Τα Μαθησιακά Στυλ ως Βασική Παράμετρος Σχεδιασμού Εξατομικευμένων Περιβαλλόντων Ηλεκτρονικής Μάθησης

Νίκος Τσιάνος, Παναγιώτης Γερμανάκος, Κώστας Μουρλάς, Μιχάλης Μεϊμάρης
Τμήμα Επικοινωνίας και Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Σταδίου 5, 105 62 Αθήνα

Περίληψη

Η επιτυχία μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας δε μπορεί παρά να συναρτάται και από τα ιδιαίτερα μαθησιακά χαρακτηριστικά των εκπαιδευομένων και την επιτυχή ενσωμάτωση τους στη διδακτική προσέγγιση που ανά περίσταση επιλέγεται. Τα χαρακτηριστικά αυτά, ομαδοποιημένα ανάλογα με την προτεινόμενη από κάθε θεωρία τυπολογία, συνιστούν τα μαθησιακά στυλ. Έχοντας ως δεδομένο ότι η προσαρμογή του διδακτικού στυλ θεωρείται σημαντική για να επιτευχθεί αποτελεσματική μάθηση, οι θεωρίες των μαθησιακών στυλ έρχονται να προσθέσουν μια ακόμη διάσταση στο ευρύ πεδίο της εξατομίκευσης των περιβαλλόντων ηλεκτρονικής μάθησης. Η παρούσα εργασία ερευνά βασικές θεωρίες μαθησιακών στυλ και τις προϋποθέσεις που ορίζουν ως προς την απτή μορφή της προσαρμογής, και προτείνει ένα νέο τρόπο σχεδιασμού εξατομικευμένων περιβαλλόντων ηλεκτρονικής μάθησης με βάση τα μαθησιακά στυλ των εκπαιδευόμενων. Εν συνεχεία, περιγράφουμε ένα πείραμα που έχουμε σχεδιάσει και ήδη διεξάγεται, με στόχο να διερευνήσουμε το μέγεθος της σημασίας της προσαρμογής στο μαθησιακό στυλ και το βαθμό της αποτελεσματικότητας αυτής της εκπαιδευτικής διαδικασίας ανά περίσταση.

Abstract

The success of any educational course is strongly correlated to the learners' individual characteristics and their successful integration into the teaching approach that, depending on the circumstance, is adapted. These characteristics, grouped in accordance to the typology suggested by each theory, constitute what is known as learning styles. Since adaptation of teaching style is considered important in order to achieve effective learning, learning styles theories add one more dimension into the vague field of e-learning environment personalization. In this paper we review some of the most known learning styles theories and the requirements they set on the actual pattern of adaptation, the methodology of designing adaptive hypermedia environments at the software level, and, finally, we suggest a new approach in designing these environments. In the following, at another level, we describe an experiment we have designed and is currently running, seeking out to investigate the size of the importance of learning style- based adaptation and the effectiveness of this educational course in any juncture.

1. Εισαγωγή

Η προσέγγιση της μάθησης ως μιας δυναμικής διαδικασίας που εμπλέκει το γνωστικό υπόβαθρο και τους νοητικούς μηχανισμούς του εκπαιδευομένου πηγάζει ιστορικά και επιστημονικά από τα ερευνητικά πορίσματα της γνωστικής ψυχολογίας. Τα αποτελέσματα ενός συνόλου ερευνών στο τομέα αυτό κατέδειξαν το εύρος της διαφοροποίησης ανάμεσα στους ενδεχόμενους τρόπους με τους οποίους καταχωρείται

και οργανώνεται η πληροφορία από τα υποκείμενα λόγω των πολύπλοκων μηχανισμών που τη διαμεσολαβούν, και κατά συνέπεια συνεισφέρουν στους σκοπούς αυτής της εργασίας καταδεικνύοντας την ανάγκη εξατομίκευσης της εκπαιδευτικής διαδικασίας από τα εκπαιδευτικά συστήματα υπερμέσων.

Συγκεκριμένα, οι Ayersman και Reed διακρίνουν τέσσερις τύπους αναπαράστασης της γνώσης ή οργάνωσης της πληροφορίας, προκειμένου να εξηγήσουν πως δομείται η γνώση που παρέχεται από τα εκπαιδευτικά υπερμέσα: τις γραμμικές δομές των *σημειολογικών δικτύων* και των *πλαισίων*, και τις μη γραμμικές των *εννοιολογικών χαρτών* και των *σχημάτων* [1] . Ας σημειωθεί πως η έννοια του σχήματος είναι κυρίαρχη στη γνωστική ψυχολογία από τη δεκαετία του ΄70 [2].

Σε κάθε περίπτωση, τα μοντέλα αυτά επεξεργασίας και καταχώρησης της πληροφορίας τελούν σε κάποια αναλογία με την αντίστοιχη μεθοδολογία στο χώρο της πληροφορικής, και πολύ περισσότερο με τον κλάδο της τεχνητής νοημοσύνης όπου πειραματικά έχει αποδειχθεί, ως ένα βαθμό, η πρακτική αξιοποίηση τους. Συνεπώς, είναι εύλογη η διατύπωση της υπόθεσης πως η αναλογία στις δομές αυτές μπορεί να μετουσιωθεί σε αποτελεσματικές μεθόδους ηλεκτρονικής διδασκαλίας και διάχυσης της πληροφορίας. Επιπρόσθετα, δεδομένης της μοναδικότητας του τρόπου επεξεργασίας των νέων εμπειριών που διακρίνει τα άτομα, υπογραμμίζεται η έννοια της εξατομίκευσης στη βάση μιας- ευρείας έστω- τυπολογίας. Τέτοιες τυπολογίες εισάγουν οι θεωρίες των μαθησιακών στυλ.

Πάνω στη βάση της θεωρίας των μαθησιακών στυλ και της χρήσης των υπερμέσων στην εκπαίδευση, σκοπός της παρούσης εργασίας είναι η διερεύνηση των δυνατοτήτων αποτελεσματικότερης μάθησης μέσω της εξατομίκευσης στο μαθησιακό προφίλ του κάθε χρήστη, καθώς και των μεθόδων που καθιστούν εφικτή μια τέτοια προσαρμογή.

Στο κεφάλαιο 2 περιγράφονται ορισμένα μαθησιακά στυλ που απαντώνται συχνά στη διεθνή βιβλιογραφία και οι απολήξεις τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση εξατομίκευσης στα εκπαιδευτικά υπερμέσα ενώ το κεφάλαιο 3 εστιάζει στις υπάρχουσες προσεγγίσεις σχεδιασμού των προσαρμοζόμενων περιβαλλόντων (τεχνολογίες προσαρμογής, διάγνωση προφίλ χρήστη, αρχιτεκτονική, γλώσσα XML). Στο 4^{ο} κεφάλαιο παρουσιάζεται η προτεινόμενη μεθοδολογία προσαρμογής των εκπαιδευτικών υπερμέσων με βάση τα μαθησιακά στυλ και έπειτα περιγράφεται το πείραμα που διεξάγεται για την αξιολόγηση της μεθοδολογίας και τη διερεύνηση της σημασίας των μαθησιακών στυλ στην ηλεκτρονική εκπαίδευση. Τέλος, παρουσιάζονται τα τελικά συμπεράσματα της έρευνας.

2. Τα Μαθησιακά Στυλ και η Χρήση τους στα Εκπαιδευτικά Υπερμέσα

Έχοντας λοιπόν ως δεδομένο τις διαφορές που διαπιστώνονται στην επεξεργασία της γνώσης ανάμεσα στα άτομα, αντικείμενο της γνωστικής και εκπαιδευτικής ψυχολογίας αποτελούν τα μαθησιακά στυλ, ευρείες ταξινομήσεις που προσδιορίζουν τους τρόπους με τους οποίους προσεγγίζεται η πρόσληψη, η επεξεργασία και η ανάκληση της πληροφορίας από τους εκπαιδευόμενους.

Ορίζονται ως ένα μοναδικό σύνολο ατομικών ικανοτήτων και προτιμήσεων που επηρεάζουν το πώς ένας μαθητής αντιλαμβάνεται, συγκεντρώνει και επεξεργάζεται το εκπαιδευτικό υλικό [3], ως σχετικά σταθερές στρατηγικές, προτιμήσεις και στάσεις που καθορίζουν τους ατομικούς τυπικούς τρόπους αντίληψης, μνήμης και επίλυσης προβλημάτων καθώς και τους επαναλαμβανόμενους τρόπους με τους οποίους ένα άτομο απομνημονεύει και ανακαλεί την πληροφορία [4], αποτελώντας έννοια ευρύτερη από το γνωστικό στυλ, με ολιστική επίδραση στη διαδικασία της μάθησης [5].

Ενδεικτικές θεωρίες των μαθησιακών στυλ με επίδραση και πρακτική αξιοποίηση αποτελούν οι εξής:

1. Η διχοτόμηση του Witkin (field dependence- field independence) ως η πλέον γνωστή και ευρέως χρησιμοποιούμενη γνωστική κατηγοριοποίηση του μαθησιακού στυλ [6].
2. Η θεωρία του Kolb που εισήγαγε την έννοια του κύκλου της μάθησης.
3. Η τυπολογία που προτείνεται από το Myers Briggs Type Indicator τεστ, το οποίο αποτέλεσε τη βάση για πολλές μεταγενέστερες θεωρίες προσωπικότητας και ταξινομήσεις μαθησιακών στυλ.
4. Η προσέγγιση των Felder- Silverman, που έχει θεωρηθεί πρακτικά ιδιαίτερα αξιοποιήσιμη στα εξατομικευμένα περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης [7], και για το λόγο αυτό προκρίθηκε για τους σκοπούς της παρούσης έρευνας.

Εξάρτηση από το πεδίο

Η θεωρία του Witkin [8] (1977) διακρίνει δύο αντίθετους πόλους στο φάσμα του μαθησιακού στυλ, την εξάρτηση και την ανεξαρτησία από το πεδίο. Ο Witkin και οι συνεργάτες του ανέπτυξαν και εφήρμοσαν μια σειρά από τυποποιημένα πειραματικά τεστ που μετρούν την κατά τους ίδιους «ψυχολογική διαφοροποίηση», στη βάση μιας κατασκευής που αποκάλεσαν εξάρτηση από το πεδίο, την οποία ορίζουν ως «το εύρος με το οποίο ένα άτομο αντιλαμβάνεται μέρος ενός πεδίου ως διακριτό από το περιβάλλον πεδίο ως όλο, παρά ως ενσωματωμένο στο πεδίο- το εύρος με το οποίο αντιλαμβάνεται αναλυτικά» [9]. Το εργαλείο που χρησιμοποίησαν είναι το «Group Embedded Figure Test (GEFT)» που έχει τη μορφή ψυχολογικού τεστ αναγνώρισης γεωμετρικών σχημάτων μέσα σε ένα οργανωμένο οπτικό πεδίο.
Έχοντας κατά νου τα χαρακτηριστικά αυτά των δύο κατηγοριών, τουλάχιστον όσο κινείται κανείς προς τα άκρα των δύο πόλων, είναι δυνατόν να οριστούν οι προκείμενες της προσαρμογής του εκπαιδευτικού υλικού στο μαθησιακό στυλ των εκπαιδευομένων. Έτσι, κατά τους Honeyman και Miller [10]:

Οι ανεξάρτητοι από το πεδίο:

- Μπορούν να ολοκληρώσουν μαθησιακές διαδικασίες που περιλαμβάνουν αρκετά βήματα.
- Είναι καλοί στην αναλυτική επίλυση προβλημάτων.
- Προτιμούν να προσεγγίζουν τη μάθηση διερευνητικά, με ερωτήσεις.
- Μπορούν να προτείνουν τη δική τους δομή για τις μαθησιακές δραστηριότητες.
- Προτιμούν να δοκιμάζουν και να κάνουν λάθος παρά να τους επιδεικνύουν την ακριβή μέθοδο.
- Δεν αποκρίνονται τυπικά στη θετική ενθάρρυνση από τους εκπαιδευτικούς.
- Έχουν φτωχά ανεπτυγμένες κοινωνικές δεξιότητες και είναι περισσότερο κοινωνικά ανεξάρτητοι.

Οι εξαρτώμενοι από το πεδίο:

- Δυσκολεύονται να μάθουν όταν η μαθησιακή διαδικασία περιλαμβάνει αρκετά βήματα.
- Δυσκολεύονται στην επίλυση προβλημάτων.
- Προτιμούν να απαντούν σε ερωτήσεις που θέτονται από τον εκπαιδευτικό.
- Προτιμούν εξωτερικά καθορισμένους στόχους και οργάνωση.
- Προτιμούν μια προσέγγιση ως θεατές της εκπαιδευτικής διαδικασίας.
- Εκτιμούν τη θετική ενθάρρυνση από τον εκπαιδευτικό.
- Έχουν καλά ανεπτυγμένες κοινωνικές δεξιότητες και είναι καλύτερα προσανατολισμένοι στους κοινωνικούς συμβολισμούς.
- Κινητοποιούνται εξωτερικά- με

- Κινητοποιούνται εσωτερικά- από ατομικό ενδιαφέρον.
- Προτιμούν τον ανταγωνισμό.

εξωτερική ενθάρρυνση.
- Προτιμούν τη συνεργασία.

Επίσης, οι ανεξάρτητοι δημιουργούν ευκολότερα συνδέσεις των νέων πληροφοριών με τις προϋπάρχουσες και αναδομούν τη γνώση τους σύμφωνα με τα νέα δεδομένα, διαδικασία αρκετά πιο δύσκολη για τους εξαρτημένους. Επίσης, μπορούν σε μεγαλύτερο βαθμό να χρησιμοποιούν τη λογική τους αναλογικά.

Η θεωρία του Kolb για τα μαθησιακά στυλ

Η θεωρία του Kolb ορίζει τέσσερα διακριτά μαθησιακά στυλ τα οποία συνδέονται με τα τέσσερα στάδια του αντίστοιχου μαθησιακού κύκλου. Οι μαθητές περνούν από όλα τα στάδια του κύκλου: αρχικά μαζεύουν συμπαγή εμπειρία πάνω σε ένα ζήτημα, εν συνεχεία βάσει αυτής της εμπειρίας κάνουν (εσωτερικές) ανακλάσεις του ζητήματος, στο $3^{ο}$ στάδιο δημιουργούν αφηρημένες έννοιες και προβαίνουν σε γενικεύσεις, ενώ τέλος δοκιμάζουν στην πράξη (πειραματικά) τη νέα γνώση ως προς το κατά πόσο παρέχει εξηγήσεις για νέες καταστάσεις [11]. Εν τούτοις, κάθε άτομο δείχνει προτίμηση προς κάποιο από τα 4 στάδια του κύκλου, το οποίο χρησιμοποιεί σε μεγαλύτερο βαθμό και του προσδίδει το ανάλογο μαθησιακό στυλ. Η τυπολογία των μαθησιακών στυλ είναι η εξής [12]:

- Σύγκλιση (converger): στην κατηγορία αυτή ανήκουν όσοι επιθυμούν να επιλύσουν ένα πρόβλημα και βασίζονται ιδιαίτερα στον υποθετικό- παραγωγικό συλλογισμό για να εστιάσουν σε συγκεκριμένα προβλήματα.
- Απόκλιση (diverger): στην κατηγορία αυτή ταξινομούνται όσοι επιλύουν προβλήματα με το να βλέπουν τις καταστάσεις από πολλές προοπτικές και βασίζονται ιδιαίτερα στην καταιγιστική γέννηση ιδεών.
- Αφομοίωση (assimilation): στο στυλ αυτό ανήκουν όσοι επιλύουν προβλήματα με επαγωγικό συλλογισμό και με την ικανότητα τους να δημιουργούν θεωρητικά μοντέλα.
- Προσαρμογή (accommodation): η κατηγορία αυτή περιγράφει αυτούς που επιλύουν προβλήματα με την πραγματοποίηση σχεδίων και πειραμάτων, καθώς και την προσαρμογή σε συγκεκριμένες άμεσες καταστάσεις.

Η κατάταξη των ατόμων σε κάποιο στάδιο του κύκλου ή μαθησιακό στυλ γίνεται απαντώντας στις ερωτήσεις του Learning Style Instrument (LSI) που περιλαμβάνονται στο Self- Scoring Inventory and Interpretation Booklet του Kolb [13].

Συνοψίζοντας τα βασικά χαρακτηριστικά της τυπολογίας του Kolb και τα προαπαιτούμενα για αποτελεσματική μάθηση, συμπεραίνεται πως οι βασικές για κάθε στυλ απαιτήσεις στο σχεδιασμό των υπερμέσων, όπως προκύπτει από τη θεωρία, είναι:

Απόκλιση:

- Πολλαπλές επιλογές.
- Επίλυση αμφίσημων προβλημάτων.
- Αισθητηριακή πληροφόρηση (γραφικά- ήχος- κίνηση).
- Αξιοποίηση της δημιουργικότητας και της διορατικότητας.
- Αλληλεπίδραση με το σύστημα.
- Συχνή αξιολόγηση.

Αφομοίωση:

- Παροχή όγκου δεδομένων και γεγονότων.
- Λογική οργάνωση και τάξη.
- Λεπτομερής και αναλυτική προσέγγιση.
- Παρουσίαση και ανάπτυξη θεωρητικού πλαισίου
- Σύνδεση της πράξης με τη θεωρία.
- Συμπεριφορά του συστήματος ως αυθεντία.

Σύγκλιση:

- Αισθητηριακή πληροφόρηση.
- Έμφαση στη χρηστικότητα και την πρακτικότητα.
- Επεξήγηση της λειτουργίας των πραγμάτων.
- Πρακτικά μοντέλα και ελαχιστοποίηση θεωρίας.
- Άμεσες και σύντομες εξηγήσεις.
- Συμπεριφορά του συστήματος ως οδηγού- πλοηγού.

Προσαρμογή:

- Υψηλή ευελιξία.
- Δυνατότητα δοκιμής και λάθους.
- Πληθώρα επιλογών για την επίλυση του προβλήματος.
- Παροχή των τεχνικών αναλύσεων από το σύστημα.
- Ανοιχτού τύπου ερωτήσεις.
- Αξιολόγηση.

Myers Briggs Type Indicator (MBTI)

Το MBTI είναι ένα όργανο μέτρησης της προσωπικότητας με μορφή ερωτηματολογίου που βασίζεται στη θεωρία των τύπων προσωπικότητας του C. G. Jung και, παράλληλα με ορισμένες παραλλαγές του, αποτελεί ένα από τα πλέον χρησιμοποιούμενα όργανα στο πεδίο της εκπαιδευτικής και οργανωτικής ψυχολογίας.

Όπως ισχύει γενικά για τα περισσότερα όργανα μέτρησης της προσωπικότητας, το MBTI ορίζει τέσσερις αντιθετικές κλίμακες προτιμήσεων, που συνακόλουθα δίνουν 8 διαφορετικές προτιμήσεις και 16 τελικούς συνδυασμούς- ή αλλιώς τύπους προσωπικότητας.

Συνοπτικά, τα 4 ζευγάρια αντιθετικών προτιμήσεων, δηλαδή οι κλίμακες μέτρησης του MBTI, είναι [14]:

Εξωστρέφεια- Εσωστρέφεια (Extraversion- Introversion): Αφορά στην ενέργεια και τη σχέση με την πραγματικότητα που έχει το άτομο.
Αισθητικότητα- Διαίσθηση (Sensing- Intuition): Αφορά στο πως αντιλαμβάνεται κανείς τον κόσμο, δηλαδή την πληροφορία και την εμπειρία
Σκέψη- Συναίσθημα (Thinking- Feeling): Αφορά στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι επιχειρηματολογούν, πείθουν, διαμορφώνουν τις απόψεις τους και προβαίνουν σε κρίσεις.
Κρίση- Αντίληψη (Judging- Perceiving): Αφορά στον τρόπο διαχείρισης των γεγονότων.

Κάθε μία από τις 4 διαστάσεις ή 8 προτιμήσεις που μετράται με την αντίστοιχη κλίμακα του MBTI προσδίδει, προφανώς, ορισμένα μαθησιακά χαρακτηριστικά στους εκπαιδευόμενους. Λαμβάνοντας υπόψη τις εκπαιδευτικές απαιτήσεις που κάθε

προτίμηση θέτει, έχουν προταθεί ορισμένες διδακτικές προσεγγίσεις στα πλαίσια των εκπαιδευτικών υπερμέσων [15], [16]:

Εξωστρέφεια:

- Αλληλεπίδραση με το σύστημα.
- Παροχή της δυνατότητας να διατυπώνει ο μαθητής υπό μορφή εξήγησης το διδασκόμενο υλικό.
- Συμμετοχή σε ηλεκτρονικές ομάδες συζήτησης.
- Ποικιλία δραστηριοτήτων στα πλαίσια των πολυμέσων κι ενεργή προσέγγιση του υλικού.
- Αποφυγή παρουσίασης του υλικού με τρόπο που απαιτεί υψηλό βαθμό συγκέντρωσης.

Εσωστρέφεια

- Κατακερματισμένη πληροφορία.
- Ελευθερία στην ανάπτυξη ατομικών αναγνώσεων του υλικού.
- Γραπτό κείμενο.
- Το σύστημα ως αυθεντία που παρέχει γνώση.
- Επάρκεια χρόνου για τις απαιτούμενες πνευματικές διαδικασίες.

Αισθητικότητα:

- Πληθώρα γραφικών, ήχων και βίντεο (αξιοποίηση των δυνατοτήτων των πολυμέσων).
- Σειριακή οργάνωση του υλικού.
- Σαφής καθοδήγηση.
- Πρώτα το παράδειγμα και μετά η θεωρία.
- Συμπαγές διδακτικό υλικό με έμφαση στα γεγονότα.
- Έμφαση στις πρακτικές διαστάσεις και τη σύνδεση της πληροφορίας με την καθημερινή ζωή.

Διαίσθηση:

- Περισσότερη θεωρία παρά συγκεκριμένα παραδείγματα.
- Γενικές μόνο οδηγίες που αφήνουν περιθώρια δημιουργικής προσπέλασης του υλικού και ανάπτυξης εσωτερικών πλαισίων οργάνωσης των πληροφοριών.
- Μάθηση μέσω επίλυσης προβλημάτων.
- Πολλαπλές επιλογές.
- Πολλές συνδέσεις και συνεχής κίνηση ανάμεσα στις έννοιες.
- Αποφυγή επανάληψης και εστίασης σε επαναλαμβανόμενα πρακτικά παραδείγματα.

Σκέψη:

- Λογική οργάνωση και απόλυτη τάξη.
- Σαφή θέματα με ακριβή προσανατολισμό.
- Στην περίπτωση αφηρημένων εννοιών να καθίσταται σαφής η λογική που τις υποστηρίζει και τεκμηριώνει.
- Ανάληψη συγκεκριμένων καθηκόντων με αντικειμενικούς σκοπούς.
- Ανάδραση από το σύστημα για να καταδειχθεί ο σκοπός κάθε πράξης ή καθήκοντος.

Συναίσθημα:

- Υψηλό βαθμό αλληλεπίδρασης, οιονεί διαπροσωπικότητα.
- Ανάδραση και επιβράβευση του χρήστη.
- Δυνατότητα επιλογής θεμάτων ελεύθερα βάσει των επιθυμιών.
- Παρουσίαση των θεμάτων όσο το δυνατόν πιο κοντά στη ανθρώπινη διδακτική διαδικασία (οικείες εκπαιδευτικές οπτικές κτλ αναπαραστάσεις, ζωντανό και ενθουσιώδες υλικό, αποφυγή χρήσης βαριών εννοιών).
- Συμμετοχή σε ηλεκτρονικές ομάδες συζήτησης.
- Σύνδεση των θεμάτων και των προεκτάσεων τους με την ανθρώπινη ζωή.

Κρίση:

- Σαφή δομή και ξεκάθαρες οδηγίες.
- Αποσαφήνιση εξ' αρχής του πλαισίου εντός του οποίου θα κινηθεί η εκπαιδευτική διαδικασία.
- Ανάθεση εργασιών και συνεπή ανάδραση σε αυτές.
- Σειριακή κίνηση εντός συγκεκριμένων σχεδίων.
- Επαναλαμβανόμενη ανάγνωση της πληροφορίας.

Αντίληψη:

- Χαλαρή οργάνωση και ελευθερία κινήσεων.
- Ποικιλία και πληθώρα επιλογών.
- Ανάκυψη νέων παραμέτρων στα προβλήματα και συνεχής τροφοδότηση νέων πληροφοριών.
- Χρονικά όρια.
- Κατακερματισμός των εργασιών σε επιμέρους καθήκοντα.

Η θεωρία των Felder- Silverman για τα μαθησιακά στυλ.

Το μοντέλο των Felder- Silverman αποτελείται από 4 διαστάσεις, εκ των οποίων κάθε μία έχει δύο πόλους. Οι κλίμακες αυτές είναι συνεχείς, δηλαδή κάποιος μπορεί να εγγίζει κάποιον πόλο σε μεγάλο, μέτριο ή ελάχιστο βαθμό, και ορίζονται ως εξής [17]:

- **Εισροή** (input): οπτική (visual)- λεκτική (verbal)
- **Αντίληψη** (perception): αίσθηση (sensing)- διαίσθηση (intuition)
- **Επεξεργασία** (processing): ενεργή (active)- ανακλαστική (reflective)
- **Κατανόηση** (understanding): διαδοχική (sequential)- σφαιρική (global)

Οι διδακτικές απαιτήσεις για κάθε διάσταση της τυπολογίας των Felder- Silverman, προκειμένου να διευκολυνθεί η πρακτική εφαρμογή της και δη στο περιβάλλον των εκπαιδευτικών υπερμέσων, έχουν αναγνωριστεί ως εξής [18]:

Οπτική εισροή

- Εικόνες
- Γραφήματα
- Διαγράμματα/
- Πίνακες ροής
- Χρονική γραμμή
- Βίντεο
- Επίδειξη
- Χάρτες εννοιών
- Έγχρωμες σημειώσεις με φωτεινά σημεία
- Διαφάνειες πολυμέσων

Λεκτική εισροή

- Κείμενο: γραμμένες λέξεις
- Ηχητικές λέξεις: αρχεία ήχων
- Οπτικές αναπαραστάσεις προφορικής πληροφορίας (διαφάνειες, μαυροπίνακας, γραπτές σημειώσεις)
- Υπερκείμενο
- Συνόψεις ή γενικό περίγραμμα του υλικού από την εφαρμογή ή τον εκπαιδευόμενο
- Συζήτηση, ομαδική συμμετοχή
- Διαλέξεις

Αισθητική αντίληψη

- Γεγονότα, συμπαγές περιεχόμενο, δεδομένα
- Εργασία με τη μορφή άμεσης εμπειρίας
- Πρακτικό υλικό
- Πρώτα το παράδειγμα και μετά η θεωρία
- Εφαρμογή της θεωρίας σε πρακτικό επίπεδο

Διαισθητική αντίληψη

- Αφηρημένα, βασισμένο σε έννοιες, θεωρητικό περιεχόμενο
- Αφαίρεση και μαθητική τυπολογία
- Ανακάλυψη πιθανοτήτων
- Καινοτομία
- Ερωτήσεις για ερμηνείες ή θεωρίες που συνδέουν τα γεγονότα
- Θεωρία πριν από το παράδειγμα

- Συσχέτιση πληροφορίας με την πραγματική εργασία

Ενεργής επεξεργασία

- Ομαδική μελέτη
- Συζήτηση
- Εξηγήσεις
- Διερεύνηση πιθανών ερωτήσεων και απαντήσεων με τους εκπαιδευόμενους
- Διερεύνηση τρόπων να αξιοποιηθούν οι διδασκόμενες έννοιες
- Καταιγισμός ιδεών
- Πειραματισμός

Ανακλαστική επεξεργασία

- Σιωπηρός συλλογισμός πριν το επόμενο βήμα
- Περιοδικές στάσεις για επιθεώρηση των διδαχθέντων
- Περιοδικές στάσεις για νοητή αναζήτηση πιθανών ερωτήσεων
- Περιοδικές στάσεις για νοητή αναζήτηση πιθανών εφαρμογών
- Συγγραφή μικρών συνόψεων
- Θέαση και ακοή

Διαδοχική κατανόηση

- Βήμα- βήμα λογική παρουσίαση του υλικού
- Τυποποιημένη σειρά
- Περίγραμμα με λογική σειρά του υλικού
- Διαφάνειες
- Υπερκείμενο
- Ήχος, βίντεο ανάλογα με το περιεχόμενο
- Παραδοσιακές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις

Σφαιρική κατανόηση

- Γενική εικόνα πριν την κατάκτηση των λεπτομερειών
- Μεγάλα άλματα
- Ολιστική προσέγγιση
- Πλαισίωση και συσχέτιση του θέματος
- Γρήγορη επισκόπηση ολόκληρων κεφαλαίων πριν το επόμενο βήμα
- Συσχέτιση θέματος με αυτά που μαθεύτηκαν
- Περιοδική έκθεση σε προχωρημένες έννοιες που κανονικά θα έπρεπε να παρουσιαστούν αργότερα
- Η σειρά δεν έχει σημασία
- Αντικειμενικοί σκοποί μαθήματος
- Υπερκείμενο
- Ήχος, βίντεο ανάλογα με το περιεχόμενο

3. Υπάρχουσες Προσεγγίσεις στο Σχεδιασμό Εξατομικευμένων Εκπαιδευτικών Εφαρμογών Υπερμέσων

Τα προσαρμοζόμενα περιβάλλοντα υπερμέσων έχουν οριστεί από τον Brusilovsky ως εξής: «…όλα τα συστήματα υπερκειμένου και υπερμέσων που αντανακλούν κάποια από τα χαρακτηριστικά του χρήστη στο μοντέλο του χρήστη και εφαρμόζουν αυτό το μοντέλο για να προσαρμόσουν διάφορες ορατές πλευρές του συστήματος στο χρήστη» [19].

Το απτό αποτέλεσμα της προσαρμογής στο χρήστη έχει κατά τον Brusilovsky 3 μορφές, που υποστηρίζονται από 3 ανάλογες τεχνολογίες [20]:

- **Προσαρμοζόμενη επιλογή περιεχομένου**
- **Προσαρμοζόμενη υποστήριξη πλοήγησης**
- **Προσαρμοζόμενη παρουσίαση**

Η **προσαρμοζόμενη παρουσίαση και επιλογή υλικού** αποτελεί ένα γενικό όρο που αναφέρεται στην προσαρμογή των ιστοσελίδων βάσει του μοντέλου του χρήστη, με την αντίστοιχη επιλογή και προσαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού, των δεδομένων και των κειμένων που αποτελούν μια εφαρμογή [21]. Στην πράξη, συνήθως μεταβάλλεται η σειρά *(adaptive curriculum sequencing)* των εκπαιδευτικών πηγών που παρουσιάζονται ανάλογα με το μαθησιακό στυλ (π.χ. πρώτα πρακτική εφαρμογή και μετά θεωρία ή το αντίθετο), χρησιμοποιούνται διαφορετικά επιμέρους εκπαιδευτικά στοιχεία ανά περίπτωση (π.χ. σε μια περίπτωση βίντεο ενώ σε κάποια άλλη γραπτό κείμενο), και εν τέλει το ίδιο υλικό να είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί πολλαπλά για εκπαιδευόμενους διαφορετικών απαιτήσεων και μαθησιακών προτιμήσεων.

Η **προσαρμοζόμενη πλοήγηση** συνήθως πραγματώνεται με:

- Άμεση ή όχι καθοδήγηση
- Προσαρμοζόμενη ταξινόμηση συνδέσμων
- Προσαρμοζόμενη απόκρυψη συνδέσμων
- Προσαρμοζόμενη αφαίρεση συνδέσμων
- Προσαρμοζόμενη απενεργοποίηση συνδέσμων
- Προσαρμοζόμενη επισημείωση συνδέσμων
- Προσαρμογή του χάρτη πλοήγησης
- Εμφάνιση ή όχι εργαλείων πλοήγησης

Μια ακόμη μορφή προσαρμογής, τέλος, μπορεί να αποτελέσει η **υποστήριξη συνεργασίας** [22]. Το σύστημα, έχοντας επίγνωση του προφίλ πολλών χρηστών, είναι δυνατό να διαμορφώσει ομάδες εκπαιδευομένων με παρόμοια μαθησιακά χαρακτηριστικά, ιδιαίτερα όταν η μάθηση μέσω συνεργασίας περιλαμβάνεται σε αυτά.

Σχεδιασμός Εξατομικευμένων Περιβαλλόντων Ηλεκτρονικής Μάθησης

Η ενσωμάτωσης της έννοιας της εξατομίκευσης σε μια εφαρμογή υπερμέσων προϋποθέτει σαφώς μεγαλύτερη πολυπλοκότητα στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη, συγκριτικά με τις αντίστοιχες στατικές προσεγγίσεις. Ο Brusilovsky διακρίνει τις εξής διαφορές ανάμεσα στα τυπικά και τα εξατομικευμένα περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης [23]: «Το μυστικό της προσαρμογής σε όλα τα προσαρμοζόμενα εκπαιδευτικά συστήματα υπερμέσων είναι η «γνώση πίσω από τις σελίδες». Όλα τα προσαρμοζόμενα εκπαιδευτικά υπερμέσα κατασκευάζουν ένα αναλυτικό μοντέλο της γνώσης του πεδίου που πρόκειται να διδαχθεί με τη μορφή στοιχειωδών γνωσιακών στοιχείων ή εννοιών που σχηματίζουν ένα γνωσιακό χώρο. Προκειμένου το προσαρμοζόμενο σύστημα να «γνωρίζει» τι παρουσιάζεται σε μια σελίδα ή σε ένα απόσπασμα σελίδας, ο συγγραφέας ενός προσαρμοζόμενου συστήματος πρέπει να ορίσει τα γνωσιακά στοιχεία που βρίσκονται «από πίσω», δημιουργώντας συνεπώς συνδέσμους ανάμεσα στο γνωσιακό χώρο και τον υπερχώρο του εκπαιδευτικού υλικού».

Συνεπώς, προσθέτουμε, απαιτείται ένα σύνολο **μεταδεδομένων** για το χαρακτηρισμό των στοιχείων του εκπαιδευτικού υλικού ώστε να καταστούν αναγνωρίσιμα από το μηχανισμό προσαρμογής και παρουσίασης.

Διάγνωση του προφίλ του χρήστη

Η διάγνωση του προφίλ του χρήστη και η κατασκευή του αντίστοιχου μοντέλου αποτελεί μια πολύπλοκη και αποτελούμενη δυνητικά από πληθώρα ετερόκλητων παραμέτρων διαδικασία. Γενικά, στα προσαρμοζόμενα συστήματα υπερμέσων

υιοθετούνται δύο διαφορετικές προσεγγίσεις: του **στερεότυπου μοντέλου** και της **επικάλυψης** [24].

Στην περίπτωση του στερεότυπου μοντέλου οι εκπαιδευόμενοι εντάσσονται σε μια προκαθορισμένη ομάδα που διακρίνεται από συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τα οποία αποτελούν τη βάση της προσαρμογής.

Το μοντέλο της επικάλυψης θεωρεί πως η γνώση του εκπαιδευόμενου αποτελεί ένα μέρος της γνώσης της αυθεντίας. Η αρχή λειτουργίας του είναι η εξής: η γνώση σχετικά με ένα πεδίο κατακερματίζεται σε επιμέρους γνωσιακά στοιχεία (όπως κανόνες, γεγονότα και έννοιες), και εν συνεχεία εξετάζεται ποια επιμέρους κομμάτια γνώσης έχουν κατακτηθεί από τον εκπαιδευόμενο μέσω μιας δυναμικής διαδικασίας.

Η διάγνωση του προφίλ μπορεί να γίνει με δύο τρόπους [25]:

1. Συμπλήρωση ερωτηματολογίων ή διεξαγωγή συνεντεύξεων
2. Καταγραφή παρατηρήσιμων συμπεριφορών του χρήστη

Η καταγραφή των συμπεριφορών που επιδεικνύει ο εκπαιδευόμενος κατά την πλοήγηση, την αλληλεπίδραση και τη χρήση μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής μπορεί να αποτελέσει ενδεικτικό των μαθησιακών του προτιμήσεων. Οι συμπεριφορές που συνήθως εξετάζονται είναι:

Α) Η ζήτηση του εκπαιδευτικού υλικού και ο τρόπος προσπέλασης, δηλαδή:

- Πλοήγηση σε συγκεκριμένα θέματα
- Αριθμός «χτυπημάτων» (hits) σε συγκεκριμένες εκπαιδευτικές πηγές
- Προτίμηση σε συγκεκριμένο τρόπο παρουσίασης
- Μοτίβο πλοήγησης (π.χ. πρώτα η θεωρία και μετά οι πρακτικές εφαρμογές ή το αντίθετο κτλ.)
- Ο χρόνος που αφιερώνεται στις επιμέρους εκπαιδευτικές πηγές

Β) Η απόδοση του εκπαιδευόμενου

<u>Η αρχιτεκτονική των εξατομικευμένων υπερμέσων</u>

Η υλοποίηση ενός προσαρμοζόμενου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, όπως αναφέρθηκε, διακρίνεται από αυξημένες απαιτήσεις σε σχέση με τις συνήθεις «στατικές» εφαρμογές υπερμέσων. Από το επίπεδο του σχεδιασμού ακόμη χρειάζεται η ενσωμάτωση ορισμένων τεχνικών προσαρμογής ως προς την οργάνωση του υλικού και τις μεθόδους προσπέλασης αυτού.

Η αρχιτεκτονική ενός κλασικού προσαρμοζόμενου συστήματος μπορεί να έχει την ακόλουθη μορφή [26]:

Γράφημα 1: Αρχιτεκτονική προσαρμοζόμενου εκπαιδευτικού συστήματος υπερμέσων

Φυσικά, ανάμεσα στον τελικό χρήστη και τον διακομιστή μεσολαβεί το λογισμικό παρουσίασης, αλλιώς **interface**, που στα πλαίσια των υπερμέσων κατά κανόνα είναι ένα πρόγραμμα περιήγησης στον παγκόσμιο ιστό (π.χ. Internet Explorer).

Τα επιμέρους τμήματα της αρχιτεκτονικής ενός κλασικού προσαρμοζόμενου συστήματος (μοντέλο χρήστη, μοντέλο πεδίου και μηχανισμός προσαρμογής) αναλύονται παρακάτω:

Α) **Μοντέλο Χρήστη**

Το μοντέλο του χρήστη (ή αλλοιώς προφίλ χρήστη), συμπεριλαμβανομένων των τεχνικών διάγνωσης του, αναλύθηκε εκτενώς παραπάνω. Υπενθυμίζεται πως στις περισσότερες περιπτώσεις συνίσταται από τους εξής τομείς πληροφοριών:

- Επίπεδο γνώσης
- Εμπειρία (στο χώρο των υπερμέσων)
- Προτιμήσεις (στην αισθητική διάσταση της παρουσίασης)

Σε αυτό το σημείο αξίζει να τονιστεί για άλλη μία φορά πως οι μέχρι σήμερα προσεγγίσεις εξατομίκευσης βασίζονται σε έναν απλουστευμένο ορισμό του προφίλ χρήστη/εκπαιδευόμενου στο οποίο συμπεριλαμβάνονται κυρίως οι αποκτηθείσες γνώσεις του χρήστη, οι δεξιότητές του, τα ενδιαφέροντά του, η εμπειρία του στη χρήση εκπαιδευτικών υπερμέσων, οι αισθητικές του προτιμήσεις κλπ. Αυτό που δεν λαμβάνεται υπόψη είναι το μαθησιακό στυλ του εκπαιδευόμενου, το οποίο το θεωρούμε στην παρούσα εργασία κρίσιμο συστατικό του προφίλ, και για το λόγο αυτό στο Κεφάλαιο 4 προτείνουμε μία νέα μεθοδολογία σχεδιασμού εξατομικευμένων εκπαιδευτικών περιβαλλόντων η οποία βασίζεται στα μαθησιακά στυλ των εκπαιδευόμενων.

Β) **Μοντέλο πεδίου**

Το μοντέλο πεδίου (domain model) περιλαμβάνει το σύνολο των εννοιών που αφορούν στους σκοπούς της εκπαιδευτικής εφαρμογής και συνιστά τον τρόπο με τον οποίο η γνώση αναπαρίσταται και οργανώνεται στο περιβάλλον των υπερμέσων. Με άλλα λόγια, σκοπός της κατάρτισης του μοντέλου πεδίου είναι να «το σύστημα να γνωρίζει το διδακτικό πεδίο (το τι διδάσκεται)» [27].

Λογική προϋπόθεση είναι το ότι δομικά (και αναπαριστάμενο γραφικά) το μοντέλο αυτό πρέπει να αποτελείται από επιμέρους μικρότερα γνωσιακά στοιχεία που αφορούν στο πεδίο (domain knowledge elements), τα οποία αναπαριστούν στοιχειώδη κομμάτια της γνώσης.

Προκειμένου να καταστεί εφικτός ένας υψηλός βαθμός εξατομίκευσης, ιδιαίτερο ρόλο διαδραματίζει ο **κατακερματισμός** του εκπαιδευτικού υλικού. Αν τα επιμέρους κομμάτια, που συνιστούν το σύνολο του πεδίου είναι μεγάλα και λίγα, είναι προφανές πως οι πιθανοί συνδυασμοί ελαχιστοποιούνται, και η προσαρμογή στις απαιτήσεις του μαθησιακού στυλ καθίσταται δυσχερής. Επιπλέον, η αναδιάταξη μεγάλων κομματιών πληροφορίας επιδρά αρνητικά στη συνεκτικότητα του νοήματος. Αντίθετα, εάν ο μηχανισμός προσαρμογής έχει τη δυνατότητα να επιλέξει ανάμεσα σε πολλές έννοιες των οποίων τα συστατικά τους είναι χωρισμένα σε μικρότερα κομμάτια, η ανασύνθεση του υλικού μπορεί να λάβει ποικίλες εξατομικευμένες μορφές και η διάταξη της πληροφορίας να αποκτήσει την απαραίτητη λογική και συνεκτική διάρθρωση. Συνεπώς, προκειμένου να επιτευχθεί εις βάθος εξατομίκευση, απαιτείται σε ορισμένες τουλάχιστον περιπτώσεις συγγραφή ή χωρισμός του υλικού σε επίπεδο παραγράφου και όχι σε επίπεδο ολόκληρων ιστοσελίδων.

Συνοψίζοντας, το μοντέλο πεδίου αποτελείται από εκπαιδευτικό υλικό, έννοιες, θέματα, τις μεταξύ τους σχέσεις και προϋποθέσεις, ιστοσελίδες και συνδέσμους.

Γ) **Μηχανισμός προσαρμογής** (XML αντί για HTML)

Η λειτουργικότητα και αποδοτικότητα του **μηχανισμού προσαρμογής** εξαρτάται από το βαθμό κατακερματισμού του υλικού, τη χρήση περιγραφικών του εκπαιδευτικού υλικού μεταδεδομένων και την ορθή δόμηση του περιεχομένου. Εάν ο μηχανισμός αυτός περιλαμβάνει όλες τις τεχνικές εξατομίκευσης που αναφέρθηκαν (προσαρμοζόμενη παρουσίαση, πλοήγηση, συνεργασία κ.ο.κ.) και λαμβάνει υπόψη όλους τις παραμέτρους που συνιστούν το προφίλ του χρήστη, η προσαρμογή τείνει προς υψηλά επίπεδα εξατομίκευσης.

Εφ' όσον τα προσαρμοζόμενα υπερμέσα είναι δυναμικές εφαρμογές, η δομή και η λογική που διέπει τη λειτουργία τους είναι διαφορετική σε σχέση με τις στατικές ιστοσελίδες, και απαιτούνται περαιτέρω τεχνικές γνώσεις στο πεδίο της πληροφορικής για την κατάρτιση ενός μηχανισμού προσαρμογής.

Σχετικά με τη χρήση της γλώσσας XML, ο Brusilovsky αναφέρεται σε «πρώιμες προ-XML μέρες των διαδικτυακών εκπαιδευτικών συστημάτων», υπογραμμίζοντας κατά αυτόν τον τρόπο την καταλληλότητα της για το σχεδιασμό εξατομικευμένων περιβαλλόντων και την επικρατούσα τάση για τις μελλοντικές εφαρμογές [28].

Ο βασικότερος λόγος για τον οποίο προκρίνεται η χρήση της XML είναι οι αυξημένες δυνατότητες περιγραφής των δεδομένων (μεταδεδομένα), που όπως αναφέρθηκε αποτελεί δομικό στοιχείο της διαδικασίας προσαρμογής. Στο πεδίο αυτό εντοπίζονται κυρίως οι αδυναμίες της HTML και αντίστοιχα τα συγκριτικά πλεονεκτήματα της XML [29].

4. Ένας Προτεινόμενος Τρόπος Σχεδιασμού Εξατομικευμένων Εφαρμογών Υπερμέσων Ηλεκτρονικής Μάθησης με Βάση τα Μαθησιακά Στυλ

Παρά το γεγονός πως τα μαθησιακά στυλ αποτελούν σημαντικό παράγοντα σε κάθε εκπαιδευτική διαδικασία, στη συντριπτική τουλάχιστον πλειοψηφία των εφαρμογών ηλεκτρονικής μάθησης ο παράγοντας αυτός δε λαμβάνεται υπόψη. Το γεγονός αυτό δε μπορεί παρά να περιορίζει τις δυνατότητες αποτελεσματικής μάθησης, ιδίως σε εκπαιδευόμενους που βρίσκονται στα άκρα των μαθησιακών προτιμήσεων. Στα πλαίσια των συμβατικών μεθόδων διδασκαλίας, ο καθηγητής διατηρεί την ευχέρεια να προσαρμόσει τη μέθοδο του στις μαθησιακές προτιμήσεις των εκπαιδευομένων, έστω και σε περιορισμένο από την έλλειψη πηγών βαθμό. Τα εκπαιδευτικά υπερμέσα όμως, τουλάχιστον έως σήμερα, επιδεικνύουν σε γενικές γραμμές μονολιθικό και μονοδιάστατο χαρακτήρα.

Θεωρώντας συνεπώς πως η έλλειψη προσαρμογής στο μαθησιακό στυλ του εκπαιδευομένου συνιστά παράγοντα μειωμένης μαθησιακής αποτελεσματικότητας, επιδιώκουμε να εισάγουμε τον παράγοντα του μαθησιακού στυλ στην ηλεκτρονική εκπαίδευση, συμπληρώνοντας το παραδοσιακό προφίλ του χρήστη που έως σήμερα περιορίζεται συνήθως στα δημογραφικά χαρακτηριστικά και την πρότερη εμπειρία.

Από το σύνολο των προτεινόμενων τυπολογιών μαθησιακών στυλ, προκρίνουμε ως αρμόζουσα για τα εκπαιδευτικά υπερμέσα τη θεωρία των Felder/ Silverman για τους ακόλουθους λόγους:

- Οι διαστάσεις **οπτική/ λεκτική** εισροή και **διαδοχική/ σφαιρική** κατανόηση σχετίζονται άμεσα με τη μορφή και την οργάνωση των υπερμέσων.

Συγκεκριμένα, στο σύνολο των πηγών των υπερμέσων είναι σαφής και σημαντική η διαφοροποίηση ανάμεσα σε οπτικές και λεκτικές αναπαραστάσεις, ενώ ο τρόπος προσπέλασης του υλικού με τη χρήση υπερ- συνδέσεων είναι θεμελιώδης παράγοντας στο σχεδιασμό μιας εφαρμογής υπερμέσων.

- Οι άλλες δύο διαστάσεις, **ενεργή/ ανακλαστική** επεξεργασία και **αισθητική/ διαισθητική** αντίληψη, με τη μία ή την άλλη μορφή συναντώνται σε πολλές θεωρίες περί μαθησιακών στυλ, οι οποίες όμως παραβλέπουν τις δύο σημαντικές για τα υπερμέσα προαναφερθείσες διαστάσεις. Συνεπώς, η θεωρία των Felder/ Silverman πλεονεκτεί ως προς το ότι ενώ περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά εκείνα που ενδιαφέρουν πρωτίστως όσον αφορά στη μορφή υπερμέσων, λαμβάνει υπόψη και τις πιο αφηρημένες έννοιες της αντίληψης και της επεξεργασίας της πληροφορίας.
- Οι κλίμακες των μαθησιακών προτιμήσεων που περιλαμβάνονται δεν κατατάσσουν απλώς τον εκπαιδευόμενο σε μια κατηγορία, αλλά δείχνουν σε τι βαθμό ανήκει σε αυτήν και πόσο σημαντική είναι η προσαρμογή στο μαθησιακό στυλ.
- Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιείται για την εύρεση του μαθησιακού στυλ είναι απλό, απαιτεί μικρή χρονική διάρκεια για τη συμπλήρωση του και είναι πολύ κατανοητό, καθώς μετρά αποκλειστικά το μαθησιακό στυλ και όχι ευρύτερα στοιχεία της προσωπικότητας (όπως το MBTI για παράδειγμα).

Η λογική της προσαρμογής

Η πρόταση μας για ένα προσαρμοζόμενο περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης που λαμβάνει υπόψη τα μαθησιακά στυλ συνίσταται στα ακόλουθα:

Σε πρώτη φάση, δηλαδή κατά την κατάρτιση του προφίλ του χρήστη, μέσω της συμπλήρωσης ενός on- line ερωτηματολογίου (όπως το Felder/ Soloman) διευκρινίζεται το μαθησιακό στυλ του χρήστη. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να αποθηκευτούν σε μια βάση δεδομένων και να ανακαλούνται κάθε φορά που ο εκπαιδευόμενος κάνει χρήση της ίδιας ή κάποιας άλλης εκπαιδευτικής εφαρμογής.

Εν συνεχεία, έχοντας σχεδιάσει το υλικό βάσει των τεχνικών προσαρμογής που αναφέραμε πιο πάνω, ήτοι κατακερματισμένο υλικό, χρήση XML και πληθώρα μεταδεδομένων, μπορούμε να ικανοποιήσουμε τις απαιτήσεις για μαθησιακή εξατομίκευση. Έχοντας καταρτίσει ήδη το μαθησιακό προφίλ του χρήστη, η εφαρμογή «γνωρίζει» ποιες εκπαιδευτικές πηγές θα ανακαλέσει, με ποια σειρά θα τις παρουσιάσει και πόσες επιλογές ελεύθερης πλοήγησης διευκολύνουν τον συγκεκριμένο χρήστη.

Ανατρέχοντας στη θεωρία των Felder/ Silverman, βλέπουμε πως κάποιος ο οποίος είναι έντονα «οπτικός», χρειάζεται πληθώρα εκπαιδευτικών πηγών που με τη χρήση μεταδεδομένων έχουν χαρακτηριστεί ως «οπτικές» (δηλαδή εικόνες, διαγράμματα κτλ). Για έναν «λεκτικό», θα είχαν μεγαλύτερη αξία ηχογραφημένα αρχεία και η δυνατότητα συγγραφής ηλεκτρονικού κειμένου στα πλαίσια της εφαρμογής.

Αντίστοιχα, κάποιος ο οποίος είναι έντονα «αισθητικός» ως προς την επεξεργασία χρειάζεται πληθώρα παραδειγμάτων και μετά τη θεωρία, θα ευνοούταν από πληθώρα πρακτικών εφαρμογών των διδαχθέντων (π.χ. παραδείγματα που έχουν χαρακτηριστεί με μεταδεδόμενα ως «αισθητικά»), ενώ αν επίσης ήταν «σφαιρικός» θα εκτιμούσε την πλήρη ελευθερία κινήσεων και την έλλειψη αυστηρής δομής.

Μέσω ενός αυτοματοποιημένου μηχανισμού είναι δυνατόν να καλυφθούν όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί επιλογής υλικού, σειρά παρουσίασης, χρήσης κατάλληλων παραδειγμάτων και ελευθερίας κινήσεων, σύμφωνα με την επιλεγείσα θεωρία

μαθησιακών στυλ, ώστε κάθε χρήστης να λάβει ένα απόλυτα εξατομικευμένο φιλτραρισμένο μάθημα.

Η προτεινόμενη κωδικοποίηση του προφίλ χρήστη με χρήση XML

Η κωδικοποίηση του προφίλ χρήστη στο προτεινόμενο περιβάλλον εξατομίκευσης ακολουθεί την κωδικοποίηση που ακολουθήθηκε για την αναμόρφωση ορισμένων μερών της ιστοσελίδας του Πανεπιστημίου του Τορόντο με τη χρήση της XML [30], προσαρμοσμένο όμως στους σκοπούς της εργασίας αυτής:

<people>
<student id=”tsianos”>
<name> Nikos A. Tsianos </name>
<learningstyle> fieldindependent </learningstyle>
<experience> high </experience>
</student>
</people>

Στις γραμμές αυτές γίνεται, με απλό βέβαια τρόπο και χάριν παραδείγματος, χρήση ταμπελών (tags) που εξυπηρετούν τους σκοπούς ενός προσαρμοζόμενου στο μαθησιακό στυλ και εμπειρία του χρήστη περιβάλλοντος. Ορίζονται πως στην ήδη καθορισμένη ιεραρχική δομή του συστήματος ο χρήστης ανήκει στην κατηγορία άνθρωποι (<people>), πως έχει το ρόλο του μαθητή (<student>) με ταυτότητα (id) “tsianos”, το όνομα του (<name>), το ότι το κατά Witkin μαθησιακό του στυλ (<learning style>) είναι ανεξάρτητος από το πεδίο (field independent) και πως το επίπεδο εμπειρίας (<experience>) του είναι υψηλό (high).

Το σαφές πλεονέκτημα είναι πως οι ταμπέλες αυτές δείχνουν επακριβώς το αντικείμενο το οποίο περιγράφουν, και η ανάκτηση στοιχείων από την εφαρμογή ή μεταξύ των εφαρμογών μπορεί να πραγματωθεί με ευκολία. Αντίθετα, στην HTML δεν είναι εφικτό να οριστούν ταμπέλες όπως <learningstyle> και να γίνει άμεσα ανάκτηση του συγκεκριμένου χαρακτηριστικού- αντίθετα, τα επιμέρους χαρακτηριστικά καταχωρούνται ως κελιά ενός πίνακα, δίχως ιεραρχικές σχέσεις, γεγονός που με τη σειρά του δεν ευνοεί τη δημιουργία συνδέσεων.

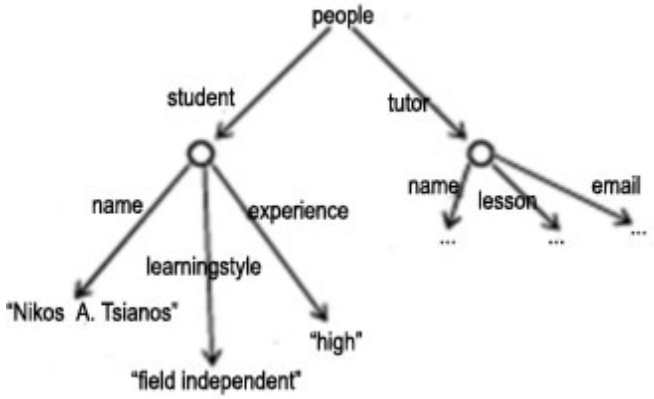
Κάνοντας χρήση του DTD (Document Type Definition) - μια ανεξάρτητη γραμματική που ορίζει τη δομή μιας κατηγορίας κειμένων, ο κώδικας του προηγούμενου παραδείγματος γίνεται ως εξής:

<!ELEMENT people (tutor*, student*) >
<!ELEMENT tutor (name, lesson, email …) >
<!ATTLIST tutor id ID #REQUIRED >
<!ELEMENT student (name, learningstyle, experience) >
<!ATTLIST student id ID #REQUIRED >
<!ELEMENT name (#PCDATA) >
<!ELEMENT lesson (#PCDATA) >
<!ELEMENT email (#PCDATA) >
<!ELEMENT learningstyle (#PCDATA) >
<!ELEMENT experience (#PCDATA) >

Το στοιχείο (ELEMENT) people είναι μόνο ένα, αφού αποτελεί την κατηγορία, ενώ ο αστερίσκος στα στοιχεία tutor και student δηλώνει πως ο αριθμός τους μπορεί να είναι

από μηδέν έως όσα καταχωρηθούν. Χρησιμοποιήθηκαν αυτά τα δύο στοιχεία στο παράδειγμα αυτό, υποθέτοντας πως στα πλαίσια μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής οι χρήστες κατά κανόνα είναι είτε διδασκόμενοι είτε διδάσκοντες.
Η παράμετρος ATTLIST προσδίδει τιμές ή χαρακτηριστικά στα στοιχεία. Επίσης, όπως συμβαίνει στον παραπάνω κώδικα, χρησιμοποιείται για την αναγνώριση ως μοναδικών ορισμένων στοιχείων μέσα στο κείμενο, ορίζοντας το χαρακτηριστικό ως τύπο ID (π.χ. στα στοιχεία tutor και student).
Η παράμετρος #PCDATA δηλώνει πως η καταχώρηση στα στοιχεία name, lesson, email …, learning style και experience αποτελείται από κείμενο.

Η δενδρική ιεραρχική δομή έχει την ακόλουθη μορφή:



Γράφημα 2: Δενδρική δομή XML κειμένου

Ως προς την περιγραφή των- κατακερματισμένων- επιμέρους εκπαιδευτικών πηγών, ένα σύνολο μεταδεδομένων θα μπορούσε να έχει ως εξής:

<adaptivity>
<adaptivitytype name=”learningstyle.witkin.fieldindependent”>
</adaptivitytype>
</adaptivity>

Μια πειραματική προσέγγιση

Η βασική ιδέα πίσω από το πείραμα αυτό είναι πως ένα περιβάλλον ηλεκτρονικής εκπαίδευσης που δεν ανταποκρίνεται στις μαθησιακές απαιτήσεις του κάθε χρήστη, αλλά μόνο σε μια μερίδα του συνόλου των χρηστών (συνήθως τυχαία ή ανάλογα με το διδασκόμενο υλικό και τα χαρακτηριστικά του σχεδιαστή του περιβάλλοντος/ διδάσκοντα), θα ευνοήσει ορισμένους και θα δυσχεράνει τη μάθηση ορισμένων άλλων.

Κατά συνέπεια, σχεδιάσαμε μια εφαρμογή που απευθύνεται σε χρήστες ανακλαστικούς, διαισθητικούς, οπτικούς και διαδοχικούς. Διαλέξαμε και παρουσιάσαμε ένα θέμα που απαιτεί ανακλαστική επεξεργασία (συλλογισμό, αυτοσυγκέντρωση, επιθεώρηση των διδαχθέντων πριν το επόμενο βήμα) και διαισθητική αντίληψη (μαθηματική τυπολογία, αφηρημένες και όχι πρακτικές εφαρμογές και παραδείγματα), κάναμε χρήση εκτενούς οπτικού υλικού και το δομήσαμε σειριακά.

Το θέμα που επιλέχθηκε είναι «Αλγόριθμοι και Λογικά Διαγράμματα», καθώς στο τμήμα Επικοινωνίας και ΜΜΕ όπου διεξάγεται το πείραμα οι φοιτητές παραδοσιακά

επιδεικνύουν πολύ χαμηλές επιδόσεις, άρα ο παράγοντας εμπειρία και πρότερη γνώση είναι σε μεγάλο βαθμό ελεγχόμενος.

Στην πρώτη φάση του πειράματος, 30 πρωτοετείς φοιτητές του τμήματος Επικοινωνίας και ΜΜΕ του Πανεπιστημίου Αθηνών συμπλήρωσαν το Index of Learning Styles των Felder/ Soloman, ώστε να διευκρινιστεί το μαθησιακό στυλ του καθενός.

Στη δεύτερη φάση του πειράματος οι φοιτητές θα συμμετάσχουν, ανεξάρτητα από το μαθησιακό τους στυλ, στην εφαρμογή που έχουμε σχεδιάσει. Μετά το πέρας αυτής της διαδικασίας ηλεκτρονικής μάθησης, μέσω μιας μορφής εξέτασης, θα διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα της. Αναμένουμε πως οι φοιτητές που το μαθησιακό τους στυλ ταιριάζει με αυτό της εφαρμογής που σχεδιάσαμε θα επιδείξουν καλύτερες επιδόσεις σε ένα παραδοσιακά δύσκολο για αυτούς θέμα. Αντίστοιχα, οι φοιτητές που βρίσκονται στο άλλο άκρο των μαθησιακών προτιμήσεων, σύμφωνα πάντα με τη θεωρία των Felder/ Silverman και των λοιπών μαθησιακών στυλ, θα δυσκολευτούν σαφώς περισσότερο στην κατανόηση και εν τέλει μάθηση του διδαχθέντος υλικού.

Τα αποτελέσματα του πειράματος θα περιληφθούν σε επόμενη τελική έκδοση αυτής της εργασίας.

5. Συμπεράσματα

Μέσω της επισκόπησης της σχετικής με τα μαθησιακά στυλ βιβλιογραφίας αποσαφηνίζεται ο τρόπος με τον οποίο η εκπαιδευτική διαδικασία και η αποτελεσματική μάθηση συναρτάται από τους μηχανισμούς πρόσληψης και επεξεργασίας της πληροφορίας που εντοπίζονται στο ατομικό επίπεδο. Εν τούτοις, παρά τη συζήτηση που γίνεται για προσαρμοζόμενα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα και σημειολογικό παγκόσμιο ιστό (semantic web), η έννοια του μαθησιακού στυλ δεν έχει διεισδύσει ακόμη σε αυτό που αποκαλείται «προφίλ του χρήστη».

Επιπλέον, στο επίπεδο του λογισμικού, παρόλο που όπως αναφέρθηκε υπάρχει τεχνική επάρκεια και είναι εφικτή η ενσωμάτωση τεχνολογιών εξατομίκευσης στο σχεδιασμό των υπερμέσων, διαπιστώνεται έλλειψη σε προσαρμοζόμενες στα μαθησιακά χαρακτηριστικά του χρήστη εφαρμογές. Ίσως αυτό οφείλεται στο ότι έως σήμερα δεν έχει συντελεστεί επαρκής σύγκλιση ανάμεσα στο χώρο της εκπαίδευσης, της επικοινωνίας και της πληροφορικής, με στόχο την ανάπτυξη περιβαλλόντων που καλύπτουν τις ιδιαίτερες απαιτήσεις και ανάγκες των χρηστών.

Πιστεύουμε συνεπώς πως στο εξαιρετικά ευρύ πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης και των πολυάριθμων εφαρμογών της, σημαντικό κομμάτι για την επιτυχή ενσωμάτωση της στο εκπαιδευτικό σύστημα και της ευρύτερης αποδοχής της είναι η δυνατότητα εξατομίκευσης στη βάση των μαθησιακών στυλ, με στόχο τη διευκόλυνση και την μεγιστοποίηση της μαθησιακής απόδοσης.

Βιβλιογραφία

Ελληνική:

1. Ντάβου Μπ. «Οι Διεργασίες της Σκέψης στην Εποχή της Πληροφορίας, Θέματα Γνωστικής Ψυχολογίας και Επικοινωνίας», Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 2000, σελ 289. [2]

Ξένη:

1. Barbosa D., «XML and Hypermedia Applications», *CSC2524S 2000 PROJECT.* http://pages.cpsc.ucalgary.ca/~denilson/docs/XMLOHS.pdf. [29,30]
2. Brightman H. J., «GSU Master Teacher Program: On learning Styles», http://www2.gsu.edu/~dschjb/wwwmbti.html. [15]
3. Brusilovsky P., «Developing Adaptive Educational Hypermedia Systems: From Design Models to Authoring Tools», www2.sis.pitt.edu/~peterb/papers/KluwerAuthBook.pdf. [23, 28]
4. Brusilovsky P., Maybury M. T., «From Adaptive Hypermedia to the Adaptive Web», http://webster.fhs-hagenberg.ac.at/staff/burger/lva/asp6/2003/papers/rudisch/brusilovsky.pdf. [20]
5. Handal B., Herrigton A., «On being Dependent or Independent in Computer Based Learning Environments». www.usq.edu.au/electpub/e-jist/ docs/Vol7_no2/FullPapers/Boris_Handal.pdf. [9]
6. Henke H., «Applying Kolb's Learning Style Inventory with Computer Based Training», 2001, www.chartula.com/LEARNINGTHEORY.PDF. [12, 13]
7. Henze N., Nejdl W., «Logically Characterizing Adaptive Educational Hypermedia Systems», www.kbs.uni-hannover.de/Arbeiten/ Publikationen/2003/ah03_henze.pdf. [19]
8. Hong H., Kinshuk., «Adaptation to Student Learning Styles in Web Based Educational Systems», *Proceedings of ED- MEDIA 2004- World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications (June 21-26 2004).* [3, 7, 18]
9. Honeyman, M. S., Miller G. S., «The Effect of Teaching Approaches on Achievement and Satisfaction of Field- Dependent and Field- Independent Learners in Animal Science», http://jas.fass.org/cgi/content/abstract/76/6/1710. [10]
10. Kavcic A., «*ALICE:* Adaptive Educational Hypermedia on the Web», lgm.fri.uni-lj.si/~alenka/papers/Calie2001.pdf. [27]
11. Kovacic Z., «A Comparison of Learning and Teaching Styles- Self Perception of IT Students», http://articles.iisit.org/105kovac.pdf . [11, 17]
12. Papanikolaou. K. A., Grigoriadou M., «Accommodating learning style characteristics in Adaptive Educational Hypermedia Systems», hermes.di.uoa.gr/lab/CVs/ papers%5Cpapanikolaou%5CAH2004_WS_Papanikolaou.pdf. [22, 25]
13. Pithers R. T., «Cognitive Learning Style: a review of the field dependent- field independent approach» στο *Journal of Vocational Education and Training, Volume 54, Number 1, 2002,* σελ 117. [4]
14. Robotham D., «The application of learning style theory in higher education teaching», www2.glos.ac.uk/gdn/discuss/kolb2.htm. [5]
15. Surjono H., Maltby J., «Adaptive Educational Hypermedia based on Multiple Student Characteristics», *In proceedings of the Second International Conference on Web- based Learning (IWCL),* 2003. [21, 24]
16. Swindler G., «Mental Models and Hypermedia», EDETC795 Problems/ Educational Technology (Hypermedia) Spring, 2001.
17. Team Focus, «The Alternative Introduction to Type», Team Focus Limited, Κεφ. 3. [14]
18. Triantafillou E, Pomportsis A, Georgiadou E., «AES- CS: Adaptive Educational System based on Cognitive Styles», polaris.lcc.uma.es/~eva/WASWBE/evangelos.pdf .[6, 26]
19. Witkin H., Moore C., Gooddenough D., Cox P., «Field- dependent and field- independent cognitive styles and their educational implications», *Review of Educational Research 47,* 1977, σελ 1-64. [8]

Δικτυακοί τόποι:

Http://www.wncc.edu/studentservices/counseling/styles_types/3_personality_types_and_learning [16]