

Usage assessment of e-learning system in organization

Valsamidis Stavros, Kazanidis Giannis, Petasakis Giannis

TEI of Kavala

svalsam@teikav.edu.gr, kazanidis@teikav.edu.gr, jpetasakis@hotmail.com

Karakos Alexandros

Democritus University of Thrace

karakos@ee.duth.gr

Abstract

Lifelong learning and employees training are very important factors for the success of an organization. Unfortunately, lack of time and space has led to their limited application in an organization. Limited financial support is another deterrent. On the other hand, the rapid technological development in information and communication technology has led to the implementation of Internet applications, such as Learning Management Systems (LMS). Nobody could deny that the LMSs complement existing traditional educational systems, or that they full replace them.

This has made important the assessment of their use in an organization. In this paper, indexes and metrics are used for this assessment. Additionally structured questionnaires completed from employees are the second way to assess on how useful, qualitative and easy to use are the electronic courses. This assessment procedure helps to the creation of a better LMS offering improved educational material to employees.

Αξιολόγηση χρήσης συστήματος ηλεκτρονικής διδασκαλίας στον οργανισμό

Βαλσαμίδης Σταύρος, Καζανίδης Ιωάννης, Πετασάκης Ιωάννης

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καβάλας

svalsam@teikav.edu.gr, kazanidis@teikav.edu.gr, jpetasakis@hotmail.com

Καράκος Αλέξανδρος

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

karakos@ee.duth.gr

Περίληψη

Η δια βίου μάθηση και η κατάρτιση των εργαζόμενων είναι πολύ σοβαροί παράγοντες για την επιτυχία ενός οργανισμού. Δυστυχώς, η έλλειψη χρόνου και χώρου έχει οδηγήσει στην περιορισμένη εφαρμογή τους σε μια επιχείρηση. Η περιορισμένη οικονομική υποστήριξη είναι ένας ακόμη ανασταλτικός παράγοντας. Από την άλλη πλευρά, η ραγδαία τεχνολογική ανάπτυξη στον τομέα της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών έχει οδηγήσει στην υλοποίηση εφαρμογών του Διαδικτύου, όπως τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ). Κανείς δεν θα μπορούσε να αρνηθεί ότι τα ΣΔΜ συμπληρώνουν τα υπάρχοντα παραδοσιακά εκπαιδευτικά συστήματα, είτε ότι τα υποκαθιστούν πλήρως.

Έτσι, έχει δοθεί βάρος στην αξιολόγηση της χρήσης τους σε έναν οργανισμό. Σε αυτή την εργασία, χρησιμοποιούνται δείκτες και μετρικές, για αυτήν την αξιολόγηση. Επιπρόσθετα δομημένα ερωτηματολόγια που

συμπληρώνονται από τους εκπαιδευόμενους αποτελούν το δεύτερο τρόπο για την αξιολόγηση σχετικά με το πόσο χρήσιμα, ποιοτικά και εύκολα στην χρήση είναι τα ηλεκτρονικά μαθήματα. Η ακολουθούμενη μέθοδος αξιολόγησης βοηθάει τη δημιουργία καλύτερου ΣΔΜ προσφέροντας το βέλτιστο εκπαιδευτικό υλικό στους εργαζόμενους.

Λέξεις-Κλειδιά: ΣΔΜ, organization, Technology Acceptance Model (TAM), δείκτες, μετρικές, αξιολόγηση χρήσης.

JEL Classifications: I21, I23, I29

Εισαγωγή

Οι νέες τεχνολογίες προσφέρουν νέες δυνατότητες και παρέχουν νέες ευκαιρίες για όλους. Οι άνθρωποι προσπαθούν να αυξήσουν τις γνώσεις τους μέσω της δια βίου μάθησης αλλά συγχρόνως έχουν λιγότερο χρόνο να διαθέσουν λόγω των αυξημένων απαιτήσεων στις εργασίες τους. Από την άλλη πλευρά, η πρόοδος στις τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ), συνέβαλε ώστε ένας εναλλακτικός τρόπος εκπαίδευσης, η ηλεκτρονική εκπαίδευση, να έρθει στο προσκήνιο. Οι ΤΠΕ αλλάζουν τον τρόπο που οι άνθρωποι συναντιούνται και επικοινωνούν, ενώ ταυτόχρονα επηρεάζουν τον τρόπο που οι άνθρωποι διδάσκουν και μαθαίνουν (Delacey και Leonard, 2002; Radcliffe, 2002; Starr, 1997).

Τα συστήματα διαχείρισης εκμάθησης (ΣΔΜ) είναι εργαλεία λογισμικού που σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να διαχειρίζονται τις παρεμβάσεις χρηστών στην μάθηση και προσφέρουν μια εκτεταμένη σειρά συμπληρωματικών λειτουργιών. Επιπλέον προσφέρουν πολλές μεθόδους για τη διανομή των πληροφοριών και την επικοινωνία μεταξύ των συμμετεχόντων στα μαθήματα. Επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να αναθέτουν εργασίες στους σπουδαστές, να παράγουν και να δημοσιεύουν το εκπαιδευτικό υλικό των μαθημάτων, να προετοιμάζουν αξιολογήσεις και τεστ, να δημιουργούν φόρουμ συζητήσεων, να συμβουλεύουν απομακρυσμένες τάξεις και να ενεργοποιούν τη συνεργατική μάθηση μέσω των φόρουμ, των wikis, της αλληλεπίδρασης των σπουδαστών με τα πολυμέσα, την αρχειοθέτηση, τις ανανεώσεις τροφοδοσίας ειδήσεων κ.λπ. (Romero et al., 2008).

Μερικά από τα πιο γνωστά εμπορικά ΣΔΜ είναι τα Blackboard, Virtual-U, WebCT και TopClass ενώ τα Moodle, Ilias, Claroline και aTutor διανέμονται χωρίς πληρωμή (Romero et al., 2008).

Η ηλεκτρονική διδασκαλία επιτρέπει στους οργανισμούς να εκπαιδεύουν και εξελίσσουν τους εργαζόμενους. Η μείωση κόστους, η ευελιξία μάθησης, η καλύτερη διατήρηση, οι ενοποιημένες και επικαιροποιημένες πληροφορίες και η δυνατότητα να παρασχεθεί ασφαλές και εύκολα διαχειρίσιμο μαθησιακό περιβάλλον, είναι ακριβώς μερικά από τα πλεονεκτήματα που παρέχει η ηλεκτρονική διδασκαλία (Kathawala and Wilgen, 2004; Macpherson et al., 2004; Rabak and Cleverand-Innes, 2006).

Στο σημερινό ανταγωνιστικό περιβάλλον, η μάθηση και η κατάρτιση που πραγματοποιούνται στον χώρο εργασίας, είναι κρίσιμοι παράγοντες για τον οργανισμό. Επιτρέπουν στους οργανισμούς να συμβαδίσουν με το γρήγορα εξελισσόμενο κόσμο (Normark and Cetindamar, 2005; Wellman, 2007).

Η ηλεκτρονική διδασκαλία ως εταιρική μέθοδος εκπαίδευσης έχει ενισχυθεί σε νέες δραστηριότητες όπως η παροχή εκπαιδευτικού υλικού, η

ηλεκτρονική πρόσβαση σε βιβλιοθήκες, τα ηλεκτρονικά βιβλία, τους χώρους συζητήσεων και τις γραμμές συνομιλίας (Abell and Foletta, 2002). Όλα αυτά τα κανάλια διανομής μπορούν να γίνουν αναπόσπαστο τμήμα της ηλεκτρονικής διδασκαλίας με στόχο να αποκτήσει ο οργανισμός ανταγωνιστικό πλεονέκτημα (Christner, 2003).

Ένα σημαντικό όφελος της ηλεκτρονικής διδασκαλίας είναι ότι επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους την εύκολη πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό (DeLima, 1999). Το πλεονέκτημα για τον οργανισμό βρίσκεται στο γεγονός ότι η κατάρτιση μπορεί να προσφερθεί χωρίς την ανάγκη για φυσική παρουσία σε τάξη, δεδομένου ότι οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να μάθουν οπουδήποτε, αρκεί να υπάρχει πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Επιπλέον, η αλληλεπίδραση είναι εγγενής στα μαθήματα που υποστηρίζονται στο Διαδίκτυο και έχει συντελέσει στην ανάπτυξη της διδασκαλίας on-line. Ο Trotter (2002) σημειώνει ότι οι εκπαιδευόμενοι που χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο για λόγους εκμάθησης έχουν αναφέρει μια μεγαλύτερη προσήλωση στην εμπειρία εκμάθησης από ότι στην περίπτωση της στατικής εκμάθησης που συνδέεται με την συμβατική τάξη. Η ηλεκτρονική διδασκαλία επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να παρακολουθεί την πρόοδο των εκπαιδευομένων συνεχώς ενώ οι εκπαιδευόμενοι εμπλέκονται στη διαδικασία διδασκαλίας και οι ενότητες μπορούν να σχεδιαστούν έτσι ώστε να ταιριάζουν στις διαφορετικές μορφές διδασκαλίας.

Ο Arnone (2002) αναφέρει ότι μερικοί εκπαιδευόμενοι διαπιστώνουν ότι η ηλεκτρονική διδασκαλία ταιριάζει στα μαθησιακά τους στυλ καλύτερα από την συμβατική, μέσω προσωπικής επαφής. Κάτι που θα μπορούσε να εξηγηθεί από το γεγονός ότι μερικοί εκπαιδευόμενοι είναι περισσότερο οπτικοί παρά ακουστικοί τύποι. Επιπλέον, μερικοί εκπαιδευόμενοι προτιμούν να μελετούν με τον ατομικό τους ρυθμό και να μην περιορίζουν την μελέτη τους σε μια συγκεκριμένη ενότητα.

Ο Christner (2003) παρατηρεί ότι η ηλεκτρονική διδασκαλία προσφέρει στους εκπαιδευόμενους μια σειρά επιλογών για πλοήγηση στα μαθήματα, την υποβολή εργασιών καθώς και στις συζητήσεις με άλλους εκπαιδευόμενους.

Εντούτοις, ο Christner (2003) προειδοποιεί, ότι τόσο οι σκεπτικιστές όσο και οι υποστηρικτές της ηλεκτρονικής διδασκαλίας έχουν προσδιορίσει μερικές αδυναμίες της. Οι αδυναμίες αυτές περιλαμβάνουν την έλλειψη κοινωνικής παρουσίας που σχετίζεται συνήθως με τις φυσικές τάξεις, δεδομένου ότι οι εκπαιδευόμενοι χάνουν την αλληλεπίδραση με τους συναδέλφους τους και τον εκπαιδευτικό, κάτι που παρέχεται σαν δυνατότητα στην πραγματική ζωή. Αυτό το αίσθημα της μοναξιάς θα μπορούσε να είναι ένας σοβαρός φραγμός στην μάθηση. Επιπλέον, ειδικά στην εκπαίδευση ενηλίκων συνηθίζεται οι εκπαιδευόμενοι να μαθαίνουν ο ένας από τον άλλον.

Ο Christner (2003) επιπλέον παρατηρεί ότι χρειάζεται αρκετός χρόνος για να αναπτυχθεί εμπιστοσύνη μεταξύ των εκπαιδευομένων στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση. Επιπρόσθετα ένα δίλημμα τίθεται από το γεγονός ότι η ίδια η τεχνολογία που καθιστά την ηλεκτρονική διδασκαλία δυνατή μπορεί να αποτελέσει ταυτόχρονα και εμπόδιο, δεδομένου ότι οι εκπαιδευόμενοι σε απευθείας σύνδεση χρειάζονται συγκεκριμένη υλικοτεχνική υποδομή, τεχνική υποστήριξη και γρήγορη σύνδεση με το Διαδίκτυο (Abell and Foletta, 2002).

Επιπλέον, μια αδυναμία των ΣΔΜ είναι και η αδυναμία εκμετάλλευσης των αποκτώμενων πληροφοριών λόγω του όγκου τους. Τις περισσότερες φορές, τα συστήματα αυτά παράγουν συγκεκριμένες αναφορές με στατιστικά

δεδομένα, τα οποία εντούτοις, δεν βοηθούν τους εκπαιδευτές να συνάγουν χρήσιμα συμπεράσματα τόσο για τα μαθήματα όσο και για τους εκπαιδευόμενους, ενώ είναι χρήσιμα μόνο για λόγους διαχείρισης της πλατφόρμας. Επιπλέον, οι υπάρχουσες πλατφόρμες ηλεκτρονικής διδασκαλίας δεν προσφέρουν συγκεκριμένα εργαλεία για την αξιολόγηση των ενεργειών των χρηστών και του εκπαιδευτικού περιεχομένου των μαθημάτων.

Μερικές δείκτες και μετρικές που αρχικά εισήχθησαν (Valsamidis et al., 2010a; Valsamidis et al., 2010b; Βαλσαμίδης και λοιποί, 2010) χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των ΣΔΜ σε αυτή την εργασία. Τα δομημένα ερωτηματολόγια που εκτίθενται στους εκπαιδευόμενους αποτελούν μία δεύτερη μέθοδο αξιολόγησης της χρήσης των ΣΔΜ.

Η εργασία δομείται ως αξιολούθως. Η δεύτερη ενότητα περιέχει το θεωρητικό υπόβαθρο. Η τρίτη ενότητα αναφέρεται στην ερευνητική μεθοδολογία. Η τέταρτη ενότητα αναδεικνύει τα πειραματικά αποτελέσματα της διττής έρευνας. Τέλος στην πέμπτη ενότητα γίνεται σχολιασμός των αποτελεσμάτων και παρατίθενται τα συμπεράσματα.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Σε αυτή την ενότητα προτείνεται μια μεθοδολογία για την αποτίμηση της χρήσης των ΣΔΜ σε έναν οργανισμό. Ωστόσο προτού να προχωρήσουμε στην προτεινόμενη μεθοδολογία θα παρουσιαστεί το απαραίτητο θεωρητικό υπόβαθρο. Πιο συγκεκριμένα παρουσιάζονται στοιχεία για την διδασκαλία στον οργανισμό, οι ευρετικές του Nielsen, το μοντέλο αποδοχής τεχνολογίας (TAM - Technology Acceptance Model) που χρησιμοποιείται στην αξιολόγηση καθώς επίσης και συγκεκριμένοι δείκτες και μετρικές για την ανάλυση αρχείων καταγραφής του συστήματος.

Διδασκαλία στον οργανισμό

Η φράση "νέα οικονομία" χρησιμοποιείται συχνά για να περιγράψει τις σύγχρονες οικονομίες (Lundvall and Johnson, 1994), όπου η σημασία της γνώσης και της μάθησης εκτιμάται ιδιαίτερα. Αυτό συμβαίνει επειδή η βελτιωμένη ικανότητα, είτε σε μεμονωμένο επίπεδο είτε σε επίπεδο οργανισμού, οδηγεί σε αυξανόμενες αποδόσεις οργανισμού και ικανοποίηση των εργαζόμενων, οι οποίοι στη συνέχεια συμβάλλουν στην ευημερία των ατόμων και της κοινωνίας γενικότερα.

Ένας οργανισμός "μαθαίνει", όταν συνεχώς αποκτώνται νέες γνώσεις ή δεξιότητες οποιουδήποτε είδους από τους εργαζόμενους. Για να είναι οργανωσιακός, το αποτέλεσμα της μάθησης θα πρέπει να ενσωματώνεται στην "εικόνα" που έχουν στο μυαλό τους γι' αυτόν τα μέλη του οργανισμού, ή/και στα επιστημονικά τεχνουργήματα που είναι ενσωματωμένα στο περιβάλλον του οργανισμού (Agrygis and Schön, 1996).

Η ωρίμανση των τεχνολογιών ηλεκτρονικής διδασκαλίας θα αυξήσει το ενδιαφέρον για την κατανόηση της λειτουργίας της ηλεκτρονικής διδασκαλίας, του μέτρου της επίδρασης που μπορεί να έχει και πώς μπορεί να διεξαχθεί η ηλεκτρονική διδασκαλία επιτυχημένα. Σημαντικός στόχος της ηλεκτρονικής διδασκαλίας είναι ότι πρέπει να είναι ισοδύναμη ή και καλύτερη από την εκπαίδευση που παρέχεται μέσω άλλων τρόπων διδασκαλίας, όπως η συμβατική πρόσωπο με πρόσωπο και οι βασισμένες σε αίθουσα μέθοδοι διδασκαλίας. Σύμφωνα με τον Kirkpatrick (1979), τα αποτελέσματα της διδασκαλίας μπορούν να αξιολογηθούν σε τέσσερα επίπεδα:

Επίπεδο 1: η επίδραση είναι ένα μέτρο των αντιδράσεων των εκπαιδευόμενων σε ένα μάθημα.

Επίπεδο 2: η διδασκαλία είναι ένα μέτρο του τι έχουν μάθει οι εκπαιδευόμενοι.

Επίπεδο 3: η μετάβαση (μεταφορά) είναι μέτρο των αλλαγών της συμπεριφοράς των εκπαιδευόμενων όταν επιστρέφουν στις εργασίες τους μετά από τα προγράμματα εκπαίδευσης.

Επίπεδο 4: το αποτέλεσμα είναι ένα μέτρο των αποτελεσμάτων που εμφανίζονται στην επιχείρηση επειδή οι εκπαιδευόμενοι κάνουν τις εργασίες τους διαφορετικά.

Επομένως τα αποτελέσματα της ηλεκτρονικής διδασκαλίας μπορούν επίσης να αξιολογηθούν στα παραπάνω τέσσερα επίπεδα.

Ευρετικές Nielsen

Σύμφωνα με τη μέθοδο της ευρετικής αξιολόγησης μία ομάδα ειδικών σε θέματα ευχρηστίας, αξιολογεί ένα λογισμικό με βάση ένα σύνολο κανόνων ευχρηστίας. Ο Nielsen (1994) πρότεινε δέκα ευρετικούς κανόνες που είναι οι ακόλουθοι:

- 1 Ορατότητα κατάστασης συστήματος. Το σύστημα πρέπει να ενημερώνει τους χρήστες μέσω κατάλληλης ανατροφοδότησης για το τι συμβαίνει.
- 2 Ψυσχέτιση μεταξύ του συστήματος και του πραγματικού κόσμου. Το σύστημα πρέπει να παρουσιάζει τις πληροφορίες και τις ορολογίες που χρησιμοποιεί σε γλώσσα κατανοητή από τους χρήστες με οικείες φράσεις και έννοιες.
- 3 Έλεγχος από τους χρήστες καθώς και μεγάλος βαθμός ελευθερίας. Το σύστημα πρέπει να παρέχει σαφής και εύκολες διεξόδους διαφυγής σε περίπτωση λάθους του χρήστη.
- 4 Συνέπεια και πρότυπα. Το σύστημα πρέπει να είναι συνεπές και να ακολουθεί συγκεκριμένα πρότυπα και συμβάσεις προκειμένου να μην προκαλεί σύγχυση στους χρήστες.
- 5 Πρόληψη σφαλμάτων. Ακόμη καλύτερα από ένα καλό μήνυμα σφάλματος είναι η επαρκής σχεδίαση του συστήματος που περιορίζει τις περιπτώσεις σφάλματος. Για αυτόν τον λόγο η πλατφόρμα θα ζητά επιβεβαίωση από τους χρήστες προτού πραγματοποιήσει μια ενέργεια όπως η διαγραφή ενός μαθήματος ή ενός χρήστη.
- 6 Αναγνώριση αντί για ανάκληση. Το σύστημα πρέπει να ελαττώσει το φορτίο στη μνήμη του χρήστη με το να καταστήσει ξεκάθαρες τις δυνατές επιλογές και ενέργειες του.
- 7 Ευελιξία και αποδοτικότητα χρήσης. Το σύστημα πρέπει να παρέχει εναλλακτικούς τρόπους πλοήγησης έτσι ώστε να εξυπηρετήσει τόσο τους έμπειρους χρήστες όσο και τους άπειρους. Για τη γρήγορη εκτέλεση εργασιών πρέπει να παρέχονται ειδικές επιλογές στους πεπειραμένους χρήστες. Ωστόσο δεν πρέπει να είναι εμφανείς στους άπειρους για να μην δυσκολεύει τις λειτουργίες τους.
- 8 Αποφυγή περιττών στοιχείων. Η απλότητα και ο μινιμαλισμός πρέπει να χαρακτηρίζει τη σχεδίαση του συστήματος και των μαθημάτων. Οι χρήστες δεν πρέπει να βλέπουν πληροφορίες που είναι άσχετες ή σπάνια απαιτούνται. Η υπερβολική χρήση των γραφικών και των εικόνων αποτελούν στοιχεία μη απαραίτητα και αποπροσανατολίζουν τον χρήστη από την εργασία του.
- 9 Βοήθεια στους χρήστες για διάγνωση και ανάνηψη από σφάλματα. Τα μηνύματα σφάλματος πρέπει να είναι απλουστευμένα και να βοηθούν το χρήστη να ανακτήσει από τα σφάλματα. Επομένως πρέπει να αναγραφεί στη γλώσσα που χρησιμοποιείται στα μηνύματα σφάλματος.
- 10 Επαρκής βοήθεια και τεκμηρίωση. Επαρκής τεκμηρίωση πρέπει να είναι διαθέσιμη οποιαδήποτε στιγμή απαιτείται από το χρήστη. Για τον λόγο

αυτό το σύστημα πρέπει να παρέχει συνδέσμους για βοήθεια και τεκμηρίωση σε όλες σελίδες του.

TAM

Το Πρότυπο τεχνολογικής αποδοχής (TAM) (Davis, 1989) αναπτύχθηκε προκειμένου να δοθεί μια εξήγηση για την αποδοχή των πληροφοριακών συστημάτων καθώς επίσης και για την πρόβλεψη της αξίας των σχετικών παραγόντων στη διάδοση αυτών των συστημάτων (Davis, 1989). Το TAM μελετά τους παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την πρόθεση του χρήστη να χρησιμοποιήσει ένα σύστημα πληροφοριών, ένα περιβάλλον ή μόνο πληροφορίες και προτείνει τη σύνδεση μεταξύ δύο κύριων παραγόντων: την αντιλαμβανόμενη ευκολία χρήσης και την αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα.

Ο Davis (1989) ορίζει την αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα ως ο βαθμός που ένα πρόσωπο πιστεύει ότι ένα συγκεκριμένο σύστημα θα αυξήσει την απόδοσή του στην εργασία του. Αντίστοιχα η αντιλαμβανόμενη ευκολία χρήσης ορίζεται ως ο βαθμός που ένα πρόσωπο θεωρεί ότι η χρήση ενός συγκεκριμένου συστήματος δεν χρειάζεται προσπάθεια.

Σύμφωνα με αυτό το πρότυπο οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν την πραγματική χρήση ενός συστήματος είναι η αντιλαμβανόμενη ευκολία χρήσης και η αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα. Η έρευνα έχει αποδείξει την εγκυρότητα του προτύπου TAM, το οποίο είναι ευρέως αποδεκτό (Legrís et al., 2003). Ο Lee (2006) πρότεινε την επέκταση του μοντέλου στον τρόπο εκτέλεσης της ηλεκτρονικής διδασκαλίας.

Δείκτες και μετρικές

Η χρήση ενός ΣΔΜ μπορεί να αξιολογηθεί με συγκεκριμένους δείκτες και μετρικές (Βαλσαμίδης και λοιποί, 2010). Οι δείκτες και μετρικές που θα χρησιμοποιηθούν, παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Σημειώνεται ότι αφορούν μακρά χρήση του ΣΔΜ και δεν είναι τιμές που αποτυπώνουν στιγμιαία χρήση του ΣΔΜ. Ο αριθμός των Συνόδων (sessions) και ο αριθμός των Σελίδων (pages) που προβλήθηκαν από όλους τους χρήστες καταμετρούνται για τον υπολογισμό της δραστηριότητας του μαθήματος. Ο δείκτης Σύνοδος αυξάνεται όταν ένας χρήστης εισέρχεται στη πλατφόρμα του ΣΔΜ και μετά από κάποια δραστηριότητα εξέρχεται από αυτήν. Αν δεν υπάρχει δραστηριότητα, υπάρχει ένα χρονικό όριο (timeout) 30 δευτερολέπτων. Ο δείκτης Σελίδες μετρά τον αριθμό των σελίδων που πρόβαλαν όλοι οι χρήστες. Ο δείκτης Μοναδικές Σελίδες (unique pages) μετρά το συνολικό αριθμό των μοναδικών σελίδων ανά μάθημα που προβλήθηκαν από όλους τους χρήστες. Προσμετρά κάθε σελίδα του μαθήματος μόνο μια φορά, ανεξάρτητα από το πόσες φορές την πρόβαλαν οι χρήστες. Ο δείκτης Μοναδικές Σελίδες ανά Μάθημα ανά Σύνοδο (Unique Pages per Course per Session - UPCS) εκφράζει τις μοναδικές επισκέψεις του χρήστη ανά μάθημα και ανά σύνοδο. Χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της δραστηριότητας του μαθήματος με ένα πιο αντικειμενικό τρόπο. Επειδή ορισμένοι αρχάριοι χρήστες μπορούν να περιηγηθούν σε ένα μάθημα και να επισκεφτούν μερικές σελίδες του μαθήματος περισσότερο από μία φορά, το UPCS δεν προσμετρά τις διπλές σελίδες που έχουν επισκεφτεί, δεδομένου ότι εξετάζει τις επισκέψεις του ίδιου χρήστη σε μια σύνοδο μόνο μια φορά.

Πίνακας 1: Προτεινόμενοι δείκτες και μετρικές

Όνομα Μετρικής	Δείκτη / Μετρικής	Περιγραφή του Δείκτη / Μετρικής
Σύνοδοι		Ο συνολικός αριθμός των συνόδων ανά μάθημα που έχουν προβληθεί από τους χρήστες

Σελίδες	Ο συνολικός αριθμός των σελίδων ανά μάθημα που έχουν προβληθεί από τους χρήστες
Μοναδικές Σελίδες	Ο συνολικός αριθμός των μοναδικών σελίδων ανά μάθημα που έχουν προβληθεί από τους χρήστες
Μοναδικές Σελίδες ανά ταυτότητα Μαθήματος ανά Σύνοδο (UFCS)	Ο συνολικός αριθμός των μοναδικών σελίδων ανά μάθημα ανά σύνοδο που έχουν προβληθεί από τους χρήστες
Εμπλουτισμός	Ο εμπλουτισμός των μαθημάτων (1-Μοναδικές σελίδες/Συνολικές Σελίδες)
Απογοήτευση	Η Απογοήτευση των χρηστών (Σύνοδοι/Συνολικές Σελίδες)
Ενδιαφέρον	Είναι το αντίθετο της Απογοήτευσης (1-Απογοήτευση)

Μεθοδολογία

Ο βασικός στόχος της εργασίας είναι η μέτρηση της χρήσης των ΣΔΜ με δύο τρόπους και η επαλήθευση των παραγόμενων αποτελεσμάτων.

Διαδικασία

Οι εργαζόμενοι μελέτησαν τα μαθήματα για τέσσερις εβδομάδες. Την πέμπτη εβδομάδα κλήθηκαν να αξιολογήσουν τα μαθήματα που μελέτησαν συμπληρώνοντας ένα ερωτηματολόγιο για το κάθε ένα από αυτά.

Εκτός από τις απαντήσεις των ερωτηματολογίων, δεδομένα συλλέχθηκαν και από τα αρχεία καταγραφής των ΣΔΜ. Αυτά τα αρχεία καταγράφουν τη χρήση της πλατφόρμας από τους εργαζόμενους. Στη συνέχεια εξετάστηκαν τα σύνολο των παραπάνω δεδομένων.

Τα δεδομένα των ερωτηματολογίων αναλύθηκαν προκειμένου να προσδιοριστεί η ποιότητα των μαθημάτων, η ποσότητα του περιεχομένου και οι πιθανοί συσχετισμοί μεταξύ συγκεκριμένων ιδιοτήτων των μαθημάτων. Τα δεδομένα που εξήχθησαν από τα αρχεία του ΣΔΜ, αναλύθηκαν μέσω πακέτων στατιστικής (SPSS, Weka) και ταξινομήθηκαν σύμφωνα με συγκεκριμένους δείκτες και μετρικές που προτάθηκαν από τους (Valsamidis et al., 2010a; Valsamidis et al., 2010b).

Ερωτηματολόγιο

Το ερωτηματολόγιο της έρευνας αποτελείται από πέντε μέρη. Το πρώτο μέρος εξετάζει το προσωπικό προφίλ των εργαζόμενων. Η γνώση του προφίλ των εργαζόμενων είναι σημαντική, προκειμένου να γίνουν κατανοητές οι ανάγκες και τα προσωπικά χαρακτηριστικά των εκπαιδευόμενων.

Για να εξετασθεί το μέγεθος της αποδοχής από τους χρήστες, χρησιμοποιήθηκε το πρότυπο αποδοχής τεχνολογίας (TAM).

Σύμφωνα με το TAM η υιοθέτηση ενός συστήματος ή μιας πλατφόρμας πληροφοριών εξαρτάται κυρίως από την αντιλαμβανόμενη ευκολία στη χρήση και την αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα της τεχνολογίας αυτής από το χρήστη. Κατά συνέπεια, η χρησιμότητα ενός συστήματος και η ευκολία στη χρήση του πρέπει να αξιολογηθεί προσεκτικά. Ως εκ τούτου το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου που αποτελείται από έξι ερωτήσεις πενταβάθμιας κλίμακας Likert, βασισμένες στο TAM, καταγράφει την αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα και ευκολία χρήσης των μαθημάτων από τους εκπαιδευόμενους.

Το τρίτο και τέταρτο μέρος του ερωτηματολογίου ασχολούνται με την ποιότητα και την ποσότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου αντίστοιχα. Οι δύο αυτοί παράγοντες είναι σημαντικοί για μια επιτυχή εμπειρία μάθησης. Εάν η ποιότητα του μαθήματος δεν είναι κατάλληλη, οι εκπαιδευόμενοι έχουν προβλήματα στην κατανόηση της ύλης του μαθήματος. Από την άλλη πλευρά προβλήματα στην μάθηση μπορούν να προκύψουν σε περίπτωση που η ποσότητα του περιεχομένου είναι είτε πάρα πολύ μικρή ή περισσότερο απ' όσο πρέπει να είναι για το συγκεκριμένο τύπο εκπαιδευόμενων.

Το πέμπτο και τελευταίο μέρος του ερωτηματολογίου επιχειρεί να ανακαλύψει τη χρησιμοποίηση των εργαλείων των ΣΔΜ από τους εκπαιδευτές. Τα ΣΔΜ παρέχουν πληθώρα λειτουργιών και εργαλείων όπως τα φόρουμ, τα λεξικά, την περιγραφή των μαθημάτων, τις αναθέσεις των εργασιών κ.λπ. που μπορούν να διευρύνουν την εκπαιδευτική εμπειρία και να βοηθήσουν την διαδικασία της εκπαίδευσης.

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 33 ερωτήσεις. Τα περισσότερα ήταν 5 ερωτήματα συμφωνίας κλίμακας Likert (1 Διαφωνώ έντονα - 5 Συμφωνώ έντονα). Επιπλέον υπήρξαν δύο ερωτήματα ανοιχτού τύπου και τρία ερωτήματα πολλαπλής επιλογής. Σε αντίθεση με τα ποιοτικά αποτελέσματα της έρευνας η χρήση της πλατφόρμας αναλύθηκε με ειδικούς δείκτες και μετρικές.

Μέτρα

Σε αντίθεση με τα ποιοτικά αποτελέσματα της έρευνας η χρήση της πλατφόρμας αναλύθηκε με τους δείκτες και μετρικές της υπο-ενότητας 2.4. Ο Εμπλουτισμός εκφράζει τον «εμπλουτισμό» κάθε μαθήματος από την άποψη εκπαιδευτικού υλικού. Προσφέρει για κάθε μάθημα ένα μέτρο των πόσων πληροφοριών παραδόθηκαν στον τελικό χρήστη που συνάγει το συμπέρασμα ότι το μάθημα περιέχει πλούσιο εκπαιδευτικό υλικό.

Απογοήτευση είναι η μετρική που συνδυάζει τις συνόδους και τις σελίδες που προβάλλονται από τους χρήστες και μετρά την απογοήτευση των χρηστών στο μάθημα, υπό την έννοια ότι όταν ένας χρήστης προβάλλει λίγες σελίδες του μαθήματος, αποσυνδέεται από το μάθημα. Με άλλα λόγια, η μετρική Απογοήτευση εκφράζει πόσο γρήγορα οι χρήστες διακόπτουν την προβολή των σελίδων των μαθημάτων. Λόγω της αρνητικής φύσης της μετρικής Απογοήτευση, χρησιμοποιείται μια άλλη μετρική που έχει θετική χροιά, το Ενδιαφέρον. Το χαμηλό ενδιαφέρον για ένα μάθημα σημαίνει ότι δεν υπάρχουν πολλές μοναδικές σελίδες που προβάλλονται ανά σύνοδο, το μάθημα δεν είναι τόσο δημοφιλές μεταξύ των εκπαιδευόμενων. Αυτό μπορεί να συμβαίνει, είτε επειδή οι εκπαιδευόμενοι δεν έμειναν ικανοποιημένοι από το εκπαιδευτικό υλικό είτε δεν υπάρχουν πολλές σελίδες για να επισκεφθούν. Το υψηλό Ενδιαφέρον δείχνει ότι οι χρήστες ενδιαφέρονται για το περιεχόμενο του μαθήματος και συνεχίζουν περαιτέρω με τη μελέτη τους. Όταν η ποιότητα του εκπαιδευτικού υλικού δεν επαρκεί για τις απαιτήσεις του χρήστη, ο χρήστης οδηγείται σε αποσύνδεση από το μάθημα.

Τα δύο πρώτα βήματα περιγράφησαν με λεπτομέρεια στο πλαίσιο που προτείνεται στην εργασία (Kazanidis et al., 2009) και διευκολύνουν την εξαγωγή χρήσιμων πληροφοριών από δεδομένα που καταγράφηκαν σε εξυπηρετητή στον οποίο τρέχει ένα ΣΔΜ.

Αποτελέσματα

Ένα ερωτηματολόγιο στάσης αποσκοπεί στον προσδιορισμό της εμπειρίας του χρήστη με την πλατφόρμα των μαθημάτων που εφαρμόστηκε στους εκπαιδευόμενους.

Για τους περισσότερους εκπαιδευόμενους (84%) ήταν η πρώτη φορά που μελέτησαν ηλεκτρονικά μαθήματα, ενώ ο μέσος χρόνος που δαπάνησαν κάθε εβδομάδα ήταν περίπου 30 λεπτά. Συνολικά, οι εκπαιδευόμενοι εκφράζονται θετικά για την εμπειρία μελέτης ηλεκτρονικών μαθημάτων (4,05).

Τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου για κάθε μάθημα δείχνουν την ποιότητά, την ποσότητα, την ευκολία στη χρήση και τη χρησιμότητα καθώς επίσης και την αξιοποίηση των δυνατοτήτων της πλατφόρμας από τους συντάκτες του μαθήματος. Τα μαθήματα της πλατφόρμας ταξινομήθηκαν με βάση τη μέση βαθμολογία που πήραν από το τμήμα TAM του ερωτηματολογίου, το οποίο εντοπίζει την αντιλαμβανόμενη χρήση των μαθημάτων από τους εκπαιδευόμενους. Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει τα μαθήματα που παραδίδονται μέσω της πλατφόρμας καθώς επίσης και τους μέσους όρους που υπολογίστηκαν από τις απαντήσεις των ερωτηματολογίων. Επιπλέον τα μαθήματα ομαδοποιήθηκαν σε δύο διακριτές συστάδες σύμφωνα με την πληρότητα των συντελεστών TAM τους.

Πίνακας 2: Σε απευθείας σύνδεση μαθήματα και τα αποτελέσματα τους

Μάθημα	Μέγεθος Δείγματος	TAM	Συστάδα	Ποιότητα	Ποσότητα	Χρήση
OA231	69	4,44	Υψηλή	4,07	3,92	3,94
GM859	41	4,17	Υψηλή	4,08	4,33	3,00
HS982	34	4,09	Υψηλή	4,01	3,97	3,85
PM143	14	4,03	Υψηλή	3,89	3,79	3,65
LO053	9	3,97	Υψηλή	3,83	3,67	3,80
IT645	75	3,89	Χαμηλή	3,78	3,55	3,61
SM022	17	3,88	Χαμηλή	3,45	3,38	3,62
MA428	36	3,79	Χαμηλή	3,45	3,33	3,50
QA563	12	3,72	Χαμηλή	3,67	3,67	3,33
CA146	17	3,41	Χαμηλή	3,50	4,00	2,92

Τα μαθήματα χωρίστηκαν σε δύο συστάδες, ανάλογα με τη βαθμολογία που συλλέχθηκε με τη μέθοδο TAM. Η συσταδοποίηση πραγματοποιήθηκε με χρήση της μεθόδου Ανάλυσης Συστάδας KMeans. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 3, ο αριθμός μαθημάτων σε κάθε συστάδα είναι ίσος.

Τα πρώτα πέντε μαθήματα ταξινομήθηκαν ως Υψηλά επειδή αυτή η συστάδα περιέχει τα μαθήματα με τις υψηλότερες τιμές TAM και τα επόμενα πέντε ως Χαμηλά. Η τιμή του F-test είναι 11,272 και η αντίστοιχη τιμή του p-value είναι 0,01.

Πίνακας 3: Σύνθεση Συστάδων

Υψηλή Συστάδα		Χαμηλή Συστάδα	
Μαθήματα	Απόσταση	Μαθήματα	Απόσταση
OA231	0,000	IT645	0,480
GM859	0,270	SM022	0,470
HS982	0,350	MA428	0,380

PM143	0,410	QA563	0,310
LO053	0,470	CA146	0,000

Εκτός από τα ανωτέρω αποτελέσματα ελέγξαμε για πιθανές αντιστοιχίες μεταξύ του TAM και των άλλων μερών του ερωτηματολογίου (ποιότητα, ποσότητα και χρήση). Αυτές οι αντιστοιχίες παρουσιάζονται στον Πίνακα 4. Όλοι αυτοί οι συντελεστές συσχέτισης του Pearson έχουν θετικές και σχετικά υψηλές τιμές, μεταξύ 0,477 και 0,778 και είναι σημαντικές στο 1% επίπεδο σημαντικότητας.

Αυτό σημαίνει ότι υψηλότερες τιμές του TAM οδηγούν σε υψηλότερες τιμές ποιότητας, ποσότητας και χρήσης αντίστοιχα.

Πίνακας 4: Παρουσίαση του συντελεστή συσχέτισης Pearson

	Ποιότητα	Ποσότητα	Χρήση
TAM	0,778*	0,477*	0,658*

* Σημαντική συσχέτιση σε επίπεδο 1%

Αναρωτηθήκαμε επίσης εάν ο συνολικός χρόνος που ένας εκπαιδευόμενος κάθε εβδομάδα περνάει στη σελίδα του κάθε μαθήματος συσχετίζεται με το μέσο όρο της τιμής TAM. Χωρίσαμε το χρόνο σε τέσσερις ομάδες. Ο μέσος όρος της τιμής TAM, σε κάθε μία από τις επιμέρους χρονικές κατηγορίες, παρατίθεται στον Πίνακα 5. Σύμφωνα με τη μέθοδο ANOVA οι διαφορές των μέσων όρων των χρονικών κατηγοριών της τιμής TAM δεν είναι σημαντικές στο επίπεδο του 5%. Αυτό σημαίνει ότι ο χρόνος μελέτης των εργαζομένων δεν επηρεάζει την εμπειρία εκπαίδευσης τους σε ηλεκτρονικά μαθήματα, όπως αυτή περιγράφεται από το TAM.

Πίνακας 5: Κατανομή εκπαιδευόμενων σύμφωνα με το χρόνο που πέρασαν κάθε εβδομάδα σε απευθείας σύνδεση

	Μέγεθος Δείγματος	Αποτέλεσμα TAM	Τυπική Απόκλιση
Έως 20 λεπτά	107	3,87	0,31
21-40 λεπτά	98	3,91	0,29
41-60 λεπτά	97	3,86	0,33
Πάνω από μια ώρα	34	3,94	0,49

Μετά από την ανάλυση των ποιοτικών αποτελεσμάτων και την ταξινόμηση των μαθημάτων σύμφωνα με τη μέση τιμή τους στο TAM, αναλύθηκαν τα αρχεία καταγραφής του ΣΔΜ προκειμένου να ελεγχτεί εάν τα ποσοτικά αποτελέσματα επιβεβαιώνουν τις απαντήσεις των εκπαιδευόμενων στο ερωτηματολόγιο. Ο Πίνακας 6 παρουσιάζει τα αποτελέσματα της ανάλυσης των αρχείων καταγραφής.

Πίνακας 6: Συγκριτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων Ποιότητα _ Ποσότητα, Εμπλουτισμός, TAM και Ενδιαφέρον ανά μάθημα

Μάθημα	Ποιότητα	Ποσότητα	Εμπλουτισμός	TAM	Ενδιαφέρον
OA231	4,02		0,85	4,44	0,75
GM859	4,17		0,86	4,17	0,72
HS982	4,00		0,81	4,09	0,74
PM143	3,86		0,65	4,03	0,65
LO053	3,78		0,77	3,97	0,69
IT645	3,71		0,74	3,89	0,53

SM022	3,43	0,68	3,88	0,48
MA428	3,41	0,66	3,79	0,35
QA563	3,67	0,75	3,72	0,38
CA146	3,67	0,79	3,41	0,40

Τα μαθήματα ταξινομούνται σύμφωνα με τη μετρική «Χρήση» η οποία υπολογίζει τη χρήση του κάθε μαθήματος.

Η ταξινόμηση των μαθημάτων στον Πίνακα 6 και η κατανομή τους σε Υψηλή και Χαμηλή συστάδα σύμφωνα με τη δραστηριότητά τους συμφωνεί σε ποσοστό 80% με τα αποτελέσματα του Πίνακα 3. Αυτό επιβεβαιώνει ότι τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων ταξινομούν με κατάλληλο τρόπο τα μαθήματα της πλατφόρμας.

Τέλος εξετάστηκε η υπόθεση ότι η μέση τιμή από την ενότητα Ποιότητα_Ποσότητα κάθε μαθήματος σχετίζεται με την τιμή Εμπλουτισμού του αντίστοιχου μαθήματος. Ο συντελεστής συσχέτισης rho του Spearman είναι 0,675, σημαντικός σε επίπεδο 5% (p-value=0,032). Επιπλέον, η υπόθεση ότι η τιμή του TAM κάθε μαθήματος σχετίζεται με την αντίστοιχη τιμή του Ενδιαφέροντος. Ο αντίστοιχος συντελεστής συσχέτισης rho του Spearman είναι 0,927, σημαντικός σε επίπεδο 1%. Όλα αυτά δηλώνουν ότι όσο υψηλότερη είναι η μέση τιμή των ενοτήτων Ποιότητα_Ποσότητα και TAM για κάθε μάθημα, τόσο υψηλότερο είναι το αποτέλεσμα του Εμπλουτισμού και του Ενδιαφέροντος αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα αυτής της εξέτασης παρατίθενται στον Πίνακα 7.

Πίνακας 7: Συνδυασμένη παρουσίαση των δεικτών, των μετρικών και των αποτελεσμάτων υπολογισμένα με δυο τρόπους

Μάθημα	Μέγεθος Δείγματος	Σύνολοι	Σελίδες	Μοναδικές Σελίδες	Εμπλουτισμός	Ενδιαφέρον	Ποιότητα	Ποσότητα	Χρήση	Ποιότητα+ Ποσότητα	TAM
OA231	69	141	562	84	0,85	0,75	4,07	3,92	3,94	4,02	4,44
GM859	41	129	461	65	0,86	0,72	4,08	4,33	3	4,17	4,17
HS982	34	96	368	70	0,81	0,74	4,01	3,97	3,85	4	4,09
PM143	14	43	123	43	0,65	0,65	3,89	3,79	3,65	3,86	4,03
LO053	9	17	56	13	0,77	0,69	3,83	3,67	3,8	3,78	3,97
IT645	75	298	635	165	0,74	0,53	3,78	3,55	3,61	3,71	3,89
SM022	17	72	138	44	0,68	0,48	3,45	3,38	3,62	3,43	3,88
MA428	36	224	345	117	0,66	0,35	3,45	3,33	3,5	3,41	3,79
QA563	12	83	134	34	0,75	0,38	3,67	3,67	3,33	3,67	3,72
CA146	17	87	145	30	0,79	0,4	3,5	4	2,92	3,67	3,41

Σχολιασμός και συμπεράσματα

Η ηλεκτρονική διδασκαλία σε οργανισμούς είναι μία νέα μέθοδος και μπορεί να χρησιμεύσει ως ένα μέσο αλλαγής στο Ψηφιακό Χάσμα.

Αυτή η εργασία προτείνει μια διττή μέθοδο αξιολόγησης της ηλεκτρονικής διδασκαλίας στον οργανισμό. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν αφενός οι ευρετικές του Nielsen και το μοντέλο τεχνολογικής αποδοχής και αφετέρου δείκτες και μετρικές για την ανάλυση των αρχείων καταγραφής του συστήματος ηλεκτρονικής διδασκαλίας.

Τα κύρια πλεονεκτήματα της προτεινόμενης μεθοδολογίας είναι ότι: (i) είναι ανεξάρτητο από ένα συγκεκριμένο ΣΔΜ, δεδομένου ότι είναι βασισμένο στα αρχεία καταγραφής του Apache και όχι στην ίδια την πλατφόρμα του ΣΔΜ. Κατά συνέπεια, μπορεί να εφαρμοστεί εύκολα για κάθε

ΣΔΜ. (ii) χρησιμοποιεί νέους δείκτες και μετρικές προκειμένου να διευκολυνθεί η αξιολόγηση κάθε μαθήματος στο ΣΔΜ και οι εκπαιδευτικοί να προβούν σε κατάλληλες αναπροσαρμογές στο εκπαιδευτικό υλικό του μαθήματός τους.

Το γεγονός ότι μετά το πείραμα και οι δύο μέθοδοι αξιολόγησης της χρήσης συνέκλιναν στα ίδια αποτελέσματα ενισχύει την προτεινόμενη μεθοδολογία και επακόλουθα βοηθά τους ερευνητές να προχωρήσουν με την παροχή συγκεκριμένων προτάσεων για την βελτίωση των μαθημάτων.

Εντούτοις υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί σε αυτή την μεθοδολογία όπως ο μικρός αριθμός μαθημάτων, η εφαρμογή της σε ένα μόνο ΣΔΜ και συνεπώς ο σχετικά μικρός αριθμός αυτών που συμπλήρωσαν τα ερωτηματολόγια.

Τα αναμενόμενα οφέλη από την εφαρμογή ενός τέτοιου πλαισίου για εξ' αποστάσεως και συνεχή κατάρτιση των εργαζόμενων είναι τα ακόλουθα:

- ποιοτική παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού μέσω των ΤΠΕ,
- αντιμετώπιση των χωρικών και χρονικών περιορισμών που οι εργαζόμενοι μπορεί να έχουν,
- αξιολόγηση των μαθημάτων χρησιμοποιώντας τρέχουσες μετρικές και δείκτες που θα οδηγήσουν σε περαιτέρω βελτίωση του μαθήματος.

Από παιδαγωγικής πλευράς, αυτή η μέθοδος συμβάλλει στη βελτίωση του περιεχομένου και της χρησιμότητας του μαθήματος και στην προσαρμογή των μαθημάτων σύμφωνα με τις ικανότητες του εκπαιδευόμενου. Η βελτίωση της ποιότητας του μαθήματος δίνει στους εκπαιδευόμενους την ευκαιρία της ασύγχρονης μελέτης των μαθημάτων με πραγματοποιήσιμο και βέλτιστο εκπαιδευτικό υλικό.

Επομένως ο στόχος της εργασίας ικανοποιείται, αφού οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ωφεληθούν από την εφαρμογή της μεθοδολογίας με τις μετρικές αξιολόγησης και την κατάταξη των μαθημάτων. Αυτή η κατάταξη μπορεί να οδηγήσει τους εκπαιδευτικούς στο να βελτιώσουν το περιεχόμενο των μαθημάτων τους μέσα από προτάσεις που θα προκύπτουν από τη σύγκριση με μαθήματα άλλων εκπαιδευτικών. Η βελτίωση του εκπαιδευτικού περιεχομένου, θα μπορούσε να δώσει στους εκπαιδευόμενους-εργαζόμενους την ευκαιρία της ασύγχρονης μελέτης μαθημάτων με βέλτιστο εκπαιδευτικό υλικό.

Βιβλιογραφία

- Abell, M., and G. Foletta, 2002, "Kentucky educators first to web with middle school and high school online learning", *Mathematics Teacher*, 95(5), 396-397.
- Agrygis, C., and D.A. Schon, 1996, "Organizational Learning II: Theory, Method and Practice", Reading, Mass.:Addison-Wesley.
- Arnone, M., 2002, "Mixing and matching distance-education software", *Chronicle of Higher Education*, 48(37):33-34
- Christner, T., 2003, "A classroom of one (book)", *Library Journal*, 128(1).
- Davis, F.D., 1989, "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology", *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Delacey, B., and D. Leonard, 2002, "Case study on technology and distance in education at the Harvard Business School", *Educational technology and society*, 5(2) 13-28.

- Delima, F., 1999, "Web-based learning more cost effective", *Computing Canada*, 25(27), 29.
- Kathawala, Y., and A. Wilgen, 2004, "E-learning: Evaluation from an organization's perspective", *Training & Management Development Methods*, 18(4), 1-13.
- Kazanidis, I., S. Valsamidis, T. Theodosiou, S. Kontogiannis, 2009, "Proposed framework for data mining in e-learning: The case of Open e-Class", *Proc. IADIS Applied Computing*, 254-258.
- Kirkpatrick, D., 1979, "Techniques for evaluating training programs", *Training and Development Journal*, 33(6), 78-92.
- Lee, Y., 2006, "An empirical investigation into factors influencing the adoption of an e-learning system. *Online Information Review* 2006, 30(5), 517-541.
- Legris, P., J. Ingham, P. Colletette, 2003, "Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model", *Information and Management*, 40(3), 1-14.
- Lundvall, B., and B. Johnson, 1994, "The learning economy", *Journal of Industry Studies*, 1(2), 23-42.
- Macpherson, A., M. Eliot, I. Harris, G. Homan, 2004, "E-learning: Reflections and evaluation of corporate programmes", *Human Resource Development International*, 7(3), 295-313.
- Nielsen, J., 1994, "Enhancing the explanatory power of usability heuristics", In *Proc. of ACM CHI'94 Conference on Human Factors in Computing Systems: Celebrating Interdependence*. Boston, MA, USA, 152-158.
- Normark, O. R., and D. Cetindamar, 2005, "E-learning in a competitive firm setting", *Innovations in Education & Teaching International*, 42(4), 325-335.
- Rabak, L., M. Cleveland-Innes, 2006, "Acceptance and resistance to corporate e-learning: A case from the retail sector", *Journal of Distance Education*, 21(2), 115-134.
- Radcliffe, D., 2002, "Technological and pedagogical convergence between work-based and campus-based learning", *Educational technology and society*, 5(2), 54-59.
- Romero, C., S. Ventura, and E. Garcea, 2008, "Data Mining in course management systems: Moodle case study and tutorial," *Computers & Education*, 51(1), 368-384.
- Starr, R. M., 1977, "Delivering instruction on the World Wide Web: overview and basic design principles", *Educational technology*, 37(3), 7-15.
- Trotter, A., 2002, "Calif`s online-learning potential evaluated", *Education Week*, 22(8) 11-12.
- Valsamidis, S., I. Kazanidis, S. Kontogiannis, and A. Karakos, 2010a, "Automated suggestions and course ranking through web mining", *Proc. of 10th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies ICALT 2010*, Sousse, Tunisia.
- Valsamidis, S., S. Kontogiannis, I. Kazanidis, and A. Karakos, 2010b, "Homogeneity and Enrichment, two Metrics for Web Applications Assessment", *Proc. of 14th Panhellenic Conference on Informatics*.
- Wellman, J., 2007, "Lessons learned about lessons learned", *Organization Development Journal*, 25(3), 65-72.
- Βαλσαμίδης, Σ., Θ. Θεοδοσίου, Ι. Καζανίδης, Σ. Κοντογιάννης, Α. Καράκος, 2010, "Ανάλυση χρήσης πλατφόρμας ασύγχρονης διδασκαλίας", *PRIME 2010*, 3, 128-144.