

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ:
ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ-
ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ ΣΕ ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Εργασία στο μάθημα «Ψηφιακές Βιβλιοθήκες»

Παρουσίαση του άρθρου (ECDL, 2008, LNCS, pp. 244-255) με τίτλο:

**«Εξατομικεύοντας την επιλογή των πόρων των
ψηφιακών βιβλιοθηκών για την υποστήριξη της
σκόπιμης μάθησης»**

 ΆΝΝΑ-ΜΑΡΙΑ ΟΛΕΝΟΓΛΟΥ

ΚΕΡΚΥΡΑ
2009

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	2
1. Εξατομικευμένα μαθησιακά περιβάλλοντα.....	4
2. CLICK	6
3. Τεχνική προσέγγιση	9
3.1 Κατασκευή εννοιολογικής μήτρας	10
3.2 Παραγωγή γραφικών παραστάσεων των εννοιών	11
3.3 Επιλογή των πόρων	13
4. Προκαταρκτική αξιολόγηση και επαναληπτικό σχέδιο	14
5. Συμπέρασμα και μελλοντική εργασία των ερευνητών	17
6. Επιμέρους συμπεράσματα	18
7. Εφαρμογή στα ελληνικά δεδομένα.....	21
Ορολογία	23
Βιβλιογραφία	24

Εισαγωγή

Η συνεχή αύξηση των παραγόμενων πληροφοριών, τόσο στον έντυπο κόσμο, όσο στον ψηφιακό, δημιουργεί σημαντικά προβλήματα στη διαχείρισή τους. Είναι γεγονός ότι ο παγκόσμιος ιστός συγκεντρώνει έναν μεγάλο αριθμό ψηφιακών πληροφοριών, ο οποίος συνεχώς αυξάνεται. Οι ολοένα και περισσότεροι χρήστες του παγκόσμιου ιστού στην προσπάθειά τους να ικανοποιήσουν τις πληροφοριακές τους ανάγκες αναζητούν τις πιο σχετικές πληροφορίες που θα καλύψουν τις τρέχουσες πληροφοριακές ανάγκες τους, κάτι που απαιτεί αρκετό χρόνο και κόπο.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται η τάση να παρέχονται από το Διαδίκτυο (ιστότοποι, ψηφιακές βιβλιοθήκες, βάσεις δεδομένων, μηχανές αναζήτησης κτλ.) εξατομικευμένες υπηρεσίες για να καλυφθούν οι ξεχωριστές πληροφοριακές ανάγκες των χρηστών του παγκόσμιου ιστού, ώστε αυτοί να ανακτήσουν τις πιο σχετικές πληροφορίες. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η δημιουργία προφίλ του κάθε χρήστη ώστε να παρουσιαστούν και να καταγραφούν οι προτιμήσεις του¹.

Οι φοιτητές είναι μια δυναμική ομάδα χρηστών του Διαδικτύου και των πληροφοριακών πόρων του. Ένας μεγάλος αριθμός ψηφιακών βιβλιοθηκών παρέχει εκπαιδευτικό υλικό για την ακαδημαϊκή κοινότητα. Οι φοιτητές με την παρότρυνση των καθηγητών τους χρησιμοποιούν και συμβουλευονται συστηματικά τους πόρους των ψηφιακών βιβλιοθηκών και του Διαδικτύου κατά την εκπόνηση των προπτυχιακών και μεταπτυχιακών εργασιών τους. Το πρόβλημα της χαλιναγώγησης των πληροφοριών και η αποτελεσματική πρόσβαση και χρήση των ψηφιακών πηγών αποτελούν και στην περίπτωση αυτή τις βασικές δυσκολίες που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Είναι εμφανές ότι η εξατομικευμένη ανάκτηση πληροφοριών θα αποτελούσε σημαντική βοήθεια, αν όχι λύση, στο βασικό πρόβλημα των χρηστών των ψηφιακών πόρων.

¹ Amato, Giuseppe, Straccia, Umberto: User profile modeling and applications to digital libraries, Lecture Notes in Computer Science 1696, σσ. 184-197 (1999).

Είναι σύνηθες φαινόμενο η παροχή εξατομικευμένης μαθησιακής υποστήριξης σε διάφορα περιβάλλοντα, τα οποία παρέχουν ξεχωριστό περιεχόμενο και παιδαγωγική στον κάθε μαθητή, ανάλογα με τις μαθησιακές του ανάγκες. Τα εν λόγω περιβάλλοντα αν και έχουν μέγιστη εκπαιδευτική δυνατότητα δεν μπορούν να προσαρμοστούν, για παράδειγμα σε διαφορετικά γνωστικά πεδία. Επί προσθέτως, απαιτούν ανθρώπινη προσπάθεια για την αρχική δημιουργία των προφίλ των εκπαιδευόμενων. Ωστόσο η δημιουργία εργαλείων, τα οποία στηρίζουν την εξατομικευμένη εκμάθηση είναι πρωτίστης σημασίας ώστε να βελτιωθεί η διδασκαλία και να επιτευχθεί η σκόπιμη μάθηση.

Στο συγκεκριμένο άρθρο περιγράφεται ένας πρωτότυπος αυτοματοποιημένος μηχανισμός για την υποστήριξη της εξατομικευμένης εκμάθησης και για τη διευθέτηση της ορθότερης χρήσης των ψηφιακών πληροφοριών. Στόχος του συγκεκριμένου αυτοματοποιημένου μηχανισμού είναι ο εντοπισμός και η εξάλειψη των ελλείψεων και των παρερμηνειών των φοιτητών μέσα σε ένα συγκεκριμένο γνωστικό πεδίο.

Συνεπώς, πρόκειται για μία υπηρεσία εξατομίκευσης ψηφιακών βιβλιοθηκών που είναι βασισμένη στη προγενέστερη γνώση του κάθε φοιτητή, αναφέρεται σε όλα τα γνωστικά πεδία, δεν απαιτεί την ανθρώπινη προσπάθεια για τη δημιουργία των προφίλ, όπως συμβαίνει σε άλλα περιβάλλοντα παροχής εξατομικευμένης μαθησιακής υποστήριξης και παράλληλα υποστηρίζει την σκόπιμη μάθηση. Το σύστημα αυτό αυτοματοποιεί τις πληροφορίες των ψηφιακών βιβλιοθηκών και γενικότερα του παγκόσμιου ιστού, οι οποίες βασίζονται σε πρότυπα που δημιουργούνται βάσει των παρερμηνειών και της τρέχουσας γνώσης των φοιτητών. Βασικός στόχος είναι ο χρήστης, και ειδικότερα ο φοιτητής, να έχει αποτελεσματική πρόσβαση και χρήση των ψηφιακών πόρων.

Στην εργασία που ακολουθεί θα περιγραφούν τα αντίστοιχα εξατομικευμένα μαθησιακά περιβάλλοντα και οι διαφορές με το εν λόγω σύστημα, όπως αυτά δίνονται στο άρθρο και στη βιβλιογραφία, τόσο στη βιβλιογραφία που δίνουν οι ερευνητές στο άρθρο, όσο στην βιβλιογραφία που αναζητήθηκε για να γίνουν περισσότερο κατανοητοί όροι και έννοιες

που αναφέρονται. Αναλυτικά θα περιγραφεί το παράδειγμα που δίνεται το άρθρο, θα αναφερθεί η τεχνική προσέγγιση, όπως αυτή έγινε κατανοητή, αλλά δεν βρέθηκε σκόπιμο να παρουσιαστούν εδώ και να αναλυθούν τόσο αναλυτικά και περιγραφικά, όσο παρουσιάζονται οι αλγόριθμοι στο άρθρο. Θα ακολουθήσει η ανάλυση της αξιολόγησης που πραγματοποίησαν οι ερευνητές καθώς και τα αποτελέσματά τους. Τέλος, θα παρουσιαστούν κάποια επιμέρους συμπεράσματα τόσο αυτά που αναφέρουν οι ερευνητές στο άρθρο, όσο και τα υποκειμενικά συμπεράσματα της γράφουσας, σκέψεις που προσέφεραν μια ολοκληρωμένη συζήτηση κατά την παρουσίαση της εργασίας, καθώς και τις πιθανότητες που έχει ένα τέτοιο εκπαιδευτικό σύστημα να χρησιμοποιηθεί στη χώρα μας.

1. Εξατομικευμένα μαθησιακά περιβάλλοντα

Τα εξατομικευμένα μαθησιακά περιβάλλοντα βελτιώνουν αποδεδειγμένα τον τρόπο διδασκαλίας και βοηθούν ώστε ο μαθητής να διευρύνει καλύτερα το γνωστικό του πεδίο. Αυτή η θεωρία εκμάθησης ξεχωρίζει, αναπτύσσει και ολοκληρώνει τις γνώσεις του κάθε μαθητή ξεχωριστά, συνδυάζοντας συνεχώς τη νέα και την παλιά γνώση του μαθητή, ενώ ενισχύεται η σκόπιμη μάθηση (intentional learning). Κατά τη σκόπιμη μάθηση οι εκπαιδευόμενοι, ποικίλων ικανοτήτων, παροτρύνονται ώστε να επιλέξουν να ενδυναμωθούν θέτοντας συνεχώς στόχους και χρησιμοποιώντας στρατηγικές και διαδικασίες για να εξασφαλίσουν την μάθηση. Οι δυνατότητες που παρέχονται σήμερα από τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές δίνουν μεγαλύτερη ευελιξία και μπορούν να υποστηρίξουν τις απαιτήσεις της σκόπιμης μάθησης².

² Martinez, M.: Designing intentional learning environments. Στο: Proceedings of the 15th annual international conference on Computer documentation, October 19-22, 1997, σσ. 173-180, (1999). Oshima, Jun κ.α.: Facilitation of Intentional Learning and Formative Assessments in Large-Scale University Courses with ICT., διαθέσιμο στην ηλ. διεύθυνση: <http://apsce.net/icce2008/papers/ICCE2008-paper25.pdf>.

Από τη μελέτη της αγγλικής βιβλιογραφίας σχετικά και γύρω από τον όρο ‘intentional learning’ συμπεραίνεται ότι πρόκειται για έναν τρόπο διδασκαλίας διαφορετικό από τη διδασκαλία και τη μάθηση που γνωρίζουμε. Ωστόσο η έλλειψη ελληνικής βιβλιογραφίας που να αποδίδει τον όρο

Το Διαδίκτυο και τα συστήματα πληροφόρησης είναι βασικά εργαλεία για την ενίσχυση της εξατομικευμένης εκπαίδευσης. Προσαρμοστικά περιβάλλοντα όπως το “Practical Algebra Tutor” και το “Auto Tutor” συγκρίνουν το γνωστικό πεδίο των σπουδαστών με ένα πρότυπο γνώσης που απεικονίζει τα όσα θα έπρεπε να ξέρουν, οδηγώντας τους στην επιλογή και στην παρουσίαση του κατάλληλο εκπαιδευτικού υλικού. Τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων όπως το INSPIRE και το ΑΗΑ χρησιμοποιούνται για την παροχή διαδικτυακών μαθημάτων αλλά και συμπληρωματικά στην παραδοσιακή διδασκαλία. Η βασική λειτουργικότητα του INSPIRE εστιάζει στη δυναμική δημιουργία μαθημάτων, τα οποία ανταποκρίνονται στο επίπεδο γνώσεων, στο μαθησιακό στυλ και την πρόοδο του κάθε εκπαιδευόμενου κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης³. Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός του συστήματος στηρίζει τη σκόπιμη μάθηση παρακινώντας τον μαθητή να επιλέξει το μαθησιακό στόχο που επιθυμεί.

Πέρα από τα πολλαπλά οφέλη των προσαρμοστικών μαθησιακών περιβαλλόντων εντοπίζονται και σημαντικά μειονεκτήματα. Δύσκολα προσαρμόζονται στα επιμέρους γνωστικά πεδία, απαιτούν σημαντική ανθρώπινη προσπάθεια για την τυποποίηση των διαφόρων γνωστικών πεδίων καθώς και μεγάλο κόστος.

Το σχέδιο της εξατομικευμένης υπηρεσίας προτάσεων πόρων αφενός δανείζεται και αφετέρου διαφέρει από άλλα εξατομικευμένα μαθησιακά

δημιούργησε προβλήματα απόδοσής του στα ελληνικά. Μεταφράστηκε ως «σκόπιμη μάθηση» διότι ο όρος «στοχευόμενη μάθηση» ή «στοχευόμενη εκμάθηση» (έννοιες πιο κοντά στην αγγλική) δεν αναφέρονται πουθενά, ενώ βρέθηκαν κάποιες αναφορές στον όρο «σκόπιμη μάθηση» (βλ. Κακαβάκης, Δημήτριος: Άνοικτη, ευέλικτη και εξ αποστάσεως εκπαίδευση και αρχές μάθησης ενηλίκων, η βάση για μία αποτελεσματική επιμόρφωση και μετεκπαίδευση των εκπαιδευτικών, διαθέσιμο στην ηλ. διεύθυνση:

http://www.epyna.gr/~agialama/synedrio_syros_3/ksenwn_glwsswn_epimorfosi/kakavakis423_429.pdf, Ρούσσης, Ραφαήλ: Ο ρόλος των Ε.Κ.Φ.Ε. στη δια βίου εκπαίδευση των Φυσικών. Διαθέσιμο στην ηλ. διεύθυνση:

users.mes.sch.gr/rafroussis/ERGASIES/ekfe.doc), η οποία και υιοθετήθηκε. Από την έλλειψη ελληνικής βιβλιογραφίας συμπεραίνεται ότι αυτός ο τρόπος διδασκαλίας δεν έχει εφαρμοστεί δυστυχώς ακόμη στην Ελλάδα.

³ Παπανικολάου, Κ.Α., Γρηγοριάδου, Μ., Γλέζου, Κ.: Αναπτύσσοντας αλληλεπιδραστικό εκπαιδευτικό υλικό για την εισαγωγή αρχάριων προγραμματιστών στις βασικές δομές προγραμματισμού, Πανελλήνιο Συνέδριο «Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Υλικό: ζητήματα δημιουργίας, διδακτικής αξιοποίησης και αξιολόγησης», Βόλος, 6-7 Απριλίου 2006, διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση:

<http://hermes.di.uoa.gr/inspire/..%5Cpapanikolaou%5Cpapers%5CPGG-econtent06.pdf> (πρόσβαση στις: 17/04/2009).

περιβάλλοντα. Το πληροφοριακό σύστημα που παρουσιάζεται στο εν λόγω άρθρο ξεπερνά και καλύπτει τα διάφορα μειονεκτήματα που παρουσιάζουν άλλα προσαρμοστικά μαθησιακά περιβάλλοντα. Το σύστημα αυτό δημιουργεί χάρτες γνώσης μέσω γραφικών παραστάσεων και αλγορίθμων που αντιπροσωπεύουν τις γνώσεις των φοιτητών και των αντίστοιχων γνωστικών πεδίων. Οι χάρτες γνώσεις των γνωστικών πεδίων χρησιμοποιούν ένα δίκτυο, το οποίο περιλαμβάνει περιγραφικές αναφορές σε κόμβους για να συλλάβουν τις έννοιες και τις ιδέες που αφορούν ένα γνωστικό πεδίο και ένα περιορισμένο αριθμό από τύπους συνδέσεων για να απεικονίσει τις σημαντικές σχέσεις μεταξύ εννοιών⁴. Οι γραφικές παραστάσεις είναι μαθηματικά κατασκευάσματα για τη διαμόρφωση σχέσεων και δομικών πληροφοριών. Στη συνέχεια της εργασίας θα παρουσιαστούν αναλυτικά το τι ακριβώς κάνει το εν λόγω πληροφοριακό σύστημα αλλά και το πώς.

2. CLICK

Το παράδειγμα που αναφέρεται στο άρθρο χρησιμοποιείται για να επεξηγήσει και να παρουσιάσει πως μέσω της χρήσης των online πόρων των ψηφιακών βιβλιοθηκών υποστηρίζεται η σκόπιμη μάθηση. Βασίζεται σε ένα ερευνητικό πρόγραμμα που ονομάζεται “customized learning service for concept knowledge” (CLICK). Στόχος του είναι να σχεδιάσει και να αξιολογήσει ολοκληρωτικά ένα πρότυπο που θα μπορεί να προσαρμοστεί γύρω από τον κάθε σπουδαστή συγκρίνοντας τις εννοιολογικές γνώσεις του, που θα απεικονίζονται ως χάρτες γνώσεις, με τους χάρτες γνώσης άλλων γνωστικών πεδίων, οι οποίοι παράγονται από την ανάλυση των πόρων των ψηφιακών βιβλιοθηκών και με αυτόν τον τρόπο θα καταφέρνει να παρουσιάσει αυτόματα στο χρήστη τις πληροφορίες που χρειάζεται τη συγκεκριμένη στιγμή.

⁴ Ahmad, Faisal (2005). Generating individualized interactions for educational digital libraries using concept maps, σ. 10.

Στο παράδειγμα μία προπτυχιακή φοιτήτρια από το Πανεπιστήμιο του Κολοράντο, που της έχει ανατεθεί να γράψει έκθεση για τα αίτια των σεισμών, χρησιμοποιεί το CLICK και γράφει την έκθεσή της online χρησιμοποιώντας το εξατομικευμένο μαθησιακό περιβάλλον.

Στην εικόνα 1, η οποία παρατίθεται και στο άρθρο, παρουσιάζεται το περιβάλλον το οποίο χρησιμοποιεί η φοιτήτρια. Η φοιτήτρια γράφει την έκθεση που της ζητήθηκε, όπως φαίνεται στην αριστερή πλευρά της εικόνας. Στη δεξιά πλευρά της εικόνας παρουσιάζονται οι πόροι που της προτείνει το σύστημα αυτόματα για την ενημέρωση της έκθεσής της. Μέχρι στιγμής έχουν εντοπιστεί από το σύστημα πέντε πιθανές λανθασμένες αντιλήψεις της φοιτήτριας, για κάθε παρερμηνεία αναφέρονται οι πόροι που θα πρέπει να συμβουλευτεί.

The screenshot shows the CLICK learning environment interface. On the left, a text editor displays a student's draft text about plate tectonics. The text discusses the theory of plate tectonics, mentioning Pangaea and the realization that continents were once together. It also mentions that plates are thin and not big enough to be capable of a large scale earthquake. On the right, a feedback pane titled 'Feedback' shows the system's response. It highlights a sentence from the student's text: 'These are so small and insignificant because the plates are so thin and not big enough to be capable of a large scale earthquake.' Below this, it asks 'What makes you say that/think so?'. Further down, it lists 'Recommended web sites' and 'Recommended web page'. The 'Recommended web page' section includes a link to 'http://pubs.usgs.gov/pp/earthq/how.html' and a link to 'http://www.gov.uk/govt/geology/geology/quake.html'. The 'Recommended web page' section also includes a link to 'http://pubs.usgs.gov/pp/earthq/how.html'.

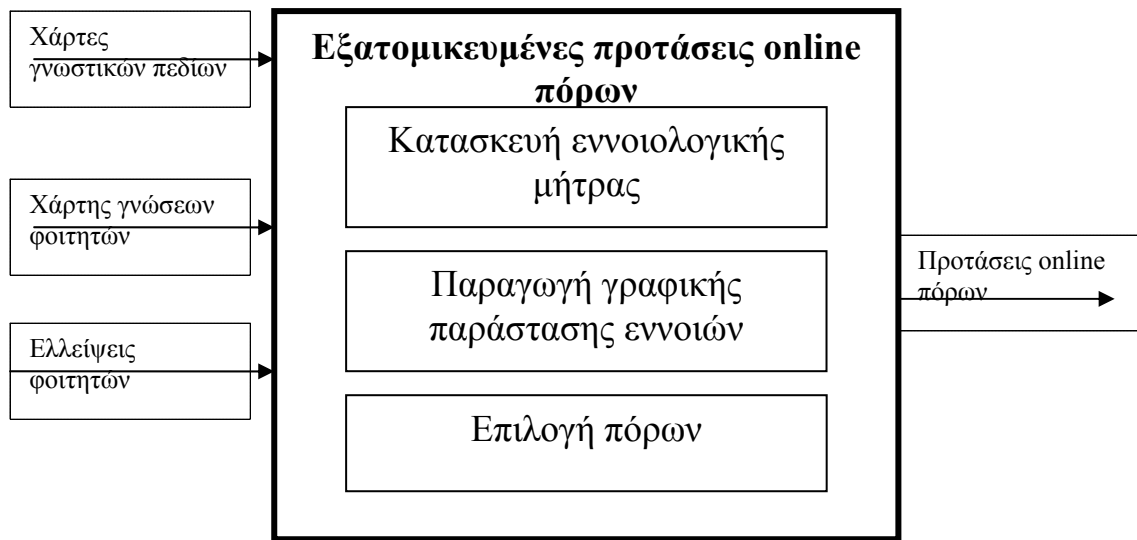
Εικόνα 1: CLICK εξατομικευμένο περιβάλλον εκμάθησης

Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται από την εικόνα, μία πιθανή παρερμηνεία έχει υπογραμμιστεί στο αριστερό σημείο και στο δεξί παρουσιάζονται οι προτάσεις. Στην έκθεσή της η φοιτήτρια γράφει: «Αυτοί είναι μικροί και ασήμαντοι επειδή οι πλάκες είναι πολύ λεπτές και όχι αρκετά μεγάλες ώστε να αντέξουν έναν ισχυρό σεισμό». Το σύστημα αναλύει την έκθεση της φοιτήτριας και προσδιορίζει αυτήν την πρόταση σαν λανθασμένη αντίληψη. Η φοιτήτρια εμφανίζεται να αντιλαμβάνεται ότι το μέγεθος των σεισμών συσχετίζεται με το μέγεθος της λιθοσφαιρικής πλάκας. Το σύστημα υπογραμμίζει αυτόματα την συγκεκριμένη πρόταση (υπογράμμιση με μπλε χρώμα, όπως φαίνεται και στην εικόνα) και συστήνει μια μικρή επιλογή από πόρους ψηφιακών βιβλιοθηκών και σχετικών ιστοσελίδων, ώστε εκείνη να είναι σε θέση να εξετάσει τη συγκεκριμένη παρερμηνεία της. Συνεπώς, στη δεξιά πλευρά της εικόνας επαναλαμβάνεται η πρόταση που η φοιτήτρια έχει γράψει, από κάτω ακολουθεί η φράση «Τι σε κάνει να γράφεις/ πιστεύεις κάτι τέτοιο;» (What makes you say that/ think so?) και ακολουθούν οι προτεινόμενες από το σύστημα πηγές.

Όπως φαίνεται και από την εικόνα, το σύστημα έχει εντοπίσει άλλες τέσσερις πιθανές παρερμηνείες της φοιτήτριας, οι οποίες παρουσιάζονται στο κάτω μέρος της δεξιάς πλευράς. Για κάθε πιθανό χάσμα γνώσης ή εννοιολογική ανάγκη το σύστημα προτείνει τρεις πόρους ψηφιακών βιβλιοθηκών, συμπεριλαμβανομένου συγκεκριμένων σελίδων μέσα σε μεγαλύτερους πόρους, και παρέχει μια γενική γνωσιακή καθοδήγηση ώστε να ενθαρρύνει την φοιτήτρια να σκεφτεί μεταξύ της έκθεσής της και των προτεινόμενων πόρων.

Το CLICK χρησιμοποιεί τεχνικές επεξεργασίας σε φυσική γλώσσα για να προσδιορίσει τις παρερμηνείες συγκρίνοντας αυτόματα τους κατασκευασμένους χάρτες γνώσεων των επιστημονικών πεδίων με το χάρτη γνώσης του εκπαιδευόμενου που κατασκευάζεται από την online έκθεσή του. Όπως φαίνεται και από το σχήμα που ακολουθεί (εικόνα 2), ο αλγόριθμος, που δημιουργείται για να εμφανίσει τις εξατομικευμένες προτάσεις των πόρων, χρησιμοποιεί τρία πληροφοριακά στοιχεία:

1. μία λίστα με τις πιθανές παρερμηνείες σε μία συγκεκριμένη έκθεση του φοιτητή,
2. ένα επιλεγμένο μέρος του χάρτη γνώσης του φοιτητή που συνδέεται με την κάθε παρερμηνεία του και
3. ένα επιλεγμένο μέρος από το πρότυπο γνωστικό πεδίο που συνδέεται με την κάθε παρερμηνεία



Εικόνα 2: Τα βασικά πληροφοριακά στοιχεία που χρησιμοποιεί ο αλγόριθμος

Στη συνέχεια του άρθρου περιγράφεται πως τα τρία αυτά πληροφοριακά στοιχεία χρησιμοποιούνται από τον αλγόριθμο των εξατομικευμένων προτάσεων των πόρων για να προτείνει τους πόρους των ψηφιακών βιβλιοθηκών που στοχεύουν στα κενά των γνώσεων και των προγενέστερων γνώσεων του κάθε φοιτητή. Περιγράφεται η τεχνική προσέγγιση του συστήματος, ποιοι είναι οι αλγόριθμοι και πως δημιουργούνται οι γραφικές παραστάσεις που δίνουν τις τελικές προτάσεις των online πόρων.

3. Τεχνική προσέγγιση

Ο αλγόριθμος υιοθετεί μία διαδικασία τεσσάρων βημάτων:

1. Μετασχηματίζει αρχικά τις αναπαραστάσεις των γνωστικών πεδίων και των χαρτών γνώσης των σπουδαστών σε ένα υπολογιστικό πρότυπο δεδομένων που ονομάζεται εννοιολογική μήτρα (concept matrix).
2. Έπειτα επεξεργάζεται την εννοιολογική μήτρα και τις παρερμηνείες του φοιτητή για να κατασκευαστεί μια γραφική παράσταση έννοιας που αντιπροσωπεύει την προγενέστερη γνώση του φοιτητή και τις ανάγκες εκμάθησης. Αυτή η γραφική παράσταση προσφέρει έναν αποδοτικό μηχανισμό για να παρουσιάσει και τι ο φοιτητής ξέρει και τι ο φοιτητής θα έπρεπε να ξέρει.
3. Ο αλγόριθμος έπειτα προσδιορίζει μέχρι είκοσι πόρους ψηφιακών βιβλιοθηκών ως πιθανές υποψήφιες για πρόταση. Για κάθε προσδιορισμένο πόρο, κατασκευάζει γραφικές παραστάσεις έννοιας των πόρων που αντιπροσωπεύουν τις έννοιες και τις σχέσεις μεταξύ τους όπως περιγράφονται στον αρχικό προσδιορισμένο πόρο.
4. Χρησιμοποιώντας γραφήματα με τις τεχνικές μέτρησης ομοιότητας γραφικών, ο αλγόριθμος επιλέγει τους πιο σωστούς πόρους που εξετάζουν τα συγκεκριμένα χάσματα γνώσεων του φοιτητή και τις ανάγκες της εκμάθησης.

3.1 Κατασκευή εννοιολογικής μήτρας

Η εννοιολογική μήτρα παρέχει ένα υπολογιστικό πρότυπο δεδομένων για αποτελεσματική αντιπροσώπευση εννοιών και των μεταξύ τους σχέσεων. Μετασχηματίζει τα γνωστικά πεδία και τους χάρτες γνώσεων των φοιτητών σε μια ενιαία δομή δεδομένων που παρουσιάζει την τρέχουσα και την επιθυμητή γνώση του φοιτητή. Και οι δύο διαστάσεις των εννοιολογικών μητρών αποτελούνται από τις βασικές έννοιες που εξάγονται από τους κόμβους των χαρτών γνώσης. Οι τιμές στις μήτρες είναι η εννοιολογική

απόσταση ανάμεσα στο αντίστοιχο ζεύγος των βασικών εννοιών όπως παρουσιάζονται από τις συνδέσεις (αποστάσεις) μέσα στους χάρτες γνώσης.

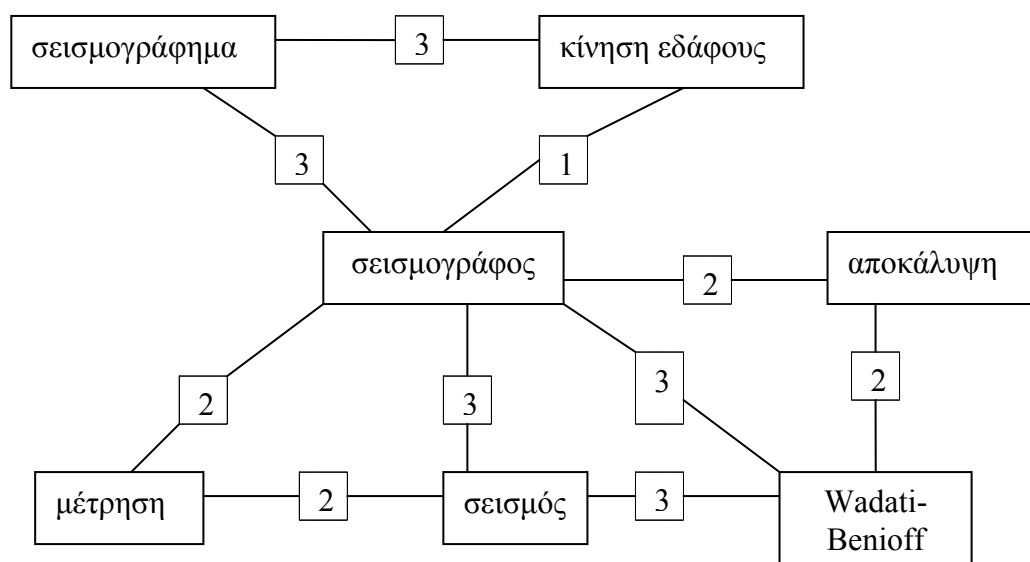
Οι χάρτες γνώσης είναι επιτυχείς στην αντιπροσώπηση της γνώσης των διαφόρων επιστημονικών πεδίων και στη προγενέστερη γνώση του φοιτητή με την παραγωγή των κόμβων που αποτελείται από την αντιπροσώπηση προτάσεων εννοιών και με την αποκάλυψη σχέσεων μεταξύ των διαφορετικών κόμβων γνώσεων. Εντούτοις, η αναπαράσταση που βασίζεται σε προτάσεις δεν παρέχει τη λεπτομερειακή κατηγοριοποίηση εννοιών που είναι απαραίτητη να υποστηρίξει την εξατομικευμένη ανάκτηση πληροφοριών δεδομένου ότι οι online πηγές συντάσσονται σε επίπεδο όρων. Η εννοιολογική μήτρα όχι μόνο αντιπροσωπεύει τους βασικούς όρους, αλλά και αντιπροσωπεύει τη σχετική (συγγενική) θέση και δομή των όρων μέσα από τους χάρτες γνώσης. Σύμφωνα με αυτό, είναι ένα σημαντικό και μοναδικό χαρακτηριστικό γνώρισμα που ο χάρτης γνώσης φέρει. Η δομή και οι θέσεις των βασικών εννοιών αντιπροσωπεύουν τη σημασιολογική δομή των προγενέστερων γνώσεων των φοιτητών. Η δομή και οι θέσεις των βασικών εννοιών αντιπροσωπεύονται μέσω της εννοιολογικής αξίας στην εννοιολογική μήτρα.

3.2 Παραγωγή γραφικών παραστάσεων των εννοιών

Η εννοιολογική μήτρα χρησιμοποιείται έπειτα για να κατασκευάσει γραφικές παραστάσεις των εννοιών που αντιπροσωπεύουν τις γνώσεις και τις ανάγκες εκμάθησης του φοιτητή. Παραδείγματος χάριν, μια φοιτήτρια έγραψε στην έκθεση της «Οι σειсмоγράφοι μετρούν τους σεισμούς που εμφανίζονται σύμφωνα με τις γραμμές στις οποίες η λιθοσφαιρική πλάκα βρίσκεται.». Το εξατομικευμένο μαθησιακό περιβάλλον ανιχνεύει ότι υπάρχει μια παρερμηνεία στην επιστημονική κατανόηση της φοιτήτριας βασισμένη σε αυτήν την πρόταση επειδή: «αυτό είναι μια ελλιπής κατανόηση για το τι είναι οι σειсмоγράφοι. Δεν

μετρών τους σεισμούς, αλλά περισσότερο μετρούν την επίγειο κίνηση και το χρόνο.».

Λαμβάνοντας υπόψη αυτήν την προσδιορισμένη παρερμηνεία της φοιτήτριας, ο αλγόριθμος που κατασκευάζει τις γραφικές παραστάσεις επεξεργάζεται την εννοιολογική μήτρα για να αναπαραστήσει τις βασικές έννοιες ως κορυφή του γραφήματος και χρησιμοποιεί μια λειτουργία χαρακτηρισμού για να δώσει βάρος σε κάθε κορυφή έτσι ώστε να παρουσιάσει τη σημαντικότητα κάθε έννοιας. Η αυτόματα παραγόμενη γραφική παράσταση έννοιας που βασίζεται σε αυτήν την παρερμηνεία παρουσιάζεται στο σχέδιο που ακολουθεί (εικόνα 3).



Εικόνα 3: Γραφική παράσταση εννοιών της φοιτήτριας

Κατασκευάζει επίσης ένα σύνολο με online γραφικές παραστάσεις εννοιών των πόρων των ψηφιακών βιβλιοθηκών ευθυγραμμισμένες σε εκείνη την γραφική παράσταση των εννοιών των σπουδαστών. Η γραφική παράσταση του online πόρου είναι η αντιπροσώπευση που αποτελείται από το κείμενο του πόρου, την περιγραφή μεταδεδομένων και το σύνδεσμο υπερκειμένου της ιστοσελίδας από τον online πόρο της ψηφιακής βιβλιοθήκης.

Οι online σελίδες των πόρων και τα μεταδεδομένα των ψηφιακών βιβλιοθηκών σέρνονται και συντάσσονται στο σύστημα. Υπό αυτό, ένα σύνολο γραφικών παραστάσεων των πηγών των εννοιών των πόρων είναι σε απόλυτη ευθυγράμμιση με τις γραφικές παραστάσεις των εννοιών των σπουδαστών. Η μέθοδος για την παρουσίαση τέτοιων εγγράφων του ιστού ως γραφικές παραστάσεις είναι βασισμένη στην εξέταση των όρων κάθε ιστοσελίδας και τη γειτνίασή τους. Όταν δημιουργείται μια γραφική παράσταση εννοιών με το περιεχόμενο των online πόρων, οι βασικοί όροι εξάγονται με την έρευνα των ευθυγραμμισμένων ετικετών των κορυφών στη γραφική παράσταση των εννοιών των σπουδαστών, οι οποίοι παρουσιάζονται στην online έκθεσή του, και έτσι ο κάθε βασικός όρος γίνεται μια κορυφή στη γραφική παράσταση έννοιας των πόρων. Συνδέεται το ζεύγος κορυφών του διαγράμματος που βρίσκονται σε απόσταση 20 λέξεων στο αρχικό έγγραφο και όλο αυτό συνδέεται με την ακμή που χαρακτηρίζεται από την απόσταση μεταξύ τους.

3.3 Επιλογή των πόρων

Η επιλογή των πόρων είναι βασισμένη στην ομοιότητα μεταξύ της γραφικής παράστασης της έννοιας του σπουδαστή και τη γραφική παράσταση της έννοιας των πόρων. Χρησιμοποιείται η απόσταση των γραφικών παραστάσεων για να υπολογιστεί η ομοιότητα των γραφικών παραστάσεων μεταξύ των γραφικών παραστάσεων των εννοιών των σπουδαστών και τη γραφική παράσταση εννοιών των πόρων. Η απόσταση των γραφικών παραστάσεων είναι ένα αριθμητικό μέτρο ανομοιότητας μεταξύ των γραφικών παραστάσεων, με τις μεγαλύτερες αποστάσεις να υπονοούν περισσότερη ανομοιότητα. Από την ομοιότητα των γραφικών παραστάσεων, σύμφωνα με τις μετρήσεις αναφέρει πόσο σχετικό είναι το ζευγάρι των γραφικών παραστάσεων.

Έχει δημιουργηθεί μια γραφική παράσταση των εννοιών των φοιτητών για κάθε στόχο εκμάθησης που αντιπροσωπεύει την προγενέστερη γνώση του, τις παρερμηνείες του και τις ανάγκες εκμάθησης. Κατόπιν μέσω της

απόστασης των γραφικών παραστάσεων μετράται η απόσταση μεταξύ αυτής της ξεχωριστής γραφικής παράστασης εννοιών των σπουδαστών ενάντια σε κάθε γραφική παράσταση εννοιών των πόρων που έχουν παραχθεί από τους online πόρους των ψηφιακών βιβλιοθηκών. Η καλύτερα αντιστοιχισμένη γραφική παράσταση των πόρων στη γραφική παράσταση κατά τον υπολογισμό της απόστασης αντιπροσωπεύει τον κατάλληλο online πόρο για να εξετάσει τις ιδιαίτερες ανάγκες εκμάθησης του σπουδαστή σε αυτόν τον τρέχοντα στόχο εκμάθησης.

4. Προκαταρκτική αξιολόγηση και επαναληπτικό σχέδιο

Στο εν λόγω άρθρο μετά την αναλυτική περιγραφή της τεχνικής φύσεως του συστήματος μέσω των αλγορίθμων που δημιουργούν τα διάφορα γραφήματα και καταλήγουν στην αυτόματη παρουσίαση των πόρων ακολουθεί ένα κεφάλαιο αξιολόγησης του συστήματος. Στην αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε 23 πρωτοετείς φοιτητές του Πανεπιστημίου του Κολοράντο κλήθηκαν να γράψουν εκθέσεις για τους σεισμούς και τις λιθοσφαιρικές πλάκες. Τέσσερις γεωλόγοι και ειδικοί στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό ανέλυσαν αυτές τις εκθέσεις για να προσδιορίσουν τη δυνατότητα επιστημονικών παρερμηνειών. Για κάθε έκθεση, τρεις μεμονωμένες παρερμηνείες προσδιορίστηκαν από τους εμπειρογνώμονες.

Μέσω ενός προγράμματος (Wizard of Oz) ένας άνθρωπος όριζε τους αλγόριθμους επιλογής των πόρων και βασιζόμενος στις προσδιορισμένες παρερμηνείες παρείχε εξατομικευμένες online προτάσεις των πόρων της ψηφιακής βιβλιοθήκης: Earth System Education (DLESE - www.DLESE.org). Ο αλγόριθμος προτείνει τρεις πόρους των ψηφιακών βιβλιοθηκών για κάθε παρερμηνεία των σπουδαστών. Κάθε πρόταση παρουσιάζεται ως δύο URLs: το URL του κυριότερου πόρου και μια συγκεκριμένη προτεινόμενη σελίδα μέσα στον πόρο.

Κατά την αξιολόγηση του αλγορίθμου δόθηκε σε έναν καθηγητή Γεωλογίας μια έκθεση προτάσεων που περιέχει έναν κατάλογο

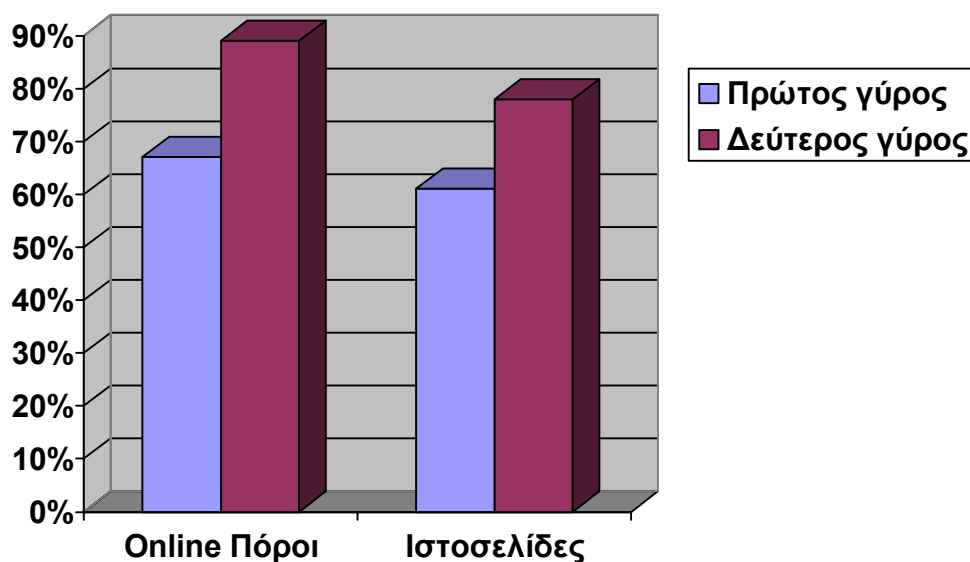
συγκεκριμένων παρερμηνειών και τους σχετικούς προτεινόμενους πόρους. Ο εμπειρογνώμονας κλήθηκε να αξιολογήσει την ποιότητα των προτεινόμενων πόρων βασιζόμενος στο πόσο καλά εξετάστηκαν οι παρερμηνείες των σπουδαστών. Ο εμπειρογνώμονας αξιολόγησε πόσο καλά οι προτεινόμενες online πηγές και οι συγκεκριμένες ιστοσελίδες εξέτασαν την παρερμηνεία των σπουδαστών ταξινομώντας ως "ιδιαίτερα σχετικές", "κάπως σχετικές" ή "μη σχετικές". Μαζί με τις κλίμακες, ο ειδικός ανέφερε και τις αιτίες για την κάθε ταξινόμηση. Ο εμπειρογνώμονας επίσης προσδιόρισε ποιο συγκεκριμένο κομμάτι μιας συνιστώμενης σελίδας μέσα σε μια πηγή ήταν το πιο κατάλληλο για την εξέταση της παρερμηνείας των σπουδαστών.

Αναλύθηκαν τα στοιχεία που παρήχθησαν από τον ειδικό επιστήμονα και προσδιορίστηκαν διάφορες βελτιώσεις για το σχέδιο του αλγορίθμου. Δύο παραδείγματα των προβλημάτων που προσδιορίζονται και που θεραπεύονται είναι:

- Μερικοί πόροι ήταν ταξινομημένοι "ιδιαίτερα σχετικοί" επειδή καλύπτουν τις κεντρικές έννοιες από το χάρτη γνώσης των γνωστικών πεδίων που δεν καλύπτονται από τους χάρτες γνώσης των σπουδαστών. Αυτό σημαίνει ότι ο αλγόριθμος πρέπει να προσδιορίσει τις κεντρικές έννοιες στο χάρτη γνώσης των γνωστικών πεδίων που λείπουν στους χάρτες σπουδαστών και χρειάζεται να ονομαστούν τέτοιες κεντρικές έννοιες με μεγαλύτερη βαρύτητα για να τους δοθεί περισσότερη προτεραιότητα.
- Μερικοί πόροι ήταν ταξινομημένοι "μη σχετικοί" επειδή ήταν για τους ειδικούς (π.χ. καθηγητές) και όχι για τους σπουδαστές. Αυτό σημαίνει ότι ο αλγόριθμος πρέπει να χρησιμοποιήσει τα πεδία που έχουν τους τύπους των πόρων στα μεταδεδομένα των ψηφιακών βιβλιοθηκών, όπου είναι διαθέσιμα, ώστε να εστιάσει στις προτάσεις των πόρων προσανατολισμένες στους πόρους των φοιτητών.

Με βάση αυτά τα συμπεράσματα, ξανασχεδιάστηκαν οι αλγόριθμοι και πραγματοποιήθηκε ένας δεύτερος κύκλος αξιολόγησης με τους

ίδιους ειδικούς. Τα αποτελέσματα του δεύτερου κύκλου συγκρίνονται με τα αποτελέσματα του πρώτου κύκλου στο σχέδιο 4. Και τα δύο κορυφαία επίπεδα των πόρων και των συγκεκριμένων ιστοσελίδων παρουσιάζουν ποια ποσοστά τους ταξινομούνται ως "Σχετικός" (συνδυάζοντας και το «Ιδιαίτερα σχετικός» και το «Κάπως σχετικός»). Όπως υποδεικνύεται από αυτή η σύγκριση (εικόνα 4), μετά τη διαδικασία επανασχεδιασμών, βελτιώθηκε η απόδοση με τους πόρους που ταξινομούνται ως «Σχετικοί» να έχουν βελτιωθεί κατά περίπου 20% και για τις δύο κορυφές των URLs των πόρων και των συγκεκριμένων σελίδων μέσα σε ένα πόρο.



Εικόνα 4: Σύγκριση αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα από την αξιολόγηση δείχνουν ότι οι γραφικές παραστάσεις που είναι βασισμένες σε αλγορίθμους υποστηρίζουν τις εξατομικευμένες προτάσεις πόρων και καταδεικνύουν την ισχυρή δυνατότητα για τον προσδιορισμό των πόρων, ώστε να εξετάσουν τα μεμονωμένα χάσματα γνώσης του σπουδαστή και τις ανάγκες εκμάθησής του.

Η εννοιολογική μήτρα εμφανίζεται να αντιπροσωπεύει κυρίως εκείνες τις έννοιες που είναι αληθινά εμφανές για την αντιπροσώπευση της τρέχουσας και επιθυμητής γνώσης των σπουδαστών (τι ξέρουν και τι θα έπρεπε να ξέρουν, όπως απεικονίζεται στους χάρτες γνώσης). Μια

βαθύτερη ανάλυση από την αξιολόγηση των δεδομένων εξετάζει τους λόγους που οι πόροι εκτιμήθηκαν ως "Μη σχετικοί". Όπως αναφέρθηκε, μερικές φορές αυτή η εκτίμηση είναι εξαιτίας των διαφορών των χρηστών (καθηγητές έναντι των σπουδαστών). Επίσης αναλύθηκε εάν οι πόροι που ταξινομούνται ως "Μη σχετικοί" είναι επειδή η κριτική σκέψη και η συσχέτιση έλειπαν στις εννοιολογικές μήτρες. Βρέθηκε ότι μόνο το 13% των προτάσεων οφείλονταν σε αυτόν τον λόγο. Το μικρό αυτό ποσοστό δείχνει ότι οι εννοιολογικές μήτρες αντιπροσωπεύουν την πλειοψηφία από τις έννοιες που είναι απαραίτητες να εκτελέσουν την αποτελεσματική εξατομίκευση.

Εντούτοις, όταν μετασχηματίζονται οι εννοιολογικές μήτρες στις γραφικές παραστάσεις εννοιών και ορίζεται η βαρύτητα, τα βάρη δεν είναι πάντα ικανά να αντιπροσωπεύσουν επαρκώς τη σημασία μιας ιδιαίτερης έννοιας. Η περαιτέρω ανάλυση της αξιολόγησης των ειδικών έδωσε έμφαση στο γεγονός ότι οι εμπειρογνώμονες έκαναν περισσότερες κακές συσχετίσεις σε σχέση με εκείνους που οι αλγόριθμοι έδιναν προτεραιότητα. Ακόμα κι αν αυτές οι πλέον σημαντικές έννοιες συμπεριληφθούν στην εννοιολογική μήτρα, δεν ορίζεται η αρκετά μεγάλη βαρύτητα μέσω της λειτουργίας μαρκαρίσματος, και κατά συνέπεια οι αλγόριθμοι δεν είναι ικανοί να ανακτήσουν τους αντίστοιχους πόρους, ώστε να καλυφθούν αυτές οι σημαντικές έννοιες.

5. Συμπέρασμα και μελλοντική εργασία των ερευνητών

Το άρθρο κλείνει παρουσιάζοντας κάποια γενικά συμπεράσματα και δίνοντας ιδέες για μελλοντικές εργασίες. Η έρευνα που αναφέρθηκε στο άρθρο εισάγει την εξατομικευμένη προσέγγιση για τη χρήση των online πόρων των ψηφιακών βιβλιοθηκών ώστε να υποστηριχτεί η σκόπιμη μάθηση. Παρέχονται εξατομικευμένες προτάσεις των πόρων που βασίζονται σε όσα οι σπουδαστές ξέρουν και σε όσα θα έπρεπε να ξέρουν κατά τη διαδικασία εκμάθησης.

Τα αποτελέσματα από την αξιολόγηση δείχνουν ότι η χρήση των γραφικών παραστάσεων που βασίζονται στους αλγόριθμους για να γίνουν οι εξατομικευμένες προτάσεις είναι αποτελεσματική για να καλύψει τα μεμονωμένα χάσματα γνώσης του σπουδαστή και τις ανάγκες εκμάθησής του. Η προσέγγιση αυτή υπόσχεται πολλά στη δημιουργία εξατομικευμένων μαθησιακών περιβαλλόντων που προσαρμόζονται στους μεμονωμένους σπουδαστές. Χρησιμοποιούνται τεχνικές φυσικής γλώσσας και γραφικών παραστάσεων για να αυτοματοποιηθεί η διαδικασία της παραγωγής του προτύπου των γνώσεων των σπουδαστών και της επιλογής των πόρων. Κατά συνέπεια, ελαχιστοποιείται το αρχικό κόστος και η ανθρώπινη εντατική προσπάθεια για να κατασκευαστούν τέτοιου είδους συστήματα και βελτιώνονται προγενέστερες προσπάθειες με την επίδειξη μιας προσέγγισης που είναι ενδεχομένως εξελικτική σε νέα γνωστικά δεδομένα.

Οι ερευνητές ολοκλήρωσαν μια ελεγχόμενη εκμάθηση που αξιολογεί τον αντίκτυπο των εξατομικευμένων προτάσεων των πηγών στην εκμάθηση του σπουδαστή. Τα αρχικά αποτελέσματα είναι πολύ ενθαρρυντικά: σπουδαστές που χρησιμοποιούν το CLICK εμφανίζεται να δεσμεύονται στη βαθύτερη επεξεργασία της γνώσης και σε επιστημονικότερους συλλογισμούς από ό,τι συνήθως. Στο άρθρο αναφέρεται επίσης ότι θα συνεχιστεί η ανάλυση των στοιχείων και τα αποτελέσματα θα ανακοινωθούν σε μελλοντικές εργασίες. Επίσης, γίνεται έρευνα για το πώς οι χάρτες γνώσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μεσολαβητές για τον χρήστη στα μαθησιακά περιβάλλοντα για να βοηθήσει τους φοιτητές στη σύνθεση των ιδεών τους από τους περισσότερους online πόρους που προτείνονται από το σύστημα.

6. Επιμέρους συμπεράσματα

Μετά από την προσεκτική ανάγνωση του άρθρου και μελέτης της βιβλιογραφίας προέκυψαν ορισμένα συμπεράσματα που κρίθηκε

σκόπιμο να παρουσιαστούν και να αναλυθούν. Το συγκεκριμένο πληροφοριακό σύστημα φαίνεται αρκετά καινοτόμο και ελπιδοφόρο για τη βελτίωση τόσο της διδασκαλίας και της μάθησης, όσο και για την αντιμετώπιση των διαφόρων προβλημάτων που αντιμετωπίζει κανείς κατά τη χρήση του διαδικτύου και κατά την προσπάθεια να ανακτήσει τις πληροφορίες εκείνες που του είναι απαραίτητες για να συντάξει μία επιστημονική εργασία. Τα πλεονεκτήματα εντοπίστηκαν και αναφέρθηκαν από τους ίδιους τους ερευνητές. Πράγματι, μέσω του αναφερόμενου πληροφοριακού συστήματος έχουν βελτιωθεί προηγούμενες έρευνες και προηγούμενα εξατομικευμένα μαθησιακά περιβάλλοντα που ήδη χρησιμοποιούνται σε άλλες χώρες.

Παράλληλα, σύμφωνα με την πιλοτική έρευνα που αναφέρθηκε στο άρθρο, παρουσιάζεται η ευελιξία του αλγόριθμου και το πόσο εύκολα μπορεί να προσαρμοστεί στα επιμέρους ζητήματα αρκεί βέβαια οι ερευνητές να κάνουν τις διάφορες τροποποιήσεις. Ωστόσο πρέπει να τονιστεί ότι το εν λόγω εξατομικευμένο μαθησιακό περιβάλλον έχει δουλέψει μόνο πιλοτικά για το σκοπό της έρευνας. Δεν έχει χρησιμοποιηθεί τόσο, όσο θα έπρεπε, για να είναι σε θέση οι ερευνητές να βρουν πιθανά σφάλματα και δυσλειτουργίες που πιθανόν να φανερωθούν κατά την ευρεία χρήση του.

Ένα επίσης σημαντικό μειονέκτημα που πρέπει να επισημανθεί είναι ότι όσες πιλοτικές εφαρμογές έχουν γίνει από τους ερευνητές και αναφέρονται σε αυτήν αλλά και σε άλλες δημοσιεύσεις⁵ εστιάζουν μόνο σε ένα γνωστικό πεδίο, αυτό της Γεωλογίας. Εύστοχα μπορεί να αναρωτηθεί ο αναγνώστης τι μπορεί να συμβεί όταν το πληροφοριακό αυτό σύστημα χρησιμοποιηθεί κατά την έρευνα και κατά την ανάκτηση πληροφοριών σε άλλα συνθετικότερα γνωστικά πεδία όπως η Ιστορία, η Φιλοσοφία, οι Πολιτικές Επιστήμες, η Ιατρική, οι Νέες Τεχνολογίες κτλ.

⁵ Ahmad, Faisal, Chica, Sebastian de la, Sumner, Tamara, Martin, James: Supporting Science Understanding through a Customized Learning Service for Concept Knowledge (CLICK). Διαθέσιμο στην ηλ. διεύθυνση:

<http://www.comp.glam.ac.uk/pages/research/hypermedia/nkos/nkos2006/papers/paper-020.pdf>

(ημερομηνία πρόσβασης 24/5/2008). Chica, Sebastian de la, Ahmad, Faisal, Martin, James H., Sumner, Tamara R.: Supporting Science Understanding through a Customized Learning Service for Concept Knowledge. Διαθέσιμο στην ηλ. διεύθυνση:

<http://www.cs.colorado.edu/~martin/Papers/delachica06.pdf> (ημερομηνία πρόσβασης 24/5/2008).

Τα γνωστικά εκείνα πεδία που παρουσιάζουν αρκετά συχνά διχογνωμίες και οι απόψεις των ερευνητών συγκρούονται και τυγχάνει να παρουσιάζονται διαφορετικές πληροφορίες και απόψεις πάνω στην ίδια έννοια, πως θα είναι σε θέση το σύστημα να παρουσιάσει και να ανακτήσει πληροφορίες ώστε ο χρήστης του να μην αποκτήσει μια μονόπλευρη άποψη αλλά να ερευνήσει σφαιρικά το ζήτημα; Βέβαια πρέπει να επισημανθεί ότι το ζήτημα αυτό παρουσιάζεται όχι μόνο στο εν λόγω σύστημα αλλά γενικά στον κόσμο του διαδικτύου και των ψηφιακών πληροφοριών⁶.

Επιπροσθέτως, προβληματισμούς προκαλεί το γεγονός ότι στο άρθρο αναφέρονται συνεχώς οι «πιθανές παρερμηνείες του χρήστη». Υπάρχει λοιπόν περίπτωση οι παρερμηνείες να μην είναι όντως παρερμηνείες και λανθασμένες αντιλήψεις και ο χρήστης να χρονοτριβεί άδικα συμβουλευόμενος τους πόρους που το σύστημα του προτείνει για να ανακαλύψει ότι τελικά δεν αναφέρει κάτι λανθασμένο. Αν αναλογιστεί κανείς και τις διάφορες απόψεις που μπορεί να υπάρχουν γύρω από ένα ζητούμενο στα συνθετότερα γνωστικά πεδία, τότε ο κίνδυνος αυτός αυξάνει δημιουργώντας αυξανόμενα μειονεκτήματα ως προς τη λειτουργία του συστήματος.

Το πληροφοριακό σύστημα παρουσιάζεται να δίνει λύσεις στην ανάκτηση πληροφοριών και πόρων και να είναι σε θέση να προσαρμόζεται γύρω από τον κάθε χρήστη, προσφέροντας εξατομικευμένες πληροφορίες. Η εξατομίκευση αυτή γίνεται βάσει των παρερμηνειών και των λανθασμένων αντιλήψεων του χρήστη καθώς εκείνος γράφει την online έκθεση. Αυτό μπορεί να θεωρηθεί μειονέκτημα γιατί το σύστημα είναι σε θέση να προτείνει πόρους μόνο όταν διαπιστωθεί ότι κάτι δεν έχει κατανοηθεί σωστά και το παρουσιάζει ως λάθος. Τι συμβαίνει όμως όταν ο χρήστης δίνει σωστούς ορισμούς των εννοιών αλλά ελλιπείς; Το πληροφοριακό σύστημα δεν εμπλουτίζει τις γνώσεις των φοιτητών και δεν είναι σε θέση να ανακτήσει πληροφορίες

⁶ Το ζήτημα σχετικά με το πρόβλημα τις πολυφωνικής ανάκτησης των πληροφοριών θίγεται και παρουσιάζεται στο άρθρο: Chopin Kimberly: Finding communities: alternative viewpoints through weblogs and tagging. Στο: *Journal Documentation*, Vol. 64, No. 4, pp. 552-575 (2008).

όταν υπάρχουν ελλείψεις αλλά όχι παρερμηνείες, κάτι που δεν στηρίζει εν γένει τη μάθηση.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι οι πληροφορίες των ψηφιακών βιβλιοθηκών και του ιστού είναι αρκετές αλλά σε καμία περίπτωση δεν αρκούν για να καλύψουν την μελέτη και την έρευνα όλων των γνωστικών πεδίων. Πληροφορίες βρίσκονται στα έντυπα βιβλία και περιοδικά που το πληροφοριακό σύστημα λανθασμένα δεν παρουσιάζει και δεν ενθαρρύνει το φοιτητή να συμβουλευτεί ώστε να καλλιεργήσει περισσότερο τη σκέψη του και να εμβαθύνει περισσότερο την έρευνά του.

7. Εφαρμογή στα ελληνικά δεδομένα

Εύλογα διερωτάται ο Έλληνας αναγνώστης του εν λόγω άρθρου αν μπορεί το πληροφοριακό σύστημα να εφαρμοστεί στα ελληνικά δεδομένα. Αν αναλογιστεί κανείς την υπάρχουσα κατάσταση η απάντηση θα ήταν μάλλον αρνητική. Σκοπός του συστήματος αυτού, όπως αυτός αναφέρεται και στον τίτλο του άρθρου, είναι να υποστηρίξει τη σκόπιμη μάθηση. Η έλλειψη ελληνικής βιβλιογραφίας γύρω από τον όρο και την έννοια σκόπιμη μάθηση παρουσίασε προβλήματα κατά την απόδοση της αγγλικής έννοιας. Εύκολα μπορεί να βγει το συμπέρασμα ότι δεν έχει ακόμη εφαρμοστεί κάτι τέτοιο στην Ελλάδα.

Επιπροσθέτως, τα επιμέρους εκπαιδευτικά συστήματα, τα εξατομικευμένα μαθησιακά περιβάλλοντα και τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων, που εφαρμόζονται ήδη στο εξωτερικό και που αυτό το σύστημα ξεπερνά, δεν έχουν ευρέως διαδοθεί και χρησιμοποιηθεί στα ελληνικά σχολεία και πανεπιστήμια, παρόλο που υπάρχουν αρκετά χρόνια τώρα. Σημαντικός ανασταλτικός παράγοντας είναι η έλλειψη χρηματοδοτήσεων για την εφαρμογή τους και είναι πολύ πιθανό να εφαρμοστούν στα επόμενα χρόνια. Σίγουρα χρειάζεται αρκετός χρόνος ακόμη ώστε αυτά τα συστήματα να εφαρμοστούν και να καθιερωθούν στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα.

Η κυριότερη αιτία που καθιστά δύσκολη τη λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος στα ελληνικά δεδομένα είναι ότι σε πολλά γνωστικά πεδία, όπως οι Νέες Τεχνολογίες, η ψηφιακή πληροφορία που συναντάται στα ελληνικά είναι ελάχιστη. Συνεπώς, οι πληροφορίες που θα παρουσιάζονται στο χρήστη καθώς εκείνος γράφει την online εργασία του θα είναι ελλιπείς καθώς είναι αδύνατον αυτόματα να μεταφραστούν και να συνδεθούν και να συσχετιστούν οι ελληνικές έννοιες με τις έννοιες της αγγλικής βιβλιογραφίας. Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να συμβεί μόνο εάν ο χρήστης γράφει στα αγγλικά. Συνεπώς, απαιτείται ακόμη πολλή έρευνα και εργασία ώστε να δημιουργηθεί και να εφαρμοστεί ένα τέτοιο πρόγραμμα κάνοντας χρήση της ελληνικής.

Ορολογία

concept: έννοια
concept graph: γραφική παράσταση εννοιών
concept matrix: εννοιολογική μήτρα
conceptual need: εννοιολογική ανάγκη
core concept: κεντρική έννοια
digital library: ψηφιακή βιβλιοθήκη
domain knowledge: γνωστικό πεδίο
edge: ακμή
finite set: πεπερασμένο σύνολο
graph: γραφική παράσταση, γράφημα
intentional learning: σκόπιμη μάθηση
knowledge gap: χάσμα γνώσης
knowledge map: χάρτης γνώσης
learning environments: μαθησιακά περιβάλλοντα
misconception: λανθασμένη αντίληψη, παρερμηνεία
node: κόμβος
personalization: εξατομίκευση
personalizing: εξατομικευμένος
recommendation: αναπαράσταση
recommended: προτεινόμενος
resource: πόρος
subgraph: υπογράφημα
value: τιμή
vertex: κορυφή του γραφήματος

Βιβλιογραφία

Ahmad, Faisal (2005). Generating individualized interactions for educational digital libraries using concept maps, σ. 10.

Ahmad, Faisal, Chica, Sebastian de la, Sumner, Tamara, Martin, James: Supporting Science Understanding through a Customized Learning Service for Concept Knowledge (CLICK). Διαθέσιμο στην ηλ. διεύθυνση: <http://www.comp.glam.ac.uk/pages/research/hypermedia/nkos/nkos2006/papers/paper-020.pdf> (ημερομηνία πρόσβασης στις 24/5/2008).

Amato, Giuseppe, Straccia, Umberto: User profile modeling and applications to digital libraries. Στο: *Lecture Notes in Computer Science* 1696, σσ. 184-197 (1999).

Chica, Sebastian de la, Ahmad, Faisal, Martin, James H., Sumner, Tamara R.: Supporting Science Understanding through a Customized Learning Service for Concept Knowledge. Διαθέσιμο στην ηλ. διεύθυνση: <http://www.cs.colorado.edu/~martin/Papers/delachica06.pdf> (ημερομηνία πρόσβασης στις 24/5/2008).

Chopin, Kimberly: Finding communities: alternative viewpoints through weblogs and tagging. Στο: *Journal Documentation*, Vol. 64, No. 4, pp. 552-575 (2008).

Martinez, M.: Designing intentional learning environments. Στο: *Proceedings of the 15th annual international conference on Computer documentation*, October 19-22, 1997, σσ. 173-180, (1999).

Oshima, Jun κ.α.: Facilitation of Intentional Learning and Formative Assessments in Large-Scale University Courses with ICT., διαθέσιμο στην ηλ. διεύθυνση: <http://apsce.net/icce2008/papers/ICCE2008-paper25.pdf> (ημερομηνία πρόσβασης στις 05/04/2009).

Παπανικολάου, Κ. Α., Γρηγοριάδου, Μ., Γλέζου, Κ.: Αναπτύσσοντας αλληλεπιδραστικό εκπαιδευτικό υλικό για την εισαγωγή αρχαρίων προγραμματιστών στις βασικές δομές προγραμματισμού, Πανελλήνιο Συνέδριο «Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Υλικό: ζητήματα δημιουργίας, διδακτικής αξιοποίησης και αξιολόγησης», Βόλος, 6-7 Απριλίου 2006, διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://hermes.di.uoa.gr/inspire/..%5Cpapanikolaou%5Cpapers%5CPGG-econtent06.pdf> (ημερομηνία πρόσβασης στις 17/04/2009).