ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Τόμ. 9, Αρ. 2Α (2017)

Ο Σχεδιασμός της Μάθησης

Αξιοποίηση Συστημάτων Συστάσεων στο Μαθησιακό Σχεδιασμό

ΣΟΥΛΤΑΝΑ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΚΑΡΓΑ, ΜΑΓΙΑ ΣΑΤΡΑΤΖΕΜΗ

doi: 10.12681/icodl.1067

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 16/01/2026 10:36:35

Αξιοποίηση Συστημάτων Συστάσεων στο Μαθησιακό Σχεδιασμό

Exploiting Recommender Systems in Learning Design

Σουλτάνα Α. Κάργα
Υποψ. Διδάκτορας
Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
tania.karga@gmail.com

Μάγια Σατρατζέμη
Καθηγήτρια
Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
maya@uom.edu.gr

Abstract
Learning Design – LD can be defined as a methodology that allows teachers to decide more closely on how they are going to design sequences of learning and teaching activities that are pedagogically sound and make appropriate use of their corresponding educational resources and technologies. LD has already been recognized as a key factor in success and improvement of the quality of the educational process. Supporting teachers in their new role as designers of learning has proved to be a challenge for the research community. In this context, this article explores the benefits that can arise for the educational community from integrating the Recommender Systems (RSs) into LD tools. To that end, we have implemented a hybrid RS, which recommends LDs to teachers in the form of templates as a head start in order to release them of authoring LDs from scratch. Each template after teacher intervention it can lead to a new LD which satisfies his/her own unique needs and preferences. The proposed system was integrated into the LAMS platform. We then conducted a pilot study to find out teachers' beliefs about the benefits that may be derived from the use of the proposed system. The details of the implementation of the proposed system as well as the results of the pilot study are presented in this paper.

Keywords: *Learning Design, Recommender Systems, LAMS*

Περίληψη
Ο Μαθησιακός Σχεδιασμός – ΜΣ (Learning Design - LD) ως μεθοδολογία που επιτρέπει στους εκπαιδευτές να αποφασίζουν πιο εμπεριστατωμένα σχετικά με το πώς πρόκειται να σχεδιάσουν ακολουθίες μαθησιακών και διδακτικών δραστηριοτήτων, οι οποίες είναι παιδαγωγικά προσανατολισμένες και αξιοποιούν κατάλληλα τους αντίστοιχους εκπαιδευτικούς πόρους και τεχνολογίες έχει ήδη αναγνωριστεί ως σημαντικός παράγοντας επιτυχίας και βελτίωσης της ποιότητας της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η υποστήριξη των εκπαιδευτικών στο ρόλο τους ως σχεδιαστές της μάθησης αποτελεί ζητούμενο της ερευνητικής κοινότητας που αναπτύχθηκε γύρω από το πεδίο. Στο πλαίσιο αυτό, στο παρόν άρθρο διερευνώνται τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν για την εκπαιδευτική κοινότητα από την ενσωμάτωση της τεχνολογίας παραγωγής συστάσεων σε εργαλεία ΜΣ. Για το σκοπό αυτό υλοποιήσαμε ένα Σύστημα Συστάσεων – ΣΣ (Recommender System – RS), το οποίο εφαρμόζει μια υβριδική στρατηγική για την παροχή συστάσεων προς τους εκπαιδευτικούς που αφορούν σε ολοκληρωμένα πρότυπα Σχεδίων Μαθημάτων – ΣΜ (Learning Designs - LDs). Ο εκπαιδευτικός μπορεί να επεξεργαστεί τα προτεινόμενα πρότυπα ώστε να

δημιουργήσει το ΣΜ που ανταποκρίνεται καλύτερα στις δικές του ανάγκες και προτιμήσεις. Το προτεινόμενο σύστημα ενσωματώθηκε στο περιβάλλον του LAMS. Στη συνέχεια πραγματοποιήσαμε μια πιλοτική έρευνα ώστε να διαπιστώσουμε τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν από τη χρήση του προτεινόμενου συστήματος. Οι λεπτομέρειες υλοποίησης του προτεινόμενου ΣΣ καθώς και τα αποτελέσματα της έρευνας παρουσιάζονται στην παρούσα εργασία.

Λέξεις-κλειδιά: *Μαθησιακός Σχεδιασμός, Συστήματα Συστάσεων, LAMS*

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 Computer-Supported Collaborative Learning, CSCL), νέα εργαλεία στη διάθεση των εκπαιδευτικών (όπως τα ψηφιακά αποθετήρια-digital repositories), 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 παροχείς της γνώσης σε σχεδιαστές της μάθησης (Mor & 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 - ΜΣ (Learning Design- LD).

Η εκπαιδευτική και ερευνητική κοινότητα που συσπειρώθηκε γύρω από το πεδίο του ΜΣ 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 όπως είναι οι (Lockyer, Bennett, Agostinho, & Harper, 2009), (Agostinho, Bennett, Lockyer, Jones, & Harper, 2013) και (Dalziel et al., 2016).

Ένα πολλά υποσχόμενο πεδίο έρευνας εντός του πεδίου του ΜΣ αποτελεί η ενσωμάτωση της τεχνολογίας παραγωγής συστάσεων σε εργαλεία ΜΣ. Τα Συστήματα Συστάσεων – ΣΣ (Recommender Systems – RSs) έχουν τη δυνατότητα να συγκεντρώνουν και να αξιολογούν πληροφορίες ώστε να παρουσιάζουν στον τελικό χρήστη αυτές που τον ενδιαφέρουν προσωπικά. Η τεχνολογία παραγωγής συστάσεων έχει βρει ήδη εφαρμογή σε διάφορους τομείς όπως το ηλεκτρονικό εμπόριο, η ψυχαγωγία, ο τουρισμός αλλά και η εκπαίδευση.

Το παρόν άρθρο παρουσιάζει την εργασία μας γύρω από το ερευνητικό ερώτημα «Ποια οφέλη μπορεί να προκύψουν για την εκπαιδευτική κοινότητα αξιοποιώντας την τεχνολογία των ΣΣ στη διαδικασία συγγραφής Σχεδίων Μαθημάτων – ΣΜ (Learning Designs - LDs);». Για να δώσουμε απάντηση στο ερώτημα αυτό υλοποιήσαμε ένα ΣΣ, το οποίο εφαρμόζει μια υβριδική στρατηγική για την παροχή συστάσεων προς τους εκπαιδευτικούς κατά τη συγγραφή ΣΜ που αφορούν σε ολοκληρωμένα πρότυπα ΣΜ, τα οποία υλοποιούν κάποιο παιδαγωγικό σχεδιασμό. Ο όρος πρότυπο χρησιμοποιείται σε συμφωνία με το εννοιολογικό πλαίσιο που εισήγαγαν οι (Leo, Harrer, Dodero, Asensio-Pérez, & Burgos, 2007) σύμφωνα με το οποίο τα προτεινόμενα ΣΜ μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερις κατηγορίες με

βάση τη διακριτικότητα και την πληρότητα τους. Μεταξύ αυτών των κατηγοριών ορίζονται τα υποδείγματα ως έτοιμες προς εκτέλεση μονάδες μάθησης και τα πρότυπα ως ημιτελή υποδείγματα, τα οποία περιέχουν όλα τα στοιχεία ενός υποδείγματος, αλλά τα στοιχεία αυτά απαιτούν κάποιου είδους τελειοποίηση ώστε να γίνουν έτοιμα προς εκτέλεση.

Η παρούσα εργασία διαρθρώνεται ως εξής: Αρχικά αναπτύσσεται το θεωρητικό υπόβαθρο της εργασίας με παρουσίαση και ερμηνεία εννοιών που διατρέχουν την εργασία. Στην ενότητα Σχετική έρευνα παρουσιάζονται εργασίες από τη διεθνή βιβλιογραφία που γειτνιάζουν με την παρούσα εργασία. Αμέσως μετά παρουσιάζεται η αρχή λειτουργίας και οι λεπτομέρειες υλοποίησης του προτεινόμενου ΣΣ. Η ενότητα Αξιολόγηση αφορά στον τρόπο διεξαγωγής και στα αποτελέσματα της πιλοτικής έρευνας που πραγματοποιήθηκε ώστε να διαπιστωθούν οι πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν από την αξιοποίηση του προτεινόμενου ΣΣ στη διαδικασία συγγραφής ΣΜ. Στα συμπεράσματα συνοψίζονται τα αποτελέσματα της έρευνας, οι βασικοί περιορισμοί της και μελλοντικές προεκτάσεις.

2 Θεωρητικό υπόβαθρο

2.1 Μαθησιακός Σχεδιασμός

Η προσπάθεια εδραίωσης ενός μοναδικού και κοινά αποδεκτού ορισμού για τον όρο ΜΣ βρίσκεται ακόμη σε εξέλιξη. Η πεμπτουσία των ορισμών που έχουν κατά καιρούς διατυπωθεί (Koper & Tattersall, 2005), (Conole, 2013) έγκειται στην παιδαγωγική διάσταση του όρου και στη διττή σημασία αυτού καθώς αναφέρεται τόσο στη διαδικασία σχεδιασμού όσο και στο αποτέλεσμα αυτής, δηλαδή στα ΣΜ.

Η ανάγκη για τυποποίηση και διαλειτουργικότητα στο χώρο του ΜΣ ώστε να είναι εφικτός ο διαμοιρασμός και η επαναχρησιμοποίηση ΣΜ, οδήγησε στην προδιαγραφή Instructional Management Standards Learning Design (IMS LD) (IMS Global Learning Consortium, 2003). Στόχος της προδιαγραφής IMS LD είναι να παρέχει έναν ανεξάρτητο συμβολισμό για την περιγραφή όλων των στοιχείων ενός ΣΜ. Η IMS LD υποστηρίζει ένα μεγάλο εύρος παιδαγωγικών προσεγγίσεων όπως η συνεργατική μάθηση, η εξατομικευμένη μάθηση κ.α. Παρά το γεγονός ότι η IMS LD είναι διαθέσιμη από το 2003 και η ερευνητική κοινότητα έχει ήδη αναγνωρίσει τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση της υλοποιώντας πλήθος σχετικών projects (UNFOLD, LD4P4, TENCompetence and PROLIX), μέχρι σήμερα αυτή δεν έχει υιοθετηθεί ευρέως από την εκπαιδευτική κοινότητα (Derntl, Neumann, Griffiths, & Oberhuemer, 2012).

2.2 Συστήματα Συστάσεων

Τα ΣΣ είναι έξυπνες εφαρμογές που στοχεύουν στην υποστήριξη μεμονωμένων χρηστών στην προσπάθειά τους να εντοπίσουν το περιεχόμενο που ανταποκρίνεται καλύτερα στις δικές τους ανάγκες και προτιμήσεις (Resnick & Varian, 1997). Παραδοσιακά τα ΣΣ χρησιμοποιούν δυο βασικές προσεγγίσεις για την παραγωγή συστάσεων:

- Φιλτράρισμα με βάση το Περιεχόμενο - ΦΠ (Content Based – CB): σε αυτή την περίπτωση η παραγωγή συστάσεων αξιοποιεί δύο πηγές: τα χαρακτηριστικά των προς σύσταση αντικειμένων και τη συμπεριφορά του χρήστη στον οποίο απευθύνονται οι συστάσεις σε σχέση με τα αντικείμενα αυτά.
- Συνεργατικό Φιλτράρισμα - ΣΦ (Collaborative Filtering – CF): οι τεχνικές αυτής της κατηγορίας βασίζονται στην υπόθεση ότι είναι πιθανό άνθρωποι που έχουν αξιολογήσει στο παρελθόν με παρόμοιο τρόπο κάποια αντικείμενα να έχουν

παρόμοιες αξιολογήσεις και σε νέα αντικείμενα. Έτσι, η παραγωγή συστάσεων για δεδομένο χρήστη στηρίζεται στη συμπεριφορά που έχουν επιδείξει παρόμοιοι χρήστες στο παρελθόν.

Η μεμονωμένη εφαρμογή των ΦΠ και ΣΦ τεχνικών για την παραγωγή συστάσεων συσχετίστηκε με προβλήματα (όπως το cold start problem (Bobadilla, Ortega, Hernando, & Bernal, 2012) (Sobhanam & K. Mariappan, 2013), ή το πρόβλημα του over-specialization (Ricci, Rokach, & Shapira, 2011)), τα οποία φαίνεται να μπορούν να ξεπεραστούν μέσα από υβριδικά σχήματα εφαρμογής των δυο προσεγγίσεων (Gunawardana & Meek, 2009). Έτσι προέκυψε η προσέγγιση των υβριδικών ΣΣ (Hybrid RSs) (R. Burke, 2002), (R. D. Burke, 2007), η οποία ακολουθείται σήμερα από εξελιγμένα ΣΣ (Ziegler, 2013).

Μία άλλη πολύ γνωστή προσέγγιση για την παραγωγή συστάσεων που μπορεί επίσης να ενσωματωθεί στο υβριδικό μοντέλο είναι η «Βασισμένη στην περίπτωση (Case-based)» (Smyth, 2007). Η μέθοδος αυτή παρέχει συστάσεις βασισμένες στην ομοιότητα των αντικειμένων στη βάση δεδομένων με το ερώτημα που έχει οριστεί από το χρήστη, έτσι ώστε να παρέχονται συστάσεις για έναν χρήστη-στόχο ανακτώντας αντικείμενα των οποίων οι περιγραφές ταιριάζουν καλύτερα με το ερώτημα του χρήστη. Τα αντικείμενα στη βάση δεδομένων περιγράφονται χρησιμοποιώντας ένα καλά καθορισμένο σύνολο χαρακτηριστικών και αντίστοιχων τιμών.

Το προτεινόμενο ΣΣ υιοθετεί ένα υβριδικό μοντέλο παραγωγής συστάσεων στηριζόμενο στις προαναφερθείσες προσεγγίσεις.

Μια νέα τάση, με στόχο τη βελτίωση των αλγορίθμων παραγωγής συστάσεων είναι η αξιοποίηση των Συστημάτων Κοινωνικής Επισήμανσης - ΣΚΕ (Social Tagging Systems – STSs). Στα ΣΚΕ, τα οποία τα τελευταία χρόνια γίνονται όλο και πιο δημοφιλή, οι χρήστες δημιουργούν ή «ανεβάζουν» περιεχόμενο (items), το επισημαίνουν με λέξεις δικής τους ελεύθερης επιλογής (tags), και το διαμοιράζονται με άλλους χρήστες. Το σύνολο των ετικετών που δημιουργούνται είναι γνωστό ως folksonomy (Specia, Motta, Franconi, Kifer, & May, 2007). Έτσι, μια νέα πρόταση για τα ΣΣ είναι ο εμπλουτισμός της περιγραφής των αντικειμένων με αξιοποίηση των ετικετών που παράγονται στο πλαίσιο των ΣΚΕ (de Gemmis, Lops, Semeraro, Basile, & Degemmis, 2008), (Milicevic, Nanopoulos, & Ivanovic, 2010). Η πρακτική αυτή εφαρμόζεται στο προτεινόμενο ΣΣ.

3 Σχετική έρευνα

Τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν από την αξιοποίηση των ΣΣ σε τομείς όπου παραδοσιακά αυτά έχουν βρει εφαρμογή, όπως το ηλεκτρονικό εμπόριο, έχουν ήδη καταγραφεί με σαφήνεια στη βιβλιογραφία (Ricci, Rokach, & Shapira, 2015). Η αύξηση του αριθμού των πωλήσεων, η αύξηση της ικανοποίησης των πελατών, η αύξηση της αφοσίωσης του πελάτη, η καλύτερη κατανόηση των προτιμήσεων των πελατών είναι μερικά από τα οφέλη που φαίνεται να έχει η αξιοποίηση των ΣΣ στον τομέα του ηλεκτρονικού εμπορίου.

Τα οφέλη από την αξιοποίηση των ΣΣ σε νεότερους τομείς εφαρμογής όπως ο τομέας της Τεχνολογικά Ενισχυμένης Μάθησης - TEM (Technology Enchanced Learning - TEL) έχουν επίσης αναγνωριστεί στη βιβλιογραφία (Manouselis, Drachsler, Vuorikari, Hummel, & Koper, 2011), (Drachsler, Verbert, Santos, & Manouselis, 2015) και ταυτόχρονα βρίσκονται υπό συνεχή διερεύνηση. Αναγνωρισμένα οφέλη από την αξιοποίηση της τεχνολογίας παραγωγής συστάσεων στο πλαίσιο της TEM είναι:

- η υποστήριξη των εκπαιδευομένων στη μαθησιακή διαδικασία με την εξατομικευμένη παροχή νέου μαθησιακού περιεχομένου.
- η υποστήριξη των εκπαιδευομένων με την εξατομικευμένη σύσταση ακολουθιών μαθησιακών δραστηριοτήτων με στόχο την κατάκτηση μιας συγκεκριμένης ικανότητας.
- η αντιμετώπιση του προβλήματος της πρόωρης παραίτησης εκπαιδευομένων από εξ' αποστάσεως προγράμματα εκπαίδευσης με τη σύσταση συν-εκπαιδευομένων για τη δημιουργία ομάδων και τη συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευομένων των εξ' αποστάσεως προγραμμάτων.

Η πλειοψηφία των ΣΣ που έχουν αναπτυχθεί στο πλαίσιο της ΤΕΜ στοχεύουν στην υποστήριξη των εκπαιδευομένων ενώ μικρός είναι ο αριθμός των ΣΣ (μόνο έξι σύμφωνα με του Drachsler, Verbert, Santos, & Manouselis (2015)) που εστιάζουν στην υποστήριξη των εκπαιδευτικών. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι εργασίες που εστιάζουν στην υποστήριξη των εκπαιδευτικών, και σχετίζονται με το θέμα που διερευνά η εργασία μας, με αντίστοιχη αναφορά στα οφέλη που προκύπτουν για τους εκπαιδευτικούς.

Οι Sergis & Sampson (2016) προτείνουν ένα ΣΣ-ΣΦ για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών στη διαδικασία επιλογής και ανάκτησης Μαθησιακών Αντικειμένων – ΜΑ (Learning Objects - LOs) από υπάρχοντα αποθετήρια για καθημερινές εργασίες όπως ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η εκτέλεση του ΜΣ. Η εξατομίκευση των συστάσεων στηρίχθηκε στην υπόθεση ότι η καταλληλότητα κάθε ΜΑ είναι διαφορετική για κάθε εκπαιδευτικό και εξαρτάται από το προφίλ ικανοτήτων του εκπαιδευτικού σε σχέση με τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών - ΤΠΕ (ICT competence profile). Οι Sergis & Sampson (2016) πραγματοποίησαν αξιολόγηση του προτεινόμενου ΣΣ 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 σύμφωνα με την κατάταξη των Erdt, Fernandez, & Rensing (2015) είναι αξιολόγηση εκτός σύνδεσης (offline experiment).

Οι (Fazeli, Drachsler, Brouns, & Sloep, 2014) προτείνουν ένα ΣΣ για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών στη διαμοίραση ΜΑ με την εξατομικευμένη σύσταση ΜΑ σύμφωνα με το δίκτυο εμπιστοσύνης (trust networks) που διαμορφώνεται γύρω από αυτούς. Για την υλοποίηση του ΣΣ εφάρμοσαν μια προσέγγιση ΣΦ, 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 σύμφωνα με την κατάταξη των (Erdt et al., 2015) με σκοπό να αποτιμήσουν τη σπουδαιότητα και τη χρηστικότητα των κοινωνικών δραστηριοτήτων σε online πλατφόρμα και τη χρήση ΣΣ 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 ΣΣ 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 ΜΑ 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 σύμφωνα με την κατάταξη των (Erdt et al., 2015) 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 ΣΣ ενώ το 56.73% δεν είχε ξανακούσει τον όρο δυναμικά ΣΣ. 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 ΣΣ για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών στην ανάκτηση από διαδικτυακό αποθετήριο στηριζόμενοι σε ομάδες εκπαιδευτικών με παρόμοια στυλ διδασκαλίας, δημιουργημένες με βάση τον αλγόριθμο k-means. Για την αξιολόγηση του προτεινόμενου ΣΣ πραγματοποιήθηκε μια χρηστο-κεντρική (user study) αξιολόγηση σύμφωνα με την κατάταξη των (Erdt et al., 2015) με σκοπό να αποτιμηθεί η ικανοποίηση των χρηστών από το προτεινόμενο ΣΣ 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 ΣΣ ενσωματωμένο στο περιβάλλον Learning Designer, το οποίο είναι ένας μικρόκοσμος (microworld) για τον τομέα του ΜΣ με στόχο την υποστήριξη των εκπαιδευτικών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ώστε η διαδικασία του ΜΣ να γίνει πιο εύκολη και ελκυστική για αυτούς. Στο Learning Designer τα ΣΜ αναπαρίστανται ως ακολουθίες μαθησιακών δραστηριοτήτων κάθε μία από τις οποίες έχει ιδιότητες όπως στόχους, αποτελέσματα, διάρκεια, πόρους κτλ. Καθώς ο εκπαιδευτικός δημιουργεί ένα ΣΜ το ΣΣ μπορεί να συμπεράνει γνώση σχετικά με το πλαίσιο του συγκεκριμένου ΣΜ έτσι ώστε να είναι σε θέση να προτείνει εξατομικευμένες μαθησιακές δραστηριότητες ή ΣΜ 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) εντόπισαν ότι η αξιοποίηση ΣΣ στο πεδίο του ΜΣ φαίνεται να κάνει τη διαδικασία του ΜΣ πιο εύκολη και ελκυστική για τους εκπαιδευτικούς.

Η παραπάνω ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας αποκαλύπτει ότι η έρευνα που αφορά στην αξιοποίηση των ΣΣ στον τομέα της ΤΕΜ για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών είναι ακόμα σε αρχικό στάδιο και έχει κυρίως εστιάσει στη σύσταση μεμονωμένων μαθησιακών δραστηριοτήτων ή περιεχομένου. Ταυτόχρονα διαπιστώθηκε ότι είναι ελάχιστη η έρευνα που έχει γίνει για την αξιοποίηση ΣΣ που συστήσουν ακολουθίες μαθησιακών δραστηριοτήτων οργανωμένων σε ΣΜ. Στα υπάρχοντα ευρήματα των Laurillard et al. (2013) έρχεται να προσθέσει και να προσφέρει τεκμηρίωση η παρούσα εργασία.

4 Το προτεινόμενο Σύστημα Συστάσεων

Το προτεινόμενο ΣΣ συστήνει στον εκπαιδευτικό ολοκληρωμένα ΣΜ σε μορφή προτύπων, με την έννοια ότι ο εκπαιδευτικός μπορεί να αξιοποιήσει ένα πρότυπο ώστε επεμβαίνοντας πάνω σε αυτό να δημιουργήσει το δικό του ΣΜ, το οποίο θα ανταποκρίνεται πληρέστερα στις δικές του ανάγκες και απαιτήσεις. Το προτεινόμενο ΣΣ ενσωματώθηκε στο Σύστημα Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων LAMS (Learning Activity Management System). Το LAMS (Dalziel, 2003) είναι ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο σύστημα ηλεκτρονικής μάθησης, ανοιχτού κώδικα, το οποίο υποστηρίζει την ιδέα του ΜΣ παρέχοντας στους εκπαιδευτικούς ένα ιδιαίτερα διαισθητικό οπτικό περιβάλλον για τη δημιουργία, διαχείριση και εκτέλεση ακολουθιών μαθησιακών δραστηριοτήτων, οι οποίες αναπαριστούν ολοκληρωμένα ΣΜ.

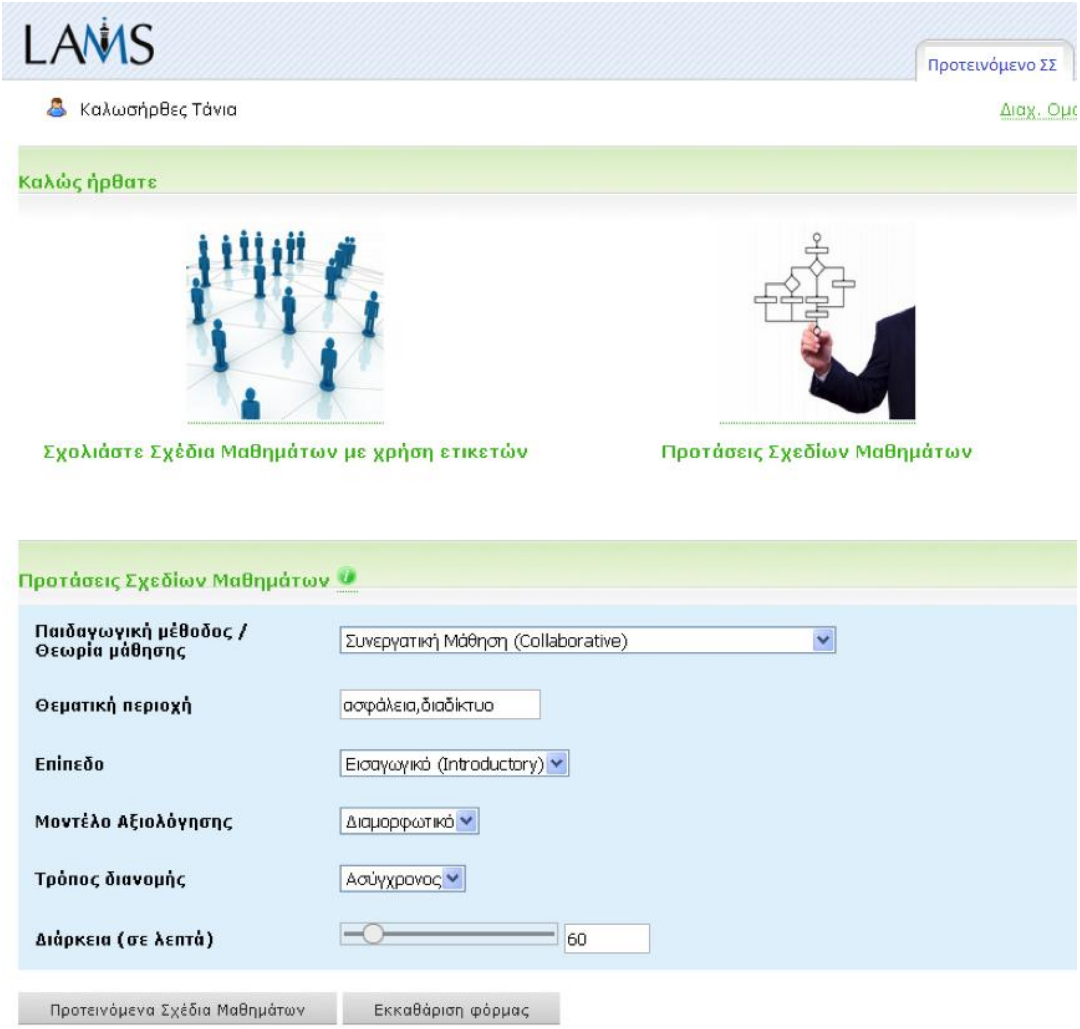
Η λειτουργία του προτεινόμενου ΣΣ ξεκινάει ζητώντας από τον εκπαιδευτικό να συμπληρώσει μια φόρμα προτιμήσεων, η οποία περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία: Παιδαγωγική μέθοδος, Θεματική περιοχή, Επίπεδο, Μοντέλο Αξιολόγησης, Τρόπος διανομής και Διάρκεια. Η επιλογή των κριτηρίων έγινε με βάση το MISA project (Paquette, Teja, & K. Lundgren-Cayrol, 2006) σε συνδυασμό με το Dialog Plus project (Conole & Fill, 2005), στα οποία προσδιορίζονται τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν τα ΣΜ και κρίνουν την καταλληλότητα του πλαισίου επαναχρησιμοποίησής τους.

Για το συμπερασμό της παιδαγωγικής που υλοποιεί κάθε ΣΜ, του μαθησιακού επιπέδου των εκπαιδευομένων στο οποίο απευθύνεται και του αναμενόμενου χρόνου εκτέλεσης υλοποιήθηκε ένα ΣΚΕ ενσωματωμένο στο LAMS, ώστε οι εκπαιδευτικοί να επισημαίνουν τα ΣΜ και το προτεινόμενο ΣΣ να είναι σε θέση να συμπεράνει τα χαρακτηριστικά αυτά αξιοποιώντας τις δημοφιλέστερες ετικέτες. Προκειμένου να διαπιστωθεί αν η θεματική περιοχή ενός ΣΜ είναι σχετική με τη θεματολογία που ορίστηκε από τον εκπαιδευτικό υλοποιείται λεξικολογική ανάλυση με βάση τις λέξεις κλειδιά. Το μοντέλο αξιολόγησης και ο τρόπος διανομής για κάθε ΣΜ συμπεραίνεται αυτόματα από το προτεινόμενο ΣΣ αξιοποιώντας το αρχείο imsmanifest.xml, το οποίο αναπαριστά το ΣΜ σύμφωνα με την προδιαγραφή IMS LD και παράγεται από το προτεινόμενο ΣΣ.

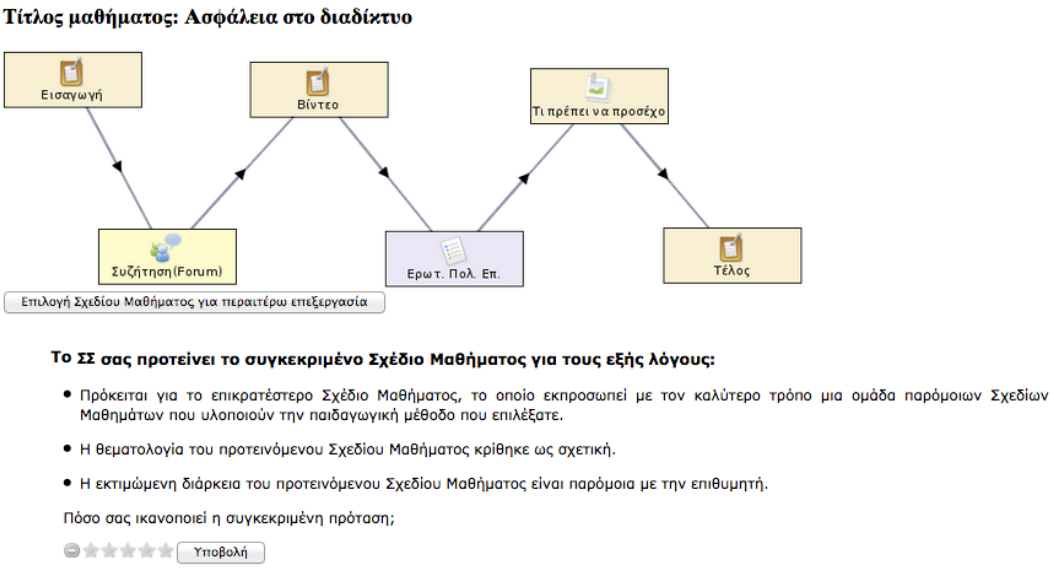
Το προτεινόμενο ΣΣ λαμβάνοντας υπόψη την παιδαγωγική που ζητήθηκε εντοπίζει όλα τα ΣΜ τα οποία υλοποιούν τη συγκεκριμένη παιδαγωγική. Στη συνέχεια, προσδιορίζει ομάδες παρόμοιων ΣΜ με την έννοια της ομοιότητας στην αλληλουχία των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν. Για να μπορέσει να υλοποιηθεί το βήμα αυτό αξιοποιήθηκαν οι αλγόριθμοι Damerau-Levenshtein (Bard, 2007) και Affinity Propagation (Frey & Dueck, 2007), (Frey Lab, n.d.), (Apprentissage & Optimisation Team, n.d.). Οι πιο πολυπληθείς ομάδες που δημιουργούνται 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 προτεινόμενο ΣΣ προσπαθεί να εντοπίσει το ΣΜ 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 ΣΜ τα οποία εντοπίζονται συστήνονται στον εκπαιδευτικό. Κάθε πρόταση 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 ΣΣ μπορούν να βελτιώσουν την εμπειρία των χρηστών με τα συστήματα αυτά (Tintarev & Masthoff, 2011). Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να αξιολογήσει τις συστάσεις που του γίνονται χρησιμοποιώντας ένα

απλό σύστημα 5 αστέρων. Οι αξιολογήσεις που κάνει ο εκπαιδευτικός επηρεάζουν τις μελλοντικές συστάσεις. Πιο συγκεκριμένα, τα ΣΜ που έχουν βαθμολογηθεί με λιγότερο από τρία αστέρια από τον εκπαιδευτικό, καθώς και τα παρόμοια, εξαιρούνται από μελλοντικές λίστες συστάσεων.

Το προτεινόμενο ΣΣ υλοποιήθηκε ως ξεχωριστή καρτέλα στο περιβάλλον του LAMS, η οποία είναι διαθέσιμη μόνο στους χρήστες της πλατφόρμας που έχουν ρόλο εκπαιδευτή ή συγγραφέα. Στην καρτέλα αυτή είναι διαθέσιμες δυο λειτουργικές επιλογές: "Σχολιάστε Σχέδια Μαθημάτων με χρήση ετικετών" και "Προτάσεις Σχεδίων Μαθημάτων" (Εικόνα 1). Η πρώτη επιλογή οδηγεί το χρήστη στο περιβάλλον του ΣΚΕ που υλοποιήθηκε για να επιτρέψει στους χρήστες να επισημάνουν τα ΣΜ που επιθυμούν ως προς την παιδαγωγική που ακολουθούν, το επίπεδο στο οποίο απευθύνονται και την εκτιμώμενη διάρκεια εκτέλεσης από τους εκπαιδευόμενους. Η δεύτερη επιλογή οδηγεί το χρήστη στη φόρμα δήλωσης προτιμήσεων για να ξεκινήσει η διαδικασία παραγωγής συστάσεων ΣΜ, όπως φαίνεται στην Εικόνα 1. Η διεπαφή για ένα παράδειγμα προτεινόμενου ΣΜ παρουσιάζεται στην Εικόνα 2.



Εικόνα 1: Διεπαφή ΣΣ



Εικόνα 2: Διεπαφή προτεινόμενου ΣΜ

5 Αξιολόγηση

Με στόχο τη διερεύνηση του ερευνητικού ερωτήματος που παρουσιάσαμε στην εισαγωγή της παρούσας εργασίας, οργανώσαμε μια πιλοτική χρηστο-κεντρική (user study) αξιολόγηση σύμφωνα με την κατάταξη των (Erdt et al., 2015). Η ανάγκη διεξαγωγής χρηστο-κεντρικών αξιολογήσεων των ΣΣ στο πλαίσιο της ΤΕΜ έχει αναγνωριστεί ως απαραίτητη και ιδιαίτερα χρήσιμη στη βιβλιογραφία (Erdt et al., 2015). Για τη δημιουργία του δείγματος απευθύνθηκε ηλεκτρονική πρόσκληση με σχετική ανάρτηση στις ανακοινώσεις της κοινότητας LAMS Ελλήνων εκπαιδευτικών (http://blogs.sch.gr/groups/lams/) και ηλεκτρονική πρόσκληση μέσω e-mail σε μέλη της ίδιας ομάδας. Η κοινότητα αποτελείται σήμερα από 636 μέλη εκ των οποίων ανταποκρίθηκαν στην πρόσκληση εθελοντικής συμμετοχής στην αξιολόγηση τα 17 (ποσοστό 2,7%). Οι γυναίκες συμμετείχαν στην αξιολόγηση με ποσοστό 68,75% ενώ πάνω από τα τρία τέταρτα του δείγματος ανήκε στην ηλικιακή ομάδα των 30-40 ετών. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων (88%) ήταν εκπαιδευτικοί πληροφορικής προερχόμενων κυρίως από την τυπική εκπαίδευση ενώ σε ποσοστό 22% ήταν εκπαιδευτικοί δια βίου μάθησης και άλλων δομών εκπαίδευσης.

Η έρευνα στηρίχθηκε στη χρήση ερωτηματολογίου, ως εργαλείο συλλογής δεδομένων. Η δημιουργία του ερωτηματολογίου της έρευνας στηρίχθηκε στο πλαίσιο αξιολόγησης των Pu & Chen (2011). Το πλαίσιο αυτό βασίζεται στις αρχές γνωστών μοντέλων αξιολόγησης όπως το TAM (Weller, 2004) και το SUMI (Wills & McDougall, 2009). Από τα τέσσερα επίπεδα οργάνωσης των ερωτήσεων αξιολόγησης του πλαισίου, η παρούσα έρευνα επικεντρώθηκε στο επίπεδο των πεποιθήσεων (Beliefs) και ακόμα πιο συγκεκριμένα στο δείκτη της αντιληπτής χρησιμότητας (Perceived Usefulness) ο οποίος αποκαλύπτει αν οι χρήστες νιώθουν ότι βοηθήθηκαν από το προτεινόμενο σύστημα και με ποιους τρόπους. Προκειμένου, λοιπόν, να εκμαιεύσουμε τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν από τη χρήση του προτεινόμενου συστήματος χρησιμοποιήσαμε τις παρακάτω ερωτήσεις τύπου likert (5-βαθμια κλίμακα: 1. δε συμφωνώ καθόλου, 2. συμφωνώ ελάχιστα, 3. συμφωνώ μέτρια, 4. συμφωνώ αρκετά, 5. συμφωνώ πάρα πολύ):

- Ε1: Η δημιουργία ενός ΣΜ έγινε πιο εύκολη με τη χρήση του προτεινόμενου συστήματος συγκριτικά με τη δημιουργία ενός ΣΜ στο περιβάλλον του LAMS χωρίς τη χρήση του προτεινόμενου συστήματος.
- Ε2: Με τη χρήση του προτεινόμενου συστήματος κατάφερα να δημιουργήσω ένα ΣΜ σε λιγότερο χρόνο συγκριτικά με τη δημιουργία ενός ΣΜ στο περιβάλλον του LAMS χωρίς τη χρήση του προτεινόμενου συστήματος.
- Ε3: Η χρήση του προτεινόμενου συστήματος μπορεί να βοηθήσει στη διαμοίραση καλών διδακτικών πρακτικών μεταξύ των μελών της εκπαιδευτικής κοινότητας που το χρησιμοποιεί.
- Ε4: Το προτεινόμενο σύστημα με έκανε να νιώσω πιο σίγουρος για το ΣΜ το οποίο τελικά δημιούργησα.

Επιπλέον, προκειμένου να δοθεί στους συμμετέχοντες η ευκαιρία να εκφράσουν σε ελεύθερο κείμενο τη γνώμη τους σχετικά με τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση του προτεινόμενου συστήματος προστέθηκε και μια αντίστοιχη ερώτηση ανοιχτού τύπου.

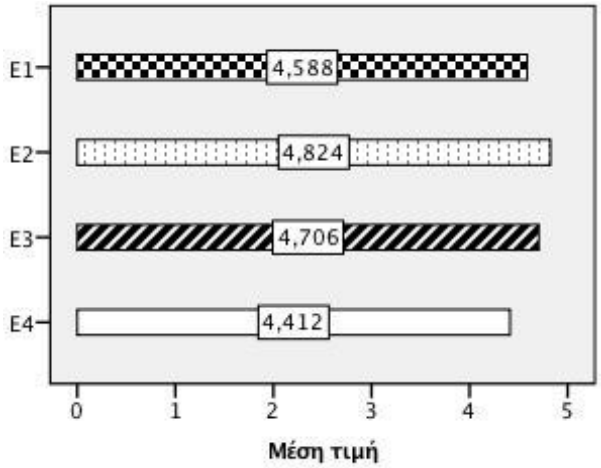
Το ερωτηματολόγιο της έρευνας υπήρξε διαθέσιμο online μέσω της υπηρεσίας google forms για το χρονικό διάστημα 1/11/2016 έως 31/6/2017.

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα θα έπρεπε να ακολουθήσουν τα εξής βήματα για την αξιολόγηση του προτεινόμενου συστήματος: Αρχικά κλήθηκαν να παρακολουθήσουν ένα επεξηγηματικό βίντεο σχετικά με τη λειτουργία και χρήση του προτεινόμενου συστήματος. Στη συνέχεια, τους ζητήθηκε να επισκεφτούν δοκιμαστική online εγκατάσταση της πλατφόρμας LAMS, στην οποία υπήρχε εγκατεστημένο το προτεινόμενο σύστημα. Μετά την επιτυχή είσοδό τους στην πλατφόρμα θα έπρεπε να υλοποιήσουν δυο σενάρια εργασίας. Συγκεκριμένα ζητήθηκε από κάθε εκπαιδευτικό να δημιουργήσει ένα ΣΜ για τη θεματική περιοχή «Ασφάλεια στο διαδίκτυο» που να υλοποιεί τη θεωρία της συνεργατικής μάθησης χρησιμοποιώντας το προτεινόμενο σύστημα και ένα σχέδιο μαθήματος σε θεματική περιοχή της επιλογής τους χρησιμοποιώντας την καρτέλα συγγραφέας του κλασικού περιβάλλοντος LAMS. Τέλος, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να απαντήσουν στο online ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του προτεινόμενου συστήματος

Θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι η βάση δεδομένων του προτεινόμενου συστήματος ήταν επαρκής για να υποστηρίξει το σενάριο εργασίας που επιλέχθηκε. Για τους σκοπούς της αξιολόγησης, στη δοκιμαστική εγκατάσταση εισήχθησαν ΣΜ διαθέσιμα στο ελληνικό αποθετήριο ΣΜ LAMS (http://lamscommunity.org/lamscentral/?language=el), τα οποία διατίθενται υπό την άδεια 'attribution, non-commercial use only, share alike' https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η αντιληπτή χρησιμότητα του προτεινόμενου συστήματος είναι υψηλή, που σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες στην έρευνα πιστεύουν ότι η χρήση του προτεινόμενου συστήματος μπορεί να τους ωφελήσει σημαντικά στη διαδικασία συγγραφής ΣΜ. Η Εικόνα 3 συνοψίζει τις μέσες τιμές για κάθε μία από τις προαναφερθείσες τέσσερις ερωτήσεις τύπου Likert που χρησιμοποιήθηκαν για να αποτιμηθεί η αντιληπτή χρησιμότητα. Οι ερωτηθέντες εκπαιδευτικοί συμφώνησαν πάρα πολύ σε ποσοστό 64.7% ότι το προτεινόμενο σύστημα μπορεί να κάνει πιο εύκολη τη διαδικασία συγγραφής ΣΜ. Ακόμη περισσότεροι (ποσοστό 82.4%) συμφώνησαν πάρα πολύ ότι το προτεινόμενο ΣΣ τους βοήθησε να δημιουργήσουν ένα ΣΜ σε λιγότερο χρόνο συγκριτικά με τη δημιουργία ενός ΣΜ στο περιβάλλον του LAMS χωρίς τη χρήση του προτεινόμενου συστήματος. Η διαμοίραση καλών διδακτικών πρακτικών μεταξύ των μελών της εκπαιδευτικής κοινότητας φαίνεται επίσης να διευκολύνεται από τη χρήση του προτεινόμενου ΣΣ

αφού το 70.6% των ερωτηθέντων συμφώνησαν πάρα πολύ με την άποψη αυτή. Τέλος, περίπου ένα στους δυο ερωτηθέντες πιστεύει πάρα πολύ ότι το προτεινόμενο σύστημα τον βοήθησε ώστε να νιώσει πιο σίγουρος για το ΣΜ που δημιούργησε.
Από την ερώτηση ανοιχτού τύπου προέκυψε το αυξημένο ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση μηχανισμού κοινωνικής δικτύωσης και εργαλείων επικοινωνίας στο προτεινόμενο σύστημα ώστε με βάση τα ΣΜ που εμφανίζονται ως συστάσεις σε αυτούς να μπορούν να εντοπίζουν εκπαιδευτικούς με παρόμοια ενδιαφέροντα για περαιτέρω επικοινωνία, αλληλεπίδραση και διαμοίραση υλικού.



Εικόνα 3: Μέση τιμή για τα ερωτήματα του δείκτη αντιληπτής χρησιμότητας (std. Deviations E1=.618, E2=.393, E3=.470, E4=.795)

6 Συμπεράσματα

Το παρόν άρθρο παρουσίασε την εργασία μας γύρω από το ερευνητικό ερώτημα «Ποια οφέλη μπορεί να προκύψουν για την εκπαιδευτική κοινότητα αξιοποιώντας την τεχνολογία των ΣΣ στη διαδικασία συγγραφής ΣΜ;». Προκειμένου να δοθεί απάντηση στο ερώτημα αυτό υλοποιήθηκε ένα προτεινόμενο ΣΣ, το οποίο ενσωματώθηκε στο LAMS και συστήνει στους εκπαιδευτικούς ολοκληρωμένα ΣΜ. Στη συνέχεια, οργανώθηκε μια πιλοτική έρευνα με χρήση ερωτηματολογίου ώστε να διερευνηθούν οι πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν από την αξιοποίηση του προτεινόμενου ΣΣ στη διαδικασία συγγραφής ΣΜ. Με βάση τα αποτελέσματα της μελέτης φαίνεται να προκύπτουν τα εξής οφέλη:

- η δημιουργία ενός ΣΜ έγινε πιο εύκολη για τους εκπαιδευτικούς
- οι εκπαιδευτικοί δημιουργούν ένα ΣΜ σε λιγότερο χρόνο
- διευκολύνεται η διαμοίραση καλών διδακτικών πρακτικών μεταξύ των μελών της εκπαιδευτικής κοινότητας
- οι εκπαιδευτικοί νιώθουν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση για το ΣΜ το οποίο τελικά δημιουργούν

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναγνωριστεί ο κύριος περιορισμός της παρούσας μελέτης που είναι το μικρό μέγεθος δείγματος στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε. Ο μικρός αριθμός συμμετεχόντων οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι προϋπόθεση για τη συμμετοχή στην έρευνα ήταν η προϋπάρχουσα γνώση και χρήση της πλατφόρμας LAMS ώστε ο εκπαιδευτικός να είναι σε θέση να κρίνει τη διαφορά στη συγγραφή ΣΜ με το προτεινόμενο ΣΣ συγκριτικά με το κλασσικό περιβάλλον LAMS. Εντούτοις, το μικρό μέγεθος δείγματος δε θεωρούμε ότι επηρεάζει σημαντικά την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων καθώς ο συνολικός πληθυσμός που μελετούμε είναι αρκετά ομοιογενής αφού πρόκειται για εκπαιδευτικούς συγγραφείς ΣΜ με εμπειρία

στη χρήση της πλατφόρμας LAMS. Άλλωστε το πρόβλημα εντοπισμού μεγάλου αριθμού πρόθυμων συμμετεχόντων για την αξιολόγηση ΣΣ στο πλαίσιο της ΤΕΜ είναι γνωστό στη βιβλιογραφία (Erdt et al., 2015). Οι Erdt et al. (2015) διαπιστώνουν ότι ο αριθμός των συμμετεχόντων σε αντίστοιχες έρευνες (65 συνολικά) κυμαίνεται από 2 έως 375 με διάμεσο την τιμή 25 καθώς ελάχιστες είναι οι έρευνες με μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων.

Πέρα από τα οφέλη που καταγράφηκαν από τους συμμετέχοντες στην έρευνα άποψη των συγγραφέων είναι ότι η αξιοποίηση του προτεινόμενου ΣΣ στη διαδικασία συγγραφής ΣΜ μπορεί επιπλέον να ευνοήσει την υιοθέτηση της προδιαγραφής IMS LD εφόσον σύμφωνα με τους (Leo et al., 2007) η υιοθέτηση της προδιαγραφής μπορεί να ευνοηθεί εάν οι εκπαιδευτικοί διευκολυνθούν στη διαδικασία συγγραφής ΣΜ χρησιμοποιώντας εργαλεία συμβατά με την προδιαγραφή IMS LD. Η συνθήκη αυτή ικανοποιείται στην περίπτωση του προτεινόμενου ΣΣ.

Μια ενδιαφέρουσα πρόταση για μελλοντική έρευνα αποτελεί η διερεύνηση ζητημάτων βελτίωσης της ποιότητας των ΣΜ που δημιουργούνται με αξιοποίηση του προτεινόμενου ΣΣ. Ωστόσο, το κόστος διεξαγωγής μιας τέτοιας έρευνας θα ήταν αυξημένο με την έννοια ότι θα απαιτούσε μακροπρόθεσμη επαφή με τους συμμετέχοντες ώστε να διαπιστωθεί αν τελικά τα ΣΜ που δημιουργούνται φέρουν καλύτερα αποτελέσματα στη μαθησιακή διαδικασία.

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).

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

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

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

Burke, R. (2002). Hybrid Recommender Systems: Survey and Experiments. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, *12*(4), 331–370. http://doi.org/10.1023/A:1021240730564

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

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

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., & 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

Dalziel, J. (2003). Implementing learning design: the Learning Activity Management System (LAMS). In *20th annual conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education (ASCILITE) (7 - 10 December, 2003 : Adelaide)* (pp. 7–10). http://doi.org/10.1016/j.actao.2004.05.005

Dalziel, J., Conole, G., Wills, S., Walker, S., Bennett ǁ, 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 Gemmis, M., Lops, P., Semeraro, G., Basile, P., & Degemmis, M. (2008). Integrating tags in a semantic content-based recommender. *Proceedings of the 2008 ACM Conference on Recommender Systems - RecSys '08*, 163. http://doi.org/10.1145/1454008.1454036

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

Drachsler, H., Verbert, K., Santos, O. C., & Manouselis, N. (2015). Panorama of Recommender Systems to Support Learning. *Recommender Systems Handbook*, 421–451. http://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6

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

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

Frey Lab, U. of T. (n.d.). Affinity Propagation FAQ.

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

Gunawardana, A., & Meek, C. (2009). A unified approach to building hybrid recommender systems (pp. 117–124). New York, NY, USA: ACM. http://doi.org/10.1145/1639714.1639735

IMS Global Learning Consortium. (2003). *IMS Learning Design Best Practice and Implementation Guide*. *IMS Global Learning Consortium*.

Koper, R., & Tattersall, C. (2005). Preface to Learning Design : A Handbook on Modelling and Delivering Networked Education and Training. *Journal of Interactive Media in Education*, *2005*, 1–7. http://doi.org/10.1007/b138966

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

Leo, D. H., 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. *J. UCS*, *13*(7), 991–1001. http://doi.org/http://www.jucs.org/jucs_13_7/a_framework_for_the

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

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

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

Milicevic, A. K., Nanopoulos, A., & Ivanovic, M. (2010). Social tagging in recommender systems: A survey of the state-of-the-art and possible extensions. *Artificial Intelligence Review*, *33*(3), 187–209. http://doi.org/10.1007/s10462-009-9153-2

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/

Paquette, G., Teja, I. D. la, & K. Lundgren-Cayrol. (2006). Learning Design Classification Definitions. Retrieved from helios.licef.ca/residld/4/Classification_Design_Pédagogique.doc

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

Resnick, P., & Varian, H. R. (1997). Recommender systems. *Commun. ACM*, *40*(3), 56–58. http://doi.org/10.1145/245108.245121

Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2011). Introduction to Recommender Systems Handbook (pp. 1–35).

Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2015). Introduction to Recommender Systems Handbook. *Recommender Systems Handbook*, *54*(OCTOBER), 1–35. http://doi.org/10.1007/978-0-387-85820-3_1

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

Smyth, B. (2007). Case-Based Recommendation. *Lncs*, *4321*, 342–376. http://doi.org/10.1007/978-3-540-72079-9_11

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

Specia, L., Motta, E., Franconi, E., Kifer, M., & May, W. (2007). Integrating Folksonomies with the Semantic Web. *Lecture Notes in Computer Science -The Semantic Web: Research and Applications*, *4519*(September 2006), 624–639. http://doi.org/10.1007/978-3-540-72667-8

Tintarev, N., & Masthoff, J. (2011). Designing and Evaluating Explanations for Recommender Systems. *Recommender Systems Handbook*, *22*(4–5), 479–510. http://doi.org/10.1007/s11257-011-9117-5

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/

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