

Η πορεία της Ηλεκτρονικής Μάθησης από τον Παγκόσμιο στο Σημασιολογικό Ιστό

Σ. Πιτσικάλης^{1,3}, Ι. Ε. Ουασίτσα^{2,3}

¹Εκπαιδευτικός, Επιμορφωτής Β' Επιπέδου, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
s_pitsikal@yahoo.gr, pitsikalis@sch.gr

²Μέλος Ερευνητικής ομάδας ΕΠΥΚ, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
ilona@iti.gr

³ΠΙΜΣ ΔΤΨΣ, Κατεύθυνση Ηλεκτρονικής Μάθησης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ως αναγκαία η εξέλιξη της Ηλεκτρονικής Μάθησης μέσα από υπηρεσίες Σημασιολογικού Ιστού. Η μάθηση και η διδασκαλία, είναι δύο διαδικασίες συνεχώς εξελισσόμενες, οι οποίες είναι αδύνατο πλέον, να περιοριστούν στα πλαίσια της παραδοσιακής εκπαίδευσης. Η Ηλεκτρονική Μάθηση στη σημερινή της μορφή, ανταποκρίνεται μερικώς στις ανάγκες και στις απαιτήσεις των εκπαιδευομένων, αναβαθμίζοντας την εκπαιδευτική διαδικασία με καινούριες τεχνικές, μεθόδους και ψηφιακά μέσα. Η μετάβαση από τον Παγκόσμιο Ιστό σε εφαρμογές Σημασιολογικού Ιστού (συλλογικός χαρακτηρισμός, παιδαγωγικοί πράκτορες, έξυπνες μηχανές αναζήτησης, κ.λπ.) μπορεί να δώσει νέα διάσταση στην έννοια της μάθησης, ορίζοντας τον εκπαιδευόμενο ως επίκεντρο μιας αλληλεπιδραστικής εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Λέξεις κλειδιά: Σημασιολογικός Ιστός, Παιδαγωγικοί Πράκτορες, Οντολογία.

Abstract

This paper presents a necessary evolution of e-learning through Semantic Web Services. Learning and teaching are two procedures constantly evolving, which are no longer possible to be confined within the traditional education. Currently, e-learning partially meets the needs and demands of learners, enhancing the educational process with new techniques, methods and digital media. The evolution from the Web to Semantic Web technologies (social tagging, pedagogical agents, intelligent search engines etc.) may add a new dimension to learning, setting the learner in the middle of an interactive educational process.

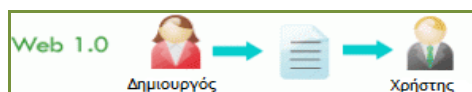
Keywords: *Semantic Web, Pedagogical Agents, Ontology.*

1. Από τον Παγκόσμιο στο Σημασιολογικό Ιστό - Επισκόπηση Πεδίου

Ο τρόπος επικοινωνίας των ανθρώπων, καθώς και μεγάλο ποσοστό των καθημερινών τους δραστηριοτήτων, επηρεάστηκαν ουσιαστικά από την εμφάνιση του **Παγκόσμιου Ιστού**. Αρχικό όραμα, ήταν η αλληλεπίδραση μεταξύ ατόμου και υπερκειμένου, ώστε οι χρήστες να διαμοιράζονται έγγραφα με υπερσυνδέσμους, που

επέτρεπαν τη διασύνδεση μεταξύ διαφορετικών σημείων εντός ενός εγγράφου και μεταξύ διαφορετικών εγγράφων (Cormode & Krishnamurthy, 2008).

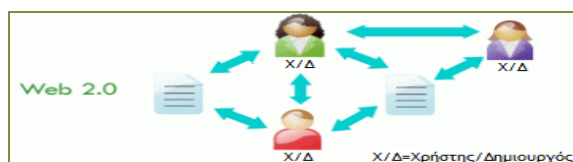
Η εποχή του **Web 1.0** χαρακτηρίζεται από στατικά περιβάλλοντα, όπου επιτρεπόταν η πλοήγηση με χρήση υπερσυνδέσμων και η λήψη αντικειμένων. Στην εκπαίδευση, οι δραστηριότητες περιορίζονταν σε στατική ανάρτηση στόχων, διαλέξεων και παράλληλων κειμένων, χωρίς ενίσχυση της συμμετοχής των εκπαιδευομένων (Thompson, 2007). Παρακάτω, παρουσιάζεται συνοπτικά η εξέλιξη του Παγκόσμιου Ιστού.



Εικόνα 1: Αλληλεπίδραση στο Web 1.0

1.1 Από τον Παγκόσμιο Ιστό στο Web 2.0

Αρχικά, οι ιστοσελίδες χρησιμοποιούσαν μέσα που στηρίζονταν σε τυποποιημένες γλώσσες (π.χ. HTML), όμως η ανάγκη για εξέλιξη, οδήγησε στην αναβάθμιση του Παγκόσμιου Ιστού. Έτσι, εμφανίζεται το **Web 2.0**, μετατρέποντας τους χρήστες από απλούς αναγνώστες, σε δημιουργούς πληροφορίας. Το Web 2.0 αποτελεί επανάσταση στη βιομηχανία των υπολογιστών, παρακινούμενη από την ανάγκη χρήσης του διαδικτύου σαν ολοκληρωμένη πλατφόρμα εργασίας και από την αναζήτηση για κατανόηση των κανόνων που πρέπει να εφαρμοστούν, για να έχει αυτή η πλατφόρμα ευρεία αποδοχή. Βασική αρχή, είναι η κατασκευή εφαρμογών που αξιοποιούν το διαδίκτυο, ώστε να εξελίσσονται δυναμικά κατά τη χρήση τους. Όταν τα προγράμματα και οι συσκευές είναι συνδεδεμένες στο διαδίκτυο, οι εφαρμογές δεν αποτελούν πλέον απλές υλοποιήσεις, αλλά δυναμικές υπηρεσίες (Oreilly, 2007).



Εικόνα 2: Αλληλεπίδραση στο Web 2.0

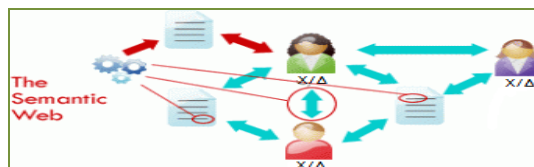
Στην εκπαίδευση, το Web 2.0 προκάλεσε επανάσταση στα συνεργατικά περιβάλλοντα και τον τρόπο δημιουργίας και διαχείρισης εγγράφων. Ο τρόπος εργασίας έγινε πιο ευέλικτος, καθώς οι εκπαιδευόμενοι, είχαν τη δυνατότητα εκτός από τη λήψη περιεχομένου, να πραγματοποιούν επεξεργασία, ταξινόμηση, διαγραφή και αξιολόγηση αρχείων από κοινού (Thompson, 2007). Με τη χρήση ψηφιακών μέσων διδασκαλίας (εικονικές συναντήσεις, blogs, wikis, κοινωνικά δίκτυα), η μάθηση λαμβάνει μέρος σε ένα κοινωνικοπολιτισμικό σύστημα, όπου οι εκπαιδευόμενοι χρησιμοποιούν διάφορες μορφές αλληλεπίδρασης, υποστηριζόμενοι

από τεχνολογικές δυνατότητες. Οι εκπαιδευόμενοι λειτουργούν ως δημιουργοί, διαμοιράζονται γνώσεις, συνεργάζονται και επικοινωνούν. Η εκπαιδευτική διαδικασία μετατρέπεται από "δασκαλοκεντρική" σε "μαθητοκεντρική", με επίκεντρο τις ανάγκες κάθε εκπαιδευομένου ξεχωριστά.

Σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ). Παρόλα αυτά, υπάρχουν ακόμη προβλήματα που πρέπει να επιλυθούν. Συνοπτικά, μπορούν να αναφερθούν (Papaderos, 2009) (α) **οι χαμηλές δυνατότητες αλληλεπίδρασης με τον Παγκόσμιο Ιστό** - τα ΣΔΜ θεωρούνται κλειστού τύπου, αφού αναγκάζουν τους χρήστες να λειτουργούν σε ένα περιβάλλον πολύ πιο περιορισμένο από τον πραγματικό κόσμο, (β) **τα ΣΔΜ παραμένουν προϊόντα και δεν αποτελούν υπηρεσίες** - ακόμα και οι ανοιχτού κώδικα υλοποιήσεις ΣΔΜ απαιτούν εγκατάσταση, συντήρηση και αναβάθμιση, ενώ οι συνεχείς προσθήκες νέων δυνατοτήτων, μπορούν εύκολα να προκαλέσουν προβλήματα αστάθειας, (γ) **η πληροφορία παρέχεται μόνο κεντρικά** - τα σημερινά ΣΔΜ θυμίζουν περισσότερο διαδικτυακή εγκυκλοπαίδεια, παρά δυναμικό εκπαιδευτικό περιβάλλον και (δ) **η ανεπαρκής δυναμικότητα στη δημοσιοποίηση και τον έλεγχο υλικού** - στα ΣΔΜ η διαδικασία έκδοσης εκπαιδευτικού περιεχομένου είναι σύνθετη, με αποτέλεσμα ο καθηγητής να αφήνει πολλές φορές το υλικό ανενήμερω.

1.2 Από το Web 2.0 στο Σημασιολογικό Ιστό

Το **Web 3.0** ή αλλιώς **Σημασιολογικός Ιστός**, εμφανίζεται με σκοπό την επίλυση των προβλημάτων που προαναφέρθηκαν. Δεν πρόκειται για ξεχωριστό ιστό, αλλά επέκταση του υπάρχοντος, όπου δίνεται στις πληροφορίες σαφές νόημα και επιτρέπεται στους ανθρώπους να συνεργάζονται με τους υπολογιστές, αφού χρησιμοποιείται κοινή γλώσσα επικοινωνίας ανάμεσά τους (Berners-Lee, Hendler & Lassila, 2001).



Εικόνα 3: Αλληλεπίδραση στο Web 3.0

Στο Σημασιολογικό Ιστό, η πληροφορία αποκτά δομή και αλληλεπίδραση, ώστε να υποστηριχθεί η αποδοτική αναζήτηση, επεξεργασία και ενοποίηση δεδομένων, προσθέτοντας «σημασιολογία». Πρόκειται για έναν «ιστό» πληροφοριών, αναγνωρίσιμες από μηχανές, καθώς οι έννοιές τους καθορίζονται ξεκάθαρα από πρότυπα (Vlahavas et al, 2005). Οι υπάρχουσες τεχνολογίες αναπαράστασης γνώσης έχουν σημειώσει πρόοδο, αλλά δεν είναι ικανές να υλοποιήσουν τις προσδοκίες της τεχνητής νοημοσύνης. Οι κλασικές μέθοδοι αναπαράστασης γνώσης προϋποθέτουν

μια κοινή, παγκόσμια βάση γνώσης και κανόνων, ώστε να χρησιμοποιείται από όλους με τους ίδιους όρους.

Η μεγαλύτερη συμβολή της πρωτοβουλίας του Σημασιολογικού Ιστού μέχρι σήμερα, είναι η προτυποποίηση που παρείχε σε γλώσσες και τεχνολογίες. Πιο συγκεκριμένα, σήμερα, η πιο διαδεδομένη γλώσσα για δημιουργία οντολογιών είναι η Web Ontology Language (OWL), που χρησιμοποιεί XML στοιχεία και ιδιότητες για την περιγραφή όρων της περιοχής γνώσης και τις συσχετίσεις αυτών.

2. Στόχοι Σημασιολογικού Ιστού για την υποστήριξη της Μάθησης και της Διδασκαλίας

Βασική φιλοδοξία του Σημασιολογικού Ιστού, είναι να επιτρέψει στους χρήστες και τα πληροφοριακά συστήματα την κατανόηση και τη λογική επεξεργασία των ιδίων πληροφοριών και δεδομένων (Berners-Lee, Hendler & Lassila, 2001). Έτσι, θα ανοίξουν νέοι συναρπαστικοί ορίζοντες, αφού τα πληροφοριακά συστήματα θα μπορούν, όχι μόνο να αντλούν πληθώρα πληροφοριών (όπως γίνεται σήμερα), αλλά και να τις επεξεργάζονται λογικά, εξάγοντας χρήσιμα συμπεράσματα. Οι καλές πρακτικές και τα νέα δεδομένα, από την εξαγωγή συμπερασμάτων, μαζί με εποικοδομητικά σχόλια από εξειδικευμένους χρήστες, θα μπορούν να δημοσιεύονται στο διαδίκτυο, για να επαναχρησιμοποιηθούν, αυξάνοντας τη συνολική γνώση, αξία και προσφορά του Σημασιολογικού Ιστού (Devedzic, 2004).

Όσον αφορά τις διαδικασίες μάθησης και διδασκαλίας, οι στόχοι που τίθενται στο πλαίσιο αξιοποίησης του Σημασιολογικού Ιστού, αποτελούν παράλληλα και προκλήσεις, συνοψίζονται δε στον παρακάτω πίνακα ως εξής:

Πίνακας 1: Πίνακας παρουσίασης Στόχων/Προκλήσεων Σημασιολογικού Ιστού

Στόχοι / Προκλήσεις	Περιγραφή
Επίτευξη Μαθητοκεντρικής Μάθησης	Το εκπαιδευτικό υλικό μπορεί να διασυνδεθεί σε κοινώς αποδεκτές οντολογίες. Εξατομικευμένα μαθήματα μπορούν να σχεδιαστούν μέσω σημασιολογικών ερωτημάτων και να ανακτηθούν στα πλαίσια πραγματικών προβλημάτων, όπως θα έχουν οριστεί από τον εκπαιδευόμενο.
Ευέλικτη Πρόσβαση	Η μάθηση μπορεί να επιτευχθεί με οποιαδήποτε σειρά επιθυμεί ο εκπαιδευόμενος, ανάλογα με τα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες του. Προφανώς οι κατάλληλοι σημασιολογικοί σχολιασμοί, θα θέσουν περιορισμούς στις περιπτώσεις που χρειάζεται προαπαιτούμενη γνώση, αλλά συνολικά, θα υποστηριχθεί η μη γραμμική πρόσβαση.
Ολοκλήρωση	Ο Σημασιολογικός Ιστός μπορεί να παρέχει μια ομοιόμορφη πλατφόρμα για εκπαιδευτικές διαδικασίες, με τις οποίες

	μπορούν να ολοκληρωθούν οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες.
Αποτελεσματική Λειτουργία	Απαιτεί συστήματα για τον καθορισμό, τη δημιουργία και την εισαγωγή προσδιοριστικών συνόλων (tags), τα οποία περιγράφουν και σε μερικές περιπτώσεις, περιορίζουν το περιεχόμενο στο διαδίκτυο.
Ανάπτυξη Δομών Δεδομένων	Είναι χρήσιμο να αναπτυχθούν κατάλληλες δομές δεδομένων, ώστε να εξασφαλίσουν την ικανότητα προγραμματισμού, χωρίς να υπάρξει απώλεια στοιχείων ή αδικαιολόγητος περιορισμός των τρόπων με τους οποίους οι άνθρωποι μπορούν να εκφραστούν.
Χαρτογράφηση Οντολογιών	Είναι σημαντικό τα διάφορα προτεινόμενα πλαίσια, να εξετάζουν τη χαρτογράφηση μεταξύ οντολογιών, όταν εκπαιδευτικές υπηρεσίες προσυπογράφονται σε διαφορετικές οντολογίες.

Σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν και οι ετικέτες (tags) που οργανώνονται και συνδέονται η μια με την άλλη, με τη μορφή που απαιτείται για τυπικά δομημένες οντολογίες (Xu et al., 2008). Τα άτομα και οι πράκτορες, χρησιμοποιούν αυτές τις ετικέτες για να ανακτήσουν, να επεξεργαστούν και να χειριστούν πληροφορίες στο διαδίκτυο. Το διδακτικό υλικό που είναι βασισμένο στον Ιστό χωρίζεται χαρακτηριστικά σε ανεξάρτητες ενότητες, που συνδυάζονται περαιτέρω σε πλήρεις σειρές μαθημάτων. Αυτή η προσέγγιση εμπνέει την επαναχρησιμοποίηση και καθιστά ευκολότερη τη δημιουργία παραμετροποιημένων σειρών μαθημάτων, που προσαρμόζονται σε διαφορετικούς σκοπούς ή ακροατήρια, μέχρι και στο επίπεδο μεμονωμένων εκπαιδευομένων (Ohler, 2008). Συχνά όμως, τίθενται περιορισμοί, όπως η σταθερή χρονική διάρκεια ή η εμφάνιση του υλικού μόνο μια φορά.

Διαφορετικοί όροι, μπορούν να προέλθουν από την αλληλεπίδραση των εκπαιδευομένων, όπως ερωτήσεις, αιτήματα πλοήγησης, αποτελέσματα διαγωνισμάτων ή προκαθορισμένοι όροι, όπως στόχοι εκμάθησης, προηγούμενη εμπειρία των εκπαιδευομένων και εξωτερικά επιβαλλόμενα όρια. Τέτοιες ημιαυτόματες επιλογές υλικού εκμάθησης, είναι κυρίως διδακτικές επιλογές και έχει γίνει μεγάλη προσπάθεια για την ανεύρεση διδακτικών προτύπων που να τυποποιούν και να τοποθετούν τις διδακτικές επιλογές σε ένα απλό πρότυπο.

2.1 Αξιοποίηση Δυνατοτήτων Σημασιολογικού Ιστού στη Μάθηση και τη Διδασκαλία

Ο Σημασιολογικός Ιστός δίνει και σίγουρα θα δώσει ώθηση για αξιοποίηση των δυνατοτήτων του στη μάθηση και τη διδασκαλία, μερικές από τις οποίες είναι (α) η ουσιαστική πληροφορία, κατανοητή από μηχανές, (β) η μετατροπή πληροφορίας από απλή «συλλογή χαρακτήρων» σε «συλλογή κατανοητών εννοιών», με τη χρήση ετικετών (γ) η σύνδεση ετικετών μεταξύ τους (οντολογίες), οι οποίες παρουσιάζουν

τη λογική διασύνδεση των εννοιών και (δ) η χρήση κοινών ορισμών, κανόνων αλληλεπίδρασης και οντολογιών, που μπορεί να μετατρέψει το διαδίκτυο από στατική συλλογή πληροφοριών σε σύστημα, τα στοιχεία του οποίου θα είναι αλληλένδετα (Devedzic,2004). Επιπλέον, σε επίπεδο Web 3.0, τα δεδομένα αποκτούν σημασιολογία – γίνονται επιτέλους πληροφορία και για τη μηχανή, οι μικτοί μηχανισμοί μπορούν να χρησιμοποιούν κοινώς αποδεκτά λεξικά και όχι εξειδικευμένες λύσεις, οι μηχανές αναζήτησης δίνουν πιο εύστοχα αποτελέσματα και οι εφαρμογές και οι ιστότοποι μπορούν να ανταλλάσσουν πληροφορίες και να ενημερώνονται (Aroyo & Dicheva, 2004).

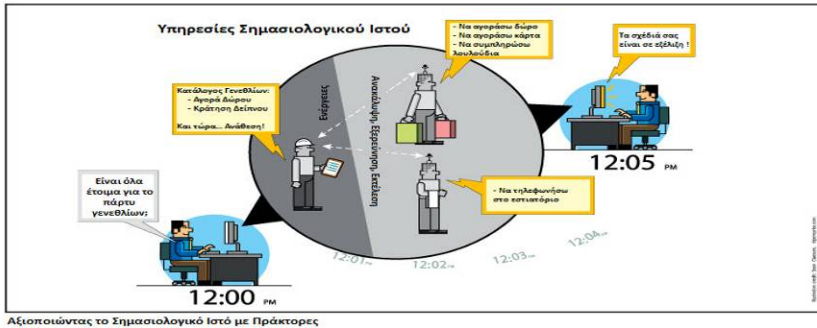
Ως πλεονεκτήματα από την εισαγωγή της σημασιολογίας στις εκπαιδευτικές υπηρεσίες του Ιστού μπορούμε να αναφέρουμε ότι (α) *οι σημασιολογικά εμπλουτισμένες υπηρεσίες του Ιστού χειρίζονται τη διαλειτουργικότητα σε τεχνικό επίπεδο* - αυτό γίνεται επειδή επιτρέπουν στις εκπαιδευτικές εφαρμογές να επικοινωνούν μεταξύ τους ανεξάρτητα από την πλατφόρμα και το λογισμικό, (β) *μπορεί να χρησιμοποιηθεί σημασιολογία για την ανακάλυψη και τη σύνθεση εκπαιδευτικών υπηρεσιών Ιστού* και (γ) *μπορεί να χρησιμοποιηθεί η σημασιολογία στην ανακάλυψη των εγγραφών, ως κεντρικός μηχανισμός.*

Πίνακας 2: Αξιοποίηση Σημασιολογικού Ιστού στην Ηλεκτρονική Μάθηση

Ηλεκτρονική Μάθηση σήμερα	Αξιοποίηση Σημασιολογικού Ιστού
Στατική αξία δεδομένων και πληροφορίας.	Δυναμική αλληλεξάρτηση εννοιών με χρήση ετικετών. Τα δεδομένα αποκτούν σημασιολογία.
Έλλειψη κοινών όρων για περιγραφή εννοιών.	Μηχανισμοί αξιοποίησης κοινά αποδεκτών "λεξικών".
Δυνατότητες αναζήτησης πληροφορίας, η οποία όμως παρουσιάζεται χωρίς συνοχή και συχνά, δεν έχει αξία για τον εκπαιδευόμενο.	Αυτόματη αναζήτηση πληροφορίας, βασισμένη στις προσωπικές επιλογές και το προφίλ του εκπαιδευόμενου.
Κίνδυνος μη ενημερωμένου υλικού, καθώς για να ανανεωθεί, απαιτούνται χρονοβόρες διαδικασίες, λόγω έλλειψης διασύνδεσης δεδομένων.	Ανταλλαγή πληροφοριών και αυτόματη ενημέρωση ιστοτόπων με κατάλληλες εφαρμογές, που επιτρέπουν τη συνολική μετατροπή του περιεχομένου, λόγω υπάρχουσας διασύνδεσης.
Ο εκπαιδευόμενος αποφασίζει για την ύλη του.	Το υλικό συγκεντρώνεται αυτόματα κατόπιν επερωτήσεων.
Η μάθηση μπορεί να είναι προσωποποιημένη, σχεδιασμένη για τις ανάγκες κάθε εκπαιδευόμενου.	Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να αναζητά πληροφορία και η οντολογία να συνδέει το πληροφοριακό υλικό με συγκεκριμένες αναζητήσεις.

Στο μέλλον, η λειτουργία των πρακτόρων (agent) στην παιδαγωγική μορφή, θα αποκτήσει σημαντικό ρόλο, καθώς θα πραγματοποιούν αυτόματες αναζητήσεις, θα συνεργάζονται με άλλους πράκτορες και θα ταιριάζουν το υλικό που βρέθηκε, με

βάση τις προτιμήσεις κάθε εκπαιδευόμενου (Hendler, 2001). Με αυτό τον τρόπο, θα του προτείνουν τις καλύτερες δυνατές πηγές και στρατηγικές που θα μπορεί να χρησιμοποιήσει.



Αξιοποιώντας το Σημασιολογικό Ιστό με Πράκτορες

Εικόνα 5: Παράδειγμα Πρακτόρων (source: <http://www2.sys-con.com/itsg/virtualcd/webservices/archives/0212/cowles/index.html>)

Οι παιδαγωγικοί πράκτορες, παρέχουν τη δυνατότητα δημιουργίας ιδιαίτερων συνθηκών εξατομικευμένης μάθησης, με την προσαρμογή της διδακτικής-καθοδηγητικής τους αλληλεπίδρασης στις ανάγκες των εκπαιδευόμενων και στην τρέχουσα κατάσταση του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, βοηθώντας τους να ξεπεράσουν τις δυσκολίες, εκμεταλλευόμενοι τις ευκαιρίες μάθησης. Επιπλέον, έχουν τη δυνατότητα ανταπόκρισης στις ενέργειες του χρήστη και εμπλουτισμού της λειτουργίας τους, με τη γνώση του μαθησιακού περιβάλλοντος, πραγματοποιώντας παρουσιάσεις, παρακολουθώντας τους εκπαιδευόμενους και προσφέροντας ανατροφοδότηση με σχόλια και επεξηγήσεις, με χαρακτηριστικό παράδειγμα τα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης (Hendler, 2001).

2.2 Χρήση Σημασιολογικού Ιστού στη Μάθηση και τη Διδασκαλία

Σημασιολογικοί φυλλομετρητές όπως ο Magpie, χρησιμοποιούν οντολογίες για να προσδιορίσουν σημαντικές έννοιες σε ένα έγγραφο και να παρέχουν πρόσβαση σε σχετικό υλικό (Dzbor, Domingue & Motta, 2003). Η σημασιολογική ταξινόμηση είναι χρήσιμη στις περιπτώσεις όπου εμφανίζονται πολλά αποτελέσματα. Η σημασιολογική αναζήτηση μπορεί να παρασχεθεί από σημασιολογικά εργαλεία του Ιστού, όπως ο Ontobroker System, που έχει εφαρμοστεί στις ανάγκες της κοινότητας απόκτησης γνώσης.

Η ιδέα των πυλών γνώσης βασισμένων σε οντολογίες έχει περιγραφεί από τους Maedche & Staab (2001). Μια πύλη γνώσης, μπορεί να θεωρηθεί εφαρμογή Παγκόσμιου Ιστού που παρέχει πρόσβαση σε στοιχεία με ένα σημασιολογικά σημαντικό τρόπο, με ποικίλες πηγές, οι οποίες απευθύνονται σε διαφορετικά ακροατήρια. Οι πύλες γνώσης είναι δυναμικές, όσον αφορά το περιεχόμενο των

αποθηκών και των μέσων παρουσίασης, αλλά αρκετά καθοδηγούμενες, από την άποψη των διαδικασιών και της μεμονωμένης αλληλεπίδρασης χρηστών. Οι Dzdor, Domingue & Motta (2003), περιέγραψαν ένα πρότυπο προσέγγισης προσωπικών πυλών χρησιμοποιώντας τον Magpie, στις οποίες ο τελικός χρήστης μπορεί να εφαρμόσει πολλά σενάρια λήψης αποφάσεων.

Μια σαφής σημασιολογική αντιπροσώπευση μπορεί να χρησιμεύσει ως μέσο για να δημιουργηθούν πιο προηγμένα και σύνθετα, αλλά συνεπή σχέδια μάθησης από ότι είναι δυνατό, χωρίς μια τέτοια αντιπροσώπευση. Το SCORM (Sharable Content Object Reference Model) είναι το πιο γνωστό πρότυπο, που επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση και τη φορητότητα εκμάθησης μέσω διαφόρων ΣΔΜ και τη δυνατότητα ανακάλυψης μεταξύ ικανοποιημένων καταναλωτών (Aroyo, Pokraev & Brussee, 2003). Το πρότυπο SCORM, παρέχει μέσα για την περιγραφή περιεχομένου μάθησης από την πιο βασική μορφή, (αρχεία κειμένων, βίντεο, παρουσιάσεις) μέχρι πιο σύνθετες συσσωματώσεις περιεχομένου, (μαθήματα ή σειρές μαθημάτων). Παρότι έχει εξετάσει τους σημασιολογικούς σχολιασμούς, την ικανοποιητική συσσωμάτωση και την αλληλουχία, έχει επιλέξει δική του μορφή XML και μεθοδολογίες, που δεν είναι συμβατές με άλλες προτάσεις.

Στο πλαίσιο του Σημασιολογικού Ιστού, υπάρχει αυξανόμενη ανησυχία προς την ανάγκη επέκτασης των υπαρχόντων εκπαιδευτικών προτύπων, όπως το IEEE LOM, ώστε να επιτραπεί βελτιωμένος σημασιολογικός σχολιασμός πηγών εκμάθησης. Η διαλειτουργικότητα ή/και η ολοκλήρωση των προτύπων της η-μαθησιακής κοινότητας, με τα σημασιολογικά πρότυπα μεταδεδομένων του ιστού, απαιτούνται για να πραγματοποιήσουν την ολοκλήρωση των λύσεων (Knowledge Management) και της η-μάθησης (Stojanovic, Staab & Studer, 2001).

Οι Aroyo & Dicheva (2004), περιέγραψαν την προηγμένης τεχνολογίας έρευνα κατά τη σημασιολογική εξέλιξη των συστημάτων η-μάθησης. Πρότειναν ένα σημασιολογικό και βασισμένο στη διαλειτουργικότητα πλαίσιο, προκειμένου να ανοίξουν, να διαμοιράσουν και να επαναχρησιμοποιήσουν τα συστήματα εκπαιδευτικού περιεχομένου και γνώσης. Μεσίτες βασισμένοι σε οντολογίες αντιστοιχούν τους εκπαιδευόμενους με εργαλεία κατασκευής μαθημάτων, τα οποία προσπαθούν να συνδυάσουν αυτόματα τα αντικείμενα εκμάθησης σε σειρές μαθημάτων ή σε ακολουθίες αντικειμένων (Stojanovic, Staab & Studer, 2001).

Τέλος, το σύστημα Ontologging, επαφίεται στο χρήστη για την απόκτηση μεταπληροφοριών, επιχειρώντας ωστόσο να κάνει τη διαδικασία όσο το δυνατόν πιο διαισθητική και διαφανή. Το σύστημα παρέχει εργαλεία για την επιμέλεια και αποτύπωση του προφίλ του χρήστη, περιλαμβάνει διαφανές ενσωματωμένες σε προγράμματα καθημερινής εργασίας (π.χ. MSOffice) για τη δημιουργία μεταδεδομένων και χρησιμοποιεί ευφυείς πράκτορες.

3. Συμπεράσματα

Ο Σημασιολογικός Ιστός αποτελεί αδιαμφισβήτητα το νέο ορόσημο για την εξέλιξη των πληροφοριακών συστημάτων. Η μάθηση δεν μπορεί, πλέον, να περιοριστεί στα στενά πλαίσια τυπικών διαδικασιών και προγραμμάτων. Νέες τεχνικές – μέθοδοι, την αναβαθμίζουν, ώστε να ανταποκρίνεται τόσο στις σύγχρονες ανάγκες για διεύρυνση των γνώσεων, όσο και στον τρόπο με τον οποίο επιτυγχάνεται η μάθηση. Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκε πως η Ηλεκτρονική Μάθηση μπορεί να εξελιχθεί μέσα από υπηρεσίες Σημασιολογικού Ιστού.

Συμπερασματικά, θα μπορούσαμε να πούμε ότι το περιβάλλον του Σημασιολογικού Ιστού, θα μπορούσε να αποτελέσει μελλοντικά ένα ιδανικό περιβάλλον για ανταλλαγή στοχευμένων δεδομένων (What You Need is What You Get). Η εκπαίδευση από απόσταση θα μπορούσε να ωφεληθεί σε μέγιστο βαθμό, από την αποδοχή, τη χρήση και την εκμετάλλευση της τεχνολογίας του Σημασιολογικού Ιστού. Στην πραγματικότητα, ο Σημασιολογικός Ιστός μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πλατφόρμα υλοποίησης ενός συστήματος Ηλεκτρονικής Μάθησης, η οποία θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του.

Σημαντικό ρόλο, στον Σημασιολογικό Ιστό μπορούν να διαδραματίσουν οι έξυπνοι πράκτορες, οι οποίοι είναι ικανοί να μεταβάλλουν τον τρόπο πλοήγησης, ανεύρεσης και συλλογής πληροφοριών των χρηστών, γιατί πλέον, θα είναι σε θέση να κατανοήσουν και να αξιολογήσουν την πληροφορία με τη βοήθεια οντολογιών (Κολλάρας, 2007). Επίσης, οι πράκτορες θα μπορούν να επικοινωνούν και να συνεργάζονται καλύτερα, διότι ο Σημασιολογικός Ιστός θα είναι στην ουσία μια συλλογή από υπηρεσίες, οι οποίες θα περιγράφονται από οντολογίες.

Στο επίπεδο πλέον της «πραγματικής» ερμηνείας του τεράστιου όγκου των πληροφοριών, ο σχολιασμός των εγγράφων κρίνεται απαραίτητος, προκειμένου να εμπλουτιστούν με περιγραφική πληροφορία, η οποία θα προσδώσει σημασία, κατανοήσιμη από τη μηχανή. Τα ΣΔΜ, μπορούν να παραμετροποιηθούν σημασιολογικά και να είναι εξαιρετικά εργαλεία στη διαδικασία μάθησης, καθώς θα αποκτήσουν έννοια και συμβατότητα σε παγκόσμιο επίπεδο και η επαναχρησιμοποίηση των καλών πρακτικών θα είναι ευκολότερη. Η συνεχής και αυξανόμενη χρήση του Σημασιολογικού Ιστού μπορεί να δημιουργήσει ένα κοινά αποδεκτό δίκτυο, όπου οι καλές πρακτικές θα ανευρίσκονται και θα επαναχρησιμοποιούνται εύκολα και γρήγορα. Αξίζει εδώ να αναφερθεί ότι η δημιουργία μιας αποθήκης κοινά αποδεκτών εννοιών, αποτελεί πρόκληση για την επίτευξη εύκολης επαναχρησιμοποίησης, καθώς η δημιουργία μιας παγκοσμίως αποδεκτής γλώσσας, είναι δύσκολο να επιτευχθεί.

Εν κατακλείδι, η αξιοποίηση του Σημασιολογικού Ιστού στη μάθηση και τη διδασκαλία θα επιφέρει μια επαναστατική εποχή στο χώρο της εκπαίδευσης, αφού η αλληλεπίδραση ενός χρήστη με τον υπολογιστή, θα επιτυγχάνεται στα πλαίσια της τεχνητής νοημοσύνης και θα επιτρέπει ουσιαστική και εννοιολογική επικοινωνία μεταξύ τους.

Βιβλιογραφία

- Aroyo, L. & Dicheva, D. (2004). The New Challenges for E-learning: The Educational Semantic Web, *Educational Technology & Society*, 7(4), 59-69.
- Aroyo, L., Pokraev, S. & Brussee, R. (2003). Preparing SCORM for the Semantic Web. In Proceedings of *CoopIS/DOA/ODBASE*, Sicily, Italy, 3 – 7 November, pp. 621-634.
- Berners-Lee, T., Hendler, J. & Lassila, O. (2001). The Semantic Web, *Scientific American*, 29-37.
- Cormode, G. & Krishnamurthy, B. (2008). Key differences between Web1.0 and Web2.0. *First Monday*, 13(6).
- Dzbor, M., Domingue, J. & Motta, E. (2003). Magpie - Towards a Semantic Web Browser. In Proceedings of *2nd International Semantic Web Conference (ISWC2003)*, Florida, USA, 20 – 23 October, pp. 690-705.
- Devedzic, V. (2004). Education and the Semantic Web. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 14(2004), 39-65.
- Hendler, J. (2001). Agents and the Semantic Web, *IEEE Intelligent Systems*, 16(2), 30-37.
- Maedche, A., & Staab, S. (2001). Ontology Learning for the Semantic Web. *IEEE Intelligent Systems*, 16(2).
- Ohler, J. (2008). The semantic web in education. *EDUCAUSE Quarterly*, 31(4), 7-9.
- Oreilly, T. (2007). What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. *Communications & Strategies*, 1, 17.
- Papaderos, A.M. (2009). Ηλεκτρονική Μάθηση και Web 2.0. *Academic Weblog*. Διαθέσιμο στο <http://andpress.wordpress.com/ηλεκτρονική-μάθηση-και-web-2-0/>
- Stojanovic, L., Staab, S. & Studer, R. (2001). eLearning based on the Semantic Web. In Proceedings of the *WebNet2001 – World Conference on the WWW and the Internet*, Orlando, Florida, USA, 23-27 October.
- Thompson, J. (2007). Is education 1.0 ready for web 2.0 students?. *Innovate: Journal of Online Education*, 3(4).
- Vlahavas, I., Kefalas, P., Bassiliades, N., Kokkoras, F. & Sakellariou, I. (2006). *Artificial Intelligence*, 3rd edition, Γκιούρδας.
- Κολλάρας, Ν. (2007). *Ο Σημασιολογικός Ιστός. Διπλωματική Εργασία*, Πανεπιστήμιο Πατρών, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Μαθηματικών.
- Xu, Z., Fu, Y., Mao, J. & Su, D. (2006). Towards the semantic web: Collaborative tag suggestions. In *Proceedings of the Collaborative Web Tagging Workshop at the WWW 2006*, Edinburgh, Scotland.