξύ των Σχεδίων Μαθημάτων με id 4 και 2 αντίστοιχα. Η εκτέλεση του κώδικα οδηγεί στη συμπλήρωση του Πίνακα 3-4. Να διευκρινίσουμε ότι έχουμε ορίσει κόστος ίσο με 1 για κάθε πρωταρχική πράξη (εισαγωγή, διαγραφή, αντικατάσταση, αντιμετάθεση).

Η πρώτη γραμμή του Πίνακα 3-4 περιλαμβάνει τα στοιχεία του string 2 και η πρώτη στήλη τα στοιχεία του string 1. Στη γραμμή ακριβώς κάτω από τα στοιχεία του string 2 αναγράφονται οι θέσεις των στοιχείων του string 2 και στη στήλη ακριβώς δίπλα από τη στήλη με τα στοιχεία του string 1 αναγράφονται οι θέσεις των στοιχείων του string 1. Το τελευταίο κελί του πίνακα κάτω δεξιά περιέχει τον ελάχιστο αριθμό πράξεων που απαιτούνται για την μετατροπή του string 1 στο string 2. Κάθε στοιχείο $table[i][j]$ του πίνακα συμπληρώνεται βάση του κώδικα ως η ελάχιστη τιμή μεταξύ των:

1. της τιμής του στοιχείου $table[i][j-1]+1$,
2. της τιμής του στοιχείου $table[i-1][j]+1$,
3. της τιμής του στοιχείου $table[i-1][j-1]$ + την απόσταση μεταξύ των δυο συγκρινόμενων στοιχείων. Αν τα στοιχεία είναι όμοια η απόσταση είναι 0, διαφορετικά είναι 1, καθώς το κόστος όλων των πρωταρχικών πράξεων είναι 1.

Πίνακας 3-4 Μέτρηση της ομοιότητας μεταξύ δυο Σχεδίων Μαθημάτων με εφαρμογή του Damerau-Levenshtein

string 2 →		A-lanb11	A-larsrc11	A-laqa11	A-lamc11	A-gate	A-group	A-laqa11
string 1 ↓		1	2	3	4	5	6	7
A-lanb11	1	0 e	1 i	2 i	3 i	4 i	5 i	6 i
A-larsrc11	2	1 d	0 e	1 i	2 i	3 i	4 i	5 i
A-lanb11	3	2 e	1 d	1 s	2 s	3 s	4 s	5 s
A-laqa11	4	3 d	2 d	1 e	2 s	3 s	4 s	4 e
A-lamc11	5	4 d	3 d	2 d	1 e	2 i	3 i	4 i
A-lanb11	6	5 e	4 d	3 d	2 d	2 s	3 s	4 s

Τα σύμβολα στον Πίνακα 3-4 ερμηνεύονται ως εξής:

1. Equality (e): δεν απαιτείται καμία αλλαγή καθώς τα αντίστοιχα στοιχεία των string 1 και string 2 είναι όμοια.
2. Substitute (s): απαιτείται αντικατάσταση του αντίστοιχου στοιχείου στο string 1 με αυτό που εντοπίζεται στην αντίστοιχη θέση στο string 2.
3. Delete (d): απαιτείται διαγραφή του αντίστοιχου στοιχείου στο string 1.
4. Insert (i): απαιτείται προσθήκη στο string 1 του στοιχείου που εντοπίζεται στην αντίστοιχη θέση του string 2
5. Transpose (t): απαιτείται αντιμετάθεση του αντίστοιχου στοιχείου στο string1 με το επόμενο αυτού στο string1.

Έτσι, από τον Πίνακα 3-4 καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η απόσταση μεταξύ των Σχεδίων Μαθημάτων με id 4 και 2 αντίστοιχα είναι 4 άρα σωστά στον Πίνακα 3-3 η ομοιότητα μεταξύ των δυο Σχεδίων Μαθημάτων είναι ορισμένη σε -4.

Στο σημείο αυτό απλά να αναφέρουμε ότι αν πέρα από την τιμή της απόστασης μεταξύ των δυο Σχεδίων Μαθημάτων μας ενδιέφερε να δούμε επιπλέον ακριβώς ποιες πράξεις και σε ποια σειρά θα έπρεπε να εκτελεστούν ώστε να επιτευχθεί η μετατροπή του string 1 στο string 2, πράγμα το οποίο ξεφεύγει από τους στόχους της παρούσας εργασίας, τότε θα έπρεπε να επεξεργαστούμε επιπλέον τον Πίνακα 3-4 για να διαπιστώσουμε ότι οι πράξεις αυτές είναι:

1. Διαγραφή του στοιχείου A-lanb11 από το string 1 --> A-lanb11, A-larsrc11, [-], A-laqa11, A-lamc11, A-lanb11
2. Εισαγωγή του στοιχείου A-gate στο string 1 --> A-lanb11, A-larsrc11, [-], A-laqa11, A-lamc11, A-gate, A-lanb11
3. Εισαγωγή του στοιχείου A-group στο string 1 --> A-lanb11, A-larsrc11, [-], A-laqa11, A-lamc11, A-gate, A-group, A-lanb11
4. Αντικατάσταση του στοιχείου A-lanb11 από το στοιχείο A-laqa11 στο string 1

3.3.3 Affinity Propagation Algorithm

Στην υλοποίηση του Mentor ο αλγόριθμος Affinity Propagation επιλέχθηκε για τον προσδιορισμό ομάδων παρόμοιων Σχεδίων Μαθημάτων (Frey & Dueck, 2007), (Frey, n.d.), (Apprentissage & Optimisation Team, n.d.). Για το σκοπό αυτό μελετήθηκαν και άλλοι αλγόριθμοι της κατηγορίας αλγορίθμων ομαδοποίησης,

δημοφιλέστερος εκ των οποίων είναι ο k-means. Ο αλγόριθμος k-means απορρίφθηκε καθώς απαιτεί τον εκ των προτέρων προσδιορισμό του αριθμού των ομάδων, πράγμα το οποίο δεν μπορεί να εφαρμοστεί στο Mentor. Επιπλέον, ο k-means, όπως και οι περισσότεροι αλγόριθμοι της ίδιας κατηγορίας, στηρίζονται σε ένα τυχαία επιλεγμένο αρχικό σύνολο δεδομένων τα οποία χρησιμοποιούνται ως πιθανοί πυρήνες (exemplars) σχηματισμού ομάδων και στην πορεία εκτέλεσης του αλγορίθμου πραγματοποιούνται βελτιώσεις επί του αρχικού συνόλου. Η πρακτική αυτή όμως έχει καλά αποτελέσματα μόνο στην περίπτωση που η αρχική επιλογή πιθανών πυρήνων είναι κοντά σε μια καλή λύση.

Ο Affinity Propagation είναι ένας σχετικά νέος αλγόριθμος, ο οποίος αρχικά θεωρεί όλα τα Σχέδια Μαθημάτων του συνόλου δεδομένων ως πιθανούς πυρήνες σχηματισμού ομάδων (για να γίνει περισσότερο κατανοητή η έννοια του πιθανού πυρήνα σημειώνουμε ότι πρόκειται ουσιαστικά για ένα Σχέδιο Μαθήματος το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εκπρόσωπος άλλων Σχεδίων Μαθημάτων, χάρη στην ομοιότητα που παρουσιάζει με αυτά και έτσι να αποτελέσει τον πυρήνα της αντίστοιχης ομάδας που σχηματίζεται γύρω από αυτό). Στη συνέχεια, μεταξύ των πιθανών πυρήνων ανταλλάσσονται μηνύματα κατ' επανάληψη, μέχρις ότου προκύψει ένα αξιόπιστο σύνολο πιθανών πυρήνων που οδηγεί στο σχηματισμό αντίστοιχων ομάδων. Πρακτικά, ο αλγόριθμος τερματίζεται όταν οι ομάδες που σχηματίστηκαν είναι αμετάβλητες ως προς τον πυρήνα και τα μέλη τους ή όταν πραγματοποιηθεί ο μέγιστος αριθμός επαναλήψεων που έχει προκαθοριστεί.

Τα μηνύματα που ανταλλάσσονται κατά την εκτέλεση του Affinity Propagation μπορεί να ανήκουν σε μια από τις εξής δυο κατηγορίες: Availabilities και Responsibilities. Τα μηνύματα της κατηγορίας Availabilities αποστέλλονται από ένα Σχέδιο Μαθήματος-υποψήφιο πιθανό πυρήνα προς άλλα Σχέδια Μαθημάτων-πιθανά μέλη της ομάδας και η τιμή τους εκφράζει στην πορεία των επαναλήψεων κατά πόσο το υποψήφιο Σχέδιο Μαθήματος με τα μέχρι τώρα δεδομένα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πιθανός πυρήνας. Τα μηνύματα της κατηγορίας Responsibilities αποστέλλονται από τα Σχέδια Μαθημάτων-πιθανά μέλη μιας ομάδας προς Σχέδια Μαθημάτων-υποψήφιους πυρήνες, εκφράζοντας πόσο κατάλληλα είναι τα πιθανά μέλη για να ενταχθούν στην ομάδα του υποψήφιου πυρήνα με τα έως τώρα δεδομένα στην πορεία των επαναλήψεων. Κατά την έναρξη του αλγορίθμου οι τιμές $a(i,k)$ των μηνυμάτων Availabilities

αρχικοποιούνται σε μηδέν $a(i,k)=0$. Στη συνέχεια, οι τιμές $r(i,k)$ των μηνυμάτων Responsibilities υπολογίζονται βάση του τύπου

$$r(i, k) \leftarrow s(i, k) - \max_{k'.s.t. k' \neq k} \{a(i, k') + s(i, k')\}$$

Οι τιμές των μηνυμάτων Availabilities υπολογίζονται στη συνέχεια βάση του τύπου

$$a(i, k) \leftarrow \min \left\{ 0, r(k, k) + \sum_{i'.s.t. i' \notin \{i, k\}} \max\{0, r(i', k)\} \right\}$$

Οι τιμές των self-availabilities $a(k,k)$ υπολογίζονται βάση του τύπου

$$a(k, k) \leftarrow \sum_{i'.s.t. i' \neq k} \max\{0, r(i', k)\}$$

Οι τιμές των Responsibilities και Availabilities συνδυάζονται ώστε να προσδιορίζονται οι πιθανοί πυρήνες. Συγκεκριμένα, για το Σχέδιο Μαθήματος με $id=i$ αναζητείται το Σχέδιο Μαθήματος με $id=k$ που μεγιστοποιεί το άθροισμα $a(i,k)+r(i,k)$. Αν $k=i$ τότε το Σχέδιο Μαθήματος με $id=i$ ορίζεται ως πυρήνας, διαφορετικά το Σχέδιο Μαθήματος με $id=k$ θα χρησιμοποιηθεί ως πυρήνας για το Σχέδιο Μαθήματος με $id=i$.

Σε κάθε επανάληψη του Affinity Propagation εκτελούνται τα εξής βήματα:

- υπολογισμός των τιμών των Responsibilities
- υπολογισμός των τιμών των Availabilities
- συνδυασμός των τιμών των Responsibilities και Availabilities ώστε να συμπεραθούν οι πυρήνες

Ο επανα-υπολογισμός των τιμών των μηνυμάτων σε κάθε επανάληψη του αλγορίθμου μπορεί συχνά να οδηγήσει σε ταλαντώσεις. Για να σταθεροποιηθεί η επαναληπτική διαδικασία, ο Affinity Propagation χρησιμοποιεί έναν συντελεστή απόσβεσης (damping factor) με τιμή από 0.5 έως 1. Στην περίπτωση του Mentor χρησιμοποιήθηκε η τιμή 0.9 για το συντελεστή απόσβεσης καθώς είναι η προτεινόμενη τιμή από τους δημιουργούς του αλγορίθμου.

Η εκτέλεση του Affinity Propagation απαιτεί ως είσοδο ένα σύνολο τιμών $\{s(i,k)\}$ που εκφράζει τις ομοιότητες μεταξύ των Σχεδίων Μαθημάτων του συνόλου δεδομένων.

Στην περίπτωση του Mentor ο πίνακας ομοιότητας μεταξύ των Σχεδίων Μαθημάτων (Πίνακας 3-3), ο οποίος προκύπτει ως έξοδος του αλγορίθμου Damerau-Levenshtein, αποτελεί είσοδο για τον αλγόριθμο Affinity Propagation, με μια όμως τροποποίηση. Η διαγωνίος του Πίνακα 3-3 θα πρέπει να συμπληρωθεί με την τιμή της μεταβλητής preference. Η τιμή της μεταβλητής preference για ένα Σχέδιο Μαθήματος με $id=i$ συμβολίζεται ως $p(i)$ ή $s(i,i)$ και πρόκειται ουσιαστικά για την προκαθορισμένη καταλληλότητα του συγκεκριμένου Σχεδίου Μαθήματος να χρησιμοποιηθεί ως πυρήνας. Μια καλή αρχική επιλογή για τη μεταβλητή preference είναι να της αποδοθεί η τιμή της ελάχιστης ομοιότητας που συναντάται στο σύνολο των δεδομένων, δηλαδή η ελάχιστη τιμή του Πίνακα 3-3, ή να της αποδοθεί η τιμή της διαμέσου των ομοιοτήτων. Η τιμή που θα επιλεγεί για τη μεταβλητή preference επηρεάζει το πλήθος ομάδων που θα προκύψει από την εκτέλεση του αλγορίθμου. Συγκεκριμένα, υψηλές τιμές της μεταβλητής preference μπορεί να οδηγήσουν στη δημιουργία πολλών ομάδων ενώ συμβαίνει το αντίθετο με χαμηλές τιμές της μεταβλητής. Για την υλοποίηση του αλγορίθμου στο Mentor αρχικά πραγματοποιήθηκαν δοκιμές ορίζοντας για τη μεταβλητή preference τόσο την τιμή της ελάχιστης ομοιότητας όσο και την τιμή της διαμέσου των ομοιοτήτων. Τελικά, επιλέχθηκε η διάμεσος των ομοιοτήτων ως η προκαθορισμένη τιμή της μεταβλητής preference καθώς έδωσε πιο ικανοποιητικά αποτελέσματα στις δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν. Έτσι ο Πίνακας 3-5, που προκύπτει από τον Πίνακα 3-3 με τροποποίηση της διαγωνίου, θα μπορούσε να αποτελέσει είσοδο για τον αλγόριθμο Affinity Propagation.

Πίνακας 3-5 Είσοδος για τον αλγόριθμο Affinity Propagation

	9	12	8	10	4	2
9	-7	-6	-9	-5	-5	-5
12	-6	-7	-8	-8	-7	-9
8	-9	-8	-7	-9	-10	-10
10	-5	-8	-9	-7	-5	-6
4	-5	-7	-10	-5	-7	-4
2	-5	-9	-10	-6	-4	-7

Ο Affinity Propagation μπορεί να εφαρμοστεί ανεξαρτήτου πεδίου εφαρμογής αρκεί να είναι εφικτός ο υπολογισμός των ομοιοτήτων μεταξύ του συνόλου δεδομένων. Ο αλγόριθμος έχει ήδη εφαρμοστεί σε πληθώρα πεδίων εφαρμογής όπως η ανάλυση δεδομένων κίνησης δικτύων, ανάλυση αθλητικών δεδομένων, αναγνώριση προτύπων σε μεταδόσεις ήχου, ομαδοποίηση βιομορίων που δρουν με παρόμοιο τρόπο, κατηγοριοποίηση αστροφυσικών αντικειμένων κ.α.. Η πολυπλοκότητα του αλγορίθμου είναι της τάξης $O(N^2T)$, όπου N είναι το πλήθος των Σχεδίων Μαθημάτων που περιλαμβάνονται στο σύνολο δεδομένων και T το πλήθος των επαναλήψεων που πραγματοποιούνται μέχρι τη σύγκλιση, δηλαδή τον τερματισμό του αλγορίθμου.

3.4 Επιλογή LMS για την ενσωμάτωση του Mentor

3.4.1 Εισαγωγή

Σκοπός της ενότητας αυτής είναι η επιλογή του LMS, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί ώστε να ενσωματωθεί σε αυτό η λειτουργία του Mentor. Η διαδικασία επιλογής υλοποιήθηκε ως εξής:

1. ορισμός αρχικού συνόλου LMSs προς αξιολόγηση
2. ορισμός κριτηρίων σύγκρισης LMSs
3. συγκριτική αξιολόγηση LMSs
4. επιλογή LMS

3.4.2 Ορισμός αρχικού συνόλου LMSs προς αξιολόγηση

Το αρχικό σύνολο LMSs προς αξιολόγηση διαμορφώθηκε ακολουθώντας την εξής διαδικασία:

1. Εντοπισμός LMSs τα οποία έχουν λάβει την πρώτη θέση σε διαγωνισμούς λογισμικών, σε κατηγορίες όπως e-Learning, education technology, κ.α.
2. Εντοπισμός LMSs τα οποία έχουν λάβει μέρος σε διαγωνισμούς λογισμικών, σε κατηγορίες όπως e-Learning, education technology, κ.α
3. Εντοπισμός LMSs τα οποία περιέχονται σε λίστες αξιολόγησης από ειδικούς στο πεδίο του e-Learning
4. Εντοπισμός LMSs μέσα από μελέτες συγκριτικής αξιολόγησης LMSs στη διεθνή βιβλιογραφία
5. Εντοπισμός LMSs μέσα από τις προτάσεις του προγράμματος K-12 στον τομέα του e-learning

Στον πίνακα που ακολουθεί περιγράφεται για κάθε βήμα της παραπάνω διαδικασίας οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν και τα LMSs που εντοπίστηκαν.

Πίνακας 3-6 Έρευνα εντοπισμού κοινώς αποδεκτών και ευρέως χρησιμοποιούμενων LMSs

ΠΗΓΗ	LMSs
BHMA 1	
Software and Information Industry Association (SIIA), Codie Awards 2012, Best Learning Management System	Blackboard
Elearning! Magazine, Best Open-Source Solution 2011	Moodle
Brandon Hall Research Excellence Awards 2011, Best Advance in Learning Management Technology	Inquisiq R3 LMS
IMS Global Learning Consortium, Global Learning Impact Award 2009, Best Learning System	LAMS
BHMA 2	
Software and Information Industry Association (SIIA) Codie Awards 2012, Best Postsecondary Course or Learning Management System	Edvance360, Jenzabar e-Racer, Joule learning management platform
Elearning! Magazine, Best Open-Source Solution 2011	eFront
Brandon Hall Research Excellence Awards 2011, Best Advance in Learning Management Technology	NetLearning, Desire2Learn, Totara LMS, joule 2
BHMA 3	
Centre for Learning and Performance Technologies , Top 100 Tools for Learning of 2011	Moodle, eFront, Blackboard
Techworld, 10 open source e-learning projects 2008	ATutor, Claroline, Dokeos, eFront, Fle3, ILIAS, LAMS, Moodle, OLAT, Sakai
BHMA 4	
Distance Education Survey Results, (Lokken, 2010)	WebCT, Blackboard, Moodle, Angel, Desire2Learn, Etudes, Sakai
Modeling and comparison study of modules in open source LMS platforms with cmapstool. (Montenegro, Cueva, Sanjuan, & Gaona, 2010)	Claroline, .LRN, Moodle, Sakai, ATutor
Evaluation of e-learning platforms (Drewitz, Klossek, & Wleklinski, 2009)	.LRN, AnaXagora, Angel, ATutor, Blackboard, Claroline, Desire2Learn, Docebo, Dokeos eCollege, eFront, Fle3, Ganesha, Ilias It's learning, Learn.com, LON-CAPA, Moodle, OLAT, WebStudy

ΠΗΓΗ	LMSs
Learning Management Systems Comparison, (Lewis et al., 2005)	WebCT, BlackBoard, Jones E-education, Angel, .LRN, McGraw Hill Pageout, Moodle, and e-College AU
A comparison and evaluation of open source Learning Managements Systems, (Itmazi, Megias, Paderewski, & Gutiérrez, 2005)	Fle3, Blackboard, WebCT, Moodle, eCollege, TopClass, Claroline, OLAT, .LRN,
ΒΗΜΑ 5	
K-12 OPEN TECHNOLOGIES (www.cosn.org)	ATutor, Claroline, Dokeos, .LRN, Ilias, LAMS, Interact, Moodle, MyClassroom, Sakai

Από τον Πίνακα 3-6 προκύπτει ο Πίνακας 3-7 με το αρχικό σύνολο των 31 LMSs, με τη σημείωση ότι το WebCT εξαιρέθηκε από τη λίστα καθώς η Blackboard Inc εξαγόρασε το 2006 τη WebCT Educational Technologies Corporation και οι λειτουργίες του WebCT ενσωματώθηκαν στις νεότερες εκδόσεις του Blackboard.

Πίνακας 3-7 Ορισμός αρχικού συνόλου LMSs προς αξιολόγηση

Αρχικό σύνολο LMSs	
1. .LRN (dotlrn.org)	16. Inquisiq R3 (www.inquisiq3.com)
2. AnaXagora (www.anaxagora.lu)	17. It's learning (www.itslearning.com)
3. Angel (www.angellearning.com)	18. Ilias (www.ilias.de)
4. ATutor (www.atutor.ca)	19. Jenzabar e-Racer (www.jenzabar.com/products.aspx?id=148)
5. Blackboard (www.blackboard.com)	20. Jones E-education (www.jones.com/companies/jones-e-education)
6. Claroline (www.claroline.net)	21. Joule (www.moodlerooms.com/lms-solutions/joule)
7. Desire2Learn (www.desire2learn.com)	22. LAMS (www.lamsfoundation.org)
8. Docebo (www.docebo.org)	23. Learn.com (www.learn.com)
9. Dokeos (www.dokeos.com)	24. LON-CAPA (www.lon-capa.org)
10. eCollege (www.ecollege.com)	25. Moodle (moodle.org)
11. Edvance360 (edvance360.com)	26. NetLearning (netlearning.cengage.com/LMS.html)
12. eFront (www.efrontlearning.net)	27. OLAT (www.olat.org)
13. Etudes (www.etudes.org)	28. Sakai (sakaiproject.org)
14. Fle3 (fle3.uiah.fi)	29. TopClass (www.wbtsystems.com)
15. Ganesha (ganesha.fr)	30. Totara LMS (www.totalms.com)
	31. WebStudy (www.webstudy.com)

3.4.3 Κριτήρια επιλογή

Για την επιλογή μίας από τις παραπάνω πλατφόρμες, χρησιμοποιήθηκε ο εξής συνδυασμός κριτηρίων:

1. Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα (Open Source Software - OSS)
2. Υποστήριξη της ελληνικής γλώσσας
3. Συμβατότητα με τεχνολογικά πρότυπα μαθησιακής τεχνολογίας, με έμφαση στην προδιαγραφή IMS LD
4. Πληρότητα των υπηρεσιών και εργαλείων που υποστηρίζει
5. Παγκόσμια και ελληνική κοινότητα χρήσης και υποστήριξης του λογισμικού

Λογισμικό ανοικτού κώδικα

Στον πίνακα που ακολουθεί εφαρμόζεται το πρώτο κριτήριο (Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα) στο αρχικό σύνολο LMSs και επιλέγονται μόνο όσα LMSs πληρούν το κριτήριο αυτό.

Από τη εφαρμογή του κριτηρίου «Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα», το αρχικό σύνολο των 31 LMSs περιορίστηκε στα εξής 14 LMSs: .LRN, AnaXagora, ATutor, Claroline, Dokeos, eFront, Fle3, Ganesha, Ilias, LAMS, LON-CAPA, Moodle, OLAT, Sakai.

Πίνακας 3-8 Εφαρμογή του κριτηρίου «Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα» στο αρχικό σύνολο LMSs

LMS (URL)	Ανοικτού Κώδικα	Ιδιόκτητο Λογισμικό	LMS (URL)	Ανοικτού Κώδικα	Ιδιόκτητο Λογισμικό
.LRN	✓		It's learning		✗
AnaXagora	✓		Ilias	✓	
Angel		✗	Jenzabar e-Racer		✗
ATutor	✓		Jones E-education		✗
Blackboard		✗	Joule		✗
Claroline	✓		LAMS	✓	
Desire2Learn		✗	Learn.com		✗
Docebo*		✗	LON-CAPA	✓	
Dokeos	✓		Moodle	✓	
eCollege		✗	NetLearning		✗

LMS (URL)	Ανοικτού Κώδικα	Ιδιόκτητο Λογισμικό	LMS (URL)	Ανοικτού Κώδικα	Ιδιόκτητο Λογισμικό
Edvance360		✗	OLAT	✓	
eFront	✓		Sakai	✓	
Etudes			TopClass		✗
Fle3	✓		Totara LMS		✗
Ganesha	✓		WebStudy		✗
Inquisiq R3 LMS		✗			

* www.docebo.com/community/doceboCms/

✓ : Το αντίστοιχο LMS επιλέγεται ✗: Το αντίστοιχο LMS απορρίπτεται

Υποστήριξη ελληνικής γλώσσας

Στον πίνακα που ακολουθεί εφαρμόζεται το κριτήριο της ελληνικής γλώσσας στο αρχικό σύνολο LMSs και επιλέγονται μόνο όσα LMSs πληρούν το κριτήριο αυτό.

Από τη εφαρμογή του κριτηρίου υποστήριξης της Ελληνικής γλώσσας, το σύνολο των 14 LMSs που προέκυψε από την εφαρμογή του κριτηρίου OSS, περιορίστηκε περαιτέρω στα εξής 9 LMSs: .LRN, ATutor, Claroline, Dokeos, eFront, Ilias, LAMS, Moodle, OLAT.

Πίνακας 3-9 Εφαρμογή του κριτηρίου Υποστήριξης της Ελληνικής γλώσσας

LMS	Ελληνική Γλώσσα	LMS	Ελληνική Γλώσσα
.LRN	✓	Ganesha	✗
AnaXagora	✗	Ilias	✓
ATutor	✓	LAMS	✓
Claroline	✓	LON-CAPA	✗
Dokeos	✓	Moodle	✓
eFront	✓	OLAT	✓
Fle3	✗	Sakai	✗

✓ : Το αντίστοιχο LMS επιλέγεται ✗: Το αντίστοιχο LMS απορρίπτεται

Συμβατότητα με πρότυπα μαθησιακής τεχνολογίας

Σημαντικό κριτήριο αξιολόγησης ενός LMS είναι η συμβατότητα με ευρέως διαδεδομένα τεχνολογικά πρότυπα μαθησιακής τεχνολογίας, έτσι ώστε να είναι εφικτή η διαλειτουργικότητα και η επαναχρησιμοποίηση μαθησιακών αντικειμένων και εργαλείων. Για το σκοπό αυτό διεθνείς οργανισμοί και ομάδες, έχουν ήδη αναπτύξει αντίστοιχες προδιαγραφές (specifications) και πρότυπα (standards) (βλ. Πίνακα 3-10).

Πίνακας 3-10 Πρότυπα και Προδιαγραφές Μαθησιακής Τεχνολογίας

Κατηγορία	Σκοπός	Παραδείγματα Προτύπων & Προδιαγραφών
Μεταδεδομένα (Metadata)	Σημασιολογική επισήμανση περιεχομένου	IEEE LOM (Learning Object Metadata), (http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html)
		IMS Learning Resources Metadata Specification, (www.imsproject.org/metadata/)
		ADL SCORM (Sharable Content Object Reference Model) Metadata, (www.adlnet.gov/capabilities/scorm)
		DC (Dublin Core), (http://dublincore.org/)
		ARIADNE (Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Network for Europe), (www.ariadne-eu.org)
Πακετοποίηση και Διαχείριση Περιεχομένου (Content Packaging and Management Systems)	Διαλειτουργικότητα και επαναχρησιμοποίηση μαθησιακών αντικειμένων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων μαθησιακής τεχνολογίας	IMS CP (Content Packaging) (www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p1p2/ims_cp_infov1p1p2.html)
		IMS CC (Common Cartridge Specification) (www.imsglobal.org/cc/)
		IMS SS (Simple Sequencing) (www.imsglobal.org/simplesequencing/)
		ADL SCORM (www.adlnet.gov/capabilities/scorm)

Κατηγορία	Σκοπός	Παραδείγματα Προτύπων & Προδιαγραφών
Ανάπτυξη Ηλεκτρονικών Μαθημάτων βασισμένων σε Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες (Learning Design)	Κατασκευή Ηλεκτρονικών Μαθημάτων ως διασυνδεδεμένες ροές Ψηφιακών Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων με χρήση παιδαγωγικών θεωριών μάθησης	IMS LD (Learning Design), (www.imsglobal.org/learningdesign/)
Διαλειτουργικότητα Μαθησιακών Εργαλείων (Learning Tools Interoperability)	Διαλειτουργικότητα και επαναχρησιμοποίηση μαθησιακών εργαλείων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων μαθησιακής τεχνολογίας	IMS Basic LTI (Learning Tools Interoperability) (www.imsglobal.org/lti/index.html)
Διαλειτουργικότητα Ερωτήσεων και Τεστ (Question and Test Interoperability)	Διαλειτουργικότητα εργαλείων αξιολόγησης μεταξύ διαφορετικών συστημάτων μαθησιακής τεχνολογίας	IMS QTI (Question and Test Interoperability), (www.imsproject.org/question/qtiv1p2/imsqti_asi_infov1p2.html)
Διαχείριση Προφίλ (Profiling Systems)	Ανταλλαγή πληροφοριών σχετικών με τους εκπαιδευόμενους μεταξύ διαφορετικών συστημάτων μαθησιακής τεχνολογίας	IMS LIP (Learner Information Package), (www.imsproject.org/profiles/) IEEE PAPI Learner (Public and Private Information For Learners) IMS LIS (Learning Information Services Specification) (www.imsglobal.org/lis/)

Κατηγορία	Σκοπός	Παραδείγματα Προτύπων & Προδιαγραφών
Επιχειρησιακά Συστήματα (Enterprise Systems)	Για την προδιαγραφή διαπροσωπείας των συστημάτων μαθησιακής τεχνολογίας με άλλα επιχειρησιακά πληροφοριακά συστήματα	IMS Enterprise Information Model, (www.imsproject.org/enterprise/entv1p1/imsent_infov1p1.html)
		IEEE LTSA Specification (Learning Technologies Systems Architecture), (ltsc.ieee.org/wg1/files/ltsa-400.html)

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα πρότυπα που υποστηρίζονται από κάθε LMS του συνόλου LMSs, έτσι όπως αυτό διαμορφώθηκε μετά την εφαρμογή του δεύτερου κριτηρίου (υποστήριξη της ελληνικής γλώσσας).

Πίνακας 3-11 Πρότυπα που υποστηρίζονται από LMSs

Κατηγορία προτύπων	LMSs							
	.LRN ¹ v.2.5	ATutor ² v.2.0.3	Claroline ³ v.1.9	eFront ⁴ v.4	Ilias ⁵ v.3	LAMS ⁶ v.2.4	Moodle ⁷ v.2.2.3	OLAT ⁸ v.7.2.1
Μεταδεδομένα	ADL SCORM	IMS Metadata, IEEE LOM, DC, ADL SCORM	ADL SCOR M	ADL SCOR M	ADL SCOR M, IEEE LOM	IMS Metadat a	ADL SCOR M	ADL SCOR M
Πακετοποίηση και Διαχείριση Περιεχομένου	IMS CP, ADL SCORM	IMS CP, IMS CC, ADL SCORM	IMS CP, ADL SCOR M	IMS CP, ADL SCOR M	ADL SCOR M	IMS CP, IMS CC	IMS CC IMS CP, IMS SS, ADL SCOR M	IMS CP, ADL SCOR M
Ανάπτυξη Ψηφιακών Σχεδίων βασισμένων σε Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες	IMS LD					IMS LD		

Κατηγορία προτύπων	LMSs							
	.LRN ¹ v.2.5	ATutor ² v.2.0.3	Claroline ³ v.1.9	eFront ⁴ v.4	Ilias ⁵ v.3	LAMS ⁶ v.2.4	Moodle ⁷ v.2.2.3	OLAT ⁸ v.7.2.1
Διαλειτουργικότητα Μαθησιακών Εργαλείων		IMS Basic LTI				IMS Basic LTI	IMS Basic LTI	IMS LTI
Διαλειτουργικότητα Ερωτήσεων και Τεστ	IMS QTI	IMS QTI	IMS QTI	IMS QTI	IMS QTI		IMS QTI	IMS QTI
Διαχείρισης Προφίλ								
Επιχειρησιακά Συστήματα	IMS Enterprise						IMS Enterprise	

¹ http://openacs.org/xowiki/Educational_Standards

² <http://atutor.ca/atutor/>, http://atutor.ca/atutor/change_log.php

³ <http://claroline-exercice.googlecode.com/svn-history/r3/trunk/README.txt>

⁴ www.efrontlearning.net/functionality-matrix, http://docs.efrontlearning.net/EFront_4

⁵ www.ilias.de/docu/ilias.php?ref_id=392&from_page=16839&obj_id=6667&obj_type=Structure

⁶ <http://wiki.lamsfoundation.org/pages/viewpage.action?pageId=3212813>, <http://wiki.lamsfoundation.org/display/lams/Roadmap>

⁷ http://docs.moodle.org/22/en/Category:New_features

⁸ www.olat.org/website/en/html/about_features.html

Όσον αφορά στην πλατφόρμα Dokeos v.2.1 αυτή δεν αναφέρεται στον Πίνακα 3-11 καθώς η open source έκδοση της πλατφόρμας δεν εγγυάται την υποστήριξη του προτύπου ADL SCORM (www.dokeos.com/en/download.php). Θεωρώντας ότι το ADL SCORM είναι ένα από τα βασικότερα πρότυπα μαθησιακής τεχνολογίας το οποίο πρέπει να υποστηρίζεται από την πλατφόρμα η οποία θα επιλεγεί, το Dokeos αποκλείστηκε από την περαιτέρω διαδικασία αξιολόγησης.

Εφαρμόζοντας το κριτήριο της συμβατότητας με πρότυπα μαθησιακής τεχνολογίας στα LMSs του Πίνακα 3-11 διαπιστώνεται ότι όλα υποστηρίζουν ποικίλα πρότυπα μαθησιακής τεχνολογίας. Εντούτοις, το στοιχείο κλειδί για την υλοποίηση του μηχανισμού συστάσεων είναι η συμβατότητα με την προδιαγραφή IMS LD, ώστε να δίνεται στους εκπαιδευτικούς η δυνατότητα δημιουργίας σχεδίων μαθημάτων με μορφή διαγραμμάτων ροής της αλληλουχίας των μαθησιακών δραστηριοτήτων. Προϋπόθεση για την επίτευξη του στόχου αυτού είναι η συμβατότητα με την προδιαγραφή IMS LD. Τα LMSs που ικανοποιούν την προϋπόθεση αυτή είναι το .LRN και το LAMS, έτσι είναι αυτά που προωθούνται στο επόμενο στάδιο αξιολόγησης.

Υπηρεσίες και εργαλεία

Σημαντικό κριτήριο αξιολόγησης ενός LMS είναι οι υπηρεσίες και τα εργαλεία που αυτό προσφέρει στους χρήστες του. Ακολουθούν ενδεικτικές υπηρεσίες και εργαλεία που εφόσον προσφέρονται από ένα LMS προσδίδουν θετικά στην αξιολόγησή του:

- Για την υποστήριξη της επικοινωνίας: forum, chat, e-mail, ανταλλαγή αρχείων, online σημειώσεις και διαμοίραση αυτών, whiteboard, βιντεοδιάσκεψη.
- Για την υποστήριξη της συμμετοχής των εκπαιδευομένων: εργαλεία δικτύωσης, ePortfolios, δυνατότητα εργασίας σε ομάδες
- Για την ενίσχυση της παραγωγικότητας των συμμετεχόντων: σελιδοδείκτες, ημερολόγιο δραστηριοτήτων, δυνατότητα αναζήτησης εκπαιδευτικού περιεχομένου, δυνατότητα εργασίας offline, παροχή βοήθειας προς τους εκπαιδευόμενους π.χ. οδηγοί χρήσης
- Για τη διαχείριση των χρηστών: πιστοποίηση χρηστών, ανάθεση και διαχείριση ρόλων, εγγραφή εκπαιδευομένων σε μάθημα.
- Για την υποστήριξη των εκπαιδευτών: δυνατότητα δημιουργίας τεστ, αυτοματοποιημένη διαχείριση τεστ (π.χ. δυνατότητα αυτοματοποιημένης τυχαίας σειράς εμφάνισης ερωτήσεων, δυνατότητα επιβολής συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος για τη διενέργεια του τεστ), αυτοματοποιημένη υποστήριξη τεστ (π.χ. εισαγωγή ερωτήσεων με χρήση προτύπων, όπως το QTI), εργαλεία online βαθμολόγησης εκπαιδευομένων, εργαλεία καταγραφής της δραστηριότητας των εκπαιδευομένων εντός του ηλεκτρονικού μαθήματος, παροχή βοήθειας προς τους εκπαιδευτικούς π.χ. οδηγοί χρήσης
- Για τη σχεδίαση και διαχείριση μαθημάτων: εργαλεία για τη σχεδίαση και οργάνωση του περιεχομένου, εργαλεία διαμοίρασης και επαναχρησιμοποίησης περιεχομένου, διαθέσιμα templates στους εκπαιδευτές για την οργάνωση των μαθημάτων, δυνατότητα προσαρμογής της διεπαφής του συστήματος.

Συγκριτική αξιολόγηση .LRN & LAMS με κριτήριο τις παρεχόμενες υπηρεσίες και εργαλεία

Στον Πίνακα 3-12 παρουσιάζεται η συγκριτική αξιολόγηση των συστημάτων .LRN και LAMS με κριτήριο τις παρεχόμενες υπηρεσίες και εργαλεία, έτσι όπως αυτά αναπτύχθηκαν στις προηγούμενες ενότητες. Για κάθε μία από τις υπηρεσίες

που μπορεί να προσφέρει το σύστημα (είκοσι εννέα στο σύνολο), αποδόθηκε βαθμός σημαντικότητας ίσος με 2 για τις πιο σημαντικές και ίσος με 1 για τις λιγότερο σημαντικές. Για κάθε LMS υπολογίστηκε η τιμή της συνάρτησης Αξιολόγησης $f(LMS) = \sum_{n=1}^{29} (w * a(LMS))$, όπου w ο βαθμός σημαντικότητας της εκάστοτε υπηρεσίας και

$$a(LMS) = \begin{cases} 1 & \text{αν η υπηρεσία διατίθεται από το σύστημα} \\ 0 & \text{αν η υπηρεσία δε διατίθεται από το σύστημα} \end{cases}$$

Με βάση την τιμή της συνάρτησης Αξιολόγησης θα συμπεράνουμε ποιο από τα δύο LMSs ανταποκρίνεται καλύτερα στο κριτήριο των παρεχόμενων υπηρεσιών και εργαλείων.

Πίνακας 3-12 .LRN & LAMS: Παρεχόμενες Υπηρεσίες και Εργαλεία

Υπηρεσίες & Εργαλεία	Βαθμός σημαντικότητας (w)	a(LRN)¹	a(LAMS)²
Εργαλεία επικοινωνίας			
Ομάδα συζήτησης (Forum)	2	1	1
Διαχείριση forum	1	1	1
Ανταλλαγή αρχείων	2	1	1
Email	2	1	1
Δυνατότητα δημιουργίας online σημειώσεων και διαμοίραση αυτών	1	0	1
Συζήτηση (Chat)	2	1	1
Ασπροπίνακας (Whiteboard)	2	0	0
Βιντεοδιάσκεψη (Videoconference)	2	0	1
Productivity Tools			
Σελιδοδείκτες (Bookmarks)	1	1	0
Ημερολόγιο Δραστηριοτήτων	2	1	0
Δυνατότητα αναζήτησης εκπαιδευτικού υλικού	1	1	1
Δυνατότητα εργασίας offline/synchronize	1	0	0
Βοήθεια για τον εκπαιδευόμενο	2	0	1

Υπηρεσίες & Εργαλεία	Βαθμός σημαντικότητας (w)	a(LRN)¹	a(LAMS)²
Εργαλεία Υποστήριξης της Συμμετοχής Των Εκπαιδευομένων			
Δυνατότητα εργασίας σε ομάδες (groupwork)	2	1	1
Εργαλεία δικτύωσης (Community Networking)	1	1	0
Portfolio εκπαιδευομένων	2	1	1
Υπηρεσίες Διαχείρισης Χρηστών			
Πιστοποίηση χρηστών	2	1	1
Ανάθεση και Διαχείριση ρόλων	2	1	1
Εγγραφή εκπαιδευομένων σε μάθημα	2	1	1
Υπηρεσίες Υποστήριξης Εκπαιδευτών			
Δυνατότητα δημιουργίας τεστ	2	1	1
Αυτοματοποιημένη διαχείριση τεστ	1	1	1
Αυτοματοποιημένη υποστήριξη τεστ	1	1	1
Εργαλεία online βαθμολόγησης εκπαιδευομένων	2	1	1
Εργαλεία καταγραφής κίνησης εκπαιδευομένων	1	1	1
Υποστήριξη εκπαιδευτών	2	0	1
Υπηρεσίες Για Τη Σχεδίαση και Διαχείριση Μαθημάτων			
Διαμοίραση περιεχομένου/επαναχρησιμοποίηση	2	1	1
Εργαλεία σχεδιασμού	1	1	1
Templates μαθημάτων	1	1	1
Προσαρμογή διεπαφής	1	1	1
Τιμή Συνάρτησης Αξιολόγησης f(LRN)=36 f(.LRN) = 36 και f(LAMS)=39 f(LAMS) = 39			

¹πηγή: www.edutools.info

²πηγή: <http://wiki.lamsfoundation.org/display/lamsdocs>

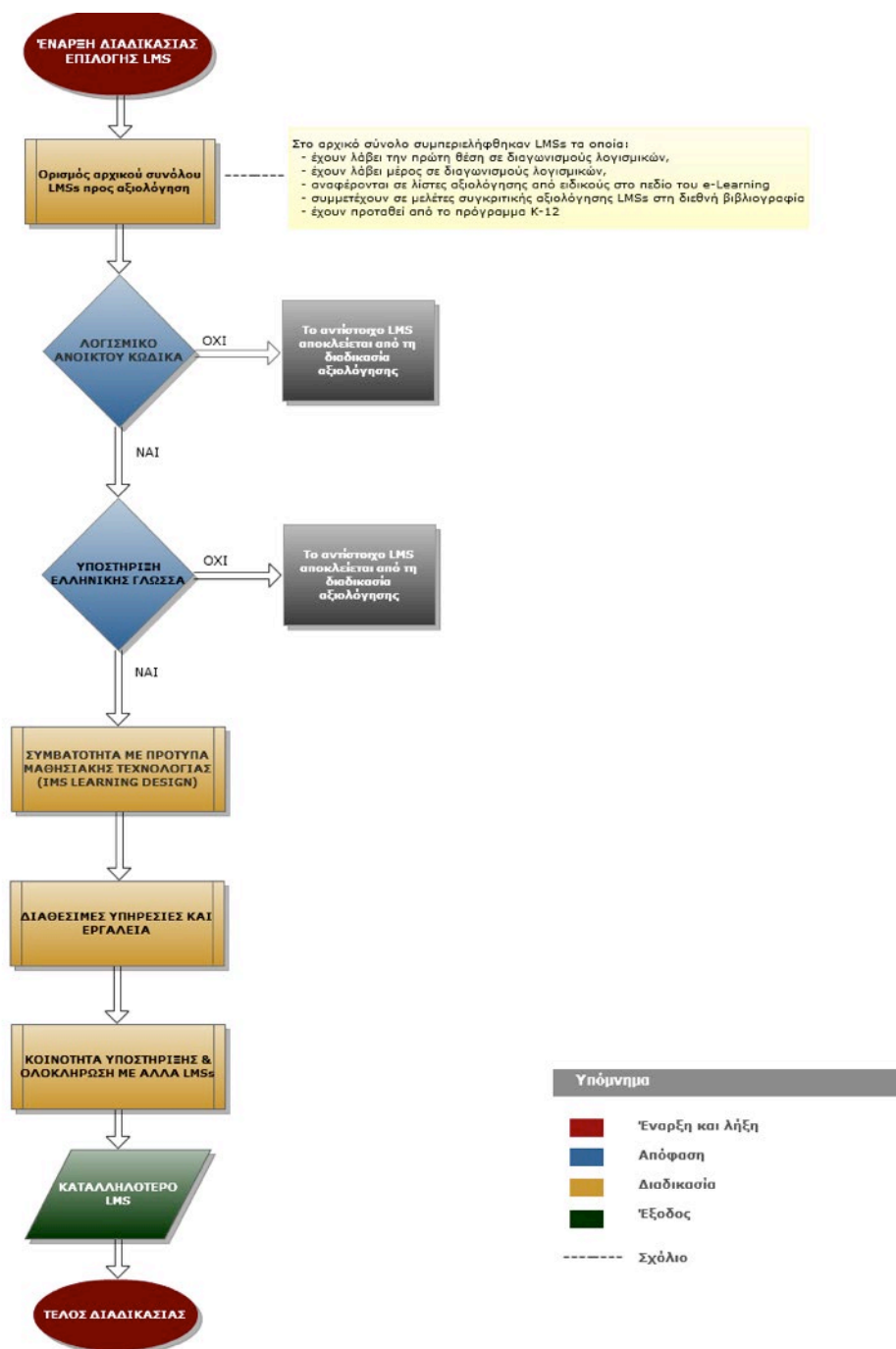
Από τον Πίνακα 3-12 και την τιμή της συνάρτησης Αξιολόγησης συμπεραίνουμε ότι το LAMS ανταποκρίνεται καλύτερα στο κριτήριο των παρεχόμενων υπηρεσιών και εργαλείων. Προτού επιλεγεί το LAMS για να χρησιμοποιηθεί ως η πλατφόρμα στην οποία θα ενσωματωθεί το Mentor, λήφθησαν υπόψη ακόμη δύο παράγοντες:

- η πολύ δυναμική διεθνής και ελληνική κοινότητα υποστήριξης του lams (<http://lamscommunity.org/>, <http://blogs.sch.gr/groups/lams/>)
- η δυνατότητα ολοκλήρωσης του LAMS με τα εξής LMSs: Moodle, .LRN, Sakai, Blackboard (<http://wiki.lamsfoundation.org/display/lamsdocs/Integrations>)

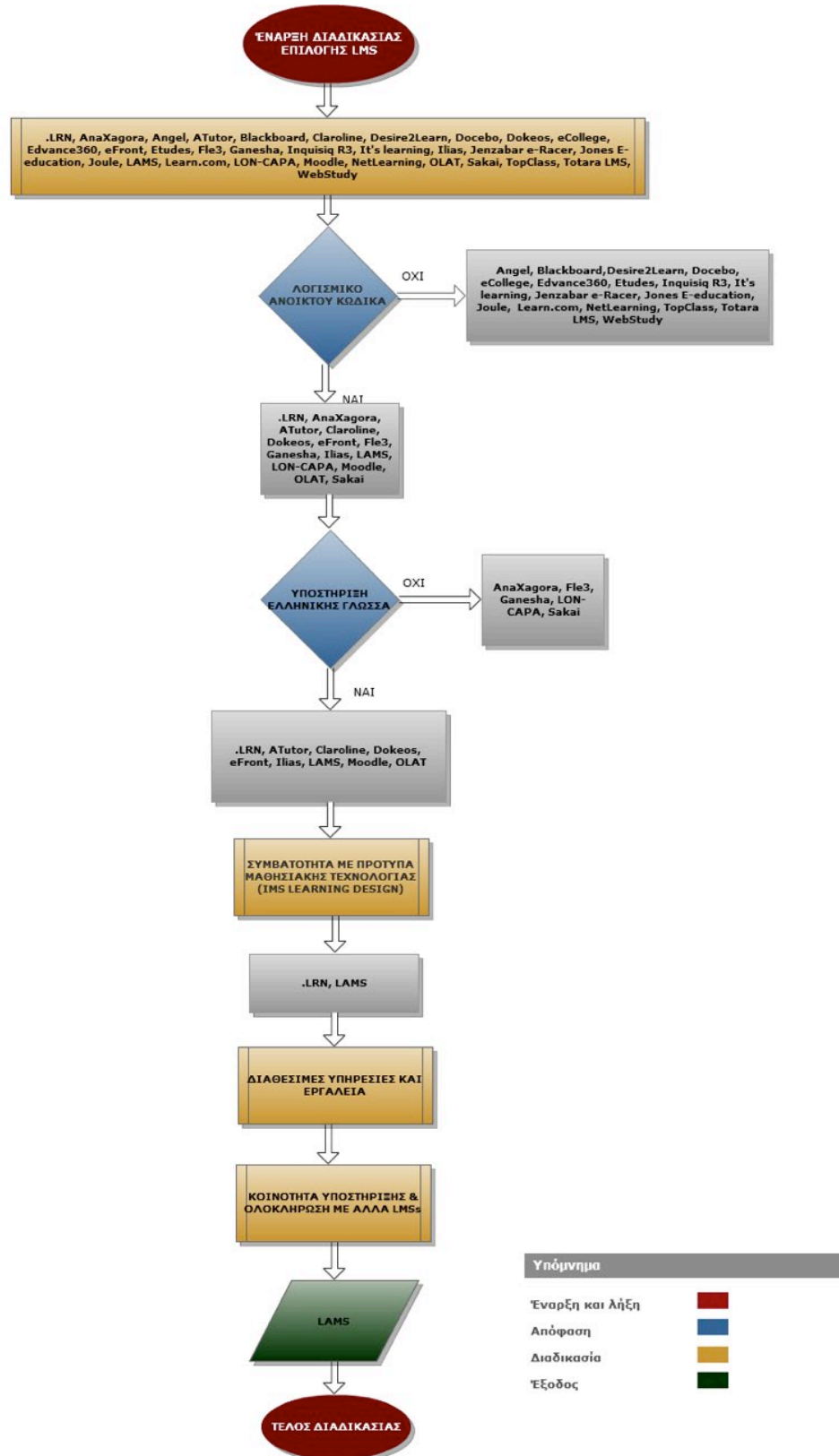
3.4.4 Συμπεράσματα

Στην ενότητα αυτή ορίστηκε και εφαρμόστηκε η διαδικασία επιλογής του LMS, στο οποίο πρόκειται να ενσωματωθεί το σύστημα Mentor. Τα βήματα της διαδικασίας που ακολουθήθηκε παρουσιάζονται στην Εικόνα 3-5. Στην Εικόνα 3-6 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την εφαρμογή κάθε βήματος. Το LMS που επιλέχθηκε είναι το LAMS.

Εικόνα 3-5 Η διαδικασία επιλογής LMS για την ενσωμάτωση του Mentor



Εικόνα 3-6 Αποτελέσματα σε κάθε βήμα από την εφαρμογή της διαδικασίας επιλογής LMS



4 Υλοποίηση Mentor

4.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται το σύστημα Mentor, το οποίο υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διδακτορικής διατριβής. Το Mentor είναι ένα Σύστημα Συστάσεων, το οποίο συστήνει στον εκπαιδευτικό Σχέδια Μαθημάτων. Το Mentor ενσωματώθηκε στο Σύστημα Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων LAMS (Learning Activity Management System). Το LAMS είναι ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο σύστημα ηλεκτρονικής μάθησης, ανοιχτού κώδικα, το οποίο υποστηρίζει την ιδέα του Μαθησιακού Σχεδιασμού παρέχοντας στους εκπαιδευτικούς ένα ιδιαίτερα διαισθητικό οπτικό περιβάλλον για τη δημιουργία και διαχείριση ακολουθιών μαθησιακών δραστηριοτήτων, οι οποίες αναπαριστούν ολοκληρωμένα Σχέδια Μαθημάτων.

Στις επόμενες παραγράφους παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική του συστήματος Mentor, η διασύνδεση και ιεραρχία των κλάσεων που αναπτύχθηκαν, το σχήμα της βάσης δεδομένων που δημιουργήθηκε και τέλος η διεπαφή του συστήματος.

4.2 Αρχιτεκτονική

Η αρχιτεκτονική του συστήματος LAMS&Mentor, που προέκυψε από την ενσωμάτωση του Mentor στο LAMS, είναι μια client-server αρχιτεκτονική 4-επιπέδων και περιλαμβάνει: την εφαρμογή, έναν διακομιστή Ιστού (Web server), έναν διακομιστή Εφαρμογών (Application server) και έναν διακομιστή Βάσεων δεδομένων (Database server) (βλ. Εικόνα 4-1).

Στο διακομιστή Βάσεων δεδομένων φιλοξενείται η βάση δεδομένων του συστήματος LAMS&Mentor. Η MySQL είναι μια από τις πιο ευρέως διαδεδομένες βάσεις δεδομένων ανοιχτού κώδικα, διατίθεται υπο την άδεια GNU General Public License, και είναι αυτή που χρησιμοποιήθηκε και στη δική μας εγκατάσταση. Η MySQL είναι γρήγορη, ευέλικτη, αξιόπιστη, ασφαλής, και εύκολη στη χρήση της. Το σχήμα της βάσης δεδομένων του LAMS εμπλουτίστηκε με νέους πίνακες για τις ανάγκες του συστήματος LAMS&Mentor. Το νέο σχήμα βάσης που προέκυψε παρουσιάζεται στην Ενότητα 4.3.

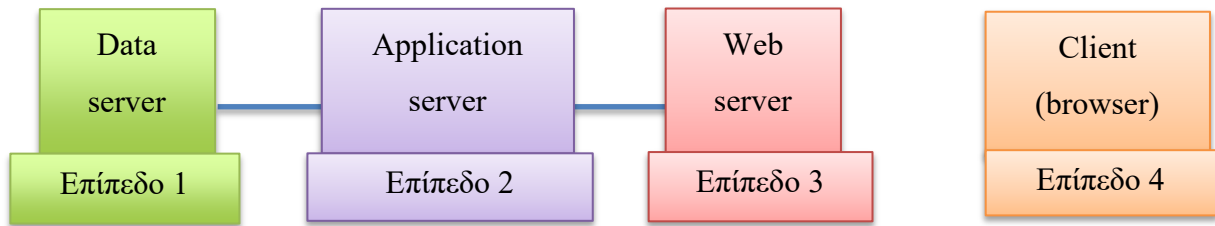
Το Mentor, όπως και το LAMS, είναι γραμμένα σε γλώσσα Java. Ο JBoss είναι ένας από τους πιο συχνά χρησιμοποιούμενους διακομιστές Εφαρμογών όσον αφορά τις εφαρμογές σε Java και είναι αυτός που χρησιμοποιήθηκε και στη δική μας εγκατάσταση.

Είναι λογισμικό ανοικτού κώδικα, διατίθεται υπο την άδεια Lesser GNU Public License (LGPL) και έχει αναπτυχθεί εξολοκλήρου στην πλατφόρμα της Java, εξασφαλίζοντας έτσι τη συμβατότητά του με όλα τα λειτουργικά συστήματα που υποστηρίζουν την πλατφόρμα της Java. Ο JBoss είναι σύμφωνος με το πρότυπο J2EE 1.4 και υλοποιεί το σύνολο των υπηρεσιών J2EE, υποστηρίζοντας τα πιο πρόσφατα πρότυπα των JSP και Servlet τεχνολογιών.

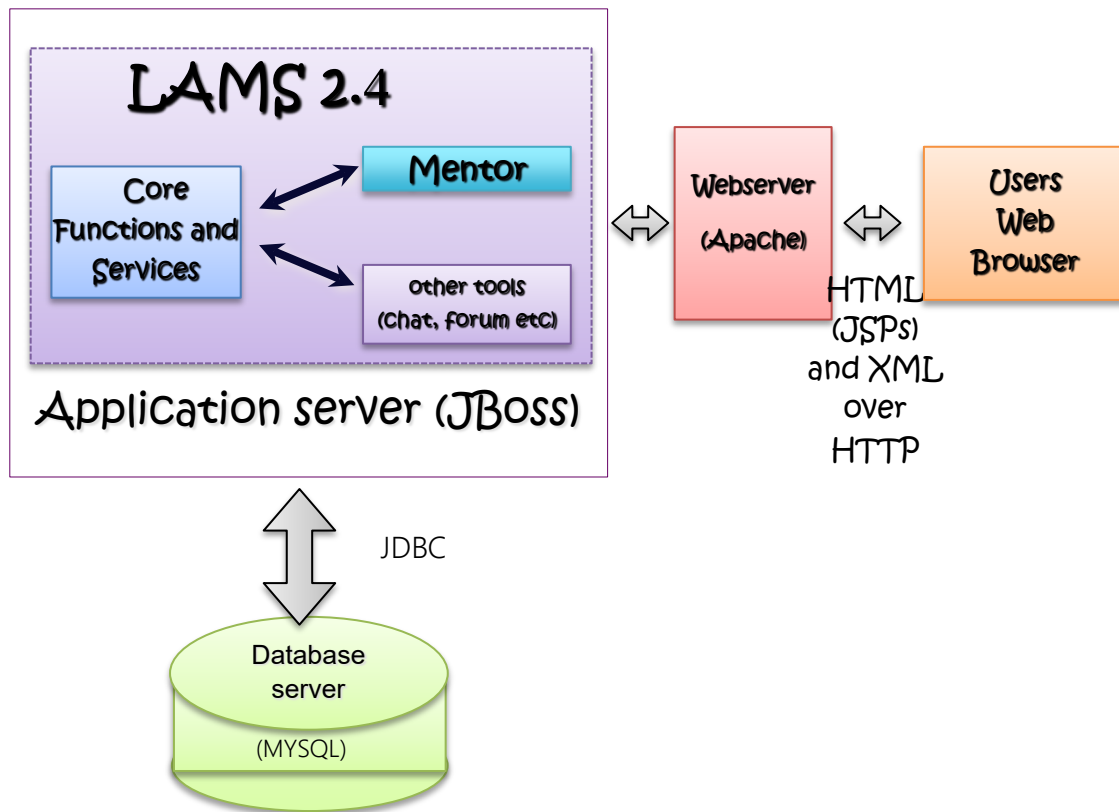
Τέλος, ο διακομιστής Ιστού που χρησιμοποιήθηκε στη δική μας εγκατάσταση είναι ο Apache, ιδιαίτερα δημοφιλής, ανοικτού κώδικα (υπό την άδεια Apache) και συμβατός επίσης με διάφορα λειτουργικά συστήματα.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται πως τα στοιχεία της αρχιτεκτονικής του συστήματος LAMS&Mentor, που μόλις περιγράψαμε, συνεργάζονται μεταξύ τους όταν ο τελικός χρήστης χρησιμοποιεί την εφαρμογή (Εικόνα 4-2). Ο τελικός χρήστης, λοιπόν, επισκέπτεται την εφαρμογή μέσω ενός φυλλομετρητή, ο οποίος επικοινωνεί με το διακομιστή Ιστού βάση του πρωτοκόλλου HTTP. Όταν ο τελικός χρήστης ζητά μια στατική σελίδα, τότε ο διακομιστής Ιστού παρουσιάζει το αντίστοιχο αποθηκευμένο αρχείο. Στην περίπτωση όμως που ο χρήστης ζητήσει μια JSP σελίδα (Java Server Page), πράγμα το οποίο συμβαίνει στην περίπτωση της εφαρμογής LAMS&Mentor, τότε ο διακομιστής Ιστού θα παραδώσει την αποθηκευμένη JSP σελίδα στον JSP Servlet Engine που περιέχεται στον jBoss. Η μηχανή της JSP με βάση την JSP σελίδα θα παράγει πηγαίο κώδικα Servlet. Την πρώτη φορά που απαιτείται, μεταγλωττίζεται αυτός ο πηγαίος κώδικας σε ένα class file για την τρέχουσα και για κάθε μελλοντική χρήση. Στη συνέχεια, τα παραγόμενα από το Servlet δεδομένα αποστέλλονται πίσω στο διακομιστή Ιστού και από εκεί στον φυλλομετρητή για παρουσίαση στον τελικό χρήστη. Αν στο σενάριο χρήσης απαιτηθεί η επικοινωνία με τη βάση δεδομένων της εφαρμογής τότε ο JBoss μέσω της τεχνολογίας Java Database Connectivity (JDBC) θα αποκτήσει πρόσβαση στη βάση. Η τεχνολογία JDBC είναι ένα Java API, το οποίο ορίζει τον τρόπο πρόσβασης σε μια βάση δεδομένων.

Εικόνα 4-1 Αρχιτεκτονική 4 - επιπέδων



Εικόνα 4-2 Αρχιτεκτονική συστήματος LAMS με ενσωματωμένο το σύστημα Mentor



4.3 Παρουσίαση κλάσεων και βάσης δεδομένων

4.3.1 Εισαγωγή

Στις παραγράφους που ακολουθούν παρουσιάζονται οι κλάσεις που υλοποιούν τις βασικές λειτουργίες του Mentor και οι επεκτάσεις που απαιτήθηκαν στη βάση δεδομένων του LAMS για την κάλυψη των λειτουργιών αυτών.

Για την παρουσίαση των αντίστοιχων κλάσεων και πινάκων ξεχωρίσαμε στη λειτουργία του Mentor τους εξής βασικούς λειτουργικούς άξονες (αναλυτικά παρουσιάστηκαν στην ενότητα 3.2):

1. Σύστημα Κοινωνικής Επισήμανσης: το Mentor θα πρέπει να δίνει τη δυνατότητα στην εκπαιδευτική κοινότητα που το χρησιμοποιεί να προσδιορίζει την παιδαγωγική που υλοποιεί κάθε Σχέδιο Μαθήματος, το μαθησιακό επίπεδο στο οποίο απευθύνεται και τον αναμενόμενο χρόνο ολοκλήρωσης, χρησιμοποιώντας ένα ενσωματωμένο Σύστημα Κοινωνικής Επισήμανσης.
2. Εξαγωγή αρχείου XML σύμφωνα με την προδιαγραφή IMS LD: για κάθε Σχέδιο Μαθήματος το οποίο έχει αναπτυχθεί στην εκάστοτε εγκατάσταση LAMS το Mentor θα πρέπει να δημιουργήσει το αντίστοιχο αρχείο `imsmanifest.xml`, το οποίο αναπαριστά το Σχέδιο Μαθήματος χρησιμοποιώντας την προδιαγραφή IMS LD. Το αρχείο αυτό θα χρησιμοποιηθεί από το Mentor για διάφορες λειτουργίες που περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους όπως ο συμπερασμός της Μεθόδου διανομής και του Μοντέλου αξιολόγησης.
3. Συμπερασμός της Μεθόδου διανομής και του Μοντέλου αξιολόγησης: για κάθε Σχέδιο Μαθήματος το οποίο έχει αναπτυχθεί στην εκάστοτε εγκατάσταση LAMS το Mentor θα πρέπει να συμπεράνει τη μέθοδο διανομής που αυτό υλοποιεί καθώς και το μοντέλο αξιολόγησης που χρησιμοποιεί.
4. Δημιουργία ομάδων παρόμοιων σχεδίων μαθημάτων: το Mentor θα πρέπει να είναι σε θέση δεδομένης μιας συγκεκριμένης παιδαγωγικής να προσδιορίζει ομάδες παρόμοιων σχεδίων μαθημάτων με την έννοια της ομοιότητας στην αλληλουχία των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν.

4.3.2 Σύστημα Κοινωνικής Επισήμανσης

Για τη λειτουργία του Συστήματος Κοινωνικής Επισήμανσης που ενσωματώθηκε στο LAMS απαιτήθηκε η επέκταση της βάσης δεδομένων του LAMS με τους πίνακες που παρουσιάζονται στον Πίνακα 4-1.

Πίνακας 4-1 Πίνακες για τη λειτουργία του Συστήματος Κοινωνικής Επισήμανσης

Πίνακας	Επεξήγηση
sts_pedagogy_values (id, title)	Περιλαμβάνει το ελεγχόμενο λεξιλόγιο για την επισήμανση των Σχεδίων Μαθημάτων αναφορικά με την παιδαγωγική την οποία υλοποιούν. Για το σκοπό αυτό, αξιολογήθηκαν οκτώ από τις είκοσι-έξι παιδαγωγικές προσεγγίσεις που περιλαμβάνονται στην ταξινόμια Conole και Fill (Conole & Fill, 2005). Το λεξιλόγιο είναι: problem_based, collaborative, project_based, case_study, behaviourist, constructivist, resource_based, action_research.
sts_level_values (id, title)	Περιλαμβάνει το ελεγχόμενο λεξιλόγιο για την επισήμανση των Σχεδίων Μαθημάτων αναφορικά με το μαθησιακό επίπεδο στο οποίο απευθύνονται. Το λεξιλόγιο είναι: Εισαγωγικό, Ενδιάμεσο, Προχωρημένο.
sts_tags (a/a, lesson_name, learning_design_id, pedagogy, level)	Χρησιμοποιείται για την καταχώρηση των ετικετών που επιλέγουν οι χρήστες για την επισήμανση των Σχεδίων Μαθημάτων αναφορικά με την παιδαγωγική που ακολουθούν και το μαθησιακό επίπεδο στο οποίο απευθύνονται.

Το Mentor έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί τις ετικέτες που παράγονται από τη χρήση του Συστήματος Κοινωνικής Επισήμανσης για το συμπέρασμα της παιδαγωγικής που υλοποιεί κάθε Σχέδιο Μαθήματος και του μαθησιακού επιπέδου στο οποίο απευθύνεται. Συγκεκριμένα για το χαρακτηρισμό ενός Σχεδίου Μαθήματος ως προς την παιδαγωγική που υλοποιεί χρησιμοποιούνται οι δυο πιο δημοφιλείς ετικέτες. Αντίστοιχα για το χαρακτηρισμό ενός Σχεδίου Μαθήματος ως προς το επίπεδο στο οποίο απευθύνεται χρησιμοποιείται η πιο δημοφιλής ετικέτα. Τα συμπεράσματα του Mentor καταγράφονται στον πίνακα mentor_metadata στα πεδία pedagogy & level αντίστοιχα. Συνολικά τα πεδία του συγκεκριμένου πίνακα είναι: id, learning_design_id, delivery_model, evaluation_model, pedagogy, level, subject_score. Για τα υπόλοιπα

πεδία του πίνακα `mentor_metadata` θα δούμε που χρησιμεύουν στις επόμενες παραγράφους.

4.3.3 Εξαγωγή αρχείου XML, σύμφωνο με την προδιαγραφή IMS LD

Με στόχο την υποστήριξη της διαλειτουργικότητας το LAMS από την έκδοση 2 και μετά διαθέτει τη δυνατότητα εξαγωγής των Σχεδίων Μαθημάτων που αναπτύσσονται στην πλατφόρμα χρησιμοποιώντας την προδιαγραφή IMS LD. Αυτή η δυνατότητα αξιοποιήθηκε από το Mentor ώστε για κάθε Σχέδιο Μαθήματος το οποίο έχει αναπτυχθεί στην εκάστοτε εγκατάσταση LAMS να εξάγεται το αντίστοιχο αρχείο `imsmanifest.xml`, το οποίο αναπαριστά το Σχέδιο Μαθήματος σύμφωνα με την προδιαγραφή IMS LD. Για να γίνει αυτό αξιοποιήθηκαν οι μέθοδοι της κλάσης `ExportToolContentService`, η οποία είναι διαθέσιμη στο βασικό πακέτο κώδικα του LAMS. Η κυριότερη μέθοδος που ουσιαστικά εξάγει την αλληλουχία δραστηριοτήτων του Σχεδίου Μαθήματος είναι η `exportToolContent`.

Κατά την εξαγωγή των Σχεδίων Μαθημάτων από το LAMS παράγεται για κάθε Σχέδιο Μαθήματος μια δομή φακέλων μέσα στο φάκελο `Temp` του LAMS μέσα στην οποία εκτός από το αρχείο `imsmanifest.xml` εξάγονται και άλλα χρήσιμα αρχεία από τα οποία το Mentor θα χρειαστεί το αρχείο `learning_design.xml` (βλ. ενότητα 4.3.4). Το Mentor αναλαμβάνει να εντοπίσει για κάθε Σχέδιο Μαθήματος τα αρχεία `imsmanifest.xml` και `learning_design.xml` που δημιουργήθηκαν στο φάκελο `Temp` κατά την εξαγωγή του Σχεδίου Μαθήματος και να τα μεταφέρει στο φάκελο `Mentor`, ο οποίος θα πρέπει να έχει δημιουργηθεί από το διαχειριστή του συστήματος μέσα στο φάκελο `repository` του LAMS. Οι φάκελοι και τα αρχεία που δημιουργήθηκαν κατά την εξαγωγή των Σχεδίων Μαθημάτων αλλά δεν είναι χρήσιμα στο Mentor θα διαγραφούν κατά τον καθαρισμό του φακέλου `Temp`. Για να γίνει ο εντοπισμός και η μεταφορά των αρχείων χρησιμοποιήθηκε η κλάση `MentorFileUtils`. Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο `listFilesForFolder` το Mentor εντοπίζει το επιθυμητό αρχείο στο φάκελο `Temp` και χρησιμοποιώντας τη μέθοδο `copyFile` αντιγράφει το αρχείο στο `Mentor`. Τελικά ο φάκελος `Mentor` περιέχει ένα φάκελο για κάθε Σχέδιο Μαθήματος μέσα στο οποίο έχει αποθηκεύσει το αρχείο `imsmanifest.xml` και το `learning_design.xml` για το συγκεκριμένο Σχέδιο Μαθήματος. Τα αρχεία αυτά θα τα χρησιμοποιήσει στη συνέχεια για διάφορους σκοπούς όπως περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους.

4.3.4 Συμπερασμός της Μεθόδου διανομής και του Μοντέλου αξιολόγησης

Για κάθε Σχέδιο Μαθήματος το Mentor είναι σε θέση να συμπεράνει τη Μέθοδο διανομής που αυτό υλοποιεί. Οι πιθανές τιμές της Μεθόδου διανομής είναι: Σύγχρονη και Ασύγχρονη. Δεδομένου ότι η Σύγχρονη εκπαίδευση υποστηρίζεται από δραστηριότητες όπως η βιντεοδιάσκεψη (videoconference) ή η σύγχρονη συζήτηση (chat), μπορούμε να συμπεράνουμε αυτόματα την τιμή της ιδιότητας Μέθοδος διανομής για κάθε Σχέδιο Μαθήματος ανάλογα με το είδος των δραστηριοτήτων που συμπεριλαμβάνονται στο Σχέδιο Μαθήματος. Στον Πίνακα 4-2 παρουσιάζονται οι κυριότερες κλάσεις που απαιτήθηκαν για την υλοποίηση της τεχνικής αυτής.

Για κάθε Σχέδιο Μαθήματος το Mentor είναι σε θέση να συμπεράνει το Μοντέλο αξιολόγησης που αυτό υιοθετεί. Οι πιθανές τιμές του μοντέλου αξιολόγησης είναι: Διαγνωστική, Διαμορφωτική, Αθροιστική. Η τεχνική συμπερασμού του Μοντέλου αναλύθηκε στην ενότητα με τίτλο «Μοντέλο αξιολόγησης». Για την υλοποίηση της τεχνικής αυτής χρησιμοποιήθηκε η κλάση MentorExtractXMLarraylist ώστε να δημιουργηθούν οι συμβολοσειρές που αναπαριστούν τα Σχέδια Μαθημάτων, όπως αυτές που παρουσιάστηκαν στον Πίνακα 3-2. Στη συνέχεια διαπιστώνουμε για κάθε συμβολοσειρά, αν υπάρχει και σε ποια θέση εντοπίζεται δραστηριότητα τύπου αξιολόγησης δηλαδή μια από τις δραστηριότητες της κατηγορίας Assessment Activities που παρουσιάστηκαν στον Πίνακα 3-1.

Αφού συμπεραθούν οι τιμές της Μεθόδου διανομής και του Μοντέλου αξιολόγησης αυτές καταχωρούνται στον πίνακα mentor_metadata στα πεδία delivery_model & evaluation_model.

Πίνακας 4-2 Κλάσεις & μέθοδοι για το συμπερασμό της Μεθόδου διανομής

Συμπερασμός της μεθόδου διανομής	
Κλάση	Επεξήγηση & κυριότερες Μέθοδοι
Mentor XmlReader	<p>Είναι η κλάση που επιτρέπει την προσπέλαση & επεξεργασία των αρχείων xml που επιθυμούμε, δηλαδή των αρχείων imsmanifest.xml και learning_design.xml. Να υπενθυμίσουμε ότι το αρχείο imsmanifest.xml είναι αυτό που αναπαριστά το Σχέδιο Μαθήματος σύμφωνα με την προδιαγραφή IMS LD. Το αρχείο learning_design.xml είναι ένα αρχείο που εξάγεται κατά τη δημιουργία του imsmanifest.xml και περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικές με το Σχέδιο Μαθήματος, όπως το ID του Σχεδίου Μαθήματος στη συγκεκριμένη εγκατάσταση LAMS από την οποία έγινε η εξαγωγή.</p> <p>Από το πρώτο αρχείο μας ενδιαφέρει να διαπιστώσουμε την αλληλουχία δραστηριοτήτων που ακολουθεί το συγκεκριμένο Σχέδιο Μαθήματος και να εντοπίσουμε αν στην αλληλουχία αυτή περιλαμβάνονται οι δραστηριότητες videoconference ή/και chat. Ενώ από το αρχείο learning_design.xml μας ενδιαφέρει να διαπιστώσουμε το id του συγκεκριμένου Σχεδίου Μαθήματος. Συνδυάζοντας τις δυο αυτές πληροφορίες μπορούμε να συμπεράνουμε ποια Σχέδια Μαθημάτων υλοποιούν τη Σύγχρονη μέθοδο διανομής και ποια την Ασύγχρονη.</p> <p>Η μέθοδος xmlContainsValue προσπελάζει το αρχείο imsmanifest.xml και επιστρέφει true αν εντοπίσει δραστηριότητα τύπου videoconference ή chat στην αλληλουχία δραστηριοτήτων του Σχεδίου Μαθήματος, διαφορετικά επιστρέφει false. Στα ορίσματα της μεθόδου ορίζουμε το όνομα του αρχείου που θα προσπελαστεί (=imsmanifest.xml), το όνομα της ετικέτας που μας ενδιαφέρει (=learning-activity), την ιδιότητα της ετικέτας (=identifier) και τέλος την τιμή της ιδιότητας (=lachat11 ή labbb10 σύμφωνα με τον Πίνακας 3-1).</p> <p>Η μέθοδος xmlReturnsLDId επιστρέφει το id του Σχεδίου Μαθήματος για το οποίο συμπεράναμε με τη μέθοδο xmlContainsValue ποια μέθοδο διανομής υλοποιεί. Στα ορίσματα της μεθόδου ορίζουμε το όνομα του αρχείου που θα προσπελαστεί (=learning_design.xml) και το όνομα της ετικέτας που μας ενδιαφέρει (=learningDesignID).</p>

Κλάση	Επεξήγηση & κυριότερες Μέθοδοι
Mentor Similarity Measure	Η μέθοδος <code>getPathsForAlgorithm</code> χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό της διαδρομής στην οποία έχουν εξαχθεί τα αρχεία <code>imsmanifest.xml</code> και <code>learning_design.xml</code> . Οι διαδρομές αυτές είναι απαραίτητες για τη λειτουργία της κλάσης <code>MentorXmlReader</code> .

4.3.5 Δημιουργία ομάδων παρόμοιων σχεδίων μαθημάτων

Στους πίνακες 4-3 και 4-4 αναφέρονται οι σημαντικότερες κλάσεις και μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για την ενσωμάτωση του Damerau-Levenshtein και του Affinity Propagation στη λειτουργία του Mentor.

Πίνακας 4-3 Κλάση & μέθοδοι για τον αλγόριθμο Damerau-Levenshtein

Αλγόριθμος Damerau-Levenshtein	
Κλάση	Επεξήγηση & κυριότερες Μέθοδοι
MentorExtractXMLarraylist	Οι μέθοδοι <code>findASequenceValues</code> & <code>findBrSequenceValues</code> χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία των συμβολοσειρών που αναπαριστούν τα Σχέδια Μαθημάτων.
MentorSimilarityMeasure	<p>Υλοποιεί τον αλγόριθμο Damerau-Levenshtein.</p> <p>Με χρήση της μεθόδου <code>execute</code> εκτελείται η σύγκριση των συμβολοσειρών που εντοπίστηκαν με τη μέθοδο <code>findASequenceValues</code> για όλα τα πιθανά ζεύγη αυτών.</p> <p>Να σημειώσουμε ότι το κόστος των πρωταρχικών πράξεων επεξεργασίας καθορίζεται στα ορίσματα της κλάσης. Για το Mentor χρησιμοποιήθηκαν τα εξής κόστη: <code>deleteCost=1</code>, <code>insertCost=1</code>, <code>replaceCost=1</code>, <code>swapCost=1</code>.</p>

Πίνακας 4-4 Κλάσεις & μέθοδοι για τον αλγόριθμο Affinity Propagation

Αλγόριθμος Affinity Propagation	
Κλάση	Επεξήγηση & κυριότερες Μέθοδοι
MatrixProvider	<p>Υλοποιεί το interface DataProvider και επιτρέπει να χρησιμοποιηθεί ως είσοδος του αλγορίθμου Affinity Propagation ο πίνακας ομοιότητας που προκύπτει από την εκτέλεση του αλγορίθμου Damerau-Levenshtein με συμπληρωμένη την τιμή της μεταβλητής preference στη διαγώνιο.</p>
AprBuilder	<p>Πρόκειται για μια utility class.</p> <p>Η μέθοδος build χρησιμοποιήθηκε για την κατάλληλη αρχικοποίηση του αντικειμένου της κλάσης Apro ώστε να ξεκινήσει η εκτέλεση του αλγορίθμου.</p> <p>Η μέθοδος setThreads χρησιμοποιήθηκε για τον καθορισμό του πλήθους των επεξεργαστών του server που διατέθηκε στην εκτέλεση του αλγορίθμου.</p>
Apro	<p>Υλοποιεί τον αλγόριθμο Affinity Propagation.</p> <p>Η μέθοδος setDamping χρησιμοποιήθηκε για τον ορισμό της τιμής του συντελεστή απόσβεσης.</p> <p>Η μέθοδος run εκτελεί ουσιαστικά τον αλγόριθμο Affinity Propagation. Κατά την κλήση της μεθόδου καθορίζουμε τον αριθμό των μέγιστων επαναλήψεων.</p> <p>Η μέθοδος getexemplar επιστρέφει τον πυρήνα της ομάδας στην οποία ανήκει το στοιχείο που περνάμε ως όρισμα.</p>

Για την ενσωμάτωση του Affinity Propagation στη λειτουργία του Mentor απαιτήθηκε η επέκταση της βάσης δεδομένων του LAMS με οκτώ νέους πίνακες,

καθένας από τους οποίους πήρε το όνομα μίας από τις οκτώ παιδαγωγικές προσεγγίσεις: *problem_based*, *collaborative*, *project_based*, *case_study*, *behaviourist*, *constructivist*, *resource_based*, *action_research* (όπως ορίστηκαν στην ενότητα 4.3.2). Κάθε ένας από τους πίνακες αυτούς χρησιμοποιείται για την καταχώρηση των αποτελεσμάτων της εκτέλεσης του *Affinity Propagation* στο σύνολο των Σχεδίων Μαθημάτων που υλοποιούν κάθε μια από τις οκτώ παιδαγωγικές. Για παράδειγμα ο πίνακας *problem_based* χρησιμοποιείται για την καταχώρηση των αποτελεσμάτων του *Affinity Propagation* όταν αυτός εφαρμόζεται στο σύνολο των Σχεδίων Μαθημάτων που υλοποιούν την παιδαγωγική *problem_based*.

Τα πεδία που χρησιμοποιήθηκαν για τους οκτώ πίνακες είναι κοινά για όλους και πρόκειται για τα: *id*, *learning_design_id*, *myexemplar*, *iamexemplar*. Από τους πίνακες αυτούς το *Mentor* μπορεί να συμπεραίνει ποιες είναι οι ομάδες παρόμοιων σχεδίων μαθημάτων που σχηματίστηκαν από την εκτέλεση του *Affinity Propagation*, ποιος είναι ο πυρήνας κάθε ομάδας και ποιες είναι οι δημοφιλέστερες ομάδες^ο στοιχεία τα οποία αξιοποιεί για την παραγωγή της σύστασης.

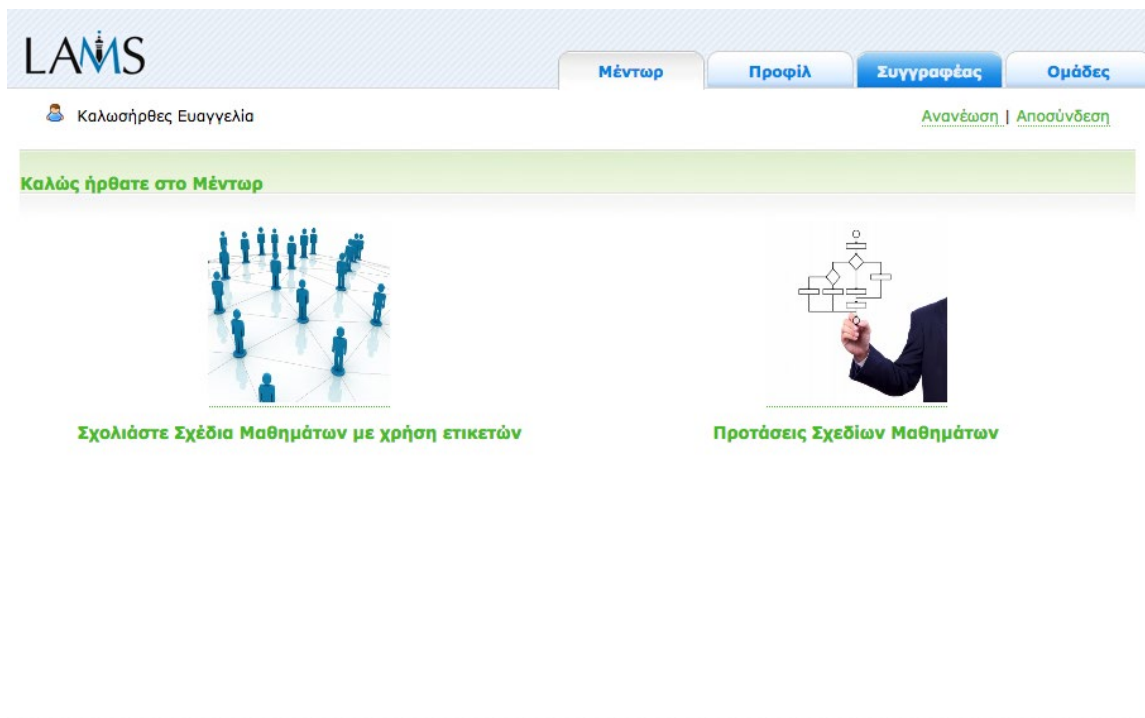
4.4 Διεπαφή

4.4.1 Η καρτέλα *Mentor* στο σύστημα *LAMS*

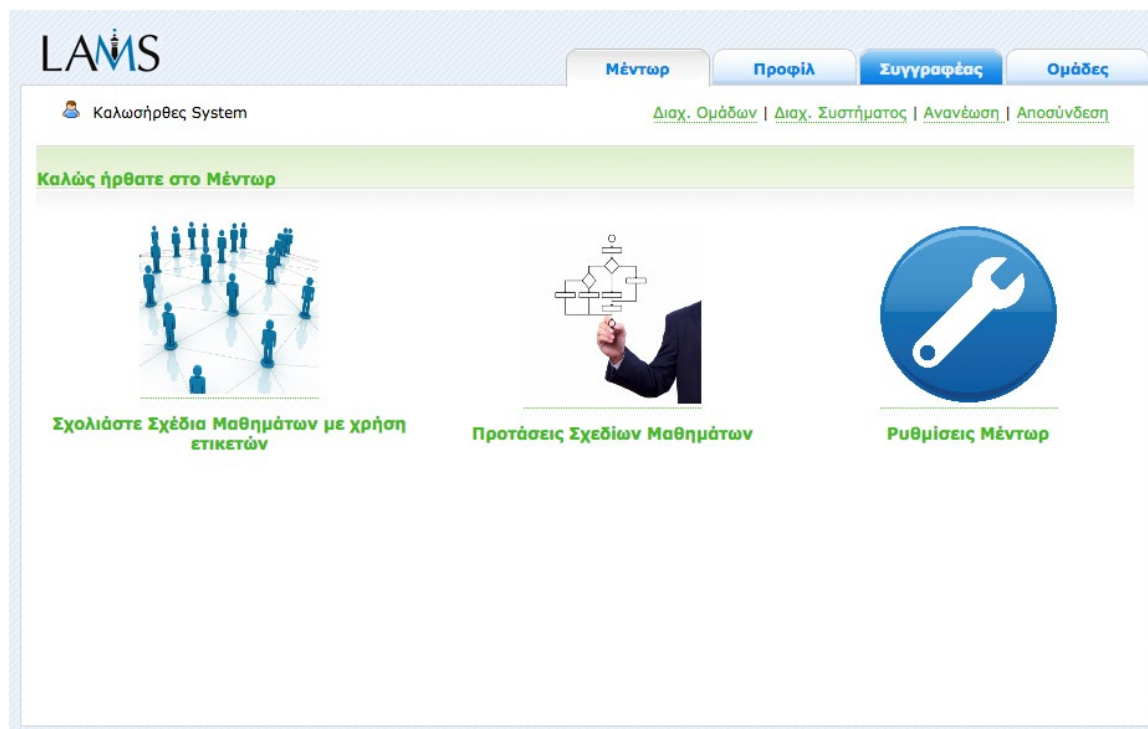
Το *Mentor* ενσωματώθηκε στο σύστημα του *LAMS*, ως μια ξεχωριστή καρτέλα εργασίας η οποία είναι διαθέσιμη μόνο σε χρήστες συγκεκριμένων ρόλων. Το *Mentor* είναι ένα σύστημα που απευθύνεται αποκλειστικά στην κοινότητα των εκπαιδευτικών γι' αυτό και οι λειτουργίες του δεν είναι διαθέσιμες σε χρήστες σε ρόλο εκπαιδευόμενου. Οι χρήστες που έχουν πρόσβαση στο *Mentor* είναι αυτοί που έχουν ρόλο Διαχειριστή ή/και Διδάσκοντα ή/και Συγγραφέα Σχεδίων Μαθημάτων.

Για τους χρήστες σε ρόλο Διδάσκοντα ή/και Συγγραφέα Σχεδίων Μαθημάτων η καρτέλα του *Mentor* περιλαμβάνει δύο λειτουργικές επιλογές: τη συμμετοχή στη διαδικασία επισήμανσης των Σχεδίων Μαθημάτων μέσω Συστήματος Κοινωνικής Επισήμανσης και την έναρξη συγγραφής Σχεδίου Μαθήματος με την καθοδήγηση του *Mentor* (Εικόνα 4-3). Για τους χρήστες σε ρόλο Διαχειριστή υπάρχει επιπλέον η επιλογή Ρυθμίσεις (Εικόνα 4-4).

Εικόνα 4-3 Καρτέλα Mentor στο περιβάλλον του LAMS για χρήστες σε ρόλο Διδάσκοντα ή Συγγραφέα



Εικόνα 4-4 Καρτέλα Mentor στο περιβάλλον του LAMS για χρήστες σε ρόλο Διαχειριστή



4.4.2 Σύστημα Κοινωνικής Επισήμανσης

Με στόχο να δοθεί η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να προσδιορίζουν, με χρήση ετικετών, την παιδαγωγική που υλοποιεί κάθε Σχέδιο Μαθήματος και το μαθησιακό επίπεδο στο οποίο απευθύνεται υλοποιήσαμε το Σύστημα Κοινωνικής Επισήμανσης που εμφανίζεται στην Εικόνα 4-5. Οι χρήστες μπορούν να επιλέγουν το μάθημα που επιθυμούν να επισημάνουν προσδιορίζοντάς το με βάση την κατηγορία στην οποία ανήκει, τον τίτλο και το διδάσκοντα αυτού. Στη συνέχεια, με χρήση των αντίστοιχων αναδυόμενων μενού μπορούν να χρησιμοποιήσουν προκαθορισμένα λεξιλόγια για να χαρακτηρίσουν την παιδαγωγική και το επίπεδο που κατά τη γνώμη τους υλοποιεί το συγκεκριμένο Σχέδιο Μαθήματος. Κατά τη διαδικασία της επισήμανσης οι χρήστες έχουν επιπλέον τις εξής δυνατότητες:

- προβολή των ετικετών που χρησιμοποιήθηκαν πιο συχνά από τα υπόλοιπα μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας που χρησιμοποίησαν ήδη το Σύστημα Κοινωνικής Επισήμανσης για το συγκεκριμένο Σχέδιο Μαθήματος
- προβολή του χάρτη της ροής δραστηριοτήτων του συγκεκριμένου Σχέδιο Μαθήματος όπως φαίνεται
- εκτέλεση του Σχέδιο Μαθήματος σε ρόλο εκπαιδευόμενου

Οι δυο τελευταίες δυνατότητες στοχεύουν στο να μπορεί ο χρήστης να μελετήσει ή να θυμηθεί το συγκεκριμένο Σχέδιο Μαθήματος πριν προχωρήσει στην επισήμανσή του.

Εικόνα 4-5 Χρήση Ετικετών για την επισήμανση των Σχεδίων Μαθημάτων

The screenshot shows the LAMS Mentor interface. At the top, there are navigation tabs for 'Μέντωρ', 'Προφίλ', 'Συγγραφείς', and 'Ομάδες'. The user is logged in as 'Καλωσήρθες Ευαγγελία'. There are links for 'Ανανέωση' and 'Αποσύνδεση'. A green banner says 'Καλώς ήρθατε στο Μέντωρ'. Below this are two icons: one with people and the text 'Σχολιάστε Σχέδια Μαθημάτων με χρήση ετικετών', and another with a hand pointing to a diagram and the text 'Προτάσεις Σχεδίων Μαθημάτων'. The main section is titled 'Σχολιάστε Σχέδια Μαθημάτων με χρήση ετικετών'. It contains a form with the following fields:

- Κατηγορία μαθήματος*: Μαθήματα Πληροφορικής
- Τίτλος μαθήματος*: Εισαγωγή στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο
- Διδάσκων*: System Administrator
- Επιλέξτε τις επιθυμητές ετικέτες
- Παιδαγωγική μέθοδος / Θεωρία μάθησης*: Προβληματοκεντρική μάθηση (Problem based)
- Επίπεδο*: Εισαγωγικό (Introductory)
- Διάρκεια (σε λεπτά): 70

* το πεδίο είναι υποχρεωτικό

At the bottom, there are five buttons: 'Προσθήκη ετικετών', 'Προτεινόμενες ετικέτες', 'Προβολή αλληλουχίας δραστηριοτήτων', 'Προβολή μαθήματος σε ρόλο μαθητή', and 'Εκκαθάριση φόρμας'.

Επιτυχής καταχώρηση! Ευχαριστούμε για τη συμμετοχή.

4.4.3 Διεπαφή για τον καθορισμό του πλαισίου εφαρμογής και την παραγωγή συστάσεων

Η λειτουργία του Mentor ξεκινάει ζητώντας από τον εκπαιδευτικό να συμπληρώσει μια φόρμα προτιμήσεων, η οποία περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία: Παιδαγωγική Στρατηγική, Θεματικό πεδίο, Επίπεδο, Μοντέλο αξιολόγησης, Μέθοδος διανομής και Επιθυμητός χρόνος ολοκλήρωσης. Στην Εικόνα 4-6 βλέπουμε ένα παράδειγμα συμπληρωμένης φόρμας. Αν ο εκπαιδευτικός δεν ορίσει κάποιο από τα ζητούμενα πεδία τότε αυτό δεν λαμβάνεται υπόψη.

Κάνοντας κλικ στο κουμπί “Προτεινόμενα Σχέδια Μαθημάτων” το Mentor εμφανίζει τα προτεινόμενα Σχέδια Μαθημάτων στη μορφή του παραδείγματος στην Εικόνα 4-7. Για κάθε προτεινόμενο Σχέδιο Μαθήματος εμφανίζεται:

- ο τίτλος και η περιγραφή του Σχεδίου Μαθήματος

- η γραφική αναπαράσταση της αλληλουχίας των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνει
- το κουμπί “Επιλογή Σχεδίου Μαθήματος για περαιτέρω επεξεργασία” το οποίο δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να προβάλει το Σχέδιο Μαθήματος σε περιβάλλον συγγραφέα ώστε να δει λεπτομέρειες σχετικά με τις δραστηριότητες. Αν ο εκπαιδευτικός αποφασίσει να επιλέξει το συγκεκριμένο Σχέδιο Μαθήματος τότε έχει το δικαίωμα επεξεργασίας του Σχεδίου Μαθήματος ώστε να δημιουργήσει το δικό του Σχέδιο Μαθήματος, το οποίο θα ανταποκρίνεται πληρέστερα στις δικές του ανάγκες και απαιτήσεις.
- επεξηγήσεις για τη λογική βάση της οποίας προτείνεται το συγκεκριμένο Σχέδιο Μαθήματος.

Εικόνα 4-6 Φόρμα προτιμήσεων

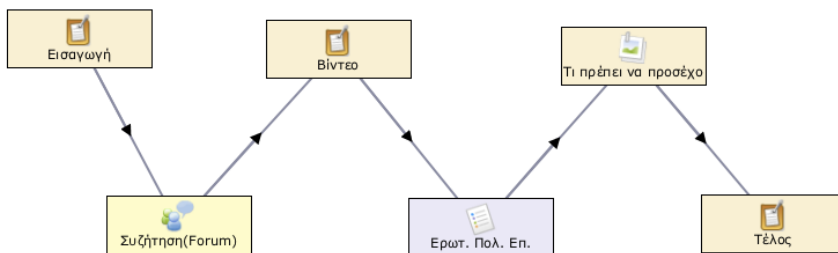
The screenshot shows the LAMS web interface. At the top, there are navigation tabs: Μέντωρ, Προφίλ, Συγγραφείς, and Ομάδες. The user is logged in as 'Καλωσήρθες Ευαγγελία' with options for 'Ανανέωση' and 'Αποσύνδεση'. The main content area features two prominent buttons: 'Σχολιάστε Σχέδια Μαθημάτων με χρήση ετικετών' (left) and 'Προτάσεις Σχεδίων Μαθημάτων' (right). Below these is a form titled 'Προτάσεις Σχεδίων Μαθημάτων' with the following fields:

- Παιδαγωγική μέθοδος / Θεωρία μάθησης:** Συνεργατική Μάθηση (Collaborative)
- Θεματική περιοχή:** ασφάλεια, διαδίκτυο. Χρησιμοποιήστε λέξεις κλειδιά χωρισμένες με κόμμα
- Επίπεδο:** Εισαγωγικό (Introductory)
- Μοντέλο Αξιολόγησης:** Διαμορφωτικό
- Τρόπος διανομής:** Ασύγχρονος
- Διάρκεια (σε λεπτά):** 60

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Προτεινόμενα Σχέδια Μαθημάτων' and 'Εκκαθάριση φόρμας'.

Εικόνα 4-7 Παράδειγμα προτεινόμενου Σχεδίου Μαθήματος

Τίτλος μαθήματος: Ασφάλεια στο Διαδίκτυο



Επιλογή Σχεδίου Μαθήματος για περαιτέρω επεξεργασία

Το Μέντωρ σας προτείνει το συγκεκριμένο Σχέδιο Μαθήματος για τους εξής λόγους:

- Πρόκειται για το επικρατέστερο Σχέδιο Μαθήματος, το οποίο εκπροσωπεί με τον καλύτερο τρόπο μια ομάδα παρόμοιων Σχεδίων Μαθημάτων που υλοποιούν την παιδαγωγική μέθοδο που επιλέξατε.
- Η θεματολογία του προτεινόμενου Σχεδίου Μαθήματος κρίθηκε ως σχετική.
- Το προτεινόμενο Σχέδιο Μαθήματος απευθύνεται στο γνωστικό επίπεδο που επιλέξατε.
- Το προτεινόμενο Σχέδιο Μαθήματος υλοποιεί το μοντέλο αξιολόγησης που επιλέξατε.
- Το προτεινόμενο Σχέδιο Μαθήματος υλοποιεί τον τρόπο διανομής που επιλέξατε.
- Η εκτιμώμενη διάρκεια του προτεινόμενου Σχεδίου Μαθήματος είναι παρόμοια με την επιθυμητή.

Πόσο σας ικανοποιεί η συγκεκριμένη πρόταση;



5 Αξιολόγηση

5.1 Εισαγωγή

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας πραγματοποιήθηκαν δυο χρηστοκεντρικές μελέτες. Στην πρώτη αξιολογήθηκε η εμπειρία χρήσης και η αποδοχή του Mentor από τους χρήστες του, καθώς επίσης και τα πιθανά οφέλη που προκύπτουν για την εκπαιδευτική κοινότητα από την αξιοποίηση των Συστημάτων Συστάσεων στη διαδικασία συγγραφής Σχεδίων Μαθημάτων. Η δεύτερη μελέτη εστίασε σε έναν ιδιαίτερο μηχανισμό του συστήματος Mentor, το μηχανισμό παροχής επεξηγήσεων για τις παρεχόμενες συστάσεις. Σκοπός της δεύτερης έρευνας ήταν να διερευνηθούν τα πιθανά οφέλη που προκύπτουν για την εκπαιδευτική κοινότητα από την ενσωμάτωση του μηχανισμού παροχής επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων που συστήνουν Σχέδια Μαθημάτων. Οι έρευνες αυτές περιγράφονται στις ενότητες που ακολουθούν.

5.2 Έρευνα 1 – Αξιολόγηση της εμπειρίας χρήσης και της αποδοχής των Συστημάτων Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων & Διερεύνηση για τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση τους

5.2.1 Εισαγωγή & Σκοποί της έρευνας

Οι σκοποί της έρευνας ήταν:

- Σκοπός 1: να αξιολογηθεί η εμπειρία χρήσης και η αποδοχή του Mentor από τους εκπαιδευτικούς.
- Σκοπός 2: να διερευνηθούν τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν για την εκπαιδευτική κοινότητα από τη χρήση του Mentor.

Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε ολοκληρώθηκε σε δυο φάσεις. Αρχικά η έρευνα εστίασε στη γνώμη των ειδικών του πεδίου των ΤΠΕ στην εκπαίδευση και πραγματοποιήθηκε με συμμετοχή μιας ομάδας 12 ειδικών. Τα θετικά αποτελέσματα της πρώτης φάσης της έρευνας σε συνδυασμό με την υψηλή αξιοπιστία των συμμετεχόντων ενθάρρυναν τους ερευνητές να προχωρήσουν στη δεύτερη φάση της έρευνας και να απευθύνουν ανοιχτή πρόσκληση συμμετοχής προς τους εκπαιδευτικούς-τελικούς χρήστες του Συστήματος Συστάσεων. Η επιλογή χρήσης δυο ανεξάρτητων ομάδων συμμετεχόντων στην έρευνα (ειδικοί του πεδίου στην πρώτη φάση και τελικοί χρήστες στη δεύτερη φάση) γίνεται συχνά προκειμένου να ενισχυθεί η αξιοπιστία και η

εγκυρότητα των αποτελεσμάτων της έρευνας. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ήταν κοινή στις δυο φάσεις της έρευνας.

5.2.2 Ερευνητικοί στόχοι

Για την επίτευξη των σκοπών της η έρευνα στόχευσε στο να δοθούν απαντήσεις στα παρακάτω Ερευνητικά Ερωτήματα (ΕΕ):

- Για το σκοπό 1:
 - ✓ ΕΕ1: Ποια είναι η αντίληψη των συμμετεχόντων στην έρευνα για τα εξής χαρακτηριστικά του Mentor: ποιότητα της σύστασης, διεπαφή συστήματος, επάρκεια αλληλεπίδρασης, παροχή ικανοποιητικών επεξηγήσεων;
 - ✓ ΕΕ2: Ποιες είναι οι πεποιθήσεις των συμμετεχόντων στην έρευνα σχετικά με τη χρησιμότητα του Mentor, την ευκολία χρήσης και τη διαφάνειά του;
 - ✓ ΕΕ3: Ποια είναι η γενική στάση των συμμετεχόντων στην έρευνα απέναντι στο Mentor;
 - ✓ ΕΕ4: Ποιες είναι οι προθέσεις συμπεριφοράς των συμμετεχόντων στην έρευνα σχετικά με το Mentor;
- Για το σκοπό 2:
 - ✓ ΕΕ5: Ποια οφέλη προκύπτουν από τη χρήση του Mentor για την εκπαιδευτική κοινότητα;

5.2.3 Συμμετέχοντες

Πρώτη φάση της έρευνας

Για τη διαμόρφωση του δείγματος των ειδικών που συμμετείχαν στην πρώτη φάση της έρευνας τέθηκε ως προϋπόθεση η κατ' ελάχιστον δεκαετής εμπειρία του συμμετέχοντα στη διδασκαλία και τη χρήση περιβαλλόντων ηλεκτρονικής μάθησης. Πιθανοί συμμετέχοντες αναζητήθηκαν με κοινοποίηση προσκλήσεων:

- ✓ σε συμβούλους της δευτεροβάθμιας δημόσιας εκπαίδευσης της Κεντρικής Μακεδονίας, υπεύθυνους προγραμμάτων εκπαίδευσης σχετικών με Σχέδια Μαθημάτων και το περιβάλλον LAMS.
- ✓ στους υπαλλήλους της υπηρεσίας διαχείρισης μαθησιακών δραστηριοτήτων του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ), η οποία στηρίζεται στο περιβάλλον LAMS και επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς της

δημόσιας πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της χώρας να δημιουργούν και να διαχειρίζονται Σχέδια Μαθημάτων.

- ✓ στους υπαλλήλους της υπηρεσίας διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ), οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την επιμόρφωση των μελών της ακαδημαϊκής κοινότητας ΑΠΘ σε θέματα σχετικά με τη δημιουργία και διαχείριση ηλεκτρονικών μαθημάτων.

Τελικά δώδεκα (12) άτομα-ειδικοί στο πεδίο των ΤΠΕ στην εκπαίδευση συμμετείχαν στην πρώτη φάση της έρευνας. Το 66,7% των συμμετεχόντων ήταν γυναίκες. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων (66,7%) ήταν πάνω από 41 ετών. Αναλυτικά τα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων παρουσιάζονται στον Πίνακα 5-1.

Δεύτερη φάση της έρευνας

Για τη διαμόρφωση του δείγματος των τελικών χρηστών του Συστήματος Συστάσεων που συμμετείχαν στη δεύτερη φάση της έρευνας εκπαιδευτικοί από τις εξής πηγές κλήθηκαν να συμμετάσχουν: (α) μέλη της κοινότητας LAMS Ελλήνων εκπαιδευτικών (<http://blogs.sch.gr/groups/lams/>) (β) χρήστες της υπηρεσίας Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων που παρέχεται από το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (γ) χρήστες της υπηρεσίας eLearning του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Τελικά πενήντα (50) εκπαιδευτικοί συμμετείχαν στη δεύτερη φάση της έρευνας. Οι γυναίκες συμμετείχαν στην αξιολόγηση με ποσοστό 58% ενώ η πλειοψηφία των συμμετεχόντων (54%) ανήκε στην ηλικιακή ομάδα των 31-40 ετών. Αναλυτικά τα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων παρουσιάζονται στον Πίνακα 5-1.

Πίνακας 5-1: Δημογραφικά στοιχεία συμμετεχόντων στην έρευνα

	Ομάδα ειδικών	Ομάδα τελικών χρηστών
Φύλο		
Γυναίκα	66.7%	58%
Άνδρας	33.3%	42%
Ελλείψεις δεδομένων	0%	0%
Ηλικία		
31-35	8.3%	28%
36-40	16.7%	26%
41-45	25%	10%
46-50	16.7%	10%
>51	25%	24%
Ελλείψεις δεδομένων	8.3%	2%
Ειδικότητα		
Πληροφορικής	58.3%	70%
Θετικών επιστημών (μαθηματικοί, φυσικοί, χημικοί κ.α.)	16.7%	6%
Ανθρωπιστικών σπουδών (φιλόλογοι, θεολόγοι, ξένων γλωσσών, παιδαγωγικών σπουδών κ.α.)	8.3%	8%
Άλλης ειδικότητας	16.7%	16%
Ελλείψεις δεδομένων	0%	0%
Βαθμίδα εκπαίδευσης στην οποία διδάσκουν		
Πρωτοβάθμια	8.3%	12%
Δευτεροβάθμια	41.7%	28%
Τριτοβάθμια	8.3%	32%
Δια βίου μάθηση	8.3%	14%
Άλλες δομές εκπαίδευσης	33.3%	14%
Ελλείψεις δεδομένων	0%	0%
Εμπειρία στη χρήση του LAMS		
Πολύ Λίγη	0%	16%
Λίγη	8.3%	16%
Μέτρια	8.3%	20%
Πολύ	50%	38%
Πάρα πολύ	33.3%	10%
Ελλείψεις δεδομένων	0%	0%

5.2.4 Διαδικασία

Αρχικά, οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν σχετικά με τη μέθοδο υλοποίησης της έρευνας και τους όρους συμμετοχής με τους οποίους θα έπρεπε να συμφωνήσουν προκειμένου να προχωρήσουν στο επόμενο στάδιο. Στη συνέχεια, κάθε συμμετέχοντας

θα έπρεπε να συνδεθεί με τον προσωπικό του λογαριασμό σε online εγκατάσταση LAMS, με ενσωματωμένο το Mentor προκειμένου να δημιουργήσει κατ' ελάχιστον ένα Σχέδιο Μαθήματος με θέμα την ασφάλεια του διαδικτύου χρησιμοποιώντας το Mentor. Πριν και μετά τη δημιουργία του ζητούμενου Σχεδίου Μαθήματος, οι συμμετέχοντες ήταν ελεύθεροι να αλληλεπιδράσουν με το σύστημα (δηλ. να ζητούν συστάσεις Σχεδίων Μαθημάτων, να επεξεργάζονται τα συνιστώμενα Σχέδια Μαθημάτων, να βαθμολογούν τις συστάσεις κ.λπ.) χωρίς χρονικό περιορισμό. Επιπλέον, δεν υπήρχε περιορισμός όσον αφορά το μέγιστο αριθμό Σχεδίων Μαθημάτων που μπορούσε να δημιουργήσει κάθε συμμετέχοντας ή τον αριθμό Σχεδίων Μαθημάτων που αξιολογούσε. Καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας ένα video on demand ήταν διαθέσιμο, το οποίο παρουσίαζε το Mentor και τη χρήση αυτού. Στο τέλος, κάθε εκπαιδευτικός θα έπρεπε να συμπληρώσει το ερωτηματολόγιο της έρευνας.

Βεβαίως, η βάση αντικειμένων που χρησιμοποίησε το Mentor ήταν επαρκής για να υποστηρίξει το παραπάνω σενάριο εργασίας. Συγκεκριμένα, για τις ανάγκες της έρευνας η online εγκατάσταση LAMS τροφοδοτήθηκε με Σχέδια Μαθημάτων τα οποία προέρχονταν από το αποθετήριο LAMS ελληνικών Σχεδίων Μαθημάτων διαθέσιμα υπό την άδεια χρήσης 'attribution, non-commercial use only, share alike' <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/> στη διεύθυνση <http://lamscommunity.org/lamscentral/?language=el>.

5.2.5 Ερωτηματολόγιο

Το ερωτηματολόγιο της έρευνας αποτελείται από δυο μέρη. Το πρώτο μέρος σχεδιάστηκε για την ικανοποίηση του πρώτου σκοπού της έρευνας, δηλαδή για να αξιολογηθεί η εμπειρία χρήσης και η αποδοχή του συστήματος Mentor από τους συμμετέχοντες, και οργανώθηκε στα εξής τέσσερα επίπεδα: (α) Αντιληπτή ποιότητα συστήματος (Perceived System Qualities), (β) Πεποιθήσεις (Beliefs), (γ) Στάσεις (Attitudes) και (δ) Προθέσεις συμπεριφοράς (Behavioral Intentions). Ο σχεδιασμός του πρώτου μέρους βασίστηκε στο μοντέλο ResQue, το οποίο είναι ένα πλαίσιο αξιολόγησης για τα Συστήματα Συστάσεων που έχει σχεδιαστεί από τους Pu και Chen (2011). Αξίζει να σημειωθεί ότι το μοντέλο ResQue βασίζεται στις αρχές γνωστών μοντέλων αξιολόγησης χρηστικότητας και αποδοχής, όπως το TAM (Weller 2004) και το SUMI (Wills and McDougall 2009). Για παράδειγμα: (α) οι παράγοντες Ευκολία χρήσης και Αντιληπτή χρησιμότητα του μοντέλου TAM ενσωματώθηκαν στο επίπεδο Πεποιθήσεις

του μοντέλου ResQue και (β) η Πρόθεση επαναχρησιμοποίησης του μοντέλου TAM ενσωματώθηκε στο επίπεδο Προθέσεις συμπεριφοράς του μοντέλου ResQue.

Όλες οι ερωτήσεις ήταν υποχρεωτικές και βασίστηκαν στην ακόλουθη 5-βαθμια κλίμακα Likert: 1 (διαφωνώ έντονα), 2 (διαφωνώ αρκετά), 3 (ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ), 4 (συμφωνώ αρκετά) 5 (συμφωνώ έντονα).

Το επίπεδο της Αντιληπτής ποιότητας του συστήματος σχεδιάστηκε για να αξιολογήσει την αντίληψη των χρηστών σχετικά με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του Συστήματος Συστάσεων και αναπτύχθηκε στους εξής τέσσερις άξονες:

- ✓ ποιότητα της σύστασης: αφορά το βαθμό στον οποίο οι χρήστες θεωρούν ότι οι συστάσεις ανταποκρίνονται στα ενδιαφέροντα και τις προτιμήσεις τους,
- ✓ διεπαφή Συστήματος Συστάσεων: αφορά την ικανοποίηση των χρηστών από τη διεπαφή του Συστήματος Συστάσεων
- ✓ επάρκεια αλληλεπίδρασης με το Σύστημα Συστάσεων: αφορά την ικανοποίηση των χρηστών από τη δυνατότητα παροχής ανατροφοδότησης προς το Σύστημα Συστάσεων
- ✓ επάρκεια πληροφοριών: αφορά το βαθμό στον οποίο οι χρήστες θεωρούν ότι οι πληροφορίες που παρέχει το Σύστημα Συστάσεων για τις παραγόμενες συστάσεις είναι επαρκείς ώστε να βοηθηθούν στις επιλογές τους
- ✓ παροχή ικανοποιητικών πληροφοριών και επεξηγήσεων: αφορά στο βαθμό στον οποίο το Σύστημα Συστάσεων παρέχει επαρκείς πληροφορίες και ικανοποιητικές επεξηγήσεις σχετικά με τις παρεχόμενες συστάσεις

Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν στο επίπεδο της Αντιληπτής ποιότητας του συστήματος παρουσιάζονται στην Εικόνα 5-1 Α.

Το επίπεδο των Πεποιθήσεων σχεδιάστηκε για να καταγράψει τις πεποιθήσεις των χρηστών σχετικά με το πόσο καλά το σύστημα μπορεί να εξυπηρετήσει τις ανάγκες τους και αναπτύχθηκε στους εξής τρεις άξονες:

- ✓ αντιληπτή χρησιμότητα: εστιάζει στις απόψεις των χρηστών σχετικά με το εάν και με ποιους τρόπους το Σύστημα Συστάσεων είναι χρήσιμο γι' αυτούς
- ✓ αντιληπτή ευκολία χρήσης: αφορά το βαθμό κατά τον οποίο οι χρήστες θεωρούν εύκολο να μάθουν να χρησιμοποιούν το Σύστημα Συστάσεων

- ✓ έλεγχος: αναφέρεται στις απόψεις των χρηστών σχετικά με την ικανότητα του συστήματος να επιτρέπει στους χρήστες να αναθεωρούν τις προτιμήσεις τους
- ✓ διαφάνεια: αναφέρεται στις απόψεις των χρηστών σχετικά με την ικανότητα του συστήματος να επιτρέπει στους χρήστες να κατανοούν τους λόγους για τους οποίους συνιστάται ένα στοιχείο.

Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν στο επίπεδο των Πεποιθήσεων παρουσιάζονται στην Εικόνα 5-1 Β.

Το επίπεδο των Στάσεων σχεδιάστηκε για να εκτιμήσει τη γενική στάση των χρηστών απέναντι στο Σύστημα Συστάσεων και αναπτύχθηκε στους εξής δυο άξονες:

- ✓ αυτοπεποίθηση: αφορά το βαθμό στον οποίο οι χρήστες του Συστήματος Συστάσεων αισθάνονται βέβαιοι για την επιλογή που τελικά κάνουν
- ✓ συνολική ικανοποίηση: αναφέρεται στη γενική αίσθηση που αποκόμισαν οι χρήστες από το Σύστημα Συστάσεων

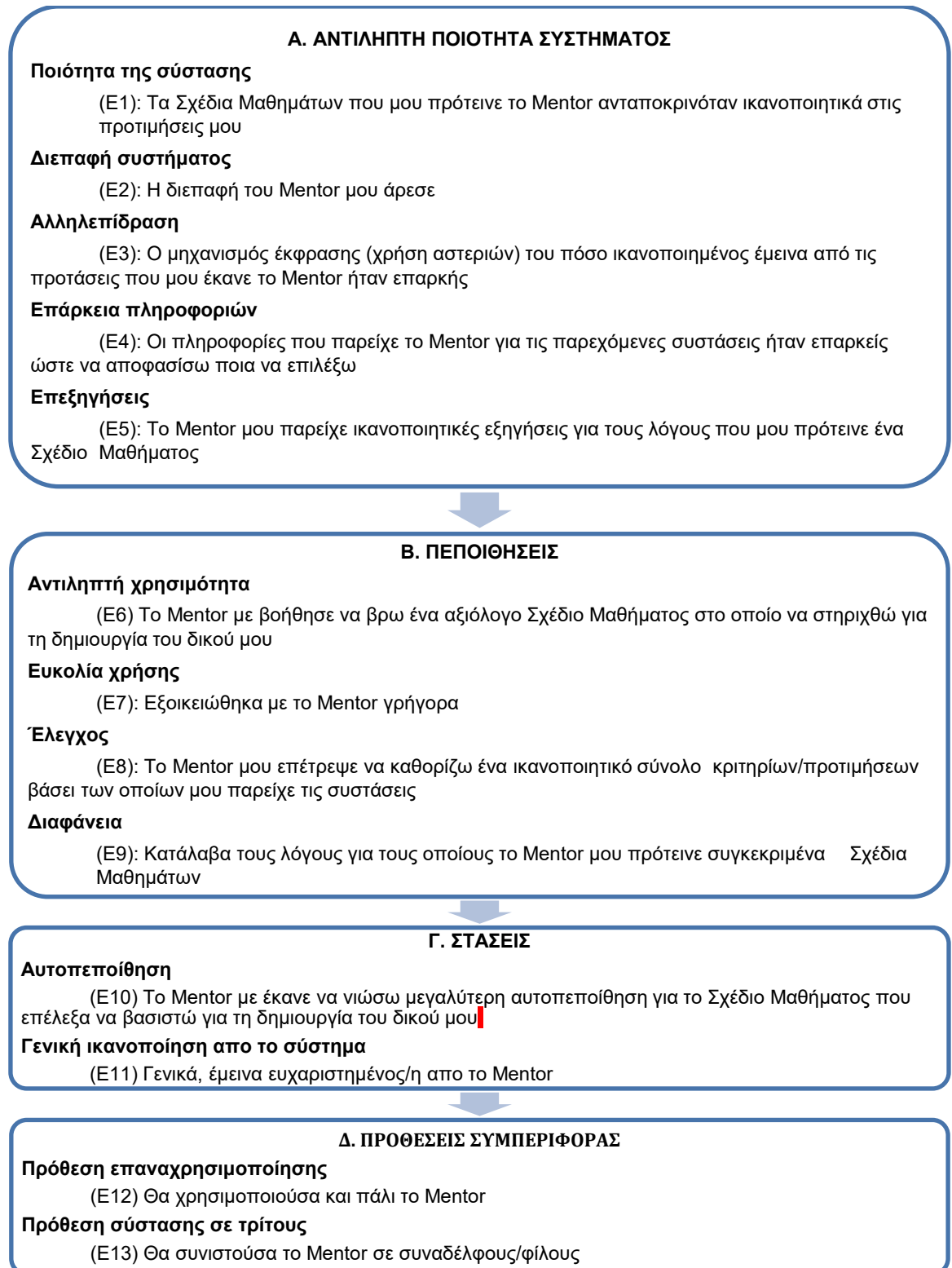
Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν στο επίπεδο των Στάσεων παρουσιάζονται στην Εικόνα 5-1 Γ.

Το επίπεδο των Προθέσεων συμπεριφοράς σχεδιάστηκε για να αξιολογήσει την υποκειμενική πιθανότητα των χρηστών να δεσμευτούν στη χρήση του συστήματος στο μέλλον και να το συστήσουν σε άλλους. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν οι ερωτήσεις που εμφανίζονται στην Εικόνα 5-1 Δ.

Επιπρόσθετα των παραπάνω και προκειμένου να ικανοποιηθεί ο δεύτερος σκοπός της έρευνας προστέθηκαν στο ερωτηματολόγιο τρεις υποχρεωτικές ερωτήσεις βασισμένες στην 5-βαθμια κλίμακα Likert και δυο προαιρετικές ερωτήσεις ανοικτού τύπου ώστε να δοθεί στους συμμετέχοντες η δυνατότητα να εκφράσουν σε ελεύθερο κείμενο τη γνώμη τους σχετικά με τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν από τη χρήση του Συστήματος Συστάσεων. Οι συνολικά πέντε ερωτήσεις παρουσιάζονται στην Εικόνα 5-2.

Τέλος, συμπληρωματικά χρησιμοποιήθηκαν ερωτήσεις για τη συλλογή δεδομένων σχετικά με: (α) τα δημογραφικά στοιχεία (ηλικία και φύλο) και (β) το επαγγελματικό προφίλ (κατάρτιση, επίπεδο εκπαίδευσης και εμπειρία). Όλες οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου υπάρχουν στο Παράρτημα Α.1.

Εικόνα 5-1: Το μέρος του ερωτηματολογίου που αντιστοιχεί στον πρώτο σκοπό της έρευνας



Εικόνα 5-2: Το μέρος του ερωτηματολογίου που αντιστοιχεί στο δεύτερο σκοπό της έρευνας

Ε. ΠΙΘΑΝΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ MENTOR

(E14): Με τη χρήση του Mentor κατάφερα να δημιουργήσω ένα Σχέδιο Μαθήματος σε λιγότερο χρόνο συγκριτικά με τη δημιουργία ενός Σχεδίου Μαθήματος στο περιβάλλον του LAMS χωρίς τη χρήση του Mentor;

(E15 - Ερώτηση Ανοιχτού Τύπου): Ποιό είναι κατά τη γνώμη σας το σημαντικότερο πλεονέκτημα της δημιουργίας ενός Σχεδίου Μαθήματος με χρήση του Mentor συγκριτικά με τη δημιουργία ενός Σχεδίου Μαθήματος στο περιβάλλον του LAMS χωρίς τη χρήση του Mentor;

5.2.6 Μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων

Για κάθε κλίμακα του ερωτηματολογίου εφαρμόστηκε έλεγχος αξιοπιστίας με τη μέθοδο ανάλυσης Cronbach's alpha. Το πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκε ήταν το SPSS.

5.2.7 Αποτελέσματα

Ανάλυση της αντιληπτής ποιότητας συστήματος

Στον Πίνακα 5-2, δίνονται τα στατιστικά αποτελέσματα (επί τις εκατό %) κάθε ερώτησης που χρησιμοποιήθηκε στο μέρος Α. του ερωτηματολογίου τόσο για την ομάδα των Ειδικών της πρώτης φάσης της έρευνας όσο και για την ομάδα των Τελικών Χρηστών της δεύτερης φάσης της έρευνας. Στον Πίνακα 5-3, παρουσιάζονται ακόμα οι μέσες τιμές και οι τυπικές αποκλίσεις των απαντήσεων που δόθηκαν από τους Ειδικούς και τους Τελικούς χρήστες για κάθε ερώτηση ξεχωριστά.

Από τις απαντήσεις στις ερωτήσεις του πρώτου μέρους του ερωτηματολογίου συμπεραίνουμε ότι η πλειοψηφία τόσο των Ειδικών όσο και των Τελικών χρηστών έμειναν αρκετά ευχαριστημένοι από την ποιότητα των παρεχόμενων συστάσεων (E1), σε ποσοστά 58.3% και 56% αντίστοιχα. Περισσότερο ευχαριστημένες έμειναν και οι δυο ομάδες από τη διεπαφή του συστήματος (E2), σε ποσοστά 50% και 66% αντίστοιχα, από την αλληλεπίδραση με το σύστημα (E3), σε ποσοστά 66.7% και 60% αντίστοιχα, και από τις παρεχόμενες επεξηγήσεις (E5), σε ποσοστά 58.3% και 80% αντίστοιχα. Τέλος, η επάρκεια των πληροφοριών (E4) που συνόδευαν τις παρεχόμενες συστάσεις κρίθηκε ως επαρκής από τους συμμετέχοντες (για την ομάδα των ειδικών $M=4.33$, $SD=.651$, και για την ομάδα των τελικών χρηστών $M=4.48$, $SD=.544$).

Από τα παραπάνω αποτελέσματα είναι λογικό το συμπέρασμα ότι η αντιληπτή ποιότητα του Mentor είναι υψηλή για τους συμμετέχοντες στην έρευνα. Είναι σημαντικό για την αξιοπιστία του αποτελέσματος ότι ο έλεγχος αξιοπιστίας για την κλίμακα Αντιληπτή ποιότητα συστήματος με τη μέθοδο Cronbach's alpha έδειξε ότι $\alpha=0.792$ γεγονός που σημαίνει ότι η κλίμακα είναι έγκυρη και αξιόπιστη.

Πίνακας 5-2: Απαντήσεις Ειδικών (E) και Τελικών Χρηστών (TX) στις ερωτήσεις E1 έως E5

	Διαφωνώ έντονα		Διαφωνώ αρκετά		Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ		Συμφωνώ αρκετά		Συμφωνώ έντονα	
	E	TX	E	TX	E	TX	E	TX	E	TX
E1	0	0	0	0	8.3%	2	58.3%	56%	33.3%	42%
E2	0	0	0	0	16.7%	8%	33.3%	26%	50%	66%
E3	0	0	0	0	16.7%	8%	16.7%	32%	66.7%	60%
E4	0	0	0	0	8.3%	2%	50%	48%	41.7%	50%
E5	0	0	0	0	0	0	41.7%	20%	58.3%	80%

Πίνακας 5-3: Μέσες τιμές και αποκλίσεις για τις ερωτήσεις E1 έως E5

	Μέση τιμή		Τυπική απόκλιση	
	E	TX	E	TX
E1	4.25	4.40	.622	.535
E2	4.33	4.58	.778	.642
E3	4.5	4.52	.798	.646
E4	4.33	4.48	.651	.544
E5	4.58	4.80	.515	.404

Ανάλυση των πεποιθήσεων

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων για το μέρος Β. του ερωτηματολογίου, που αφορά τις πεποιθήσεις της ομάδας των Ειδικών και της ομάδας των Τελικών χρηστών, παρουσιάζεται στους Πίνακες 5-4 και 5-5.

Από τις απαντήσεις συμπεραίνουμε ότι η αντιληπτή χρησιμότητα (E6) είναι ιδιαίτερα υψηλή τόσο για την ομάδα των Ειδικών ($M=4.42$, $SD=.669$) όσο και των Τελικών χρηστών ($M=4.38$, $SD=.530$). Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουμε και για τη διαφάνεια του συστήματος (E9) και για τις δυο ομάδες (για την ομάδα των ειδικών $M=4.33$, $SD=.651$ και για την ομάδα των τελικών χρηστών $M=4.68$, $SD=.513$). Επιπλέον, η πλειοψηφία των μελών των δυο ομάδων εξοικειώθηκε γρήγορα με το Mentor (E7), σε ποσοστά 75% και 88%, και έμεινε πολύ ευχαριστημένη από το βαθμό ελέγχου (E8) που παρείχε το σύστημα, σε ποσοστά 58.3% και 56%.

Είναι σημαντικό για την αξιοπιστία του αποτελέσματος ότι ο έλεγχος αξιοπιστίας για την κλίμακα Πεποιθήσεις με τη μέθοδο Cronbach's alpha έδειξε ότι $\alpha=0.770$ γεγονός που σημαίνει ότι η κλίμακα είναι έγκυρη και αξιόπιστη.

Πίνακας 5-4: Απαντήσεις Ειδικών (E) και Τελικών Χρηστών (TX) στις ερωτήσεις E6 έως E9

	Διαφωνώ έντονα		Διαφωνώ αρκετά		Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ		Συμφωνώ αρκετά		Συμφωνώ έντονα	
	E	TX	E	TX	E	TX	E	TX	E	TX
E6	0%	0%	0%	0%	8.3%	2%	41.7%	58%	50%	40%
E7	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	12%	75%	88%
E8	0%	0%	0%	0%	8.3%	2%	33.3%	42%	58.3%	56%
E9	0%	0%	0%	0%	8.3%	2%	50%	28%	41.7%	70%

Πίνακας 5-5: Μέσες τιμές και αποκλίσεις για τις ερωτήσεις E6 έως E9

	Μέση τιμή		Τυπική απόκλιση	
	E	TX	E	TX
E6	4.42	4.38	.669	.530
E7	4.75	4.88	.452	.328
E8	4.50	4.54	.674	.542
E9	4.33	4.68	.651	.513

Ανάλυση των στάσεων

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων για το μέρος Γ. του ερωτηματολογίου, που αφορά τις στάσεις που διαμορφώνονται στην ομάδα των Ειδικών και στην ομάδα των Τελικών χρηστών, παρουσιάζεται στους Πίνακες 5-6 και 5-7.

Από τις απαντήσεις συμπεραίνουμε ότι το Mentor κατάφερε να επηρεάσει θετικά την αυτοπεποίθηση των ερωτηθέντων τόσο από την ομάδα των Ειδικών όσο και των Τελικών χρηστών σχετικά με την επιλογή του Σχεδίου Μαθήματος στο οποίο βασίστηκαν για τη δημιουργία του δικού τους (E10). Όσον αφορά τη γενική ικανοποίηση των μελών των ομάδων από το Mentor (E11) φάνηκε ότι αυτή είναι υψηλή και για τις δυο ομάδες (για την ομάδα των ειδικών $M=4.42$, $SD=.515$, και για την ομάδα των τελικών χρηστών $M=4.62$, $SD=.490$).

Είναι σημαντικό για την αξιοπιστία του αποτελέσματος ότι ο έλεγχος αξιοπιστίας για την κλίμακα Στάσεις με τη μέθοδο Cronbach's alpha έδειξε ότι $\alpha=0.709$ γεγονός που σημαίνει ότι η κλίμακα είναι έγκυρη και αξιόπιστη.

Πίνακας 5-6: Απαντήσεις Ειδικών (E) και Τελικών Χρηστών (TX) στις ερωτήσεις E10 και E11

	Διαφωνώ έντονα		Διαφωνώ αρκετά		Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ		Συμφωνώ αρκετά		Συμφωνώ έντονα	
	E	TX	E	TX	E	TX	E	TX	E	TX
E10	0%	0%	8.3%	8%	8.3%	6%	33.3%	40%	50%	46%
E11	0%	0%	0%	0%	0%	0%	58.3%	38%	41.7%	62%

Πίνακας 5-7: Μέσες τιμές και αποκλίσεις για τις ερωτήσεις E10 και E11

	Μέση τιμή		Τυπική απόκλιση	
	E	TX	E	TX
E10	4.25	4.24	.965	.894
E11	4.42	4.62	.515	.490

Ανάλυση των προθέσεων συμπεριφοράς

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων για το μέρος Δ. του ερωτηματολογίου, που αφορά τις προθέσεις συμπεριφοράς που φαίνεται να έχουν τα μέλη της ομάδας των Ειδικών και της ομάδας των Τελικών χρηστών, παρουσιάζονται στους Πίνακες 5-8 και 5-9.

Από τις απαντήσεις συμπεραίνουμε ότι η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων και στις δυο ομάδες δηλώνουν πάρα πολύ πρόθυμοι να επαναχρησιμοποιήσουν το Mentor (E12), σε ποσοστά 75% και 78% αντίστοιχα, καθώς και να συστήσουν το σύστημα σε τρίτους (E13), σε ποσοστά 66.7% και 74% αντίστοιχα.

Είναι σημαντικό για την αξιοπιστία του αποτελέσματος ότι ο έλεγχος αξιοπιστίας για την κλίμακα Προθέσεις συμπεριφοράς με τη μέθοδο Cronbach's alpha έδειξε ότι $\alpha=0.721$ γεγονός που σημαίνει ότι η κλίμακα είναι έγκυρη και αξιόπιστη.

Πίνακας 5-8: Απαντήσεις Ειδικών (E) και Τελικών Χρηστών (TX) στις ερωτήσεις E12 και E13

	Διαφωνώ έντονα		Διαφωνώ αρκετά		Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ		Συμφωνώ αρκετά		Συμφωνώ έντονα	
	E	TX	E	TX	E	TX	E	TX	E	TX
E12	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	22%	75%	78%
E13	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33.3%	26%	66.7%	74%

Πίνακας 5-9: Μέσες τιμές και αποκλίσεις για τις ερωτήσεις E12 και E13

	Μέση τιμή		Τυπική απόκλιση	
	E	TX	E	TX
E12	4.75	4.78	.452	.418
E13	4.67	4.74	.492	.443

Ανάλυση για τα πιθανά οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση του Mentor

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων για την ερώτηση E14 του E. μέρους του ερωτηματολογίου που χρησιμοποιήθηκε για το σκοπό της διερεύνησης των απόψεων των Ειδικών και της ομάδας των Τελικών χρηστών για τα πιθανά οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση του Mentor, παρουσιάζεται στους Πίνακες 5-10 και 5-11.

Από τις απαντήσεις συμπεραίνουμε ότι η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων και στις δυο ομάδες δηλώνουν ότι η δημιουργία ενός Σχεδίου Μαθήματος έγινε σε λιγότερο χρόνο (E14), σε ποσοστά 75% και 70% αντίστοιχα.

Πίνακας 5-10: Απαντήσεις Ειδικών (E) και Τελικών Χρηστών (TX) στην ερώτηση E14

	Διαφωνώ έντονα		Διαφωνώ αρκετά		Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ		Συμφωνώ αρκετά		Συμφωνώ έντονα	
	E	TX	E	TX	E	TX	E	TX	E	TX
E14	0%	0%	0%	2%	8.3%	6%	16.7%	22%	75%	70%

Πίνακας 5-11: Μέσες τιμές και αποκλίσεις για την ερώτηση E14

	Μέση τιμή		Τυπική απόκλιση	
	E	TX	E	TX
E14	4.67	4.60	.651	.700

Όσον αφορά στην ερώτηση ανοικτού τύπου E15 σχετικά με το σημαντικότερο πλεονέκτημα του Mentor και τις αλλαγές που θα μπορούσαν να γίνουν σε αυτό ώστε να γίνει πιο ωφέλιμο για τους εκπαιδευτικούς δόθηκαν οι παρακάτω ενδιαφέρουσες απαντήσεις:

- «η αξιοποίηση παλαιότερων σχεδίων μαθημάτων είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για δασκάλους με μικρή ή καθόλου εμπειρία στη δημιουργία σχεδίων μαθημάτων. Θυμάμαι ότι ως αρχάριος δάσκαλος αισθανόμουν άβολα ζητώντας βοήθεια από τους πιο έμπειρους συναδέλφους»

- «η δημιουργία σχεδίων μαθημάτων είναι τόσο χρονοβόρα που συχνά οι καθηγητές ξεκινούν τη δημιουργία τους αλλά δυσκολεύονται να τα ολοκληρώσουν! Πιστεύω ότι το Mentor μπορεί να βοηθήσει ώστε οι καθηγητές να μην παραιτούνται από τη δημιουργία σχεδίων μαθημάτων»
- «τα τελευταία χρόνια, συνειδητοποίησα ότι οι έμπειροι καθηγητές έχουν σταδιακά αποκτήσει απροθυμία να υιοθετήσουν νέα εργαλεία παρά τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν από τη χρήση τους. Το γεγονός ότι το σύστημα που προτείνετε ενσωματώνεται στην γνωστή πλατφόρμα LAMS σε συνδυασμό με την ευκολία χρήσης θεωρώ ότι είναι ένα μεγάλο πλεονέκτημα»
- «είναι χαρά μου να μοιράζομαι τα σχέδια μαθημάτων με τους συναδέλφους μου. Ωστόσο, θα εκτιμούσα έναν μηχανισμό αναφοράς ενσωματωμένο στο Mentor»
- «ο μαθησιακός σχεδιασμός παίρνει πολύ χρόνο. Η επανασχεδίαση θα μπορούσε να είναι μια λύση»
- «βρήκα ευκολότερο να δημιουργήσω ένα σχέδιο μαθήματος βασισμένη σε ένα υπάρχον»
- «κάποιες δραστηριότητες των προτεινόμενων σχεδίων μαθημάτων επιβεβαίωσαν την άποψή μου για το τι θα έπρεπε να συμπεριλάβω στο ζητούμενο σχέδιο»
- «επαναχρησιμοποιώντας σχέδια μαθημάτων μπορεί να οδηγηθούμε σε πιο ποιοτικά σχέδια, αφού ο χρόνος μου αφιερώθηκε στις βελτιώσεις»
- «η επαναχρησιμοποίηση είναι και ένας μηχανισμός διάδοσης καλών διδακτικών πρακτικών»
- «τα μαθήματα των συναδέλφων είναι έμπνευση για μένα ως νεοδιόριστο»

5.2.8 Συζήτηση

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας που παρουσιάστηκε, η εμπειρία των συμμετεχόντων από τη χρήση του Mentor ήταν θετική και το Mentor φαίνεται να υλοποιεί μια τεχνολογία ιδιαίτερα αποδεκτή από τους χρήστες-εκπαιδευτικούς στο πεδίο του Μαθησιακού Σχεδιασμού. Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώνουν σχετικές μελέτες στις οποίες έχει καταγραφεί ότι τα Συστήματα Συστάσεων είναι μια τεχνολογία με υψηλά ποσοστά αποδοχής από τους χρήστες σε διάφορα πεδία εφαρμογής (Braunhofer, Elahi, Ge, Ricci, & Schievenin, 2013; De Pessemier et al., 2016; Xiao & Benbasat, 2014). Ειδικά για το πεδίο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης, τα αποτελέσματα της έρευνας συμφωνούν με σχετικές μελέτες, στις οποίες έχει καταγραφεί ήδη η θετική στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στα Συστήματα Συστάσεων (Mota, Reis, & de Carvalho, 2017; Torre & Torsani, 2016). Εστιάζοντας ακόμα πιο εξειδικευμένα στο πεδίο του Μαθησιακού Σχεδιασμού, βρέθηκε μόνο μία σχετική μελέτη. Συγκεκριμένα, οι (Diana Laurillard et al., 2018) έχουν επίσης καταγράψει τη θετική στάση των εκπαιδευτικών στη χρήση του εργαλείου “Learning Designer”, το οποίο επιτρέπει τη δημιουργία, διαχείριση, διαμοίραση και επαναχρησιμοποίηση Σχεδίων Μαθημάτων. Μειονέκτημα, βέβαια, στην περίπτωση του “Learning Designer” αποτελεί το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί, αφού εντοπίσουν το Σχέδιο Μαθήματος το οποίο επιθυμούν να επαναχρησιμοποιήσουν, θα πρέπει στη συνέχεια να το αναπτύξουν σε ένα εξωτερικό LMS. Αντίθετα, στη δική μας πρόταση, παρέχεται στους εκπαιδευτικούς ένα ενοποιημένο περιβάλλον που τους επιτρέπει ακόμη και να εκτελούν Σχέδια Μαθημάτων με τους μαθητές τους χωρίς να επιβαρύνονται με τον επιπλέον κόπο μεταφοράς του Σχεδίου Μαθήματος σε εξωτερικό σύστημα. Επιπλέον, πλεονέκτημα του προτεινόμενου συστήματος αποτελεί το γεγονός ότι βασίζεται σε ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο λογισμικό ανοιχτού κώδικα.

Επιπρόσθετα των παραπάνω ευρημάτων, σύμφωνα με τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών στην ερώτηση E15, φαίνεται να πιστεύουν ότι η χρήση ενός Συστήματος Συστάσεων που προτείνει Σχέδια Μαθημάτων μπορεί να κάνει τη διαδικασία του Μαθησιακού Σχεδιασμού πιο εύκολη και γρήγορη για αυτούς. Ακόμα, μεταξύ των απόψεων των εκπαιδευτικών καταγράφηκε ότι η χρήση της προτεινόμενης τεχνολογίας θα ευνοούσε την ανταλλαγή καλών διδακτικών πρακτικών και επιπλέον θα αποτελούσε για αυτούς μια πολύτιμη πηγή έμπνευσης. Τα ευρήματα αυτά είναι σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μελετών των Philip & Cameron (2008) και Wills & Pegler (2016), οι

οποίοι αναφέρουν επίσης ότι η επαναχρησιμοποίηση Σχεδίων Μαθημάτων μπορεί να μειώσει το κόστος σε απαιτούμενο χρόνο και προσπάθεια που καταβάλλουν οι εκπαιδευτικοί για τη δημιουργία Σχεδίων Μαθημάτων αλλά επίσης και να συμβάλλουν στη διάδοση καλών διδακτικών πρακτικών.

5.2.9 Επιπτώσεις και περιορισμοί

Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας που παρουσιάστηκε προτείνουμε ότι οι ερευνητές και οι επαγγελματίες του πεδίου του Μαθησιακού Σχεδιασμού θα πρέπει να εστιάσουν στα Συστήματα Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων, ως μια τεχνολογία αποδεκτή από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς. Η ενσωμάτωση της προτεινόμενης τεχνολογίας σε υπάρχοντα συστήματα Μαθησιακού Σχεδιασμού μπορεί να αποτελέσει σημαντικό βήμα για την ευρύτερη υιοθέτηση του Μαθησιακού Σχεδιασμού από τους εκπαιδευτικούς. Το γεγονός αυτό είναι σημαντικό καθώς σύμφωνα με τη σχετική βιβλιογραφία μπορεί να έχει θετικό αντίκτυπο στην ποιότητα της διδασκαλίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Επιπλέον, η προτεινόμενη τεχνολογία ευνοεί την επαναχρησιμοποίηση Σχεδίων Μαθημάτων, η οποία όπως έχει καταγραφεί στη βιβλιογραφία μπορεί να φέρει σημαντικά οφέλη στην εκπαιδευτική κοινότητα.

Τέλος, είναι σημαντικό να καταγραφεί στους περιορισμούς της έρευνας το μικρό μέγεθος του δείγματος και στις δυο φάσεις της έρευνας. Για την πρώτη φάση της έρευνας αποδίδουμε το μικρό μέγεθος δείγματος κυρίως στην απαιτούμενη εξειδίκευση των συμμετεχόντων στον τομέα του Μαθησιακού Σχεδιασμού. Θωρούμε δε, ότι τα αποτελέσματα που καταγράφηκαν για την ομάδα των Ειδικών παρά το μικρό μέγεθος δείγματος είναι έγκυρα χάρη στην υψηλή αξιοπιστία των συμμετεχόντων. Για τη δεύτερη φάση της έρευνας αποδίδουμε το μικρό μέγεθος δείγματος κυρίως στην προσπάθεια που θα έπρεπε να καταβάλει κάθε συμμετέχοντας προκειμένου να δημιουργήσει ένα Σχέδιο Μαθήματος. Εντούτοις, ο περιορισμός του μικρού μεγέθους δείγματος είναι κοινός για χρηστο-κεντρικές έρευνες που αξιολογούν την εμπειρία χρήσης και την αποδοχή ενός Συστήματος Συστάσεων. Στη βιβλιογραφική μελέτη των Beel, Gipp, Langer, & Breitinger (2016) ανασκοπήθηκαν 26 σχετικές χρηστο-μελέτες και βρέθηκε ότι το 74% αυτών είχαν λιγότερους από 50 συμμετέχοντες.

5.3 Έρευνα 2 – Αξιολόγηση του ρόλου των επεξηγήσεων στην εμπειρία χρήσης και στο βαθμό αποδοχής των Συστημάτων Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων

5.3.1 Εισαγωγή και Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της έρευνας που πραγματοποιήθηκε ήταν να διερευνηθούν τα οφέλη που πιθανά να προκύπτουν από την ενσωμάτωση μηχανισμού επεξηγήσεων σε Σύστημα Συστάσεων που συστήνει Σχέδια Μαθημάτων.

Για τις ανάγκες της έρευνας σχεδιάσαμε και υλοποιήσαμε έναν μηχανισμό επεξηγήσεων, ο οποίος ενσωματώθηκε στο Mentor.

5.3.2 Ερευνητικοί στόχοι

Για την επίτευξη του σκοπού της, η έρευνα στόχευσε στο να δοθούν απαντήσεις στα παρακάτω Ερευνητικά Ερωτήματα (ΕΕ):

- ✓ ΕΕ1: Μπορεί ο μηχανισμός επεξηγήσεων να συμβάλει ώστε να αυξηθεί η αποδοχή του Συστήματος Συστάσεων από τους εκπαιδευτικούς;
- ✓ ΕΕ2: Μπορεί ο μηχανισμός επεξηγήσεων να βελτιώσει την άποψη των εκπαιδευτικών που προκύπτει κατά τη χρήση του Συστήματος Συστάσεων, όσον αφορά τις παραμέτρους: αποτελεσματικότητα στη λήψη αποφάσεων, αυτοπεποίθηση, αντιληπτή κατανόηση του συστήματος και αίσθημα ελέγχου;

Το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα μπορεί να αναλυθεί στα εξής τέσσερα υπο-ερωτήματα:

- ✓ ΕΕ2-α: Μπορεί ο μηχανισμός επεξηγήσεων να συμβάλει ώστε οι εκπαιδευτικοί να αποφασίσουν πιο εύκολα ποιο Σχέδιο Μαθήματος να επιλέξουν;
- ✓ ΕΕ2-β: Μπορεί ο μηχανισμός επεξηγήσεων να συμβάλει ώστε οι εκπαιδευτικοί να νιώσουν πιο σίγουροι για την απόφαση επιλογής;
- ✓ ΕΕ2-γ: Μπορεί ο μηχανισμός επεξηγήσεων να συμβάλει ώστε οι εκπαιδευτικοί να κατανοήσουν καλύτερα το Σύστημα Συστάσεων;
- ✓ ΕΕ2-δ: Μπορεί ο μηχανισμός επεξηγήσεων να συμβάλει ώστε οι εκπαιδευτικοί να νιώσουν ότι έχουν μεγαλύτερο έλεγχο κατά την αλληλεπίδρασή τους με το σύστημα;

5.3.3 Συμμετέχοντες

Συνολικά 62 εκπαιδευτικοί συμμετείχαν εθελοντικά στην έρευνα. Η διαμόρφωση του δείγματος έγινε αναζητώντας πιθανούς συμμετέχοντες με τους εξής τρόπους:

- ✓ απευθύνθηκε ανοιχτή ηλεκτρονική πρόσκληση με σχετική ανάρτηση στις ανακοινώσεις της κοινότητας LAMS Ελλήνων εκπαιδευτικών (<http://blogs.sch.gr/groups/lams/>).
- ✓ στάλθηκε πρόσκληση μέσω email σε τυχαία επιλεγμένους χρήστες της Υπηρεσίας Διαχείρισης Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου (<http://lams.sch.gr/lams/>). Η επιλογή αποστολής email έγινε λόγω έλλειψης πίνακα ανακοινώσεων στο δικτυακό τόπο της υπηρεσίας. Η Υπηρεσία Διαχείρισης Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων βασίζεται στο LAMS και επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς στο δημόσιο εκπαιδευτικό σύστημα να δημιουργήσουν Σχέδια Μαθημάτων.

Η επιλογή των παραπάνω πηγών για τη διαμόρφωση του δείγματος έγινε λαμβάνοντας υπόψη ότι ο μηχανισμός επεξηγήσεων που υλοποιήθηκε ενσωματώθηκε στο LAMS και ήταν σκόπιμο να αποφευχθούν οι συμμετέχοντες που θα χρειαζόντουσαν κατάρτιση στη βασική χρήση του LAMS.

Τελικά στην έρευνα συμμετείχαν 19 άνδρες και 43 γυναίκες. Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων (77.4%) ανήκε στις ηλικιακές ομάδες 31-35 και 36-40. Αναλυτικά τα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων παρουσιάζονται στον.

Οι συμμετέχοντες (N=62) χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες: την πειραματική ομάδα (N1=31) και την ομάδα ελέγχου (N2=31).

Πίνακας 5-12: Δημογραφικά στοιχεία συμμετεχόντων στην έρευνα

	Σύνολο	Ομάδα Ελέγχου	Πειραματική ομάδα
Φύλο			
Γυναίκα	69.4%	71%	67.7%
Ανδρας	30.6%	29%	32.3%
Ελλείψεις δεδομένων			
Ηλικία			
31-35	43.5%	45.2%	41.9%
36-40	33.9%	32.3%	35.5%
41-45	6.5%	3.2%	9.7%
46-50	3.2%	-	6.5%
>51	12.9%	19.4%	6.5%
Ελλείψεις δεδομένων			
Ειδικότητα			
Θετικών επιστημών (πληροφορικής, μαθηματικοί κ.α.)	82.3%	80.6%	83.9%
Ανθρωπιστικών σπουδών (φιλόλογοι, θεολόγοι, ξένων γλωσσών, παιδαγωγικών σπουδών κ.α.)	11.3%	12.9%	9.7%
Φυσικές επιστήμες (φυσικοί, χημικοί κ.α.)	3.2%	6.5%	-
Άλλης ειδικότητας	3.2%	-	6.5%
Ελλείψεις δεδομένων			
Βαθμίδα εκπαίδευσης στην οποία διδάσκουν			
Πρωτοβάθμια	8.1%	-	16.1%
Δευτεροβάθμια	53.2%	80.6%	25.8%
Τριτοβάθμια	16.1%	3.2%	29%
Δια βίου μάθηση	17.7%	16.1%	19.4%
Άλλες δομές εκπαίδευσης	4.8%	-	9.7%
Ελλείψεις δεδομένων			
Εμπειρία στη χρήση LAMS			
Ελάχιστη	17.7%	25.8%	9.7%
Μικρή	19.4%	19.4%	19.4%
Βασική	11.3%	16.1%	6.5%
Αρκετή	33.9%	19.4%	48.4%
Πάρα πολύ	17.7%	19.4%	16.1%
Ελλείψεις δεδομένων			

5.3.4 Διαδικασία

Ο σχεδιασμός της έρευνας ακολούθησε το μοντέλο μεταξύ των υποκειμένων (between-subjects). Οι συμμετέχοντες ανατέθηκαν τυχαία είτε στην ομάδα ελέγχου (N1=31) είτε στην πειραματική ομάδα (N2=31). Κάθε συνιστώμενο Σχέδιο Μαθήματος

που απευθύνθηκε στους συμμετέχοντες της πειραματικής ομάδας συνοδεύτηκε από επεξηγήσεις σχετικά με τη λογική παραγωγής της συγκεκριμένης σύστασης από το προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων. Οι συστάσεις Σχεδίων Μαθημάτων που απευθύνθηκαν στους συμμετέχοντες της ομάδας ελέγχου δε συνοδεύτηκαν από επεξηγήσεις. Η επιλογή του μοντέλου μεταξύ των υποκειμένων έγινε προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις της κόπωσης των συμμετεχόντων στην έρευνα, λαμβάνοντας υπόψη ότι οι συντομότερες συνεδρίες είναι λιγότερο κουραστικές και πιο κατάλληλες για συμμετέχοντες από απόσταση. Ταυτόχρονα, η έκθεση των συμμετεχόντων σε μια μόνο συνθήκη εξασφαλίζει ότι οι συμμετέχοντες παραμένουν περισσότερο αμερόληπτοι και ελαχιστοποιούνται τα φαινόμενα μεταφοράς.

Η ανεξάρτητη μεταβλητή της έρευνας ήταν η «Επεξηγήσεις». Οι εξαρτημένες μεταβλητές ήταν οι εξής:

- Αποδοχή του Συστήματος Συστάσεων: αναφέρεται στην πρόθεση του χρήστη να χρησιμοποιεί συστηματικά το προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων
- Αποτελεσματικότητα στη λήψη αποφάσεων: μετρά το βαθμό στον οποίο ο χρήστης αισθάνεται ότι λαμβάνει βοήθεια από το προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων στη λήψη ενημερωμένων αποφάσεων εντός περιορισμένου χρόνου
- Αυτοπεποίθηση: αναφέρεται στην αυτοπεποίθηση που νιώθει ο χρήστης για τις αποφάσεις που λαμβάνει
- Αντιληπτή κατανόηση του συστήματος: αναφέρεται στην αντίληψη του χρήστη για το πόσο καλά κατανόησε τη λογική παραγωγής των συστάσεων στην οποία στηρίζεται το προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων
- Αίσθημα ελέγχου: αναφέρεται στο αίσθημα ελέγχου που αναπτύσσεται στο χρήστη καθώς αυτός αλληλεπιδρά με το προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων

Η επιλογή των εξαρτημένων μεταβλητών, οι οποίες αποτιμούν την εμπειρία των χρηστών με το προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων, στηρίχθηκε στην ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας που παρουσιάστηκε στην Ενότητα 2.3.5. Κατά την επιλογή των μεταβλητών αξιολόγησης για την παρούσα μελέτη, βασίσαμε την απόφασή μας στην κάλυψη του εύρους των μεταβλητών που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί σε σχετικές εργασίες, από τις πιο συνήθειες έως τις πιο σπάνιες. Ο Πίνακας 5-13 απεικονίζει τις μεταβλητές αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη μας, καθώς και σε ποιες σχετικές μελέτες χρησιμοποιήθηκαν αυτές οι μεταβλητές ή στους οποίους αναφέρονται οι ερευνητές. Αν και η μεταβλητή «αίσθηση ελέγχου» δεν υπάρχει σε άλλη σχετική

έρευνα, η απόφασή μας να την συμπεριλάβουμε βασίστηκε στο γεγονός ότι μια σειρά μελετών έδειξε ότι η μεγαλύτερη δυνατότητα ελέγχου των χρηστών είναι ένας σημαντικός παράγοντας κατά την αξιολόγηση των Συστημάτων Συστάσεων (McNee, Lam, Konstan & Riedl, 2003; Pu, Faltings, Chen, Zhang & Viappiani, 2011; Yoo & Gretzel, 2011).

Πίνακας 5-13: Μεταβλητές αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν σε σχετικές έρευνες για τις επεξηγήσεις στα Συστήματα Συστάσεων διαφόρων πεδίων εφαρμογής

Βιβλιογραφική Αναφορά	Αποδοχή	Αποτελεσματικότητα στη λήψη αποφάσεων	Αυτοπεποίθηση	Αντιληπτή κατανόηση του συστήματος	Αίσθημα ελέγχου
Παρούσα έρευνα	√	√	√	√	√
(Chen & Wang, 2017)	√	√	√	√	
(Cramer et al., 2008)	√			√	
(Gedikli, Jannach & Ge, 2014)	√	√		√	
(Herlocker, Konstan & Riedl, 2000)	√			√	
(Muhammad, Lawlor & Smyth, 2016)	√	√			
(O'Donovan, Smyth, Gretarsson, Bostandjiev & Höllerer, 2008)	√			√	
(Santos & Boticario, 2011)	√				
(Symeonidis, Nanopoulos & Manolopoulos, 2008)	√				

Η διαδικασία συμμετοχής στην έρευνα περιελάμβανε τα εξής: κάθε εκπαιδευτικός ενημερώθηκε σχετικά με τη μέθοδο υλοποίησης της έρευνας και τους όρους συμμετοχής με τους οποίους θα έπρεπε να συμφωνήσει προκειμένου να προχωρήσει στο επόμενο στάδιο. Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες είχαν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν online ένα σύντομο εκπαιδευτικό βίντεο σχετικά με τη χρήση του

προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων. Το εκπαιδευτικό βίντεο παράμενε διαθέσιμο online, καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας. Στο επόμενο βήμα, κάθε εκπαιδευτικός θα έπρεπε να συνδεθεί σε μια δοκιμαστική εγκατάσταση LAMS, στην οποία ενσωματώθηκε το προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων. Κάθε εκπαιδευτικός θα έπρεπε να δημιουργήσει ένα Σχέδιο Μαθήματος για το θέμα της Ασφάλειας στο Διαδίκτυο, χρησιμοποιώντας το προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων και ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα: (α) χρήση της καρτέλας Mentor, (β) χρήση της επιλογής «Προτάσεις Σχεδίων Μαθημάτων», (γ) συμπλήρωση της φόρμας προτιμήσεων, (δ) υποβολή αίτησης παραγωγής συστάσεων, (ε) επιθεώρηση της λίστας των συνιστώμενων Σχεδίων Μαθημάτων προκειμένου να επιλεγεί το καταλληλότερο για περαιτέρω προσαρμογή και (στ) προσαρμογή του Σχεδίου Μαθήματος που επιλέχθηκε από τον χρήστη. Πριν και μετά την εφαρμογή του παραπάνω δομημένου σεναρίου συμμετοχής, οι εκπαιδευτικοί ήταν ελεύθεροι να αλληλεπιδράσουν με το σύστημα (δηλ. να ζητούν συστάσεις Σχεδίων Μαθημάτων, να επεξεργάζονται τα συνιστώμενα Σχέδια Μαθημάτων, να βαθμολογούν τις συστάσεις κλπ.) χωρίς χρονικό περιορισμό. Επιπλέον, δεν υπήρχε περιορισμός όσον αφορά το μέγιστο αριθμό Σχεδίων Μαθημάτων που μπορούσε να δημιουργήσει ένας εκπαιδευτικός ή τον αριθμό Σχεδίων Μαθημάτων που αξιολογούσε. Ο ελάχιστος αριθμός απαιτούμενων Σχεδίων Μαθημάτων που θα έπρεπε να δημιουργήσει ένας εκπαιδευτικός ήταν ένας. Στο τέλος, κάθε εκπαιδευτικός θα έπρεπε να συμπληρώσει το ερωτηματολόγιο της έρευνας.

Η βάση αντικειμένων που χρησιμοποίησε το Mentor ήταν επαρκής για να υποστηρίξει τα σενάρια εργασίας, τα οποία επιλέχθηκαν. Συγκεκριμένα, για τις ανάγκες της έρευνας η online εγκατάσταση LAMS τροφοδοτήθηκε με Σχέδια Μαθημάτων τα οποία προέρχονταν από το αποθετήριο LAMS ελληνικών Σχεδίων Μαθημάτων διαθέσιμα υπό την άδεια χρήσης 'attribution, non-commercial use only, share alike' <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/> στη διεύθυνση <http://lamscommunity.org/lamscentral/?language=el>.

Η διαδικασία συμμετοχής που περιγράφηκε ακολουθήθηκε για τους συμμετέχοντες και στις δυο ομάδες, ελέγχου και πειραματικής. Η βασική υπόθεση της έρευνας ήταν ότι οι εκπαιδευτικοί της πειραματικής ομάδας θα είχαν σημαντικά υψηλότερες βαθμολογίες, αφενός στην αποδοχή του προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων και αφετέρου, στις μεταβλητές αποτίμησης της εμπειρίας χρήσης του, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.

5.3.5 Ερωτηματολόγιο

Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν για τη μέτρηση των εξαρτημένων μεταβλητών παρουσιάζονται στον Πίνακα 5-14. Σύμφωνα με τον έλεγχο αξιοπιστίας που πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο ανάλυσης Cronbach's alpha, τα ερωτήματα που χρησιμοποιήθηκαν για κάθε εξαρτημένη μεταβλητή είχαν υψηλό βαθμό συσχέτισης και μπορούσαν να ενοποιηθούν σε μια κλίμακα (βλ. Πίνακα 5-14). Ακόμα, οι κλίμακες ήταν σταθερές δεδομένου ότι η ανάλυση κυρίων συνιστωσών (Principal Component Analysis) κατέδειξε υψηλές φορτίσεις (factor loadings), δηλαδή ισχυρές συσχετίσεις μεταξύ των κύριων συνιστωσών και της αντίστοιχης εξαρτημένης μεταβλητής. Επιπλέον, οι κλίμακες δεν περιείχαν περισσότερα από 6 στοιχεία, όπως και θα έπρεπε σύμφωνα με τις συστάσεις των Hinkin, Tracey & Enz (1997). Όλες οι ερωτήσεις ήταν υποχρεωτικές και βασίστηκαν στην 5-βαθμια κλίμακα Likert, από 1=διαφωνώ έντονα έως 5=συμφωνώ έντονα.

Η πρώτη κλίμακα του ερωτηματολογίου σχεδιάστηκε για τη διερεύνηση της αποδοχής του Συστήματος Συστάσεων από τους χρήστες. Για το σκοπό αυτό, υιοθετήθηκαν έξι ερωτήσεις (E1-E6) από το μοντέλο αξιολόγησης ResQue. Το μοντέλο ResQue, όπως αναφέρθηκε ήδη στην ενότητα 6.2.5., είναι ένα πλαίσιο αξιολόγησης της εμπειρίας χρήσης και του βαθμού αποδοχής των Συστημάτων Συστάσεων (Pu & Chen, 2011), το οποίο διαρθρώνεται στα εξής τέσσερα επίπεδα: (α) το επίπεδο της Αντιληπτής ποιότητας του συστήματος, (β) το επίπεδο των Πεποιθήσεων, (γ) το επίπεδο των Στάσεων και (δ) το επίπεδο των Προθέσεων συμπεριφοράς. Κάθε επίπεδο επιδρά θετικά στο επόμενο, πράγμα που σημαίνει ότι αν η αντιληπτή ποιότητα του συστήματος είναι θετική τότε αυτό επιδρά θετικά στις πεποιθήσεις των χρηστών, γεγονός που με της σειρά του επηρεάζει θετικά τις συμπεριφορές των χρηστών και καθώς συνεχίζεται η αλυσιδωτή αντίδραση, θα υπάρχει θετικός αντίκτυπος και στην πρόθεση συμπεριφοράς των χρηστών. Οι ερωτήσεις E1 και E2 προέρχονται από το επίπεδο (α), η ερώτηση E3 από το επίπεδο (β), η ερώτηση E4 από το επίπεδο (γ) και οι ερωτήσεις E5 και E6 προέρχονται από το επίπεδο (δ). Η επιλογή των ερωτήσεων E1-E6 έγινε έτσι ώστε να εκπροσωπούνται στην κλίμακα όλα τα επίπεδα του μοντέλου ResQue, καθώς σύμφωνα με τη θεωρητική θεμελίωση του μοντέλου όλα τα επίπεδα επηρεάζουν την αποδοχή του Συστήματος Συστάσεων από τους χρήστες.

Η δεύτερη κλίμακα του ερωτηματολογίου σχεδιάστηκε για να αξιολογήσει τη μεταβλητή Αποτελεσματικότητα στη λήψη αποφάσεων. Για το σκοπό αυτό

χρησιμοποιήθηκαν οι ερωτήσεις E7 και E8. Η ερώτηση E7 προέρχεται από το επίπεδο της Αντιληπτής ποιότητας του συστήματος του μοντέλου ResQue, και συγκεκριμένα από τη διάσταση της επάρκειας των πληροφοριών, η οποία αξιολογεί την ικανότητα του Συστήματος Συστάσεων να βοηθά τους χρήστες του στη λήψη ενημερωμένων αποφάσεων. Η ερώτηση E8 σχεδιάστηκε από τους ερευνητές ώστε να διερευνηθεί περαιτέρω η αποτελεσματικότητα στη λήψη αποφάσεων ως προς το χρόνο που απαιτείται από τους χρήστες για τη λήψη της απόφασης.

Η τρίτη κλίμακα του ερωτηματολογίου σχεδιάστηκε για να αξιολογήσει τη μεταβλητή Αυτοπεποίθηση και περιλαμβάνει τις ερωτήσεις E9 και E10. Η ερώτηση E9 προέρχεται από το επίπεδο των Στάσεων και τη διάσταση Αυτοπεποίθηση του μοντέλου ResQue. Η E10 χρησιμοποιήθηκε από τους ερευνητές προκειμένου να τεκμηριώσει περαιτέρω τη διάσταση της Αυτοπεποίθησης.

Η τέταρτη κλίμακα του ερωτηματολογίου περιλαμβάνει τις ερωτήσεις E11 και E12, για την αξιολόγηση της αντιληπτής κατανόησης του συστήματος. Οι ερωτήσεις προέρχονται από το επίπεδο των Πεποιθήσεων του μοντέλου ResQue και συγκεκριμένα τη διάσταση της Διαφάνειας, η οποία αξιολογεί την ικανότητα του Συστήματος Συστάσεων να αποκαλύπτει την εσωτερική λογική του στους χρήστες του.

Η πέμπτη κλίμακα του ερωτηματολογίου περιλαμβάνει τις ερωτήσεις E13 και E14, για την αξιολόγηση της αίσθησης ελέγχου. Οι ερωτήσεις προέρχονται από το επίπεδο των Πεποιθήσεων του μοντέλου ResQue και συγκεκριμένα τη διάσταση του ελέγχου, η οποία αξιολογεί αν οι χρήστες αισθάνονται ασφάλεια καθώς αλληλεπιδρούν με το σύστημα.

Όλες οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου υπάρχουν στο Παράρτημα Α.2.

Πίνακας 5-14: Λίστα των ερωτήσεων, φορτίσεις και βαθμοί συσχέτισης

Ερωτήσεις	Factor loading	Cronbach alpha
Αποδοχή του Συστήματος Συστάσεων		.856
(E1) Τα Σχέδια Μαθημάτων που μου πρότεινε το Σύστημα Συστάσεων ανταποκρινόταν ικανοποιητικά στις προτιμήσεις μου	.593	
(E2) Η διεπαφή του Συστήματος Συστάσεων μου άρεσε	.772	
(E3) Εξοικειώθηκα με το Σύστημα Συστάσεων γρήγορα	.740	
(E4) Γενικά, έμεινα ευχαριστημένος/η από το Σύστημα Συστάσεων	.858	
(E5) Θα χρησιμοποιούσα και πάλι το Σύστημα Συστάσεων	.823	
(E6) Θα συνιστούσα το Σύστημα Συστάσεων σε συναδέλφους/φίλους	.863	
Αποτελεσματικότητα στη λήψη αποφάσεων		.739
(E7) Οι πληροφορίες που παρείχε το Σύστημα Συστάσεων για τις παρεχόμενες συστάσεις ήταν επαρκείς ώστε να κάνω μια επιλογή	.891	
(E8) Η εύρεση ενός Σχεδίου Μαθήματος στο οποίο να βασιστώ για τη δημιουργία του δικού μου ήταν λιγότερο χρονοβόρα χάρη στη βοήθεια που μου παρείχε το προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων	.891	
Αυτοπεποίθηση		.754
(E9) Το Σύστημα Συστάσεων με έκανε να νιώσω μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση για το Σχέδιο Μαθήματος που επέλεξα να βασιστώ για τη δημιουργία του δικού μου	.911	
(E10) Το Σύστημα Συστάσεων με βοήθησε να βρω ένα αξιόλογο Σχέδιο Μαθήματος στο οποίο να στηριχθώ για τη δημιουργία του δικού μου	.911	
Αντιληπτή κατανόηση του συστήματος		.816
(E11) Κατάλαβα τους λόγους για τους οποίους το Σύστημα Συστάσεων μου πρότεινε συγκεκριμένα Σχέδια Μαθημάτων	.920	
(E12) Το Σύστημα Συστάσεων μου παρείχε ικανοποιητικές εξηγήσεις για τους λόγους που μου πρότεινε ένα Σχέδιο Μαθήματος	.920	
Αίσθηση ελέγχου		.760
(E13) Ένιωσα να μπορώ να εκφράσω αυτό που θέλω στο Σύστημα Συστάσεων	.898	
(E14) Ένιωσα να μπορώ μέσα από ένα σύνολο προτιμήσεων να καθορίζω τις παρεχόμενες συστάσεις	.898	

5.3.6 Μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων

Το Mann-Whitney τεστ επιλέχθηκε με βάση τα μικρά μεγέθη δείγματος ($N_1 = N_2 = 31$) και το γεγονός ότι οι παράμετροι δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή τόσο για την πειραματική ομάδα όσο και για την ομάδα ελέγχου σύμφωνα με τις δοκιμές Shapiro-Wilk ($p < 0,05$) που πραγματοποιήθηκαν. Το πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκε ήταν το SPSS.

5.3.7 Αποτελέσματα

Οι ενότητες που ακολουθούν παρουσιάζουν τα ευρήματα της έρευνας που διενεργήθηκε. Ο Πίνακας 5-15 παρουσιάζει τα περιγραφικά στατιστικά για το σύνολο των ερωτήσεων που απευθύνθηκαν στους συμμετέχοντες. Ενώ, ο Πίνακας 5-16 συνοψίζει εκ των προτέρων τα αποτελέσματα του Mann-Whitney τεστ για τις εξαρτημένες μεταβλητές της έρευνας.

Πίνακας 5-15: Περιγραφικά Στατιστικά για το σύνολο των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου

Ερώτηση	Ομάδα Ελέγχου (N=31)		Πειραματική ομάδα (N=31)	
	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
E1	4.00	0.365	4.48	0.508
E2	4.26	0.773	4.84	0.374
E3	4.58	0.502	4.97	0.180
E4	4.45	0.506	4.84	0.374
E5	4.68	0.475	4.94	0.250
E6	4.68	0.475	4.90	0.301
E7	3.97	0.547	4.65	0.486
E8	4.35	0.661	4.81	0.402
E9	4.35	0.608	4.45	0.506
E10	4.00	1.033	4.55	0.506
E11	4.06	0.442	4.84	0.374
E12	4.03	0.180	4.97	0.180
E13	4.06	0.727	4.71	0.461
E14	3.97	0.657	4.68	0.475

Πίνακας 5-16: Αποτελέσματα του Mann-Whitney τεστ για τις εξαρτημένες μεταβλητές

Εξαρτημένη Μεταβλητή	Ομάδα	N	Mean Rank	U	Z	p (two-tailed)
Αποδοχή του Συστήματος Συστάσεων	Πειραματική	31	41.45	172.000	-4.453	0.00
	Ελέγχου	31	21.55			
Αποτελεσματικότητα στη λήψη αποφάσεων	Πειραματική	31	40.79	192.500	-4.259	0.00
	Ελέγχου	31	22.21			
Αυτοπεποίθηση	Πειραματική	31	34.92	374.500	-1.557	0.122
	Ελέγχου	31	28.08			
Αντιληπτή κατανόηση του συστήματος	Πειραματική	31	46.18	25.500	-6.948	0.00
	Ελέγχου	31	16.82			
Αίσθημα ελέγχου	Πειραματική	31	41.35	175.000	-4.482	0.00
	Ελέγχου	31	21.65			

Τα αποτελέσματα της παροχής επεξηγήσεων στην αποδοχή του προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων από τους εκπαιδευτικούς (EE1)

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Mann-Whitney U τεστ, οι εκπαιδευτικοί της πειραματικής ομάδας ($M=28.97$, $SD=1.566$) βρέθηκε να έχουν σημαντικά υψηλότερες βαθμολογίες ($p<0.01$) στην αποδοχή του προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων από εκείνες των εκπαιδευτικών της ομάδας ελέγχου ($M=26.65$, $SD=5.837$). Το εύρημα αυτό, δείχνει ότι η παροχή επεξηγήσεων για τα προτεινόμενα Σχέδια Μαθημάτων αυξάνει την αποδοχή του προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων από τους εκπαιδευτικούς.

Τα αποτελέσματα της παροχής επεξηγήσεων στην εμπειρία των εκπαιδευτικών από τη χρήση του προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων (EE2)

Αποτελεσματικότητα στη λήψη αποφάσεων (EE2-α)

Η εφαρμογή του Mann-Whitney U τεστ για το δείκτη Αποτελεσματικότητα στη λήψη αποφάσεων αποκάλυψε ότι οι βαθμολογίες των εκπαιδευτικών στην πειραματική ομάδα ($M=9.45$, $SD=0.523$) ήταν σημαντικά υψηλότερες ($p<0.01$) σε σχέση με εκείνες των εκπαιδευτικών της ομάδας ελέγχου ($M=8.32$, $SD=1.159$). Το γεγονός αυτό, δείχνει ότι η παροχή επεξηγήσεων για τα προτεινόμενα Σχέδια Μαθημάτων βοηθά τους εκπαιδευτικούς να λαμβάνουν πιο ενημερωμένες αποφάσεις σχετικά με το ποιο Σχέδιο Μαθήματος να επιλέξουν εντός περιορισμένου χρόνου.

Αυτοπεποίθηση (EE2-β)

Αντίθετα με την υπόθεση των ερευνητών, δεν επιβεβαιώθηκε ότι η παροχή επεξηγήσεων για τα προτεινόμενα Σχέδια Μαθημάτων επηρεάζει την αυτοπεποίθηση των εκπαιδευτικών στη λήψη της απόφασης σχετικά με το Σχέδιο Μαθήματος που επιλέγουν για περαιτέρω προσαρμογή. Η εφαρμογή του Mann-Whitney U τεστ έδειξε ότι δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p = 0.122$) μεταξύ των εκπαιδευτικών των δυο ομάδων.

Αντιληπτή κατανόηση του συστήματος (EE2-γ)

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Mann-Whitney U τεστ, οι εκπαιδευτικοί της πειραματικής ομάδας ($M=9.81$, $SD=0.161$) σημείωσαν σημαντικά υψηλότερες ($p<0.01$) βαθμολογίες για το δείκτη Αντιληπτή κατανόηση του συστήματος συγκριτικά με τους εκπαιδευτικούς στην ομάδα ελέγχου ($M=8.10$, $SD=0.290$). Η διαπίστωση αυτή καταδεικνύει ότι η παροχή επεξηγήσεων για τα προτεινόμενα Σχέδια Μαθημάτων διευκολύνει την κατανόηση του Συστήματος Συστάσεων από τους εκπαιδευτικούς.

Αίσθημα ελέγχου (EE2-δ)

Οι εκπαιδευτικοί της πειραματικής ομάδας ($M=9.39$, $SD=0.645$) βρέθηκε να έχουν σημαντικά ($p<0.01$) υψηλότερες βαθμολογίες για το δείκτη Αίσθημα ελέγχου συγκριτικά με τους εκπαιδευτικούς της ομάδας ελέγχου ($M=8.03$, $SD=1.432$). Το γεγονός αυτό δείχνει ότι η παροχή επεξηγήσεων για τα προτεινόμενα Σχέδια Μαθημάτων ενισχύει το αίσθημα ελέγχου των εκπαιδευτικών κατά τη χρήση του Συστήματος Συστάσεων.

5.3.8 Συζήτηση

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, η ενσωμάτωση ενός μηχανισμού παροχής επεξηγήσεων σε ένα Σύστημα Συστάσεων το οποίο προτείνει Σχέδια Μαθημάτων μπορεί να αυξήσει την αποδοχή του Συστήματος Συστάσεων από τους εκπαιδευτικούς (EE1). Το εύρημα αυτό επιβεβαιώνει αποτελέσματα σχετικών μελετών που προηγήθηκαν σε διάφορους τομείς εφαρμογής όπως η διασκέδαση, το ηλεκτρονικό εμπόριο και η τέχνη (Cramer et al., 2008; Gedikli et al., 2014; Herlocker et al., 2000; Symeonidis et al., 2008). Περαιτέρω, η έρευνά μας αποκάλυψε ότι η ενσωμάτωση ενός μηχανισμού παροχής επεξηγήσεων σε ένα Σύστημα Συστάσεων το οποίο προτείνει Σχέδια Μαθημάτων μπορεί να βελτιώσει την εμπειρία των χρηστών όσον αφορά την

αποτελεσματικότητα στη λήψη αποφάσεων (EE2-α) και την αντιληπτή κατανόηση του συστήματος (EE2-γ). Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνουν ευρήματα παλαιότερων μελετών όπως οι μελέτες των Chen and Wang (2017) and Muhammad et al. (2016), στις οποίες διαπιστώνεται επίσης ότι η παροχή επεξηγήσεων βοηθά τους χρήστες Συστημάτων Συστάσεων να λαμβάνουν ενημερωμένες αποφάσεις στους τομείς της ψυχαγωγίας, του ηλεκτρονικού εμπορίου και του τουρισμού. Επιπλέον, στα αποτελέσματα της έρευνας των Gedikli et al. (2014) είναι καταγεγραμμένη η διαπίστωση ότι οι επεξηγήσεις μπορούν να μειώσουν το χρόνο που χρειάζονται οι χρήστες Συστημάτων Συστάσεων για τη λήψη αποφάσεων. Τέλος, οι Herlocker et al. (2000), Chen and Wang (2017), Gedikli et al. (2014) and O'Donovan et al. (2008) αναφέρουν στα αποτελέσματα των ερευνών τους ότι οι επεξηγήσεις μπορούν να συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση των Συστημάτων Συστάσεων από τους χρήστες τους στους τομείς της ψυχαγωγίας και του ηλεκτρονικού εμπορίου. Ενώ, η έρευνα των Cramer et al. (2008) επιβεβαιώνει τη διαπίστωση αυτή για το τομέα της τέχνης. Όσον αφορά το δείκτη Αίσθημα ελέγχου, ο οποίος δεν έχει χρησιμοποιηθεί σε αντίστοιχες μελέτες, η ερευνά μας κατέγραψε ότι η παροχή επεξηγήσεων μπορεί να βελτιώσει το αίσθημα ελέγχου των εκπαιδευτικών κατά τη χρήση του προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων. Το εύρημα αυτό, θα πρέπει να επιβεβαιωθεί περαιτέρω από μελλοντικές μελέτες.

Σε αντίθεση με τα ευρήματα της μελέτης των Chen and Wang (2017), οι οποίοι ισχυρίζονται ότι η παροχή επεξηγήσεων μπορεί να ενισχύσει την αυτοπεποίθηση των χρηστών στη λήψη των αποφάσεων που λαμβάνουν, η δική μας έρευνα δεν επιβεβαιώνει κάτι τέτοιο (EE2-β). Η διαφορά αυτή στα ευρήματα μπορεί να οφείλεται στα διαφορετικά πεδία εφαρμογής των μελετών. Η μελέτη των Chen and Wang (2017) εστίασε στην παροχή επεξηγήσεων στο πλαίσιο Συστημάτων Συστάσεων στο πεδίο του ηλεκτρονικού εμπορίου και συγκεκριμένα σε επεξηγήσεις που απευθύνονταν σε υποψήφιους αγοραστές καμερών και φορητών υπολογιστών. Η γνώση των χρηστών σχετικά με τα προτεινόμενα αντικείμενα θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Θα ήταν λογικό να υποθέσουμε ότι όσο λιγότερη γνώση έχουν οι χρήστες γύρω από τα προτεινόμενα αντικείμενα, τόσο λιγότερη αυτοπεποίθηση νιώθουν στη λήψη αποφάσεων κατά τη χρήση του Συστήματος Συστάσεων και ως εκ τούτου θα ήταν πιο εύκολο να πεισθούν/βοηθηθούν από τις επεξηγήσεις και έτσι να νιώσουν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση. Στη μελέτη των Chen and Wang (2017), οι χρήστες μπορεί να έχουν ελάχιστες ή καθόλου γνώσεις σχετικά με τις κάμερες και τους φορητούς

υπολογιστές, επομένως ίσως να ήταν πιο εύκολο να πεισθούν/βοηθηθούν από τις επεξηγήσεις. Αντίθετα, στη δική μας μελέτη, οι εκπαιδευτικοί έχουν επαγγελματικές γνώσεις σχετικά με τα προτεινόμενα αντικείμενα, οπότε ίσως ήταν πιο δύσκολο να αξιοποιηθούν οι επεξηγήσεις ως μέσο αύξησης της αυτοπεποίθησής τους στη λήψη αποφάσεων κατά τη χρήση του Συστήματος Συστάσεων. Ένας άλλος λόγος για τη διαφορά που προέκυψε στα ευρήματα των δυο μελετών μπορεί να είναι οι διαφορετικές διεπαφές που υλοποιήθηκαν στις δυο μελέτες για την παροχή των επεξηγήσεων. Οι Chen and Wang (2017) υλοποίησαν μια διεπαφή βασισμένη σε δυο κατηγορίες επεξηγήσεων, τα υπέρ και τα κατά κάθε προτεινόμενου αντικειμένου. Οι επεξηγήσεις δόθηκαν σε φυσική γλώσσα. Στη δική μας μελέτη οι επεξηγήσεις δόθηκαν επίσης σε φυσική γλώσσα αλλά δε διαχωρίστηκαν με κανέναν τρόπο.

Τέλος θα πρέπει να αναφερθούμε στους λόγους για τους οποίους αποφασίσαμε να υιοθετήσουμε στην έρευνά μας ερωτήσεις από το γνωστό πλαίσιο αξιολόγησης ResQue. Η απόφαση αυτή βασίστηκε σε μεγάλο βαθμό στην ανάγκη υιοθέτησης χρηστοκεντρικών πλαισίων αξιολόγησης στο πεδίο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης, καθώς έχει αποδειχθεί ότι μπορούν να αποτυπώσουν καλύτερα τις αντιλήψεις των χρηστών των Συστημάτων Συστάσεων, κάτι που είναι πολύ σημαντικό εάν λάβουμε υπόψη ότι ο απώτερος σκοπός κάθε Σύστημα Συστάσεων είναι να ικανοποιεί τους χρήστες του (Erdt, Fernandez, & Rensing, 2015; Fazeli et al., 2017). Μάλιστα, σύμφωνα με τους McNee, Riedl, and Konstan (2006), το να ρωτάς τους χρήστες απευθείας είναι ο καλύτερος τρόπος να αποτυπώσεις την εμπειρία του χρήστη όπως την αποκόμισε/αντιλήφθηκε ο ίδιος. Επιπλέον, ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας στο να αποφασιστεί η εφαρμογή του χρηστο-κεντρικού μοντέλου στην παρούσα έρευνα ήταν ότι από την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας σχετικά με την παροχή επεξηγήσεων στους χρήστες των Συστημάτων Συστάσεων, έγινε σαφές ότι στις σχετικές με τη δική μας μελέτες υπήρξε εφαρμογή πολλών και ποικίλων μεθόδων για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων που φέρει η παροχή επεξηγήσεων στους χρήστες Συστημάτων Συστάσεων. Για παράδειγμα, για την αποτίμηση της αποδοχής των Συστημάτων Συστάσεων, κάποιοι ερευνητές ζήτησαν από τους χρήστες να βαθμολογήσουν απευθείας το βαθμό αποδοχής (Symeonidis et al., 2008), άλλοι ερευνητές χρησιμοποίησαν σχετικές ερωτήσεις (Herlocker et al., 2000), ενώ άλλοι αξιοποίησαν τα σχετικά αρχεία καταγραφής (log files) (Cramer et al., 2008). Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει μέχρι σήμερα αυστηρή κατεύθυνση ή περιορισμός για τον

τρόπο μέτρησης των μεταβλητών αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν τόσο στη δική μας μελέτη όσο και στις σχετικές με αυτήν μελέτες.

5.3.9 Επιπτώσεις και Περιορισμοί της έρευνας

Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας που παρουσιάστηκε προτείνουμε ότι η παροχή επεξηγήσεων προς τους εκπαιδευτικούς-χρήστες των Συστημάτων Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων μπορεί να αυξήσει την αποδοχή των συστημάτων αυτών και να βελτιώσει την εμπειρία χρήσης τους. Ως συνέπεια, οι ερευνητές και οι επαγγελματίες του πεδίου του Μαθησιακού Σχεδιασμού θα πρέπει να εστιάσουν στην ενσωμάτωση μηχανισμών παροχής επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων που σχεδιάζουν και αναπτύσσουν για τους εκπαιδευτικούς. Με αυτόν τον τρόπο θα επιτευχθεί η αύξηση της αποδοχής των Συστημάτων Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων και έτσι θα αυξηθεί ο βαθμός υιοθέτησής τους από τους εκπαιδευτικούς. Ως συνέπεια, είναι λογικό να υποθέσουμε ότι θα αυξηθεί και ο βαθμός στον οποίο η εκπαιδευτική κοινότητα καρπώνεται τα πλεονεκτήματα της επαναχρησιμοποίησης Σχεδίων Μαθημάτων.

Όσον αφορά στους περιορισμούς της παρούσας μελέτης, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι το μέγεθος του δείγματος δεν είναι μεγάλο, αλλά αυτό είναι σύνηθες σε παρόμοιες χρηστο-κεντρικές μελέτες. Όπως διαπιστώνουν στη μελέτη τους οι Erdt et al. (2015), ο διάμεσος των συμμετεχόντων σε 65 χρηστο-κεντρικές μελέτες που δημοσιεύτηκαν στο χρονικό διάστημα από το έτος 2000 έως το 2014, με αντικείμενο την αξιολόγηση των Συστημάτων Συστάσεων στο πεδίο της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης ήταν 25. Επιπλέον, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας υπόκεινται στον περιορισμό της διεπαφής που υλοποιήθηκε για την παροχή των επεξηγήσεων. Ο περιορισμός αυτός υπάρχει σε όλες τις σχετικές με την παρούσα μελέτες. Για παράδειγμα, οι Gedikli et al. (2014) συμπεραίνουν ότι διαφορετικές διεπαφές για την παροχή επεξηγήσεων οδηγούν σε διαφορετικά αποτελέσματα όσον αφορά την πειστικότητα των επεξηγήσεων.

6 Επίλογος

6.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο αρχικά παρουσιάζεται μια σύνοψη της έρευνας που εκπονήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διδακτορικής διατριβής και των συμπερασμάτων που προέκυψαν από αυτή. Στη συνέχεια, συνοψίζονται οι περιορισμοί της έρευνας που εκπονήθηκε, και τέλος παρουσιάζονται προτάσεις για μελλοντικές επεκτάσεις.

6.2 Σύνοψη και συμπεράσματα

Κύριο ζητούμενο των ερευνητών στο πεδίο του Μαθησιακού Σχεδιασμού, παραμένει μέχρι και σήμερα η ευρύτερη υιοθέτηση των πρακτικών του από την εκπαιδευτική κοινότητα, καθώς κάτι τέτοιο θα μπορούσε τεκμηριωμένα να οδηγήσει σε σημαντικά πλεονεκτήματα. Εντούτοις, πολλοί λόγοι έχουν καταγραφεί στη βιβλιογραφία να παρεμποδίζουν την ευρύτερη υιοθέτηση των πρακτικών του Μαθησιακού Σχεδιασμού όπως η πολυπλοκότητα των εργαλείων που προσφέρονται για τη δημιουργία Σχεδίων Μαθημάτων, οι εξειδικευμένες γνώσεις και ο χρόνος που απαιτείται από τους εκπαιδευτικούς για τη δημιουργία των σχεδίων και η έλλειψη υποστήριξης των εκπαιδευτικών στο νέο τους ρόλο ως Σχεδιαστές Μάθησης.

Στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής, λαμβάνοντας υπόψη την ανάγκη υποστήριξης των εκπαιδευτικών στο νέο τους ρόλο ως Σχεδιαστές Μάθησης, σχεδιάστηκε υλοποιήθηκε και αξιολογήθηκε το Mentor, ένα Σύστημα Συστάσεων ενσωματωμένο σε υπάρχον σύστημα δημιουργίας και διαχείρισης Σχεδίων Μαθημάτων. Το Mentor συστήνει στους εκπαιδευτικούς Σχέδια Μαθημάτων στηριζόμενο στην επαναχρησιμοποίηση υφιστάμενων Σχεδίων Μαθημάτων. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να τροποποιήσουν ένα προτεινόμενο Σχέδιο Μαθήματος και να το αξιοποιήσουν ως σημείο έναρξης για τη δημιουργία των δικών τους σχεδίων.

Δυο χρηστοκεντρικές μελέτες πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής. Η πρώτη μελέτη πραγματοποιήθηκε προκειμένου να αξιολογηθεί η εμπειρία χρήσης και η αποδοχή του Mentor από τους χρήστες του, καθώς επίσης και τα οφέλη που πιθανόν προκύπτουν από τη χρήση του για την εκπαιδευτική κοινότητα. Η δεύτερη μελέτη εστίασε σε έναν ιδιαίτερο μηχανισμό του συστήματος Mentor, το μηχανισμό παροχής επεξηγήσεων για τις παρεχόμενες συστάσεις. Σκοπός της δεύτερης έρευνας ήταν να διερευνηθούν τα πιθανά οφέλη που προκύπτουν για την εκπαιδευτική κοινότητα

από την ενσωμάτωση του μηχανισμού παροχής επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων που συστήνουν Σχέδια Μαθημάτων.

Οι μελέτες που εκπονήθηκαν οδήγησαν στα εξής συμπεράσματα, αριθμημένα βάση της στοχοθεσίας που παρουσιάστηκε στην ενότητα 1.3:

(3α) η εμπειρία των εκπαιδευτικών από τη χρήση του Mentor ήταν θετική και η αποδοχή του Mentor από τους εκπαιδευτικούς ιδιαίτερα υψηλή.

(3β) η χρήση του Mentor μπορεί να κάνει τη διαδικασία του Μαθησιακού Σχεδιασμού πιο εύκολη και γρήγορη για τους εκπαιδευτικούς ενώ ταυτόχρονα ευνοεί την ανταλλαγή καλών διδακτικών πρακτικών και μπορεί να προσφέρει μια πολύτιμη πηγή έμπνευσης κατά τη δημιουργία Σχεδίων Μαθημάτων.

(3γ) η ενσωμάτωση επεξηγήσεων σε Σύστημα Συστάσεων το οποίο προτείνει Σχέδια Μαθημάτων μπορεί να βελτιώσει την εμπειρία των χρηστών όσον αφορά την αποτελεσματικότητα στη λήψη αποφάσεων και την αντιληπτή κατανόηση του συστήματος. Επιπλέον, μπορεί να αυξήσει την αποδοχή του Συστήματος Συστάσεων από τους εκπαιδευτικούς. Η αυτοπεποίθηση των εκπαιδευτικών στη λήψη αποφάσεων κατά τη χρήση του Συστήματος Συστάσεων δε φάνηκε να επηρεάζεται από την παροχή των επεξηγήσεων.

Με βάση τα παραπάνω ερευνητικά αποτελέσματα η παρούσα διδακτορική διατριβή προτείνει στους ερευνητές και επαγγελματίες του πεδίου του Μαθησιακού Σχεδιασμού:

(α) να εστιάσουν στα Συστήματα Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων, ως μια τεχνολογία αποδεκτή από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς που μπορεί να τους υποστηρίξει στο νέο τους ρόλο ως Σχεδιαστές Μάθησης

(β) να εστιάσουν στην ενσωμάτωση μηχανισμών παροχής επεξηγήσεων στα Συστήματα Συστάσεων που σχεδιάζουν και αναπτύσσουν για τους εκπαιδευτικούς. Με αυτόν τον τρόπο θα επιτευχθεί η αύξηση της αποδοχής των Συστημάτων Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων και έτσι θα αυξηθεί ο βαθμός υιοθέτησής τους από τους εκπαιδευτικούς.

Η υιοθέτηση των παραπάνω προτάσεων αναμένεται να συμβάλει θετικά στην ευρύτερη υιοθέτηση του Μαθησιακού Σχεδιασμού από τους εκπαιδευτικούς. Το γεγονός αυτό είναι σημαντικό καθώς σύμφωνα με τη σχετική βιβλιογραφία μπορεί να έχει θετικό αντίκτυπο στην ποιότητα της διδασκαλίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

6.3 Περιορισμοί της έρευνας

Οι περιορισμοί που αφορούν τις δυο χρηστοκεντρικές έρευνες που πραγματοποιήθηκαν παρουσιάστηκαν ξεχωριστά στις ενότητες 5.2.9 και 5.3.9 αντίστοιχα. Ωστόσο, είναι σημαντικό να παρουσιάσουμε και κάποιους περιορισμούς που αφορούν συνολικά την έρευνα της παρούσας διατριβής και προκύπτουν από την ενσωμάτωση του προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων Mentor στο υπάρχον σύστημα δημιουργίας και διαχείρισης Σχεδίων Μαθημάτων LAMS.

Το LAMS φαίνεται να υπόκειται σε κάποιους τεχνικούς περιορισμούς καθώς πρόκειται για ένα διαδικτυακό σύστημα που απαιτεί αξιόπιστη σύνδεση στο διαδίκτυο, ικανοποιητική ταχύτητα σύνδεσης και χρήση φυλλομετρητή που υποστηρίζει την τεχνολογία Flash. Για παράδειγμα, στην έρευνα των Burns & Walker (2009) αναφέρονται σημαντικές καθυστερήσεις ή και αποτυχίες φόρτωσης κάποιων σελίδων ενώ στην έρευνα των Bower & Wittmann (2011) αναφέρθηκε κατάρρευση του συστήματος. Επιπλέον, σημαντική πρόκληση αποτελεί η ταυτόχρονη εκτέλεση πολύπλοκων Σχεδίων Μαθημάτων από μεγάλο αριθμό εκπαιδευομένων σύμφωνα με την έρευνα των Lam, Yeung, & McNaught (2007). Μια σχετική δοκιμή πραγματοποιήθηκε από τους Yan Li και Jun-Dir Liew στο πανεπιστήμιο Huazhong Normal με 180 εκπαιδευόμενους που εκτέλεσαν ταυτόχρονα 3 διαφορετικά σχέδια με πλήθος δραστηριοτήτων από 15 έως 30. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα το LAMS μπόρεσε να ανταποκριθεί χωρίς να καταγραφεί κάποιο πρόβλημα. Άλλα μειονεκτήματα που αναφέρονται στη βιβλιογραφία περιλαμβάνουν: (α) την αδυναμία εξατομίκευσης για διαφορετικά στυλ μάθησης (β) την αυστηρά δομημένη γραμμική φύση των ακολουθιών μαθησιακών δραστηριοτήτων που δημιουργούνται στο LAMS και (γ) το γεγονός ότι οι εκπαιδευόμενοι δεν μπορούν να ξαναεπισκεφτούν μια δραστηριότητα που έχει ήδη σημειωθεί ως ολοκληρωμένη. Έτσι, προκύπτουν κάποιοι περιορισμοί ως προς τις παιδαγωγικές που μπορεί να υλοποιηθούν στα Σχέδια Μαθημάτων που δημιουργούνται με χρήση του LAMS.

6.4 Μελλοντικές Επεκτάσεις

Ως συνέχεια της μελέτης που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διδακτορικής διατριβής και βάση των ενθαρρυντικών αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τις ποσοτικές έρευνες που διεξήχθησαν, προτείνουμε η μελλοντική σχετική έρευνα να εστιάσει:

(α) στην ποιοτική αξιολόγηση της εμπειρίας και αποδοχής των Συστημάτων Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων από τους εκπαιδευτικούς. Η ποιοτική αξιολόγηση μπορεί να προκύψει από μακροπρόθεσμη αυθεντική χρήση των εν λόγω συστημάτων και μπορεί να συμβάλει στην επικύρωση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τις ποσοτικές έρευνες που παρουσιάστηκαν.

(β) στις επιπτώσεις που μπορεί να έχει η ενσωμάτωση μηχανισμού κοινωνικού σχολιασμού των προτεινόμενων Σχεδίων Μαθημάτων στα αποτελέσματα της έρευνας που παρουσιάστηκε σχετικά με την αξιολόγηση της εμπειρίας χρήσης και αποδοχής των Συστημάτων Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων. Η δυνατότητα σχολιασμού των προτεινόμενων σχεδίων καταγράφηκε ως αίτημα από τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στην αξιολόγηση του Mentor και θα είχε ενδιαφέρον να μελετηθεί.

(γ) στην περαιτέρω διερεύνηση σχετικά με τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν για την εκπαιδευτική κοινότητα από τη χρήση των Συστημάτων Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων. Στο πλαίσιο αυτό, θα ήταν ενδιαφέρον να μελετηθεί αν υπάρχει βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων που επιτυγχάνονται από τους μαθητές που υλοποιούν τα Σχέδια Μαθημάτων που δημιουργούνται από εκπαιδευτικούς-χρήστες των εν λόγω συστημάτων. Για παράδειγμα, ίσως μια τέτοια έρευνα να διαπίστωνε ότι οι εκπαιδευτικοί που δέχονται συστάσεις Σχεδίων Μαθημάτων επενδύουν το χρόνο που κερδίζουν στη βελτίωση των προτεινόμενων σχεδίων και το γεγονός αυτό οδηγεί στη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

(δ) στις επιπτώσεις που μπορεί να έχει η χρήση διαφορετικών επεξηγηματικών διεπαφών στα αποτελέσματα της έρευνας που παρουσιάστηκε σχετικά με την αξιολόγηση του ρόλου των επεξηγήσεων στην εμπειρία χρήσης και στο βαθμό αποδοχής των Συστημάτων Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων.

(ε) στην επέκταση της λειτουργικότητας του προτεινόμενου Συστήματος Συστάσεων. Για παράδειγμα θα ήταν ενδιαφέρον να μελετηθεί η δυνατότητα παροχής συστάσεων στους εκπαιδευτικούς με εναλλακτικό περιεχόμενο για τις μαθησιακές δραστηριότητες που περιλαμβάνονται σε ένα προτεινόμενο Σχέδιο Μαθήματος.

6.5 Δημοσιεύσεις

Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διατριβής, πραγματοποιήθηκε η συγγραφή και δημοσίευση εργασιών σε επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια, οι οποίες παρουσιάζονται ακολούθως.

6.5.1 Διεθνή περιοδικά

Karga, S., & Satratzemi, M. (2019). Using explanations for recommender systems in learning design settings to enhance teachers' acceptance and perceived experience. *EAIT*, 24(5), 2953–2974. <http://doi.org/10.1007/s10639-019-09909-z>

Karga, S., & Satratzemi, M. (2018). A hybrid recommender system integrated into LAMS for learning designers. *Education and Information Technologies*, 23(3), 1297–1329. <http://doi.org/10.1007/s10639-017-9668-0>

6.5.2 Διεθνή συνέδρια

Karga, S., & Satratzemi, M. (2019). Evaluating Teachers' Perceptions of Learning Design Recommender Systems. In M. Scheffel, J. Broisin, V. Pammer-Schindler, A. Ioannou, & J. Schneider (Eds.), *Transforming Learning with Meaningful Technologies - 14th European Conference on Technology Enhanced Learning, {ECTEL} 2019, Delft, The Netherlands, September 16-19, 2019, Proceedings* (Vol. 11722, pp. 98–111). Springer. http://doi.org/10.1007/978-3-030-29736-7_8

Κάργα, Σ., & Σατρατζέμη, Μ. (2017). Αξιοποίηση Συστημάτων Συστάσεων στο Μαθησιακό Σχεδιασμό. *Διεθνές Συνέδριο Για Την Ανοικτή & Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 9, 154. <http://doi.org/10.12681/icodl.1067>

Karga, S., & Satratzemi, M. (2014). Mentor: A Hybrid Recommender System in Order to Support Teachers in Learning Design Authoring Process. In *Proceedings of the 2014 IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 522–523). Washington, DC, USA: IEEE Computer Society. <http://doi.org/10.1109/ICALT.2014.154>

7 Βιβλιογραφία

- Agostinho, S., Bennett, S., Lockyer, L., Jones, J., & Harper, B. (2013). Learning designs as a stimulus and support for teachers' design practices. In *Rethinking pedagogy for a digital age: Designing for 21st century learning* (pp. 119–132).
- Agostinho, S., Bennett, S., Lockyer, L., Jones, J., Kosta, L., & Harper, B. (2009). An examination of learning design descriptions in an existing learning design repository. In *ASCILITE-Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education Annual Conference* (Vol. 2009, pp. 11–19).
- Anderson, T. (2016). Theories for Learning with Emerging Technologies. In *Emergence and innovation in digital learning: Foundations and applications* (pp. 35–50). <http://doi.org/10.15215/aupress/9781771991490.01>
- Apprentissage & Optimisation Team, L. de R. en I. at P. (n.d.). Java Affinity Propagation Library. Retrieved January 5, 2016, from <http://www.apro.u-psud.fr>
- Balby Marinho, L., Hotho, A., Jäschke, R., Nanopoulos, A., Rendle, S., Schmidt-Thieme, L., ... Marinho, L. B. (2012a). Baseline Techniques (pp. 33–42). Boston, MA: Springer US. Retrieved from http://www.springerlink.com/index/10.1007/978-1-4614-1894-8_3
- Balby Marinho, L., Hotho, A., Jäschke, R., Nanopoulos, A., Rendle, S., Schmidt-Thieme, L., ... Marinho, L. B. (2012b). Social Tagging Systems (pp. 3–15). Boston, MA: Springer US. Retrieved from http://www.springerlink.com/index/10.1007/978-1-4614-1894-8_1
- Bard, G. V. (2007). Spelling-error tolerant, order-independent pass-phrases via the damerau-levenshtein string-edit distance metric, 117–124. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1274531.1274545>
- Bateman, S., Brooks, C., & Mccalla, G. (2007). Applying collaborative tagging to e-learning.
- Bates, M., Loddington, S., Manuel, S., & Oppenheim, C. (2007). Attitudes to the rights

- and rewards for author contributions to repositories for teaching and learning. *ALT-J*, 15(1), 67–82. <http://doi.org/10.1080/09687760600837066>
- Beel, J., Gipp, B., Langer, S., & Breiteringer, C. (2016). Research-paper recommender systems: a literature survey. *International Journal on Digital Libraries*, 17(4), 305–338. <http://doi.org/10.1007/s00799-015-0156-0>
- Bennett, S., Agostinho, S., & Lockyer, L. (2005). Reusable learning designs in university education. *Proceedings of the IASTED International Conference on Education and Technology, ICET 2005, 2005*, 102–106. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-33751297745&partnerID=40&md5=de22754ab9711f446c2d71bc23695040>
- Bobadilla, J., Ortega, F., Hernando, A., & Bernal, J. (2012). A Collaborative Filtering Approach to Mitigate the New User Cold Start Problem. *Know.-Based Syst.*, 26, 225–238. <http://doi.org/10.1016/j.knosys.2011.07.021>
- Bower, M., & Wittmann, M. (2011). A COMPARISON OF LAMS AND MOODLE AS LEARNING DESIGN TECHNOLOGIES--TEACHER EDUCATION STUDENTS' PERSPECTIVE. *Teaching English with Technology*, 11(1), 62–80.
- Braunhofer, M., Elahi, M., Ge, M., Ricci, F., & Schievenin, T. (2013). STS: Design of Weather-Aware Mobile Recommender Systems in Tourism. *Proceedings of the 1st Workshop on AI* HCI: Intelligent User Interfaces (AI* HCI 2013)*, 1125.
- Bridge, D., Göker, M. H., McGinty, L., & Smyth, B. (2005). Case-based recommender systems. *Knowledge Engineering Review*, 20(3), 315–320. <http://doi.org/10.1017/S0269888906000567>
- Bulander, R., Decker, M., Schiefer, G., & Kolmel, B. (2005). Comparison of Different Approaches for Mobile Advertising. In *Second IEEE International Workshop on Mobile Commerce and Services* (pp. 174–182). <http://doi.org/10.1109/WMCS.2005.8>
- Burke, R. D. (2007). Hybrid Web Recommender Systems. In P. Brusilovsky, A. Kobsa, & W. Nejdl (Eds.), (Vol. 4321, pp. 377–408). Springer. Retrieved from

<http://dblp.uni-trier.de/db/conf/adaptive/adaptive2007.html#Burke07>

- Burns, L., & Walker, S. (2009). Promoting institutional change: embedding learning design using LAMS in ESOL. *Teaching English with Technology – Special Issue on LAMS and Learning Design*, 2(3), 1–17. Retrieved from <http://gala.gre.ac.uk/3777/>
- Campbell, L. M. (2003). Engaging with the learning object economy. In A. Littlejohn (Ed.), *Reusing online resources: a sustainable approach to e-learning* (pp. 35–45). London: Kogan Page.
- Carey, T., & Hanley, G. (2008). Extending the Impact of Open Educational Resources through Alignment with Pedagogical Content Knowledge and Institutional Strategy: Lessons Learned from the MERLOT Community Experience. In T. Iiyoshi & V. M.S. Kuman (Eds.), *Opening Up Education: The Collective Advancement of Education through Open Technology, Open Content, and Open Knowledge* (pp. 181–195). MIT Press. Retrieved from <http://taste.merlot.org/hanleycareyMIT.pdf>
- Charlton, P., Magoulas, G., & Laurillard, D. (2012). Enabling creative learning design through semantic technologies. *Technology, Pedagogy and Education*, 21(2), 231–253. <http://doi.org/10.1080/1475939X.2012.698165>
- Chen, L., & Wang, F. (2017). Explaining Recommendations Based on Feature Sentiments in Product Reviews. In *Proceedings of the 22Nd International Conference on Intelligent User Interfaces* (pp. 17–28). New York, NY, USA: ACM. <http://doi.org/10.1145/3025171.3025173>
- Conole, G. (2013). *Designing for Learning in an Open World*. New York, NY: Springer New York. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4419-8517-0>
- Conole, G., & Culver, J. (2010). The design of Cloudworks: Applying social networking practice to foster the exchange of learning and teaching ideas and designs. *Computers and Education*, 54(3), 679–692. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.013>
- Conole, G., & Fill, K. (2005). A Learning Design Toolkit to Create Pedagogically Effective Learning Activities. *Journal of Interactive Media in Education*, 8, 1–16.

<http://doi.org/10.5334/2005-8>

- Cosley, D., Lam, S. K., Albert, I., Konstan, J. A., & Riedl, J. (2003). Is Seeing Believing?: How Recommender System Interfaces Affect Users' Opinions. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 585–592). New York, NY, USA: ACM. <http://doi.org/10.1145/642611.642713>
- Cramer, H., Evers, V., Ramlal, S., van Someren, M., Rutledge, L., Stash, N., ... Wielinga, B. (2008). The effects of transparency on trust in and acceptance of a content-based art recommender. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 18(5), 455. <http://doi.org/10.1007/s11257-008-9051-3>
- Cremonesi, P., Garzotto, F., & Turrin, R. (2012). Investigating the Persuasion Potential of Recommender Systems from a Quality Perspective. *ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems*, 2(2), 1–41. <http://doi.org/10.1145/2209310.2209314>
- Dalziel, J. (2008). Using LAMS Version 2 for a game-based Learning Design. *Journal of Interactive Media in Education*, 2008(2).
- Dalziel, J. (2013). Implementing learning design: A decade of lessons learned. In *ASCILITE-Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education Annual Conference* (pp. 210–220).
- Dalziel, J., Conole, G., Wills, S., Walker, S., Bennett I, S., Dobozy, E., ... Bower, M. (2016). The Larnaca Declaration on Learning Design. *Journal of Interactive Media in Education*, (7), 1–24. <http://doi.org/10.5334/jime.407>
- De Pessemier, T., Courtois, C., Vanhecke, K., Van Damme, K., Martens, L., & De Marez, L. (2016). A user-centric evaluation of context-aware recommendations for a mobile news service. *MULTIMEDIA TOOLS AND APPLICATIONS*, 75(6), 3323–3351. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1007/s11042-014-2437-9>
- Derntl, M., Neumann, S., Griffiths, D., & Oberhuemer, P. (2012). The Conceptual Structure of IMS Learning Design Does Not Impede Its Use for Authoring. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 5(1), 74–86. <http://doi.org/10.1109/TLT.2011.25>

- Dix, A., Finlay, J. E., Abowd, G. D., & Beale, R. (2003). *Human-Computer Interaction (3rd Edition)*. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice-Hall, Inc.
- Donald, C., Blake, A., Girault, I., Datt, A., & Ramsay, E. (2009). Approaches to learning design: past the head and the hands to the HEART of the matter. *Distance Education*, 30(2), 179–199. <http://doi.org/10.1080/01587910903023181>
- Drachsler, H., Hummel, H. G. K., Berg, B. van den, Eshuis, J., Waterink, W., Nadolski, R., ... Koper, R. (2009). Effects of the ISIS Recommender System for Navigation Support in self-organised Learning Networks. *Educational Technology & Society*, 12(3), 115–126.
- Drachsler, H., Hummel, H. G. K., & Koper, R. (2008). Personal recommender systems for learners in lifelong learning networks: the requirements, techniques and model. *International Journal of Learning Technology*, 3(4), 404. <http://doi.org/10.1504/IJLT.2008.019376>
- Drewitz, I., Klossek, M., & Wleklinski, F. (2009). Evaluation of e-learning platforms mSysTech. *Evaluation*, 1–16.
- Erdt, M., Fernandez, A., & Rensing, C. (2015). Evaluating Recommender Systems for Technology Enhanced Learning: A Quantitative Survey. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 1382(c), 1–1. <http://doi.org/10.1109/TLT.2015.2438867>
- Falconer, I., Finlay, J., & Fincher, S. (2011). Representing practice: practice models, patterns, bundles *Learning, Media and Technology*, 36(2), 101–127. <http://doi.org/10.1080/17439884.2011.553620>
- Fazeli, S., Drachsler, H., Bitter-Rijkema, M., Brouns, F., van der Vegt, W., & B. Sloep, P. (2017). User-centric Evaluation of Recommender Systems in Social Learning Platforms: Accuracy is Just the Tip of the Iceberg. *IEEE Transactions on Learning Technologies*. <http://doi.org/10.1109/TLT.2017.2732349>
- Fazeli, S., Drachsler, H., Brouns, F., & Sloep, P. (2014). Towards a social trust-aware recommender for teachers. In *Recommender Systems for Technology Enhanced Learning: Research Trends and Applications* (pp. 177–194).

http://doi.org/10.1007/978-1-4939-0530-0_9

Frey, B. J. (n.d.). Affinity Propagation FAQ. Retrieved November 5, 2017, from <http://www.psi.toronto.edu/affinitypropagation/faq.html>

Frey, B. J., & Dueck, D. (2007). Clustering by Passing Messages Between Data Points. *Science*, 315(5814), 972–976. <http://doi.org/10.1126/science.1136800>

Gallego, D., Barra, E., Rodriguez, P., & Huecas, G. (2013). Incorporating proactivity to context-aware recommender systems for e-learning. In *2013 World Congress on Computer and Information Technology, WCCIT 2013*. <http://doi.org/10.1109/WCCIT.2013.6618700>

Galley, R., Conole, G., Dalziel, J., & Ghiglione, E. (2010). Cloudworks as a “pedagogical wrapper” for LAMS sequences: supporting the sharing of ideas across professional boundaries and facilitating collaborative design, evaluation and critical reflection. In *2010 European LAMS & Learning Design Conference*. Retrieved from <http://oro.open.ac.uk/22328/>

Gedikli, F., Jannach, D., & Ge, M. (2014). How should I explain? A comparison of different explanation types for recommender systems. *International Journal of Human-Computer Studies*, 72(4), 367–382. <http://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2013.12.007>

George, T., & Merugu, S. (2005). A scalable collaborative filtering framework based on co-clustering. In *Fifth IEEE International Conference on Data Mining (ICDM'05)* (p. 4 pp.-pp.). <http://doi.org/10.1109/ICDM.2005.14>

Golub, K., Moon, J., Tudhope, D., Jones, C., Matthews, B., PuzoD, B., & Lykke Nielsen, M. (2009). EnTag: enhancing social tagging for discovery (pp. 163–172). New York, NY, USA: ACM. <http://doi.org/10.1145/1555400.1555427>

Gunawardana, A., & Shani, G. (2009). A Survey of Accuracy Evaluation Metrics of Recommendation Tasks. *The Journal of Machine Learning Research*, 10, 2935–2962. <http://doi.org/10.1145/1577069.1755883>

Herlocker, J. L., Konstan, J. A., & Riedl, J. (2000). Explaining Collaborative Filtering

- Recommendations. In *Proceedings of the 2000 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work* (pp. 241–250). New York, NY, USA: ACM. <http://doi.org/10.1145/358916.358995>
- Herlocker, J. L., Konstan, J. A., Terveen, L. G., & Riedl, J. T. (2004). Evaluating collaborative filtering recommender systems. *ACM Transactions on Information Systems*, 22(1), 5–53. <http://doi.org/10.1145/963770.963772>
- Hernández-Leo, D., Asensio-Pérez, J. I., Derntl, M., Pozzi, F., Chacón, J., Prieto, L. P., & Persico, D. (2018). An Integrated Environment for Learning Design. *Frontiers in ICT*, 5(May), 1–19. <http://doi.org/10.3389/fict.2018.00009>
- Hernández-Leo, D., Harrer, A., Dodero, J. M., Asensio-Pérez, J. I., & Burgos, D. (2007). A Framework for the Conceptualization of Approaches to Create-by-Reuse of Learning Design Solutions. *Journal of Universal Computer Science*, 13(7), 750–760.
- Hinkin, T. R., Tracey, J. B., & Enz, C. A. (1997). Scale Construction: Developing Reliable and Valid Measurement Instruments. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 21(1), 100–120. <http://doi.org/10.1177/109634809702100108>
- Hummel, H. G. K., Berg, B. Van Den, Berlanga, A. J., Drachsler, H., Janssen, J., Nadolski, R., & Koper, R. (2007). Combining social-based and information-based approaches for personalised recommendation on sequencing learning activities. *International Journal of Learning Technology*, 3(2), 152. <http://doi.org/10.1504/IJLT.2007.014842>
- IMS Global Learning Consortium. (2003). *IMS Learning Design Best Practice and Implementation Guide*. IMS Global Learning Consortium.
- Itmazi, J. A., Megías, M. G., Paderewski, P., & Gutiérrez, F. L. (2005). A COMPARISON AND EVALUATION OF OPEN SOURCE LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS. *Source*, 80–86. Retrieved from http://moodle.org/pluginfile.php/554/mod_forum/attachment/102498/Jamil1.pdf
- Kavu, T. (2016). A Characterisation and Framework for User-Centric Factors in

Evaluation Methods for Recommender Systems. *International Journal of ICT Research in Africa and the Middle East (IJICTRAME)*.

Klerkx, J., Vandeputte, B., Parra, G., Santos, J. L., Van Assche, F., & Duval, E. (2010). How to share and reuse learning resources: The ARIADNE experience. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 6383 LNCS, pp. 183–196).

Knijnenburg, B. P., & Willemsen, M. C. (2015). Evaluating Recommender Systems with User Experiments. In F. Ricci, L. Rokach, & B. Shapira (Eds.), *Recommender Systems Handbook* (pp. 309–352). Boston, MA: Springer US. http://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6_9

Knijnenburg, B. P., Willemsen, M. C., Gantner, Z., Soncu, H., & Newell, C. (2012). Explaining the user experience of recommender systems. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 22(4–5), 441–504. <http://doi.org/10.1007/s11257-011-9118-4>

Konstan, J. A., & Riedl, J. (2012). Recommender systems: from algorithms to user experience. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 22(1), 101–123. <http://doi.org/10.1007/s11257-011-9112-x>

Koper, R., & Bennett, S. (2008). Learning Design: Concepts. In H. Adelsberger, Kinshuk, J. Pawlowski, & D. Sampson (Eds.), (pp. 135–154). Springer Berlin Heidelberg. Retrieved from http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-74155-8_8

Koper, R., & Miao, Y. (2008). Using the IMS LD Standard to Describe Learning Designs. In L. Lockyer, S. Bennet, S. Agostinho, & Be. Harper (Eds.), (pp. 1–44). IDEA group. Retrieved from <http://hdl.handle.net/1820/927>

Koper, R., & Tattersall, C. (2005). *Learning design: A handbook on modelling and delivering networked education and training*. (R. Koper & Ce. Tattersall, Eds.). Springer. Retrieved from <http://books.google.co.uk/books?id=MNQxDKbTpisC>

Lam, P., Yeung, M. A., & McNaught, C. (2007). Balancing online and in-class activities using the Learning Activity Management System (LAMS). In *EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology* (pp. 3603–3612).

- Laurillard, D., Charlton, P., Craft, B., Dimakopoulos, D., Ljubojevic, D., Magoulas, G., ... Whittlestone, K. (2013). A constructionist learning environment for teachers to model learning designs. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(1), 15–30. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00458.x>
- Laurillard, D., Kennedy, E., Charlton, P., Wild, J., & Dimakopoulos, D. (2018). Using technology to develop teachers as designers of TEL: Evaluating the learning designer. *British Journal of Educational Technology*, 49(6), 1044–1058. <http://doi.org/10.1111/bjet.12697>
- Levy, P., Aiyegbayo, O., & Little, S. (2009). Designing for inquiry-based learning with the Learning Activity Management System. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(3), 238–251. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2008.00309.x>
- Lewis, B. A., MacEntee, V. M., DeLaCruz, S., Englander, C., Jeffrey, T., Takach, E., ... Woodall, J. (2005). Learning Management Systems Comparison. *New York*, 61(1), 189–194. Retrieved from <http://www.informingscience.org/proceedings/InSITE2005/P03f55Lewis.pdf>
- Limongelli, C., Lombardi, M., Marani, A., & Sciarrone, F. (2013). A Teaching-Style Based Social Network for Didactic Building and Sharing. In H. C. Lane, K. Yacef, J. Mostow, & P. Pavlik (Eds.), *Artificial Intelligence in Education: 16th International Conference, AIED 2013, Memphis, TN, USA, July 9-13, 2013. Proceedings* (pp. 774–777). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. http://doi.org/10.1007/978-3-642-39112-5_110
- Littlejohn, A. (2003). Issues in Reusing Online Resources: Chapter 1. *Journal of Interactive Media in Education*, 2003(1). Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=psych&AN=2003-05095-002&site=ehost-live%5Cnalison.littlejohn@strath.ac.uk>
- Littlejohn, A. (2004). *Reusing Online Resources: A substantial Approach to E-learning*. Routledge. Retrieved from http://books.google.co.uk/books/about/Reusing_Online_Resources_A_substantial_A.html?id=FJmeBEXv8oQC

- Lockyer, L., Bennett, S., Agostinho, S., & Harper, B. (2009). *Handbook of Research on Learning Design and Learning Objects*. (L. Lockyer, S. Bennett, S. Agostinho, & B. Harper, Eds.). IGI Global. <http://doi.org/10.4018/978-1-59904-861-1>
- Lokken, F. (2010). Distance Education Survey Results. *Instructional Technology Council*, (March).
- Lops, P., de Gemmis, M., & Semeraro, G. (2011). Content-based Recommender Systems: State of the Art and Trends. In F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira, & P. B. Kantor (Eds.), *Recommender Systems Handbook* (pp. 73–105). Boston, MA: Springer US. http://doi.org/10.1007/978-0-387-85820-3_3
- Manouselis, N., Drachsler, H., Vuorikari, R., Hummel, H., & Koper, R. (2011). Recommender Systems in Technology Enhanced Learning. *Recommender Systems Handbook*, 387–415. <http://doi.org/10.1007/978-0-387-85820-3>
- McCormick, R., & Li, N. (2006). An evaluation of European learning objects in use. *Learning, Media and Technology*, 31(3), 213–231. <http://doi.org/10.1080/17439880600893275>
- McNee, S. M., Riedl, J., & Konstan, J. a. (2006). Being accurate is not enough: how accuracy metrics have hurt recommender systems. *CHI'06 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 1101. <http://doi.org/10.1145/1125451.1125659>
- Melville, P., Mooney, R. J., & Nagarajan, R. (n.d.). Content-Boosted Collaborative Filtering for Improved Recommendations. In *Proceedings of the Eighteenth National Conference on Artificial Intelligence (AAAI-02)* (pp. 187–192). Edmonton, Alberta.
- Melville, P., Mooney, R. J., & Nagarajan, R. (2002). Content-Boosted Collaborative Filtering for Improved Recommendations (pp. 187–192). Edmonton, Alberta. Retrieved from <http://www.cs.utexas.edu/users/ai-lab/pub-view.php?PubID=51493>
- Montenegro, C., Cueva, J. M., Sanjuan, O., & Gaona, P. (2010). MODELING AND COMPARISON STUDY OF MODULES IN OPEN SOURCE LMS PLATFORMS

WITH CMAPSTOOL. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence Newsletter*.

Mor, Y., & Craft, B. (2012). Learning Design: reflections on a snapshot of the current landscape. *Research in Learning Technology*, 20. Retrieved from <http://www.researchinlearningtechnology.net/index.php/rlt/article/view/19196/>

Mota, D., Reis, L. P., & de Carvalho, C. V. (2017). A Recommender Model of Teaching-Learning Techniques. In E. Oliveira, J. Gama, Z. Vale, & H. Lopes Cardoso (Eds.), *Progress in Artificial Intelligence* (pp. 435–446). Cham: Springer International Publishing.

Muhammad, K. I., Lawlor, A., & Smyth, B. (2016). A Live-User Study of Opinionated Explanations for Recommender Systems. In *Proceedings of the 21st International Conference on Intelligent User Interfaces* (pp. 256–260). New York, NY, USA: ACM. <http://doi.org/10.1145/2856767.2856813>

Noruzi, A. (2007). Folksonomies: Why do we need controlled vocabulary? *Webology*, 4(2). Retrieved from <http://www.webology.ir/2007/v4n2/editorial12.html>

O'Donovan, J., Smyth, B., Gretarsson, B., Bostandjiev, S., & Höllerer, T. (2008). PeerChooser: visual interactive recommendation. In *SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1085–1088). Florence, Italy: ACM. <http://doi.org/10.1145/1357054.1357222>

Ochoa, X., & Duval, E. (2009). Quantitative analysis of learning object repositories. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 2(3), 226–238.

Papadimitriou, S. T., Papadakis, S., & Lionarakis, A. E. (2017). Supporting Electronic Collaborative Experiences at Universities Based on Learning Spaces and LAMS. *International Journal of E-Collaboration (IJeC)*, 13(1), 27–52.

Pazzani, M. J. (1999). A framework for collaborative, content-based and demographic filtering. *Artificial Intelligence Review*, 13(5), 393–408. Retrieved from <http://www.springerlink.com/index/T61V33QX45465531.pdf>

Pegler, C. (2012). Herzberg, hygiene and the motivation to reuse: Towards a three-factor

- theory to explain motivation to share and use OER. *Journal of Interactive Media in Education, 1*. Retrieved from <http://doi.org/10.5334/2012-04>
- Philip, R., & Cameron, L. (2008). Sharing and reusing learning designs: Contextualising enablers and barriers. In J. Luca & E. Weippl (Eds.), *ED-MEDIA 2008: World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* (pp. 453–462). Vienna, Austria: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved from <https://eprints.qut.edu.au/100138/>
- Pirasteh, P., Jung, J. J., & Hwang, D. (2014). Item-Based Collaborative Filtering with Attribute Correlation: A Case Study on Movie Recommendation. In *Intelligent Information and Database Systems* (pp. 245–252). Springer International Publishing. http://doi.org/10.1007/978-3-319-05458-2_26
- Pritchard, A. (2013). *Ways of learning: Learning theories and learning styles in the classroom*. Routledge.
- Pu, P., & Chen, L. (2011). A User - Centric Evaluation Framework for Recommender Systems. *Proceedings of the 5th ACM Conference on Recommender Systems - RecSys '11*, 157–164. <http://doi.org/10.1145/2043932.2043962>
- Pu, P., Faltings, B., Chen, L., Zhang, J., & Viappiani, P. (2011). Usability Guidelines for Product Recommenders Based on Example Critiquing Research. In *Recommender Systems Handbook* (pp. 511–545). http://doi.org/10.1007/978-0-387-85820-3_16
- Quijano-Sanchez, L., Sauer, C., Recio-Garcia, J. A., & Diaz-Agudo, B. (2017). Make it personal: A social explanation system applied to group recommendations. *Expert Systems with Applications*, 76, 36–48. <http://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.01.045>
- Reed, P. (2012). Awareness, attitudes and participation of teaching staff towards the open content movement in one university. *Research in Learning Technology*, 20. <http://doi.org/10.3402/rlt.v20i0.18520>
- Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2011). Introduction to Recommender Systems Handbook (pp. 1–35).

- Richards, D., & Cameron, L. (2008). Applying Learning Design concepts to problem-based learning. *Proceedings of the 3rd International LAMS & Learning Design Conference 2008: Perspectives on Learning Design*, 87–96. Retrieved from <http://lams2008sydney.lamsfoundation.org/papers.htm>
- Rolfe, V. (2012). Open educational resources: staff attitudes and awareness. *Research in Learning Technology*, 20. <http://doi.org/10.3402/rlt.v20i0.14395>
- Santos, O. C., & Boticario, J. G. (2011). Requirements for Semantic Educational Recommender Systems in Formal E-Learning Scenarios. *Algorithms*, 4(2), 131–154. <http://doi.org/10.3390/a4030131>
- Sergis, S., & Sampson, D. G. (2016). Learning Object Recommendations for Teachers Based on Elicited ICT Competence Profiles. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 9(1), 67–80. <http://doi.org/10.1109/TLT.2015.2434824>
- Shani, G., & Gunawardana, A. (2011). Evaluating Recommendation Systems. In *Recommender Systems Handbook* (pp. 257–297). http://doi.org/10.1007/978-0-387-85820-3_8
- Siemens, G. (2014). Connectivism: A learning theory for the digital age.
- Simon, B., Pulkkinen, M., Totschnig, M., & Kozlov, D. (2011, July). The ICOPER Reference Model for Outcome-based Higher Education. Retrieved from <http://www.icoper.org/results/deliverables/D7-3b>
- Sobhanam, H., & K. Mariappan, A. (2013). A Hybrid Approach to Solve Cold Start Problem in Recommender Systems using Association Rules and Clustering Technique. *International Journal of Computer Applications*, 74(4), 17–23. <http://doi.org/10.5120/12873-9697>
- Soboroff, I., & Nicholas, C. (1999). Combining content and collaboration in text filtering (Vol. 99, pp. 86–91). Citeseer. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.39.8019&rep=rep1&type=pdf>
- Swearingen, K., & Sinha, R. (2001). Beyond algorithms: An HCI perspective on

- recommender systems. In *ACM SIGIR 2001 Workshop on Recommender Systems* (Vol. 13, pp. 1–11).
- Symeonidis, P., Nanopoulos, A., & Manolopoulos, Y. (2008). Providing Justifications in Recommender Systems. *Trans. Sys. Man Cyber. Part A*, 38(6), 1262–1272. <http://doi.org/10.1109/TSMCA.2008.2003969>
- Tintarev, N., & Masthoff, J. (2011a). Designing and Evaluating Explanations for Recommender Systems. In F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira, & P. B. Kantor (Eds.), (pp. 479–510). Springer US. Retrieved from http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-85820-3_15
- Tintarev, N., & Masthoff, J. (2011b). Designing and Evaluating Explanations for Recommender Systems. *Recommender Systems Handbook*, 22(4–5), 479–510. <http://doi.org/10.1007/s11257-011-9117-5>
- Tintarev, N., & Masthoff, J. (2012). Evaluating the effectiveness of explanations for recommender systems. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 22(4), 399–439. <http://doi.org/10.1007/s11257-011-9117-5>
- Tintarev, N., & Masthoff, J. (2015). Explaining recommendations: Design and evaluation. In *Recommender Systems Handbook, Second Edition* (pp. 353–382). http://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6_10
- Torre, I., & Torsani, S. (2016). A Recommender System as a Support and Training Tool. In *2016 12th International Conference on Signal-Image Technology Internet-Based Systems (SITIS)* (pp. 773–780). <http://doi.org/10.1109/SITIS.2016.127>
- van Setten, M., McNee, S. M., & Konstan, J. A. (2005). Beyond Personalization: The Next Stage of Recommender Systems Research. In *Proceedings of the 10th International Conference on Intelligent User Interfaces* (p. 8). New York, NY, USA: ACM. <http://doi.org/10.1145/1040830.1040839>
- Verbert, K., Ochoa, X., Derntl, M., Wolpers, M., Pardo, A., & Duval, E. (2012). Semi-automatic assembly of learning resources. *Computers & Education*, 59(4), 1257–1272. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.06.005>

- Weller, M. (2004). Learning objects and the e-learning cost dilemma Learning objects and the e-learning cost dilemma. *Journal of Open,distance and E-Learning*, 19(3), 37–41. <http://doi.org/10.1080/0268051042000280147>
- Wills, S., & McDougall, A. (2009). Reusability of online role play: Learning objects or learning designs? In L. Lockyer, S. Bennett, S. Agostinho, & B. Harper (Eds.), *Handbook of Research on Learning Design and Learning Objects: Issues, Applications, and Technologies* (p. ??). Information Science Reference. Retrieved from <http://ro.uow.edu.au/asdpapers/96/>
- Wills, S., & Pegler, C. (2016). A Deeper Understanding of Reuse: Learning Designs, Activities, Resources and their Contexts. *Journal of Interactive Media in Education*, 2016(1), 1–11. <http://doi.org/10.5334/jime.405>
- Worthen, B. R., Sanders, J. R., & Fitzpatrick, J. L. (1997). *Program Evaluation: Alternative Approaches and Practical Guidelines*. Longman. Retrieved from <https://books.google.gr/books?id=JtxqQgAACAAJ>
- Xiao, B., & Benbasat, I. (2014). Research on the Use, Characteristics, and Impact of e-Commerce Product Recommendation Agents: A Review and Update for 2007--2012. In F. J. Martínez-López (Ed.), *Handbook of Strategic e-Business Management* (pp. 403–431). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. http://doi.org/10.1007/978-3-642-39747-9_18
- Yoo, K. H., & Gretzel, U. (2011). Creating More Credible and Persuasive Recommender Systems: The Influence of Source Characteristics on Recommender System Evaluations. *Recommender Systems Handbook*, 455–477. <http://doi.org/10.1007/978-0-387-85820-3>
- Ziegler, C.-N. (2013). On Recommender Systems (Vol. 487, pp. 11–20). Cham: Springer International Publishing. Retrieved from http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-00527-0_2

Παράρτημα Α - Ερωτηματολόγια

A.1 Ερωτηματολόγιο Έρευνα 1 - Αξιολόγηση της εμπειρίας χρήσης και της αποδοχής των Συστημάτων Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων & Διερεύνηση για τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση τους

Προφίλ Αξιολογητή

1. Φύλο

Να επισημαίνεται μόνο μια έλλειψη.

Γυναίκα

Άνδρας

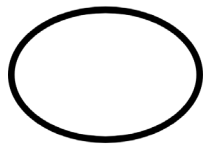
2. Ηλικία

Να επισημαίνεται μόνο μια έλλειψη.

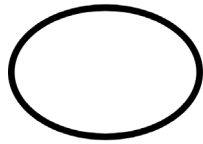
31-35

36-40

41-45



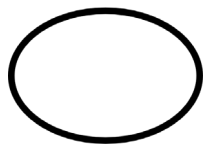
46-50



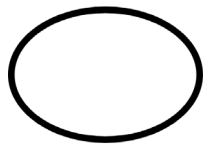
>51

3. Ειδικότητα

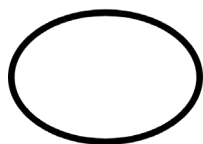
Να επισημαίνεται μόνο μια έλλειψη.



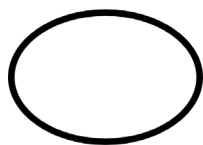
Πληροφορικής



Θετικών επιστημών (μαθηματικοί, φυσικοί, χημικοί κ.α.)



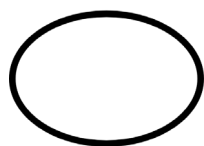
Ανθρωπιστικών σπουδών (φιλόλογοι, θεολόγοι, ξένων γλωσσών, παιδαγωγικών σπουδών κ.α.)



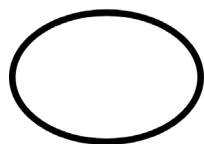
Άλλης ειδικότητας

4. Βαθμίδα στην οποία διδάσκετε

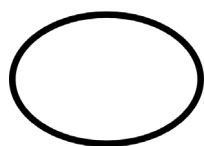
Να επισημαίνεται μόνο μια έλλειψη.



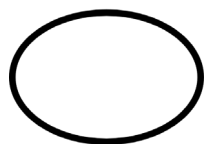
Πρωτοβάθμια



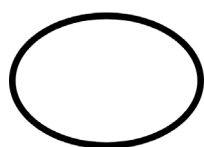
Δευτεροβάθμια



Τριτοβάθμια



Δια βίου μάθηση



Άλλες δομές εκπαίδευσης

5. Εμπειρία στη χρήση του LAMS

Να επισημαίνεται μόνο μια έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Πολύ λίγη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Παρακαλούμε απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν με βάση τη κλίμακα: 1 (Διαφωνώ έντονα), 2 (Διαφωνώ αρκετά), 3 (Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ), 4 (Συμφωνώ αρκετά) έως 5 (Συμφωνώ έντονα)

1. Τα Σχέδια Μαθημάτων που μου πρότεινε το Mentor ανταποκρινόταν ικανοποιητικά στις προτιμήσεις μου

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

2. Η διεπαφή του Mentor μου άρεσε

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

3. Ο μηχανισμός έκφρασης (χρήση αστεριών) του πόσο ικανοποιημένος έμεινα από τις προτάσεις που μου έκανε το Mentor ήταν επαρκής

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

4. Οι πληροφορίες που παρείχε το Mentor για τις παρεχόμενες συστάσεις ήταν επαρκείς ώστε να αποφασίσω ποια να επιλέξω

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

5. Το Mentor μου παρείχε ικανοποιητικές εξηγήσεις για τους λόγους που μου πρότεινε ένα Σχέδιο Μαθήματος

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

6. Το Mentor με βοήθησε να βρω ένα αξιόλογο Σχέδιο Μαθήματος στο οποίο να στηριχθώ για τη δημιουργία του δικού μου

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

7. Εξοικειώθηκα με το Mentor γρήγορα

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

8. Το Mentor μου επέτρεψε να καθορίζω ένα ικανοποιητικό σύνολο κριτηρίων/προτιμήσεων βάσει των οποίων μου παρείχε τις συστάσεις

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

9. Κατάλαβα τους λόγους για τους οποίους το Mentor μου πρότεινε συγκεκριμένα Σχέδια Μαθημάτων

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

10. Το Mentor με έκανε να νιώσω μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση για το Σχέδιο Μαθήματος που επέλεξα να βασιστώ για τη δημιουργία του δικού μου

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

11. Γενικά, έμεινα ευχαριστημένος/η απο το Mentor

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

12. Θα χρησιμοποιούσα και πάλι το Mentor

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ

έντονα

έντονα

13. Θα συνιστούσα το Mentor σε συναδέλφους/φίλους

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

Παρακαλούμε απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν σε ελεύθερο κείμενο.

14. Με τη χρήση του Mentor κατάφερα να δημιουργήσω ένα Σχέδιο Μαθήματος σε λιγότερο χρόνο συγκριτικά με τη δημιουργία ενός Σχεδίου Μαθήματος στο περιβάλλον του LAMS χωρίς τη χρήση του Mentor

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

15. Ποιό είναι κατά τη γνώμη σας το σημαντικότερο πλεονέκτημα της δημιουργίας ενός Σχεδίου Μαθήματος με χρήση του Mentor συγκριτικά με τη δημιουργία ενός Σχεδίου Μαθήματος στο περιβάλλον του LAMS χωρίς τη χρήση του Mentor;

**A.2 Ερωτηματολόγιο Έρευνα 2 - Αξιολόγηση του ρόλου των
επεξηγήσεων στην εμπειρία χρήσης και στο βαθμό αποδοχής των
Συστημάτων Συστάσεων που προτείνουν Σχέδια Μαθημάτων**

Προφίλ Αξιολογητή

1. Φύλο

Να επισημαίνεται μόνο μια έλλειψη.

Γυναίκα

Άνδρας

2. Ηλικία

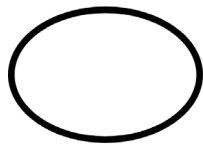
Να επισημαίνεται μόνο μια έλλειψη.

31-35

36-40

41-45

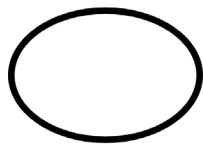
46-50



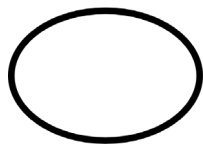
>51

3. Ειδικότητα

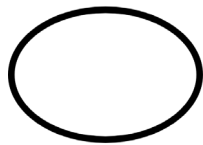
Να επισημαίνεται μόνο μια έλλειψη.



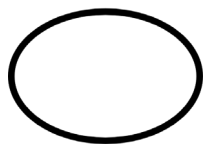
Πληροφορικής



Θετικών επιστημών (μαθηματικοί, φυσικοί, χημικοί κ.α.)



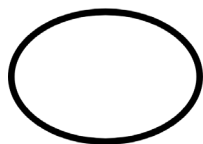
Ανθρωπιστικών σπουδών (φιλόλογοι, θεολόγοι, ξένων γλωσσών, παιδαγωγικών σπουδών κ.α.)



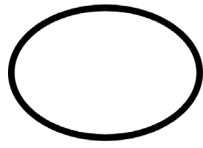
Άλλης ειδικότητας

4. Βαθμίδα στην οποία διδάσκετε

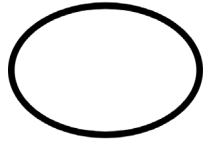
Να επισημαίνεται μόνο μια έλλειψη.



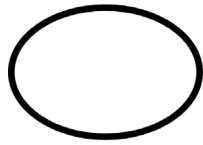
Πρωτοβάθμια



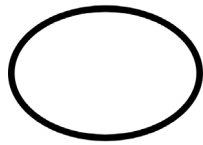
Δευτεροβάθμια



Τριτοβάθμια



Δια βίου μάθηση



Άλλες δομές εκπαίδευσης

5. Εμπειρία στη χρήση του LAMS

Να επισημαίνεται μόνο μια έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Πολύ λίγη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Παρακαλούμε απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν με βάση τη κλίμακα: 1 (Διαφωνώ έντονα), 2 (Διαφωνώ αρκετά), 3 (Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ), 4 (Συμφωνώ αρκετά) έως 5 (Συμφωνώ έντονα)

1. Τα Σχέδια Μαθημάτων που μου πρότεινε το Σύστημα Συστάσεων ανταποκρινόταν ικανοποιητικά στις προτιμήσεις μου

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

2. Η διεπαφή του Συστήματος Συστάσεων μου άρεσε

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

3. Εξοικειώθηκα με το Σύστημα Συστάσεων γρήγορα

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

4. Γενικά, έμεινα ευχαριστημένος/η από το Σύστημα Συστάσεων

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

5. Θα χρησιμοποιούσα και πάλι το Σύστημα Συστάσεων

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

6. Θα συνιστούσα το Σύστημα Συστάσεων σε συναδέλφους/φίλους

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

7. Οι πληροφορίες που παρείχε το Σύστημα Συστάσεων για τις παρεχόμενες συστάσεις ήταν επαρκείς ώστε να κάνω μια επιλογή

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

8. Η εύρεση ενός Σχεδίου Μαθήματος στο οποίο να βασιστώ για τη δημιουργία του δικού μου ήταν λιγότερο χρονοβόρα χάρη στη βοήθεια που μου παρείχε το προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

9. Το Σύστημα Συστάσεων με έκανε να νιώσω μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση για το Σχέδιο Μαθήματος που επέλεξα να βασιστώ για τη δημιουργία του δικού μου

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

10. Το Σύστημα Συστάσεων με βοήθησε να βρω ένα αξιόλογο Σχέδιο Μαθήματος στο οποίο να στηριχθώ για τη δημιουργία του δικού μου

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

11. Κατάλαβα τους λόγους για τους οποίους το Σύστημα Συστάσεων μου πρότεινε συγκεκριμένα Σχέδια Μαθημάτων

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

12. Το Σύστημα Συστάσεων μου παρείχε ικανοποιητικές εξηγήσεις για τους λόγους που μου πρότεινε ένα Σχέδιο Μαθήματος

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

13. Ένιωσα να μπορώ να εκφράσω αυτό που θέλω στο Σύστημα Συστάσεων

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα

14. Ένιωσα να μπορώ μέσα από ένα σύνολο προτιμήσεων να καθορίζω τις παρεχόμενες συστάσεις

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ έντονα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ έντονα