 ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
"Σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης και παραγωγή διδακτικού υλικού"

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ:
ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ ΒΑΣΗΣ ΚΑΙ
ΤΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΣΤΙΑ**

Φοιτήτρια: Ξανθίππη Τσορτανίδου

Αριθμός Μητρώου: M010114024

Α' Επιβλέπων Καθηγητής: Χαράλαμπος Καραγιαννίδης

Β' Επιβλέπων Καθηγητής: Παναγιώτης Πολίτης

Γ' Επιβλέπων Καθηγητής: Βασίλης Κόλλιας

Βόλος, Ιούνιος 2016

Περίληψη

Η παρούσα εργασία στοχεύει να διερευνήσει τον τρόπο προσαρμογής των Προσαρμοστικών Εκπαιδευτικών Συστημάτων Υπερμέσων, τα οποία στόχο έχουν την εξατομίκευση στα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου και εστιάζει στα συστήματα εκείνα που εξατομικεύουν περιεχόμενο και πλοήγηση με βάση τη προτίμηση του μαθησιακού στυλ του εκπαιδευόμενου. Η εξατομίκευση επιτυγχάνεται μέσω διάφορων προσαρμογών σε περιεχόμενο και πλοήγηση, ώστε ο εκπαιδευόμενος να βιώσει μια προσωποποιημένη μαθησιακή εμπειρία. Μελετώντας τη σχετική βιβλιογραφία, βρέθηκαν δεκαπέντε Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων που η προσαρμογή τους βασίζεται πρωταρχικά στην προτίμηση του εκπαιδευόμενου για το μαθησιακό στυλ. Τα Προσαρμοστικά Συστήματα περιγράφηκαν και διερευνήθηκε η παιδαγωγική τους βάση, με άλλα λόγια οι κανόνες προσαρμογής και οι θεωρίες μάθησης στις οποίες βασίζονται, με βάση το εκπαιδευτικό υλικό που παρέχουν. Διαπιστώθηκε ότι τα συστήματα που μελετήθηκαν βασίζονται κατά κύριο λόγο στον εποικοδομισμό και ως προς τους κανόνες προσαρμογής του εκπαιδευτικού υλικού στα μαθησιακά στυλ ακολουθήθηκαν τα ίδια μοτίβα. Η ανάπτυξη του παρόντος εκπαιδευτικού υλικού φιλοξενήθηκε στην εκπαιδευτική πλατφόρμα του "Moodle". Με αυτόν τον τρόπο, η λειτουργία των Προσαρμοστικών Εκπαιδευτικών Συστημάτων προσομοιώνεται, εξατομικεύοντας τη διάταξη και τη μορφή του περιεχομένου στη προτίμηση μαθητών, ηλικίας 11 ετών, για οπτικό και ακουστικό μαθησιακό στυλ. Τα αποτελέσματα του πειράματος έδειξαν ότι οι μαθητές που έλαβαν σενάριο που υποστηρίζει το οπτικό μαθησιακό στυλ σημείωσαν καλύτερες επιδόσεις και υψηλότερα επίπεδα ικανοποίησης από τους μαθητές που έλαβαν σενάριο που υποστηρίζει το ακουστικό μαθησιακό στυλ, ενώ δεν σημειώθηκαν σημαντικές διαφορές ως προς την συμμετοχή και την κινητροποίηση.

Λέξεις-κλειδιά: προσαρμογή, εξατομίκευση, προσαρμοστικά συστήματα, προσομοίωση, Moodle, οπτικό μαθησιακό στυλ, ακουστικό μαθησιακό στυλ

Abstract

The present study targets to investigate the way of adaptation at Adaptive Educational Hypermedia Systems, which aims at personalization of learner's characteristics and focuses on those systems that personalize content and navigation based on the learner's learning style preferences. Personalization is achieved through several adaptations to content and navigation, so that learner live a personalized learning experience. Studying the relevant literature, they are found 15 Adaptive Educational Hypermedia Systems, whose adaptation primarily based on the learner's learning style preference. The Adaptive Systems are described and their pedagogical basis is investigated, in other words their adaptation rules and learning theories, on the basis of educational materials that provide. It was found that these systems are based primarily on constructivism and regarding the adaptation rules of the educational material to the learning styles are followed the same patterns. The development of the present educational material is hosted in educational platform "Moodle". In this way, the function of Adaptive Educational Systems is simulated, customizing the content's layout and format at learner's preference, aged 11, for visual and aural learning style. The results of the experiment showed that the students who received scenario that supports visual learning style marked better performance and higher levels of satisfaction than the students who received scenario that supports aural learning style, while there were no significant differences in participation and motivation.

Keywords: adaptation, personalization, adaptive systems, simulation, Moodle, visual learning style, aural learning style

Κατάλογος περιεχομένων

Περίληψη	2
Κατάλογος περιεχομένων	4
Κατάλογος εικόνων	5
Ευχαριστίες	6

ΜΕΡΟΣ 1ο: ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΒΑΣΗ ΤΩΝ ΠΕΣΥ

Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή	8
Κεφάλαιο 2ο: Μεθοδολογία	15
Κεφάλαιο 3ο: Περιγραφή των ΠΕΣΥ	17
Κεφάλαιο 4ο: Διερεύνηση της παιδαγωγικής βάσης	36
4.1 Θεωρίες μάθησης	36
4.2 Ανάλυση της παιδαγωγικής βάσης των ΠΕΣΥ	39
Συμπεράσματα	58

ΜΕΡΟΣ 2ο: ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΣΤΙΑ

Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή	60
Κεφάλαιο 2ο: Μεθοδολογία	61
Κεφάλαιο 3ο: Μαθησιακά στιλ	62
3.1 Ορισμοί των μαθησιακών στιλ	62
3.2 Μαθησιακά στιλ και ηλικία	64
3.3 Μοντέλα μαθησιακών στιλ και εργαλεία	64
3.4 Συχνόχρηστα μοντέλα μαθησιακών στιλ	66
3.5 Γνωστικά στιλ	70
3.6 Γνωστικά και μαθησιακά στιλ	73
3.7 Εναλλακτική χρήση όρων	74
3.8 Διδακτικές στρατηγικές	74
3.9 Μαθησιακά στιλ και συστήματα	75
Κεφάλαιο 4ο: Προηγούμενες έρευνες	77
Κεφάλαιο 5ο: Πείραμα	81
5.1 Μέθοδος	81
5.2 Δείγμα-συμμετέχοντες	81
5.3 Ανάπτυξη μαθησιακού υλικού	82
5.4 Πειραματική Διαδικασία	91
5.5 Ηθική και Δεοντολογία	93
5.6 Εργαλεία συλλογής και ανάλυσης δεδομένων	93
5.7 Αποτελέσματα	96
Συμπεράσματα	105
Συνεισφορά	107
Περιορισμοί	107
Μελλοντικές κατευθύνσεις	107
Βιβλιογραφικές αναφορές	109
Παράρτημα	124

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 3.1: Ο κύκλος του Kolb	66
Εικόνα 5.1: Στιγμιότυπο από τη σελίδα μαθησιακού υλικού για το οπτικό σενάριο	84
Εικόνα 5.2: Στιγμιότυπο από τη σελίδα μαθησιακού υλικού για το οπτικό σενάριο	85
Εικόνα 5.3: Στιγμιότυπο από τη σελίδα μαθησιακού υλικού για το ακουστικό σενάριο ..	85
Εικόνα 5.4: Στιγμιότυπο από τη σελίδα μαθησιακού υλικού για το ακουστικό σενάριο ..	86

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 5.1: Ποσοστά προτιμήσεων των μαθησιακών στιλ	91
Πίνακας 5.2: Αποτελέσματα του post-test	95
Πίνακας 5.3: Αποτελέσματα για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων	96
Πίνακας 5.4: Αποτελέσματα για το χρόνο αφιέρωσης στη μελέτη του μαθησιακού υλικού	97
Πίνακας 5.5: Αποτελέσματα για τον χρόνο αφιέρωσης στη μελέτη και την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων	98
Πίνακας 5.6: Αποτελέσματα για τα ποσοστά των φορών επιστροφής για τη μελέτη του μαθησιακού υλικού και επανυποβολής απάντησης στις δραστηριότητες	99
Πίνακας 5.7: Αποτελέσματα του κλειστού τύπου ερωτηματολογίου για τους μαθητές που παρακολούθησαν το σενάριο για το οπτικό μαθησιακό στιλ	100
Πίνακας 5.8: Αποτελέσματα του κλειστού τύπου ερωτηματολογίου για τους μαθητές που παρακολούθησαν το σενάριο για το ακουστικό μαθησιακό στιλ	101
Πίνακας 5.9: Αποτελέσματα για τις παρατηρήσεις των συμπεριφορών των μαθητών που σημείωσαν διαφορές	103

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία έγινε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών, του Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης Βόλου, του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Καραγιαννίδη Χαράλαμπο για την εμπιστοσύνη, την υπομονή και την καθοδήγηση που μου παρείχε για την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας, καθώς και τους κ. Πολίτη Παναγιώτη και κ. Κόλλια Βασίλη που δέχτηκαν να επιβλέψουν την παρούσα εργασία.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω το 2ο Δημοτικό Σχολείο Νέας Ιωνίας του Βόλου για την δυνατότητα που μου έδωσε να πραγματοποιήσω την έρευνα και τον Βαγγέλη Κατσιγιαννάκη για τη βοήθεια που μου προσέφερε αναφορικά με την εκπαιδευτική πλατφόρμα Moodle.

Απευθύνω ευχαριστίες στην οικογένεια μου, η οποία φρόντισε για την καλύτερη δυνατή μόρφωσή μου, με διάφορους τρόπους.

Μέρος 1ο: ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΒΑΣΗ ΤΩΝ ΠΕΣΥ

Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή

Το πρώτο μέρος της εργασίας στοχεύει να διερευνήσει την παιδαγωγική βάση των Προσαρμοστικών Εκπαιδευτικών Συστημάτων Υπερμέσων (ΠΕΣΥ), μέσω των θεωριών μάθησης στις οποίες βασίζονται αυτά τα συστήματα και των κανόνων προσαρμογής που ακολουθούν προκειμένου να προσαρμόσουν το εκπαιδευτικό υλικό τους στα μαθησιακά στυλ των εκπαιδευομένων. Η σπουδαιότητα και συνάμα η δυσκολία της εργασίας έγκειται στο γεγονός ότι δεν έχουν γίνει παρόμοιες έρευνες που να διερευνούν την παιδαγωγική βάση με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν σχετικές πηγές για την υποστήριξή της. Ως προς τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, με βιβλιογραφική επισκόπηση επιχειρήθηκε να διερευνηθούν, να περιγραφούν τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων που βασίζονται στα μαθησιακά στυλ και ακολούθως να διερευνηθεί η παιδαγωγική τους βάση.

Το διαδίκτυο και ο παγκόσμιος ιστός προσφέρουν δυνατότητες καινοτόμας διδασκαλίας, καθώς με την ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού συστήματος υπερμέσων, η υπερμεσική μορφή παρουσίασης του εκπαιδευτικού περιεχομένου αναγάγει τη μάθηση σε μια ενεργητική διαδικασία, όπου οι εκπαιδευόμενοι διερευνούν εναλλακτικά μαθησιακά μονοπάτια μέσα στο πεδίο γνώσης του συστήματος με διαφορετικές πηγές ανά τον κόσμο. Η χρήση του διαδικτύου ως διδακτικού μέσου ωφελεί τους εκπαιδευόμενους περισσότερο όταν η τεχνολογία χρησιμοποιείται ακολουθώντας την μαθητοκεντρική προσέγγιση, ώστε να ενισχύσει την μαθησιακή εμπειρία (Lin και Hsieh, 2001). Αυτή είναι και η επικρατούσα τάση στα Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων (Educational Hypermedia Systems) ή ΕΣΥ, η οποία αντιμετωπίζει τον εκπαιδευόμενο ως δημιουργό και αυτοελεγχόμενο μέτοχο στη μαθησιακή διαδικασία και όχι παθητικό δέκτη και καταναλωτή της πληροφορίας.

Η σχεδίαση των ΕΣΥ βασίζεται στην ιδέα ότι η ενεργητική μάθηση είναι μια διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης από τον ίδιο τον εκπαιδευόμενο, παρά μια υποβολή γνώσης μέσω της διδασκαλίας (Kommers, 1996a). Στα ΕΣΥ, ο εκπαιδευόμενος έχει συνήθως τη δυνατότητα ελεύθερης πλοήγησης μέσα σε ένα εκτεταμένο δίκτυο πληροφορίας και γνώσης (Conklin, 1987). Λόγω όμως του πιθανού αποπροσανατολισμού και της γνωστικής υπερφόρτωσης που συχνά αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευόμενοι σε ένα

τέτοιο περιβάλλον, εάν η ελεύθερη πλοήγηση και αναζήτηση συμβάλλουν στην επίτευξη των διδακτικών στόχων (Romiszowski, 1990) και τελικά επιτυγχάνεται μάθηση (Hammond and Allison, 1989), τίθεται υπό αμφισβήτηση. Με άλλα λόγια, εάν το πεδίο είναι εκτεταμένο και οι εκπαιδευόμενοι είναι αρχάριοι στο γνωστικό αντικείμενο, τότε αποπροσανατολίζονται και μπορεί να χαθούν σε περίπτωση ελεύθερης πλοήγησης, με αποτέλεσμα η ελευθερία και συνάμα η πληθώρα των επιλογών να τους οδηγούν σε γνωστική υπερφόρτωση (cognitive overload) (Conklin, 1987; McDonald & Stevenson, 1996). Επιπλέον, σε ένα τέτοιο περιβάλλον μάθησης, το εκπαιδευτικό περιεχόμενο παρουσιάζεται πάντα με τον ίδιο τρόπο σε όλους τους εκπαιδευόμενους, ανεξάρτητα από την πρότερη γνώση τους, τους στόχους της πλοήγησης, την εμπειρία, την πρόοδο κατά την αλληλεπίδραση με το σύστημα, κ.λπ. Το ερευνητικό αυτό ζήτημα είναι ιδιαίτερα σημαντικό, καθώς οι εκπαιδευόμενοι πολύ συχνά αποτελούν ένα ανομοιογενές κοινό σε σχέση με το υπόβαθρο της γνώσης, την ηλικία, την εμπειρία, το πολιτισμικό υπόβαθρο, τα κίνητρα, τους στόχους, κ.ά. Μια νέα γενιά Εκπαιδευτικών Συστημάτων Υπερμέσων (Educational Hypermedia (EH) systems) που ονομάζονται Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων – ΠΕΣΥ (Adaptive Educational Hypermedia Systems (AEHSs)) (Brusilovsky, 1996, 1999) φαίνεται να δίνουν τη λύση στα προβλήματα των παραδοσιακών διαδικτυακών εκπαιδευτικών συστημάτων υπερμέσων. Τα προβλήματα αυτά οφείλονται στο στατικό περιεχόμενο, στον αποπροσανατολισμό που προκαλούν τα υπερμέσα και στην προσέγγιση "one-size-fits-all". Ο σκοπός των ΠΕΣΥ είναι να μεγιστοποιήσουν την ικανοποίηση των εκπαιδευομένων, την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα της μάθησης (Popescu et al., 2007).

Σύμφωνα με τον Brusilovsky (1996) *"με τον όρο προσαρμοστικά συστήματα υπερμέσων εννοούμε όλα τα συστήματα υπερκειμένου και υπερμέσων που αντικατοπτρίζουν ορισμένα χαρακτηριστικά του χρήστη στο μοντέλο χρήστη και εφαρμόζουν αυτό το μοντέλο για να προσαρμόσουν ποικίλες ορατές πλευρές του συστήματος στο χρήστη"*. Με άλλα λόγια, ένα προσαρμοστικό σύστημα υπερμέσων πρέπει να ικανοποιεί τρία κριτήρια: πρέπει να είναι ένα υπερκείμενο ή ένα σύστημα υπερμέσων, θα πρέπει να έχει ένα μοντέλο χρήστη, και θα πρέπει να είναι σε θέση να προσαρμόζει τα υπερμέσα χρησιμοποιώντας αυτό το μοντέλο (δηλαδή το ίδιο σύστημα μπορεί να εμφανίζεται διαφορετικά στους χρήστες με διαφορετικά μοντέλα).

Τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα (AES) που φιλοξενούνται στο χώρο του διαδικτύου (Web-based Adaptive Educational Systems (AES)) είναι διάδοχοι δύο

προγενέστερων ειδών Προσαρμοστικών Εκπαιδευτικών Συστημάτων (AES), των Ευφυών Διδακτικών Συστημάτων (Intelligent Tutoring Systems (ITS)) και των Προσαρμοστικών Συστημάτων Υπερμέσων (Adaptive Hypermedia Systems) (Brusilovsky, 1998). Τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων αποτελούν μια κατηγορία Προσαρμοστικών Συστημάτων Υπερμέσων, που στοχεύουν στη παροχή συμβουλευτικής υποστήριξης στον εκπαιδευόμενο κατά τη διάρκεια της μελέτης του. Τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων – ΠΕΣΥ στοχεύουν στην παροχή εξατομικευμένου περιεχομένου ή/και συμβουλών πλοήγησης, με δυνατότητα παρέμβασης στις αποφάσεις του συστήματος από τον εκπαιδευόμενο (Παπανικολάου, 2002). Τα ΠΕΣΥ στοχεύουν στην βελτίωση της λειτουργικότητας και της ευχρηστίας των υπερμέσων (De Bra, 2000) εξατομικεύοντας την αλληλεπίδραση του κάθε χρήστη με αυτά. Ειδικότερα, τα ΠΕΣΥ αποτελούν μια επιστημονική περιοχή που στοχεύει στον αποτελεσματικό συνδυασμό δύο αντίθετων προσεγγίσεων στην μάθηση υποστηριζόμενη από υπολογιστή (computer assisted learning), της κατευθυνόμενης δασκαλοκεντρικής προσέγγισης των Ευφυών Διδακτικών Συστημάτων (Intelligent Tutoring Systems) και της ευέλικτης μαθητοκεντρικής προσέγγισης των Συστημάτων Υπερμέσων (Hypermedia systems) (Παπανικολάου, 2002 όπως αναφέρεται στο Eklund και Zeilinger, 1996).

Τα ΠΕΣΥ αυξάνουν τη λειτουργικότητα των παραδοσιακών υπερμέσων, συνδυάζοντας την ελεύθερη πλοήγηση με την εξατομικευμένη παρουσίαση και μπορούν να υποστηρίξουν όλο το φάσμα των μοντέλων μάθησης, από το πλήρως ελεγχόμενο από το σύστημα (system-controlled) μέχρι το πλήρως ελεγχόμενο από τον εκπαιδευόμενο (learner-controlled) (Brusilovsky, 1995). Τα ΠΕΣΥ εφαρμόζουν τεχνικές τόσο των υπερμέσων όσο και των ευφυών διδακτικών συστημάτων, προκειμένου το περιεχόμενο των εφαρμογών να ανταποκρίνεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου, όπως είναι ο γνωστικός στόχος, το επίπεδο γνώσης, η προϋπάρχουσα γνώση, τα ενδιαφέροντα, οι προτιμήσεις, τα στερεότυπα, οι γνωστικές προτιμήσεις και το γνωστικό/μαθησιακό στίλ (Brusilovsky & Peylo, 2003). Τα ΠΕΣΥ οικοδομούν ένα μοντέλο στόχων, προτιμήσεων και γνώσης για κάθε εκπαιδευόμενο και το χρησιμοποιούν κατά την διάρκεια της αλληλεπίδρασης για την προσαρμογή του εκπαιδευτικού περιεχομένου και της πλοήγησης στις ανάγκες του (Brusilovsky, 1996).

Ο Brusilovsky (2001) διέκρινε δύο διαφορετικούς τύπους Προσαρμοστικών Συστημάτων Υπερμέσων: (1) την προσαρμογή της παρουσίασης του περιεχομένου και

(2) την προσαρμογή της πλοήγησης ή του μαθησιακού μονοπατιού μέσω της άμεσης καθοδήγησης, της απόκρυψης, της αναδιάταξης, ή του σχολιασμού συνδέσμων ή ακόμα και της απενεργοποίησης ή κατάργησης συνδέσμων. Τα Προσαρμοστικά και Ευφυή Διαδικτυακά Εκπαιδευτικά Συστήματα (AIWBES) προσφέρουν μια εναλλακτική λύση στην παραδοσιακή προσέγγιση "just-put-it-on-the-Web". Τα AIWBES προσπαθούν να είναι πιο προσαρμοστικά από τα πρότερα συστήματα μέσα από την οικοδόμηση ενός μοντέλου στόχων, προτιμήσεων και γνώσεων για κάθε εκπαιδευόμενο, το οποίο χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής του με το σύστημα, ώστε να προσαρμοστεί στις ανάγκες του. Μιλώντας για Προσαρμοστικά Συστήματα εννοούμε τα συστήματα που προσαρμόζονται και προσπαθούν να είναι διαφορετικά για διαφορετικούς χρήστες και ομάδες χρηστών. Μιλώντας για Ευφυή Συστήματα εννοούμε τα συστήματα που εφαρμόζουν τεχνικές από το χώρο της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) για την παροχή ευρύτερης και καλύτερης υποστήριξης στους χρήστες (Brusilovsky, & Peylo, 2003).

Αναφορικά με την προσαρμογή που αποτελεί και το κυρίαρχο χαρακτηριστικό των ΠΕΣΥ, αυτή μπορεί να διακριθεί σε διάφορα επίπεδα ανάλογα με το ποιος λαμβάνει τις αποφάσεις, το σύστημα ή ο εκπαιδευόμενος (Kay, 2001). Ένα κρίσιμο σημείο στο σχεδιασμό των ΠΕΣΥ είναι η εξισορρόπηση των δύο διαφορετικών μορφών της προσαρμογής: της *προσαρμοστικότητας* (adaptivity), το σύστημα προσαρμόζεται στα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου με έναν τρόπο ελεγχόμενο από το σύστημα (system-controlled) και της *προσαρμοσιμότητας* (adaptability), το σύστημα υποστηρίζει τη δυνατότητα τροποποίησης από τον χρήστη, προσφέροντάς του και τον έλεγχο σε ορισμένες λειτουργίες (learner-controlled).

Δεδομένου ότι υπάρχουν χιλιάδες μαθήματα που παρέχονται μέσω διαδικτύου, τα οποία δεν είναι τίποτα άλλο από απλά ένα δίκτυο από στατικές σελίδες υπερκειμένου, η πρόκληση που αναδύεται είναι η ανάπτυξη προηγμένων εκπαιδευτικών διαδικτυακών εφαρμογών που προσφέρουν κάποιου είδους διαδραστικότητα και προσαρμοστικότητα. Η προσαρμογή είναι ιδιαίτερα σημαντική για την μάθηση υποστηριζόμενη από υπολογιστή για δύο σημαντικούς λόγους. Πρώτον, οι περισσότερες διαδικτυακές εφαρμογές χρησιμοποιούνται από ανομοιογενή αριθμό χρηστών σε σύγκριση με τις αυτόνομες εφαρμογές. Μια διαδικτυακή εφαρμογή που σχεδιάζεται με γνώμονα μια συγκεκριμένη κατηγορία χρηστών, πιθανόν να μην είναι κατάλληλη για άλλους χρήστες. Δεύτερον, σε αρκετές περιπτώσεις ο χρήστης εργάζεται μόνος του, χωρίς να είναι διαθέσιμη η βοήθεια του εκπαιδευτικού, επομένως η προσαρμογή στα χαρακτηριστικά

του κρίνεται αναγκαία.

Η διανομή εκπαιδευτικού περιεχομένου σε πραγματικό χρόνο που προσαρμόζεται στις ανάγκες και τα χαρακτηριστικά του χρήστη, καθώς και η πληθώρα άλλων δυνατοτήτων αναφορικά με τις εναλλακτικές επιλογές πολυμέσων και τις ποικίλες δραστηριότητες, είναι μερικοί από τους λόγους για τους οποίους η χρήση προσαρμοστικών τεχνολογιών είναι ελκυστική και αναγκαία. Παρακάτω αναλύονται παράγοντες που καθιστούν την προσαρμογή του εκπαιδευτικού περιεχομένου στο κάθε χρήστη απαραίτητη (Shute, & Zapata-Rivera, 2012).

1.Οι διαφορές στις εισερχόμενες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες. Ο πρώτος λόγος που καθιστά αναγκαία την προσαρμογή του εκπαιδευτικού περιεχομένου στο χρήστη αφορά τις γενικές ατομικές διαφορές του ατόμου ως προς τις εισερχόμενες γνώσεις και δεξιότητες. Οι διαφορές αυτές είναι πραγματικές, συχνά και ισχυρές. Πολλοί έχουν υποστηρίξει ότι η εισερχόμενη γνώση είναι ο μόνος σημαντικός παράγοντας της μετέπειτα μάθησης (Alexander & Judy, 1988; Glaser, 1984). Ένας δεύτερος λόγος που συνηγορεί στην αναγκαιότητα της προσαρμογής του εκπαιδευτικού περιεχομένου αφορά τις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ των εκπαιδευόμενων αναφορικά με τις ικανότητες και τις ανικανότητες. Ο λόγος αυτός υπογραμμίζει τα ζητήματα της ισότητας και προσβασιμότητας. Οι ικανότητες και οι ανικανότητες των χρηστών μπορούν να εντοπιστούν και να αξιολογηθούν, δηλαδή το εκπαιδευτικό περιεχόμενο μπορεί να προσαρμοστεί για να ικανοποιήσει μια ανικανότητα του χρήστη, αλλά μπορεί να αξιολογηθεί μια ικανότητά του για την υποστήριξη της μάθησης (Shute et al., 2006).

2.Οι διαφορές σε δημογραφικές και κοινωνικοπολιτισμικές μεταβλητές. Ένας άλλος λόγος σχετίζεται με δημογραφικές και κοινωνικοπολιτισμικές διαφορές μεταξύ των χρηστών, οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν τα μαθησιακά αποτελέσματα (Shute, & Zapata-Rivera, 2012, όπως αναφέρεται στο Conchas, 2006; DeSimone, 1999). Για παράδειγμα, η κατάρτιση σε μια ξένη γλώσσα μπορεί να περιέχει διαφορετικό εκπαιδευτικό περιεχόμενο ανάλογα με το αν ο χρήστης είναι ένα παιδί ή ένας ενήλικας.

3.Οι διαφορές στη συναισθηματική μεταβλητή. Οι συναισθηματικές καταστάσεις παρουσιάζουν διακυμάνσεις τόσο σε σχέση με το ίδιο το άτομο όσο και μεταξύ των ατόμων. Κάποιες από αυτές τις καταστάσεις μπορούν να επηρεάσουν τη μάθηση, όπως η απογοήτευση, η ανία, τα κίνητρα και η αυτοπεποίθηση (Conati, 2002; Craig et al., 2004). Επίσης, ένας άλλος σημαντικός λόγος είναι ότι σε συνθήκες

συμβατικής διδασκαλίας, ο εκπαιδευόμενος έχει περισσότερο παθητικό ρόλο παρά ενεργό.

Πολλοί ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το καταλληλότερο περιβάλλον μάθησης είναι αυτό που λαμβάνει υπόψη του τις ατομικές διαφορές των χρηστών, για το λόγο αυτό το εξατομικευμένο περιβάλλον μάθησης θεωρείται ιδανικό, δεδομένου ότι προσαρμόζεται στις ατομικές διαφορές και τις ανάγκες του χρήστη, ακολουθώντας την μαθητοκεντρική προσέγγιση (Samah, et al., 2011).

Τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Υπερμέσα ικανοποιούν τις ανάγκες του κάθε χρήστη, προσαρμόζονται στους στόχους του, στο επίπεδο γνώσης, στο υπόβαθρό του, στα ενδιαφέροντά του, στις προτιμήσεις, στα στερεότυπα, στις γνωστικές προτιμήσεις και στα μαθησιακά στυλ του (Ruiz et al., 2008) με απώτερο στόχο την παροχή εξατομικευμένης μάθησης. Η εξατομίκευση στην διδασκαλία ορίζεται ως η διδασκαλία που προσαρμόζεται στο μαθησιακό στυλ του εκπαιδευόμενου, στις νοημοσύνες, στις προτιμήσεις, στα ενδιαφέροντά του, κ.ά. (Gilbert & Han, 2002). Βασική ιδέα της εξατομικευμένης μάθησης είναι ότι η εκπαίδευση δεν πρέπει να περιορίζεται από το χρόνο, τον τόπο (Neo, et al., 2008) ή οποιοδήποτε άλλο εμπόδιο, και θα πρέπει να προσαρμόζεται στις διαρκώς τροποποιημένες απαιτήσεις του χρήστη, στις ικανότητες, τις προτιμήσεις, τις γνώσεις, τα ενδιαφέροντα, τις δεξιότητές του, κ.λπ.

Η έννοια της εξατομικευμένης μάθησης σηματοδοτεί την μετάβαση από το παραδοσιακό διαδραστικό περιβάλλον μάθησης στο εξατομικευμένο περιβάλλον μάθησης. Χαρακτηριστικά αυτής της μετάβασης είναι η one-to-one ή many-to-one έννοια της μάθησης στα εξατομικευμένα περιβάλλοντα μάθησης σε αντίθεση με την πρότερη έννοια της "one-to-many" μάθησης στα παραδοσιακά περιβάλλοντα μάθησης. Επίσης, τα εξατομικευμένα περιβάλλοντα μάθησης δεν περιορίζονται από το χρόνο και τον τόπο σε αντίθεση με τα παραδοσιακά περιβάλλοντα μάθησης που υποβάλλονται σε μια σειρά περιορισμών. Αναφορικά με τις συνθήκες της μάθησης, τα εξατομικευμένα περιβάλλοντα μάθησης προσαρμόζουν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο και τη διαδοχή του στα χαρακτηριστικά του κάθε χρήστη, το υπόβαθρό του, τα ενδιαφέροντά του, τις δεξιότητές του, τις προτιμήσεις του κ.ά. σε αντίθεση με τα παραδοσιακά περιβάλλοντα μάθησης που συνήθως σχεδιάζονται για το "μέσο μαθητή", τέλος, τα εξατομικευμένα περιβάλλοντα μάθησης βασίζονται στις απαιτήσεις του μαθητή, προωθώντας την αυτο-κατευθυνόμενη μάθηση, σε αντίθεση με τα παραδοσιακά περιβάλλοντα μάθησης, στα οποία το εκπαιδευτικό περιεχόμενο καθορίζεται από τον διδάσκοντα (Sampson, & Karagiannidis,

2010). Η αλληλουχία των μαθημάτων στα εξατομικευμένα περιβάλλοντα μάθησης έχει ως στόχο την παροχή του βέλτιστου μαθησιακού μονοπατιού στους χρήστες, με γνώμονα τα χαρακτηριστικά του. Οι τεχνολογίες εξατομίκευσης προσαρμόζουν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο, την παρουσίασή του και την υποστήριξη της πλοήγησης, έτσι ώστε να ικανοποιούν τις ανάγκες, τα χαρακτηριστικά, τις προτιμήσεις του κάθε χρήστη (Magoulas, & Chen, 2006; Halim, et al., 2010). Διάφοροι προσαρμοστικοί μηχανισμοί εφαρμόζονται, όπως η προσαρμοστική παρουσίαση, η προσαρμοστική υποστήριξη πλοήγησης, η αλληλουχία μαθημάτων, κ.λπ., ώστε να αποφευχθεί η υπερφόρτωση πληροφοριών και επομένως, η γνωστική υπερφόρτωση και ο αποπροσανατολισμός (Hong, et al., 2005), καθώς και προβλήματα ελέγχου (Alomyan, 2004).

Τα συστήματα εξατομικευμένης μάθησης (Personalised learning (PL)) σύμφωνα με τους Sampson & Karagiannidis (2002) μπορούν να προσδιοριστούν από την ικανότητά τους να προσαρμόζονται αυτόματα και συνεχώς στα μεταβαλλόμενα χαρακτηριστικά του μαθησιακού πλαισίου τα οποία μπορούν να προσδιοριστούν από τα ατομικά χαρακτηριστικά του μαθητή, το είδος του εκπαιδευτικού υλικού, κ.λπ. Τα συστήματα εξατομικευμένης μάθησης διαφοροποιούνται σύμφωνα με την προσαρμοστική λογική η οποία εξαρτάται από τα προαπαιτούμενα του εκάστοτε μαθησιακού πλαισίου. Η προσαρμοστική λογική των συστημάτων αυτών αποτελείται

- από τους *παράγοντες προσαρμογής* (adaptation determinants) δηλαδή τις πλευρές του μαθησιακού περιεχομένου που κατευθύνουν τις προσαρμογές, όπως τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου (στόχοι, γνώση, υπόβαθρο, εμπειρία, προτιμήσεις, ενδιαφέροντα, κ.λπ.), χρήσης (πληροφορίες που αφορούν την αλληλεπίδραση του χρήστη με το σύστημα), του περιβάλλοντος (προσαρμογή στη τοποθεσία του χρήστη)
- από τα *υποκείμενα της προσαρμογής* (adaptation constituents) δηλαδή τις πλευρές του μαθησιακού πλαισίου που υπόκεινται σε προσαρμογές, δηλαδή το περιεχόμενο, η πλοήγηση, κ.λπ.
- από τους *κανόνες προσαρμογής* (adaptation rules) δηλαδή τους κανόνες που προσδιορίζουν ποιοι παράγοντες θα επιλεχθούν για διαφορετικά υποκείμενα προσαρμογής (Sampson et al., 2002, όπ. αναφ. στο Sampson & Karagiannidis, 2002).

Κεφάλαιο 2ο: Μεθοδολογία

Προκειμένου να διερευνηθεί η παιδαγωγική βάση των Προσαρμοστικών Εκπαιδευτικών Συστημάτων Υπερμέσων, βασιστήκαμε στη μεθοδολογία της βιβλιογραφικής επισκόπησης. Για την εύρεση εργασιών σχετικά με τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων που βασίζονται σε μοντέλα μαθησιακών στιλ, αναζητήσαμε εργασίες σε βάσεις δεδομένων βιβλιοθηκών, ελληνικών και ξένων, στο διαδίκτυο, μέσω του μελετητή της Google και μηνυμάτων με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε διάφορους ερευνητές για την εύρεση των εργασιών που ήταν αδύνατο να βρεθούν. Κατά τη διάρκεια της έρευνας αυτής, διαπιστώθηκε ότι ήταν μεγάλος ο βαθμός δυσκολίας, όχι μόνο της εύρεσης των συστημάτων αυτών, αλλά και της εύρεσης εργασιών που να διερευνούν την παιδαγωγική τους βάση. Το ερευνητικό ερωτήματα είναι:

- ποια είναι η παιδαγωγική βάση των Προσαρμοστικών Εκπαιδευτικών Συστημάτων Υπερμέσων, με άλλα λόγια, σε ποιες θεωρίες μάθησης βασίζονται

- ποιοι είναι οι κανόνες προσαρμογής που ακολουθούν τα συστήματα, ώστε να προσαρμόσουν το εκπαιδευτικό υλικό στις προτιμήσεις των μαθησιακών στιλ των εκπαιδευόμενων

Ειδικότερα, η αναζήτηση έγινε με τη χρήση λέξεων-κλειδιών, όπως adaptive educational systems, intelligent systems, personalization and adaptative systems, learning styles, learning styles and adaptive systems, pedagogical basis at adaptive systems, adaptation rules, adaptation rules and adaptive systems, categorization of adaptive systems. Η αναζήτηση έγινε στα περιοδικά: Computers & Education, Review of Educational research, International Education Journal, Educational Technology & Society, Journal of Business Education, User Modeling and User-Adapted Interaction, International Journal of Artificial Intelligence in Education, Instructional science, Journal of the American society for information science and technology, Applied Artificial Intelligence, Journal of educational media, The Journal of Educational Research, Journal of College Science Teaching, Journal of educational multimedia and hypermedia, The internet and higher education, Computers in Human Behavior, Journal of Computing in Higher Education, Journal of Network and Computer applications, American psychologist, People and computers, Personality and Individual Differences, New

Directions for Adult and Continuing Education, Educational Leadership, Academy of management learning & education, Cognition and Instruction, Journal of educational psychology, International Journal of Library and Information Science, Journal of Information Technology and Application in Education, Interacting with computers, Educational Studies, Educational psychology, British Journal of Educational Psychology, Educational Research and Reviews, Interactive educational multimedia, Educational Research, Adaptive technologies for training and education, Journal of Educational Technology & Society, Computers in the Schools, European Journal of Open and Distance Learning, καθώς και στα πρακτικά συνεδρίων, Australasian conference on Computing education, Συνέδριο ETΠΕ, Learning Technologies Conference, Conference on Hypertext and hypermedia, Conference on Intelligent Tutoring Systems, WWW Conference, International Conference on E-Learning and Games, WSEAS International Conference on E-ACTIVITIES, IEEE International Conference, Conference on Computers in Education, Conference on Ed-Media, World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, αλλά και σε εργασίες ερευνητικών κέντρων, όπως Learning and Skills Research Centre, Annual meeting of the American Educational Research Association.

Κεφάλαιο 3ο: Περιγραφή των ΠΕΣΥ

Αναζητήθηκαν Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων (ΠΕΣΥ) που βασίζονται σε μοντέλα μαθησιακών στιλ και βρέθηκαν 15 τέτοια συστήματα. Η περιγραφή των ΠΕΣΥ έγινε με βάση τα κριτήρια περιγραφής των ΠΕΣΥ της Παπανικολάου (2002). Έτσι, η περιγραφή των ΠΕΣΥ προσεγγίζεται μέσα από τρεις άξονες: (i) τα **χαρακτηριστικά του μαθητή** στα οποία το σύστημα προσαρμόζει τη συμπεριφορά του, (ii) τα **χαρακτηριστικά του συστήματος** τα οποία διαφοροποιούνται ανάλογα με το προφίλ του μαθητή και οι συγκεκριμένες **τεχνολογίες προσαρμογής** που εφαρμόζονται και (iii) οι **δυνατότητες παρέμβασης** που προσφέρονται στον μαθητή και οι **δυνατότητες ελέγχου** του συστήματος, με βάση τις πληροφορίες που δίνονται στα άρθρα. Τα συστήματα που περιγράφονται παρακάτω, ακολουθούν τους παραπάνω τρεις άξονες. Κάποιοι από αυτούς τους άξονες δεν αναφέρονται στην περιγραφή, διότι δεν αναφέρονται στην περιγραφή των δημιουργών τους.

TANGRAM

Το σύστημα "TANGRAM" των Jovanovic et al., (2009) είναι ένα μαθησιακό περιβάλλον γενικών σκοπών που αναλύεται στο τομέα των Ευφύων Πληροφοριακών Συστημάτων (Intelligent Information Systems (IIS)). Στόχος είναι η παροχή εξατομικευμένου μαθησιακού περιεχομένου στο φοιτητή με βάση τη γνώση του, τις προτιμήσεις και το μαθησιακό του στιλ, σύμφωνα με το μοντέλο των μαθησιακών στιλ των Felder & Silverman. Οι φοιτητές συμπληρώνουν το ερωτηματολόγιο των Felder & Silverman για τον προσδιορισμό των μαθησιακών τους στιλ.

Το σύστημα δημιουργεί μια οπτική αναπαράσταση των υποτομέων με δενδροειδή μορφή σχολιασμένων συνδέσμων (annotated tree of links), χρησιμοποιώντας τις τεχνικές του σχολιασμού συνδέσμων και της απόκρυψης συνδέσμων για την παροχή προσαρμοστικής καθοδήγησης. Η παρουσίαση του υποτομέα είναι ορατή με τη τεχνική του σχολιασμού συνδέσμων (link annotations), δηλαδή η μπλε κουκκίδα υποδηλώνει την ετοιμότητα του μαθητή να μελετήσει το θέμα (ενεργή), η πράσινη κουκκίδα (ενεργή) την προτεινόμενη έννοια και η κόκκινη την ανετοιμότητα του μαθητή (ανενεργή). Ο μαθητής είναι ελεύθερος να επιλέξει είτε την μπλε είτε την πράσινη κουκκίδα. Η τεχνική της απόκρυψης συνδέσμων (link hiding technique), εμποδίζει το μαθητή από την πρόσβαση

σε θέματα που είναι προχωρημένα για αυτόν. Το σύστημα στοχεύει να παρέχει στο μαθητή προσαρμοστική καθοδήγηση και εξατομικευμένη επιλογή των μαθησιακών περιεχομένων σχετικά με τις εκάστοτε μαθησιακές του ανάγκες και τον αφήνει ελεύθερο να τα εξερευνήσει. Με άλλα λόγια, επιλέγει την εκπαιδευτική διαδρομή που θέλει και εξερευνά τα μαθησιακά περιεχόμενα που του προτείνονται με τη σειρά που επιθυμεί.

Αναφορικά με την αξιολόγηση, το σύστημα TANGRAM χρησιμοποιείται στο τμήμα Τεχνολογίας Λογισμικού του Πανεπιστημίου του Βελιγραδίου. Παρακολουθήθηκαν οι αλληλεπιδράσεις 30 μαθητών με το σύστημα μέσω των αρχείων καταγραφής. Αναλύοντας τα αρχεία καταγραφής που συλλέχθηκαν διακρίθηκαν δύο ομάδες μαθητών. Η μια δεν παρακολουθούσε μαθήματα και δεν ήταν ικανή να χρησιμοποιήσει το σύστημα ως πρωταρχική μαθησιακή λειτουργία και η άλλη δεν μπορούσε να παρακολουθήσει συχνά τις διαλέξεις και χρησιμοποιούσε το σύστημα ως εύχρηστο τρόπο για να ανανεώσει τη μνήμη της για θέματα του μαθήματος. Οι ερευνητές συμπέραναν, έπειτα από σύγκριση των αρχείων καταγραφής και των απαντήσεων στα ερωτηματολόγια, ότι το ενδιαφέρον των μαθητών σε συγκεκριμένους υποτομείς εξαρτάται από τις μαθησιακές τους ανάγκες.

Heritage alive learning

Το σύστημα "Heritage alive learning" των Cha et al., (2006) είναι ένα ευφυές διδακτικό σύστημα (Intelligent Tutoring System). Το περιεχόμενο του περιβάλλοντος μάθησης αφορά στο τομέα της Αρχιτεκτονικής. Αντί να χρησιμοποιηθεί το ερωτηματολόγιο ILS για την αξιολόγηση των μαθησιακών στιλ, η διεπιφάνεια χρήστη διαγιγνώσκει τα μαθησιακά στιλ των φοιτητών, σύμφωνα με το μοντέλο μαθησιακών στιλ των Felder & Silverman, μέσω των προτύπων συμπεριφοράς των μαθητών (behavior patterns), και προσαρμόζεται στις προτιμήσεις και τα μαθησιακά στιλ.

Αναφορικά με την προσαρμοστική διεπιφάνεια χρήστη, η οθόνη διαχωρίζεται σε τρία ζεύγη γραφικών στοιχείων. Κάθε ζεύγος αποτελείται από πρωτεύουσες και δευτερεύουσες περιοχές πληροφοριών και η έμφαση που δίνεται σε συγκεκριμένες πληροφορίες γίνεται με την εναλλαγή των δύο αυτών περιοχών ανά ζεύγος. Τα δεδομένα εικόνας είναι τοποθετημένα στην αριστερή πλευρά (πρωτεύουσα περιοχή πληροφοριών), καταλαμβάνοντας περισσότερο χώρο σε σύγκριση με την δεξιά πλευρά όπου βρίσκονται τα δεδομένα κειμένου, όταν η διεπιφάνεια εξατομικεύεται για τους οπτικούς μαθητές. Η

αριστερή πλευρά αντικαθίσταται από δεδομένα κειμένου, όταν η διεπιφάνεια εξατομικεύεται για τους ακουστικούς. Για τους αισθητηριακούς και τους διαισθητικούς, παρουσιάζονται βίντεο και δεδομένα ήχου. Οι θέσεις των βίντεο και των δεδομένων ήχου εναλλάσσονται ανάλογα με το μαθησιακό στιλ. Οι θέσεις ερώτησης-απάντησης (Q&A Board) και του πίνακα ανακοινώσεων (Bulletin Board) εναλλάσσονται, ώστε να αντικατοπτρίσουν τις διαφορές ανάμεσα στους ενεργητικούς και ανακλαστικούς.

First Aid for You

Το σύστημα "First Aid For you" των Kelly & Tangney (2005) είναι ένα προσαρμοστικό εκπαιδευτικό σύστημα που περιλαμβάνει ένα βασικό μάθημα πρώτων βοηθειών, κατάλληλο για άτομα ηλικίας περίπου 14 ετών. Παρέχει τη βασική γνώση για την αναγνώριση συνθηκών, από τις ενδείξεις και τα συμπτώματα, προφέροντας την ευκαιρία να εφαρμόσουν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος σε σενάρια πραγματικής ζωής.

Το σύστημα χρησιμοποιεί το μοντέλο των Felder & Solomon για διαφορετικά μαθησιακά στιλ. Διακρίνει πρότυπα στην συμπεριφορά του χρήστη μέσω της παρατήρησης του προφίλ πλοήγησης, του χρόνου που διαθέτει σε κάθε σελίδα και των επιλογών που κάνει αναφορικά με το περιεχόμενο. Αυτές οι πληροφορίες χρησιμοποιούνται για να ελέγχουν την διάταξη, την πλοήγηση και το περιεχόμενο και ειδικότερα την χρήση βίντεο, εικόνας, κειμένου και ήχου από το σύστημα. Το σύστημα προσαρμόζει το εκπαιδευτικό υλικό με τρόπο που να συνάδει με τις διαφορετικές προτιμήσεις. Για παράδειγμα, όταν ο χρήστης εκτελεί μια ενέργεια, όπως την απενεργοποίηση του ήχου, το άνοιγμα ενός βίντεο ή το κλείσιμο του πίνακα περιεχομένου, το σύστημα καταγράφει τις πληροφορίες αυτές και τις χρησιμοποιεί όταν συνθέσει το επόμενο τμήμα περιεχομένου. Το σύστημα αναγνωρίζει ποιον τύπο εισόδου προτιμά ο μαθητής, οπτικό ή λεκτικό, και πώς η πληροφορία κατανοείται καλύτερα, ακολουθιακά ή ολιστικά.

iWeaver

Το σύστημα "iWeaver" του Wolf (2003) είναι ένα προσαρμοστικό περιβάλλον μάθησης (web-based adaptive learning environment) που στοχεύει να διδάξει την γλώσσα

προγραμματισμού Java σε φοιτητές τμημάτων Πληροφορικής με βάση το μοντέλο των μαθησιακών στιλ των Dunn & Dunn και των αντίστοιχων στρατηγικών μάθησης. Οι στρατηγικές μάθησης περιλαμβάνουν δύο διαστάσεις, τις εμπειρίες μέσω (Media Experiences) που εξατομικεύονται κατά τον αντιληπτικό τομέα του μοντέλου μαθησιακών στιλ των Dunn & Dunn και τα μαθησιακά εργαλεία (Learning Tools) που εξατομικεύονται κατά τον ψυχολογικό τομέα του μοντέλου μαθησιακών στιλ των Dunn & Dunn. Με βάση το τεστ πολλαπλών επιλογών που δίνεται μετά από κάθε ενότητα προτείνεται ο καταλληλότερος συνδυασμός μέσω και μαθησιακών εργαλείων στο μαθητή. Οι φοιτητές συμπληρώνουν τον κατάλογο "Building Excellence Inventory" που αξιολογεί το αρχικό μαθησιακό στιλ τους και δημιουργεί ένα προφίλ, σύμφωνα με το μοντέλο των Dunn & Dunn.

Το σύστημα προσαρμόζει το περιεχόμενο και την παρουσίασή του βάσει του επιπέδου γνώσης και του μαθησιακού στιλ του χρήστη. Η προσαρμοστική συμπεριφορά του συστήματος συνδυάζει τεχνικές προσαρμοστικής πλοήγησης και προσαρμοστικής παρουσίασης περιεχομένου. Η προσαρμοστική πλοήγηση περιλαμβάνει την προσαρμοστική διάταξη συνδέσμων (adaptive link ordering) που καθοδηγεί το χρήστη στην καταλληλότερη εμπειρία μέσω και την προσαρμοστική απόκρυψη συνδέσμων (adaptive link hiding) που εφαρμόζεται μέσω της απόκρυψης συνδέσμων για εμπειρίες που είναι απίθανο να επιλεγθούν, αλλά είναι προσβάσιμες μέσω κουμπιού (expand-button). Αναφορικά με την προσαρμοστική παρουσίαση, το σύστημα προσαρμόζει την παρουσίαση των διαφορετικών μέσω και το περιεχόμενο του κειμένου σύμφωνα με το επίπεδο γνώσης του εκπαιδευόμενου (conditional page content) και το μαθησιακό στιλ του. Το σύστημα προσφέρει τη δυνατότητα στο μαθητή να δοκιμάσει διαφορετικά μέσα παρουσίασης, να επιλέξει την επανάληψη ενός κεφαλαίου και να προσπαθήσει μια διαφορετική παρουσίαση του μαθησιακού υλικού ή να επιλέξει να προχωρήσει σε επόμενο κεφάλαιο.

AES-CS

Το σύστημα "AES-CS" των Triantafyllou et al., (2004) αναπτύχθηκε για τη διδασκαλία του μαθήματος "Τεχνολογία Συστημάτων Πολυμέσων" που προσφέρεται σε φοιτητές τμημάτων Πληροφορικής. Η προσαρμοστικότητα του συστήματος έχει οργανωθεί στο επίπεδο γνώσεων και στο γνωστικό στιλ του εκπαιδευόμενου και υιοθετεί

το μοντέλο γνωστικών στιλ του Witkin που περιλαμβάνει τις διαστάσεις εξαρτημένος/ανεξάρτητος από το πεδίο. Οι φοιτητές συμπληρώνουν το ερωτηματολόγιο του Witkin για τον προσδιορισμό των γνωστικών τους στιλ.

Αναφορικά με τη προσαρμογή, η επιλογή και το χρώμα των υπερσυνδέσμων προσαρμόζονται στο κάθε χρήστη βάσει της κατάστασης της γνώσης και της διδακτικής στρατηγικής. Ένας μικρός μπλε δείκτης σημαίνει ότι ο χρήστης δήλωσε ότι γνωρίζει την έννοια (“Γνωστή”), ένας μικρός κόκκινος δείκτης σημαίνει ότι ο χρήστης επισκέφτηκε όλες τις σελίδες που παρουσιάζουν τη συγκεκριμένη ενότητα (“Μελετήθηκε”) και ένας πράσινος δείκτης σημαίνει ότι ο χρήστης επιβεβαίωσε την απόκτηση γνώσης μέσα από τη διαδικασία αυτοαξιολόγησης (“Αποκτήθηκε”). Το μπλε χρησιμοποιείται για "προτεινόμενο" και το γκρι για "ανέτοιμος για μελέτη".

Με την τεχνική προσαρμοστικής παρουσίασης (adaptive presentation technique), η πληροφορία που παρουσιάζεται προσαρμόζεται στο γνωστικό στιλ και την κατάσταση της γνώσης του χρήστη. Η τεχνική αυτή συμπληρώνεται από την τεχνική του κειμένου που εξαρτάται από το επίπεδο γνώσης του εκπαιδευόμενου (conditional text technique) και την τεχνική των παραλλαγών σελίδας (page variants technique). Η τεχνική του κειμένου που εξαρτάται από το επίπεδο γνώσης του εκπαιδευόμενου (conditional text technique) διαιρεί σε τμήματα (chunks) την σελίδα και κάθε τμήμα πληροφοριών σχετίζεται με μια κατάσταση που δείχνει ποιος τύπος χρήστη πρέπει να παρουσιασθεί. Η τεχνική των παραλλαγών σελίδας (page variants technique) περιλαμβάνει δύο παραλλαγές σελίδων που σχετίζονται με μια έννοια, μία παραλλαγή σελίδας για κάθε διάσταση εξαρτημένος/ανεξάρτητος από το πεδίο. Το σύστημα χρησιμοποιεί την προσαρμοστική υποστήριξη πλοήγησης (adaptive navigation support) που βοηθά τους χρήστες να βρουν το κατάλληλο μονοπάτι. Το σύστημα παρέχει προσαρμοστική υποστήριξη πλοήγησης μέσω του προσαρμοστικού σχολιασμού υπερσυνδέσμων (adaptive annotation of hyperlinks) και της απευθείας καθοδήγησης (direct guidance). Με τη βοήθεια της τεχνικής της απευθείας καθοδήγησης (direct guidance), το σύστημα προτείνει στον εκπαιδευόμενο το επόμενο μαθησιακό υλικό και η πρότερη γνώση του χρησιμοποιείται από το σύστημα για να του παράσχει την καταλληλότερη ακολουθία κεφαλαίων γνώσης. Η τεχνική του προσαρμοστικού σχολιασμού υπερσυνδέσμων (adaptive annotation of hyperlinks) παρέχει στο χρήστη επιπρόσθετες πληροφορίες για το περιεχόμενο πίσω από υπερσύνδεσμο. Το σύστημα προσφέρει στο χρήστη τη δυνατότητα να αλλάξει την αρχική προσαρμογή βάσει των αναγκών του και να τροποποιήσει τις

επιλογές ελέγχου ανάμεσα στον εκπαιδευόμενο και το σύστημα, να επιλέξει μέγιστη ή ελάχιστη ανάδραση, να ζητήσουν οδηγίες, κ. λπ. Αναφορικά με την ευελιξία της προσαρμοστικότητας (*adaptation flexibility*), το σύστημα είναι ελέγξιμο από το χρήστη, ώστε να προσαρμόζεται κατάλληλα σε όλες τις πιθανές περιπτώσεις (Τριανταφύλλου και συν., 2002).

Στην έρευνα συμμετείχαν 76 προπτυχιακοί τεταρτοετείς φοιτητές εθελοντικά και διαχωρίστηκαν σε δύο ομάδες, στην πειραματική (36 φοιτητές) και στην ομάδα ελέγχου (30 φοιτητές). Οι φοιτητές στην πειραματική ομάδα μελέτησαν μέσω του προσαρμοστικού εκπαιδευτικού συστήματος AES-CS, ενώ η ομάδα ελέγχου μελέτησε μέσω παραδοσιακού περιβάλλοντος υπερμέσων. Χρησιμοποιήθηκαν τέσσερα εργαλεία στην έρευνα: για να προσδιοριστεί το γνωστικό στιλ των συμμετεχόντων δόθηκε το Group Embedded Figures Test (GEFT), για να προσδιοριστεί η πρότερη γνώση του συμμετέχοντα στο πεδίο γνώσης δόθηκε ένα προτεστ με 10 ανοιχτού τύπου ερωτήσεις, ένα μετατεστ, το ίδιο με το προτεστ για να εξακριβώσει την οποιαδήποτε αύξηση στην κατανόηση και ένα ερωτηματολόγιο στάσης και αποδοχής στην πειραματική ομάδα που περιλαμβάνει στοιχεία σχετικά με την πληρότητα και την ευχρηστία του συστήματος, την ικανοποίηση και την προθυμία των φοιτητών να το χρησιμοποιήσουν.

Η ανάλυση της σύγκρισης των 4 ζευγών (AES-CS & FD, AES-CS & FI, HTML & FI, HTML & FD) έδειξε ότι τα ζεύγη AES-CS & FD, AES-CS & FI και HTML & FI δεν διέφεραν σημαντικά, γεγονός που επιβεβαιώνει την απόδειξη ότι η προσαρμοστικότητα που βασίζεται στο γνωστικό στιλ επιδρά στην επίδοση των εξαρτημένων από το πεδίο φοιτητών. Οι φοιτητές στην πειραματική ομάδα (AES-CS) επιδόθηκαν καλύτερα σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (HTML). Αναφορικά με την ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων, γενικά οι φοιτητές ήταν ικανοποιημένοι από το σύστημα, ένιωσαν ότι είχαν καλύτερη κατανόηση του υπό μελέτη θέματος και θα ήθελαν να το ξαναχρησιμοποιήσουν. Δήλωσαν ότι προτιμούν να το χρησιμοποιούν ως υποστηρικτικό μαθησιακό υλικό και όχι ως υποκατάστατο των φυσικών διαλέξεων.

WELSA

Το σύστημα WELSA (*Web-based Educational system with Learning Style Adaptation a system*) των Popescu et al., (2010) είναι ένα ευφύες περιβάλλον μάθησης για την Τεχνητή Νοημοσύνη. Το WELSA δεν βασίζεται σε ένα μόνο μοντέλο

μαθησιακών στιλ, αλλά σε ένα σύμπλεγμα χαρακτηριστικών από διάφορα μοντέλα μαθησιακών στιλ που ονομάζεται ULSM (Unified Learning Style Model). Με βάση τις μαθησιακές προτιμήσεις των χρηστών, το σύστημα προσφέρει εξατομικευμένα μαθήματα. Για την αναγνώριση των μαθησιακών προτιμήσεων, το WELSA χρησιμοποιεί μηχανισμό που μέσω της ανάλυσης της αλληλεπίδρασης των χρηστών με το εκπαιδευτικό σύστημα, αναγνωρίζει τη μαθησιακή προτίμηση με τη μορφή των προτύπων συμπεριφοράς.

Χρησιμοποιεί την προσαρμοστική ταξινόμηση και τεχνικές προσαρμοστικών σχολιασμών. Υπάρχουν συγκεκριμένα εικονίδια που σχετίζονται με κάθε μαθησιακό αντικείμενο (LO), ανάλογα με το διδακτικό του ρόλο και τον τύπο των μέσων, ώστε να βοηθήσει τον χρήστη να περιηγηθεί πιο αποτελεσματικά. Η διάταξη των μαθησιακών αντικειμένων στη σελίδα είναι προσαρμοσμένη στα μαθησιακά στιλ. Χρησιμοποιείται ένα φανάρι για να γίνει διάκριση ανάμεσα στα προτεινόμενα μαθησιακά αντικείμενα (επισημαίνονται με πράσινο τίτλο), στα συμβατικά (με μαύρο τίτλο) και στα μη προτεινόμενα (με ένα ανοιχτό γκρι τίτλο). Το μαθησιακό μονοπάτι που προτείνεται από το σύστημα δεν είναι υποχρεωτικό, είναι απλά μια σύσταση που ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να την ακολουθήσει ή όχι.

Η αποτελεσματικότητα του συστήματος ερευνήθηκε με ένα πείραμα που διεξήχθη σε 64 προπτυχιακούς φοιτητές στον τομέα της Επιστήμης των Υπολογιστών. Οι φοιτητές χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, την πειραματική που έλαβε την προσαρμοστική εκδοχή του συστήματος και η ομάδα ελέγχου που έλαβε την μη προσαρμοστική εκδοχή του. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η πειραματική ομάδα αύξησε την αποτελεσματικότητα της μαθησιακής της διαδικασίας, σε λιγότερο χρόνο μελέτης και με λιγότερο αριθμό τυχαίων επισκέψεων σε πηγές (χαμηλότερο επίπεδο αποπροσανατολισμού), αφιέρωσε περισσότερο χρόνο στις προτεινόμενες πηγές και οι προτεινόμενες ενέργειες πλοήγησης ακολουθήθηκαν περισσότερο σε σύγκριση με τις μη προτεινόμενες. Αναφορικά με την υποκειμενική αξιολόγηση του συστήματος από τους φοιτητές μέσω ερωτηματολογίου, η πειραματική ομάδα ανέφερε σημαντικά υψηλότερα επίπεδα ευχαρίστησης, συνολικής ικανοποίησης και κινητροποίησης σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Επομένως, η επίδραση της προσαρμογής βάσει των μαθησιακών στιλ στην μαθησιακή διαδικασία είναι θετική.

LSAS

Το περιβάλλον μάθησης LSAS των Bajraktarevic et al., (2003) ενσωματώνει το ολιστικό και ακολουθιακό μαθησιακό στιλ του μοντέλου των μαθησιακών στιλ των Felder-Solomon και προσαρμόζει τη διάταξη, τη δομή, την ακολουθία των σελίδων και την πλοήγηση στα μαθησιακά στιλ. Οι φοιτητές συμπληρώνουν το ερωτηματολόγιο Index of Learning Style (ILS) για τον προσδιορισμό των μαθησιακών στιλ. Το δείγμα της έρευνας ήταν 22 μαθητές, ηλικίας 14 ετών. Όλοι οι συμμετέχοντες χρησιμοποίησαν δύο διαφορετικές εκδοχές του περιβάλλοντος, μια που προσαρμόζεται στα μαθησιακά στιλ και μια που δεν προσαρμόζεται. Η πρώτη εκδοχή του περιβάλλοντος αφορά στις "Χώρες του κόσμου" ("Countries of the world") και η δεύτερη εκδοχή στην "Εξάντληση του στρώματος του όζοντος" ("Ozone layer depletion"). Συμπλήρωσαν ένα προτεστ πριν παρακολουθήσουν το κάθε περιβάλλον μάθησης και ένα μετατεστ μετά την ολοκλήρωσή του. Η μεγαλύτερη διαφορά σημειώθηκε στα προτεστ και μετατεστ στην προσαρμοστική εκδοχή και οι μέσοι όροι στα προτεστ και μετατεστ στην προσαρμοστική εκδοχή ήταν υψηλότεροι σε σύγκριση με τα προτεστ και τα μετατεστ στη μη προσαρμοστική εκδοχή. Οι φορές περιήγησης έδειξαν ότι δεν επηρεάζουν την αύξηση στις βαθμολογίες μετά από κάθε εκδοχή.

CS383

Το προσαρμοστικό σύστημα "CS383", Computer Systems, των Carver et al., (1996) προσφέρεται σε φοιτητές, καλύπτει τεχνολογίες τεχνικού εξοπλισμού (hardware technologies) και παρέχει μια σύντομη εισαγωγή σε διάφορες περιοχές της επιστήμης των υπολογιστών (δίκτυα υπολογιστών, διαδίκτυο, ρομποτική, τεχνητή νοημοσύνη, έμπειρα συστήματα, εργαλεία υποστήριξης της αυτόματης λήψης αποφάσεων, γραφικά και αυτοματισμός γραφείου). Το σύστημα εφαρμόζει το μοντέλο μαθησιακών στιλ των Felder & Silverman. Οι φοιτητές συμπληρώνουν το ερωτηματολόγιο Index of Learning Style (ILS) για τον προσδιορισμό των μαθησιακών στιλ. Η προσαρμοστική διεπιφάνεια χρήστη (Common Gateway Interface (CGI)) εξατομικεύει την παρουσίαση του μαθησιακού υλικού βάσει των μαθησιακών στιλ και μέσω αυτής εφαρμόζονται τα προσαρμοστικά υπερμέσα. Στον μαθητή δίνονται δύο επιλογές, είτε να εξερευνησει το υλικό του μαθήματος σύμφωνα με το μαθησιακό του στιλ είτε χωρίς αυτό.

AMDPC

Το προσαρμοστικό σύστημα μάθησης "AMDPC" (Adaptation with Multi-Dimensional Personalization Criteria) των Yang et al., (2013) απευθύνεται σε φοιτητές του μαθήματος Δίκτυα Υπολογιστών. Υιοθετεί το μοντέλο των μαθησιακών στιλ των Felder and Soloman και το μοντέλο των γνωστικών στιλ του Witkin. Οι φοιτητές συμπληρώνουν το ερωτηματολόγιο Index of Learning Style (ILS) για τον προσδιορισμό των μαθησιακών στιλ και το ερωτηματολόγιο του Witkin για τον προσδιορισμό των γνωστικών τους στιλ. Το μαθησιακό υλικό προσαρμόζεται στα μαθησιακά στιλ, ενώ η ανάπτυξη διεπιφανειών χρήστη, η επιλογή των στρατηγικών πλοήγησης και η διάταξη της παρουσίασης προσαρμόζεται στα γνωστικά στιλ. Η οργάνωση του μαθησιακού υλικού γίνεται με βάση τα μαθησιακά και γνωστικά στιλ.

Η αξιολόγηση έγινε στο μάθημα "Δίκτυα Υπολογιστών" στο κολλέγιο του Ταϊβάν και συμμετείχαν 54 φοιτητές, 32 προπτυχιακοί και 22 απόφοιτοι του τμήματος της Επιστήμης των Υπολογιστών. Το δείγμα τοποθετήθηκε τυχαία σε δύο ομάδες, την ομάδα ελέγχου και την πειραματική. Η πειραματική ομάδα μελέτησε με το σύστημα AMDPC και η ομάδα ελέγχου μελέτησε με ένα συμβατικό προσαρμοστικό σύστημα που η προσαρμογή αφορούσε μόνο στο μαθησιακό περιεχόμενο βάσει του μαθησιακού στιλ του χρήστη. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του συστήματος ήταν, το προτεστ, το μετατεστ, μετρήσεις του γνωστικού φορτίου και της κινητροποίησης της μάθησης. Για να αξιολογηθεί η κινητροποίηση των φοιτητών, συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο (Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)) 6 διαστάσεων (ενδογενής προσανατολισμός στόχων (intrinsic goal orientation), εξωγενής προσανατολισμός στόχων (extrinsic goal orientation), αξία εργασίας (task value), πεποιθήσεις ελέγχου (control beliefs), αυτο-αποτελεσματικότητα (self-efficacy), έλεγχος άγχους (test anxiety)) σε 5βαθμη κλίμακα Likert. Αναφορικά με τη μαθησιακή πρόοδο (learning achievement), οι φοιτητές στην πειραματική ομάδα είχαν σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Αναφορικά με το γνωστικό φορτίο (cognitive load), δε σημειώθηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες στη νοητική προσπάθεια (mental effort) και η πειραματική ομάδα σημείωσε σημαντικά χαμηλότερο νοητικό φορτίο (mental load) σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Αναφορικά με την κινητροποίηση μάθησης (learning motivation), δεν σημειώθηκε σημαντική διαφορά ανάμεσα στις 6 διαστάσεις στο προ-ερωτηματολόγιο, σημαντική διαφορά διαπιστώθηκε ανάμεσα στις δύο ομάδες στην

διάσταση "πεποιθήσεις ελέγχου", με την πειραματική να εμφανίζει υψηλότερες τιμές σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.

CIMEL-ITS

Το "CIMEL-ITS" είναι ένα ευφυές διδακτικό σύστημα (Intelligent Tutoring System) των Parvez & Blank (2007) που προσφέρεται σε αρχάριους φοιτητές τμημάτων Πληροφορικής (το μάθημα CS1). Το σύστημα υιοθετεί το μοντέλο των Felder-Solomon για τα μαθησιακά στυλ (FSLSM) και οι φοιτητές συμπληρώνουν το ερωτηματολόγιο Index of Learning Style (ILS) για τον προσδιορισμό των μαθησιακών τους στυλ. Η ανάδραση του συστήματος εξαρτάται από την μελετώμενη έννοια, το λάθος του μαθητή, το επίπεδο γνώσης του μαθητή, τα προαπαιτούμενα, το μαθησιακό στυλ, το ιστορικό ανάδρασης και το εκάστοτε πρόβλημα. Λαμβάνοντας υπόψη του τις παραπάνω μεταβλητές, το σύστημα παρέχει την κατάλληλη βοήθεια στο μαθητή, καθώς παρακολουθεί το επίπεδο γνώσης και τη συμπεριφορά του επιλέγοντας τις κατάλληλες στρατηγικές διδασκαλίας. Το σύστημα καταγράφει τη συμπεριφορά του μαθητή στα κουίζ και τις ασκήσεις και συμπεραίνεται το επίπεδο γνώσεων του μαθητή. Αν ο μαθητής ζητήσει βοήθεια ή παρουσιάσει δυσκολίες, τότε το σύστημα παρεμβαίνει. Τα λάθη του μαθητή καταγράφονται και οι αιτίες των λαθών και των κενών στη γνώση του διαγιγνώσκονται βάσει του ιστορικού της επίδοσής του. Έτσι, συμπεραίνεται η τρέχουσα κατάσταση του μαθητή, τι πρέπει να μάθει και δίνονται οι κατάλληλες οδηγίες.

Σύμφωνα με τους Moritz et al., (2005), το σύστημα CIMEL συμπληρώνει το βιβλίο "The Universal Computer: Introducing Computer Science with Multimedia". Στην έρευνα που διεξήχθη συμμετείχαν 76 φοιτητές στο μάθημα CS1 του πανεπιστημίου Lehigh University. Οι 38 από αυτούς, την πρώτη φορά, επιλέχθηκαν τυχαία και συμπλήρωσαν ένα προτεστ 20 ερωτήσεων. Οι μισοί από αυτούς, την δεύτερη φορά, επιλέχθηκαν τυχαία και χρησιμοποίησαν το βιβλίο και το περιβάλλον ανάπτυξης BlueJ, ενώ οι υπόλοιποι μισοί χρησιμοποίησαν το σύστημα CIMEL και το περιβάλλον BlueJ. Όλοι οι φοιτητές συμπλήρωσαν το μετατεστ. Η πρώτη ομάδα χρησιμοποίησε στη συνέχεια το CIMEL, ενώ η δεύτερη ομάδα διάβασε το βιβλίο και συμπλήρωσαν όλοι ένα δεύτερο μετατεστ. Το πρώτο μετατεστ σημείωσε υψηλότερες βαθμολογίες στους φοιτητές που χρησιμοποίησαν CIMEL σε σύγκριση με αυτούς που χρησιμοποίησαν το βιβλίο, οι φοιτητές που χρησιμοποίησαν πρώτα το βιβλίο και έπειτα το σύστημα CIMEL βελτίωσαν τις

βαθμολογίες τους στο δεύτερο μετατεστ και μικρή βελτίωση σημειώθηκε στους φοιτητές που χρησιμοποίησαν πρώτα το σύστημα CIMEL και έπειτα το βιβλίο. Το σύστημα επομένως βοηθά τους φοιτητές να μάθουν καλύτερα εννοιολογικό υλικό και υπάρχει μικρή βελτίωση στους φοιτητές που χρησιμοποίησαν το σύστημα πρώτα και μετά το βιβλίο και άρα δεν έχει σημασία αν οι φοιτητές εκτίθενται στο σύστημα πριν ή μετά το διάβασμα του βιβλίου. Μια άλλη έρευνα διεξήχθη για να διαπιστωθεί αν τα αποτελέσματα θα είναι παρόμοια όταν δοθεί τα ίδιο υλικό σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Οι συμμετέχοντες ήταν 26 μαθητές ηλικίας 15 και 16 ετών και παρακολούθησαν το πρόγραμμα S.T.A.R. (Students That Are Ready) του πανεπιστημίου. Οι μαθητές βελτίωσαν τις βαθμολογίες τους και αυτοί που χρησιμοποίησαν το βιβλίο σημείωσαν μέτρια βελτίωση, τα κέρδη από τα προτεστ στα μετατεστ ήταν μεγαλύτερα για τους μαθητές που χρησιμοποίησαν το CIMEL. Επομένως, τα πολυμέσα βελτιώνουν την μάθηση περισσότερο από τα βιβλία.

UZWEBMAT

Το προσαρμοστικό και ευφυές διαδικτυακό σύστημα "UZWEBMAT" (Turkish abbreviation of Adaptive and INtelligent WEB based MAThematics teaching-learning system) των Özyurt et al., (2012) βασίζεται στο μοντέλο του VAK LS για τη διδασκαλία των πιθανοτήτων σε μαθητές ηλικίας 17 ετών, στο μάθημα των Μαθηματικών. Μόλις ο μαθητής εγγραφεί, συμπληρώνει το ερωτηματολόγιο Learning Style Inventory (LSI), προκειμένου να αναγνωρισθεί το μαθησιακό του στυλ.

Η παρουσίαση του περιεχομένου προσαρμόζεται στα μαθησιακά στυλ και την επίδοση και η ανατροφοδότηση, συμβουλές και υποστήριξη, στην επίδοση του μαθητή. Στην αξιολόγηση, η επιλογή των ερωτήσεων εξαρτάται από την επίδοση του μαθητή και το τεστ σχεδιάζεται με βάση το επίπεδο των ικανοτήτων του. Τα πρωτεύοντα, δευτερεύοντα και τριτεύοντα μαθησιακά στυλ των μαθητών εγγράφονται στο σύστημα και κάθε μαθητής λαμβάνει το κατάλληλο περιεχόμενο με βάση το κυρίαρχο μαθησιακό του στυλ και μπορεί να κατευθυνθεί στα περιεχόμενα των άλλων στυλ ανάλογα με τις επιδόσεις του.

Το σημείο προσαρμοστικότητας (Adaptivity point) του μαθησιακού αντικειμένου είναι η πρώτη ερώτηση και το σημείο απόφασης (Decision point) ενεργοποιείται όταν ο μαθητής επιστρέφει στην πρώτη ερώτηση και την απαντά για δεύτερη φορά. Εάν ο

μαθητής απαντήσει σωστά, το σημείο προσαρμοστικότητας αποφασίζει για την ολοκλήρωση του μαθησιακού αντικειμένου. Αν ο μαθητής επιτύχει στο μαθησιακό αντικείμενο του πρωτεύοντος μαθησιακού του στιλ, τότε το επόμενο μαθησιακό αντικείμενο είναι του ίδιου μαθησιακού στιλ. Εάν ο μαθητής αποτύχει στην ολοκλήρωση του μαθησιακού αντικειμένου του πρωτεύοντος μαθησιακού του στιλ, τότε φτάνει στο σημείο προσαρμοστικότητας και κατευθύνεται στο ίδιο μαθησιακό αντικείμενο του δευτερεύοντος μαθησιακού στιλ. Εάν ο μαθητής ολοκληρώσει το μαθησιακό αντικείμενο για το δευτερεύον μαθησιακό στιλ, τότε επιστρέφει στο επόμενο μαθησιακό αντικείμενο του κυρίαρχου μαθησιακού του στιλ. Εάν αποτύχει στο μαθησιακό αντικείμενο του δευτερεύοντος μαθησιακού στιλ, τότε παρουσιάζεται το ίδιο μαθησιακό αντικείμενο του τριτεύοντος μαθησιακού στιλ. Εάν ένας μαθητής αποτύχει στο τριτεύον μαθησιακό στιλ, το γεγονός ότι απέτυχε και στα τρία μαθησιακά στιλ, αναφέρεται στο δάσκαλο και επιστρέφει στο περιεχόμενο του κυρίαρχου του μαθησιακού στιλ και συνεχίζει με το επόμενο μαθησιακό αντικείμενο. Σκοπός αυτής της αναφοράς είναι να σημειώσει ο δάσκαλος σε ποια μαθησιακά αντικείμενα απέτυχε ο μαθητής και του επιτρέπει την παρακολούθηση όλων των κινήσεων του μαθητή. Η προσαρμοστικότητα επομένως συμβαίνει όχι μόνο ανάμεσα στα μαθησιακά στιλ, αλλά και ανάμεσα στα μαθησιακά αντικείμενα (Özyurt et al., 2013).

AEHS-LS

Το σύστημα AEHS-LS (Adaptive E-Learning Hypermedia System based on Learning Style) των Mustafa & Sharif (2011) είναι ένα προσαρμοστικό σύστημα στο τομέα της γλώσσας προγραμματισμού Java. Το σύστημα υιοθετεί το μοντέλο μαθησιακών στιλ του Fleming (VARK) (οπτικός, ακουστικός, με προτίμηση στην ανάγνωση ή τη γραφή, και κιναισθητικός).

Το περιεχόμενο και η παρουσίαση του περιεχομένου προσαρμόζεται στα μαθησιακά στιλ και στο επίπεδο γνώσης του φοιτητή. Για την υποστήριξη της προσαρμοστικότητας το σύστημα χρησιμοποιεί συνδυασμό των τεχνικών προσαρμοστικής υποστήριξης πλοήγησης και προσαρμοστικής παρουσίασης, τα οποία στοχεύουν στην προσαρμογή της πληροφορίας σύμφωνα με το μαθησιακό στιλ και τη κατάσταση της γνώσης του μαθητή. Τα περιεχόμενα του μαθήματος εμφανίζονται στην περιοχή πλοήγησης με δένδροειδή δομή υπερσυνδέσμων, ενώ το μαθησιακό περιεχόμενο

παρουσιάζεται με μέσα που συνάδουν με την μαθησιακή προτίμηση του φοιτητή στην περιοχή περιεχομένου. Το περιβάλλον μάθησης εφαρμόζει διάφορες τεχνολογίες προσαρμοστικής υποστήριξης πλοήγησης (adaptive navigation support technologies) που βοηθούν το χρήστη στην πλοήγηση. Προσφέρεται γραμμική πλοήγηση (απευθείας καθοδήγηση, προηγούμενα και επόμενα κεφάλαια), ιεραρχική πλοήγηση (μέσω της δενδροειδούς δομής των περιεχομένων) και σχεσιακή πλοήγηση (εισαγωγή συνδέσμων και απενεργοποίηση συνδέσμων μέσω σχέσεων προαπαιτούμενων εννοιών). Η τεχνική της προσαρμοστικής παρουσίασης (adaptive presentation technique) κατηγοριοποιεί τους μαθητές σύμφωνα με τα μαθησιακά τους στιλ. Το σύστημα προσφέρει δύο επιλογές στο μαθητή, είτε να συμπληρώσει το ερωτηματολόγιο μαθησιακών στιλ, είτε να επιλέξει το κατάλληλο μαθησιακό στιλ βάσει των παρεχόμενων πληροφοριών.

Διεξήχθη έρευνα (μελέτη περίπτωσης) με 42 τριτοετείς προπτυχιακούς φοιτητές που επιλέχθηκαν τυχαία του πανεπιστημίου του Σουδάν του τμήματος Πληροφορικής. Οι φοιτητές κατανεμήθηκαν τυχαία σε δύο ομάδες, στην πειραματική ομάδα που μελετά με το σύστημα AEHS-LS και η ομάδα ελέγχου που μελετά με μη προσαρμοστική εκδοχή του συστήματος. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν είναι το ερωτηματολόγιο VARK του Fleming για να προσδιοριστεί το μαθησιακό στιλ του κάθε συμμετέχοντα, ένα ερωτηματολόγιο για να συλλεχθούν δεδομένα για το δημογραφικό και ακαδημαϊκό υπόβαθρο των συμμετεχόντων (μέρος του συμπληρώθηκε από προσωπικό του κολεγίου από παλαιότερες καταγραφές), ένα κουίζ μετά από κάθε μάθημα για να αξιολογηθεί η κατανόηση και ένα ερωτηματολόγιο στάσεων και αποδοχής στην πειραματική ομάδα σχετικά με την πληρότητα και την ευχρηστία του συστήματος, με την ικανοποίηση και την προθυμία επαναχρησιμοποίησης. Η έρευνα διεξήχθη σε τρεις φάσεις, στην πρώτη, πληροφορήθηκαν ότι θα συμμετάσχουν στην έρευνα και συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο για το δημογραφικό και ακαδημαϊκό τους υπόβαθρο, έλαβαν μια μικρή εισαγωγή για τον τρόπο χρήσης και δημιουργίας λογαριασμού χρήστη. Πληροφορίες για τις κατηγορίες των μαθησιακών στιλ δόθηκαν στην πειραματική ομάδα και συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο VARK. Στη δεύτερη φάση, οι δύο ομάδες ολοκλήρωσαν τα μαθήματα και έλαβαν τα κουίζ έπειτα από κάθε μάθημα. Η αξιολόγηση της ακαδημαϊκής προόδου των δύο ομάδων έγινε μέσω κουίζ στο τέλος κάθε μαθήματος και οι μέσοι όροι των βαθμολογιών στα κουίζ στην πειραματική ομάδα ήταν υψηλότεροι σε σύγκριση με αυτών της ομάδας ελέγχου. Αναφορικά με το ερωτηματολόγιο στάσεων και αποδοχής που δόθηκε στην πειραματική ομάδα, οι περισσότεροι φοιτητές εκτίμησαν την ενσωμάτωση της προσαρμογής βάσει των μαθησιακών στιλ, την υποστήριξη του

συστήματος και θεωρούν το σύστημα φιλικό προς το χρήστη. Βαθμολόγησαν υψηλά τη μορφή των μέσων, τις τεχνικές προσαρμογής και την επαναχρησιμοποίηση του συστήματος.

Arthur

Το σύστημα "Arthur" των Gilbert & Han (1999) είναι ένα διαδικτυακό σύστημα διδασκαλίας (Web-based instruction system) για τη διδασκαλία της Φυσικής και της γλώσσας προγραμματισμού CCC. Στο σύστημα υπάρχουν 3 εκπαιδευτές (instructors), καθένας από τους οποίους έχει τη δική του ενότητα. Κάθε ενότητα χρησιμοποιεί μια διαφορετική μορφή διδασκαλίας, για παράδειγμα η ενότητα του εκπαιδευτή Gilbert χρησιμοποιεί την ακουστική μέθοδο διδασκαλίας (audio based method of instruction). Στο χρήστη παρουσιάζεται το κατάλληλο διδακτικό στίλ που συνάδει με το μαθησιακό του στίλ, μέσω της προσαρμογής ή της αντιπαραβολής ήδη παρατηρούμενων περιπτώσεων. Σε κάθε χρήστη ανατίθεται τυχαία το πρώτο μάθημα. Κάθε έννοια ολοκληρώνεται από ένα σύντομο κουίζ αξιολόγησης που εισάγει ο εκπαιδευτής. Το κουίζ βαθμολογείται από τον εκπαιδευτή ή αυτόματα από το σύστημα. Ο χρήστης πρέπει να βαθμολογηθεί σε κάθε τμήμα με τουλάχιστον 80% για να συνεχίσει στην επόμενη έννοια της ενότητας του μαθήματος. Κάθε ενότητα του μαθήματος εντάσσεται σε μία κατηγορία: ακουστική, οπτική, απτική ή κειμενική. Αυτή η μέθοδος αξιολόγησης εισαγάγει τον όρο "θεωρία μάθησης που οδηγεί στην επάρκεια" (Mastery Learning) και χρησιμοποιείται από το σύστημα για να προσαρμόσει το διδακτικό στίλ.

Αναφορικά με την προσαρμοστική διδασκαλία, όταν ένας χρήστης ολοκληρώνει ένα κουίζ στο τέλος κάθε έννοιας, το σύστημα αξιοποιεί την "θεωρία μάθησης που οδηγεί στην επάρκεια" για να προσαρμόσει τη διδασκαλία βάσει της βαθμολογίας του. Εάν βαθμολογηθεί με 80% τουλάχιστον τότε το σύστημα επιτρέπει την μελέτη της επόμενης έννοιας της τρέχουσας ενότητας και υποθέτει ότι το διδακτικό στίλ που χρησιμοποιήθηκε συνάδει με το μαθησιακό στίλ του μαθητή. Αν η βαθμολογία του είναι κάτω του 80% το σύστημα υποθέτει ότι το διδακτικό στίλ δε συνάδει με το μαθησιακό του στίλ και επιλέγει έναν άλλο εκπαιδευτή.

INSPIRE

Το Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Σύστημα Υπερμέσων "INSPIRE" (INtelligent System for Personalized Instruction in a Remote Environment) των Papanikolaou et al., (2003) χρησιμοποιείται για την υποστήριξη του μαθήματος "Αρχιτεκτονική Υπολογιστών" που προσφέρεται στους προπτυχιακούς φοιτητές του Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Υιοθετήθηκε το μοντέλο μαθησιακών στιλ των Honey and Mumford. Αναφορικά με τα χαρακτηριστικά του χρήστη στα οποία προσαρμόζεται το σύστημα, με βάση το μαθησιακό στόχο που επιλέγει, παρέχονται μαθήματα προσαρμοσμένα στο επίπεδο γνώσης, την πρόοδο και το μαθησιακό στιλ του. Για τον σχεδιασμό του περιεχομένου το σύστημα λαμβάνει υπόψη του το επίπεδο γνώσης του χρήστη, το βαθμό της σημαντικότητας της κάθε έννοιας σε συνάρτηση με τον πρόσφατα μελετώμενο μαθησιακό στόχο και την πρόοδό του. Επίσης, το σύστημα προσαρμόζει την παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού στο μαθησιακό στιλ του εκπαιδευόμενου και προτείνει μια διαδρομή πλοήγησης με βάση το επίπεδο γνώσεών του.

Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την εφαρμογή της προσαρμοστικής συμπεριφοράς του INSPIRE είναι η διαδοχή μαθημάτων (curriculum sequencing technique), η οποία βοηθά το χρήστη να βρει το κατάλληλο μονοπάτι, ποια έννοια θα μελετήσει ή ποιο εκπαιδευτικό υλικό. Οι σημαντικές έννοιες ενός μαθησιακού στόχου παρουσιάζονται σταδιακά και προτείνονται συγκεκριμένες σελίδες εκπαιδευτικού υλικού με κατάλληλα εικονίδια δίπλα, με βάση το επίπεδο γνώσης του χρήστη. Η προσαρμοστική υποστήριξη πλοήγησης (adaptive navigation technique) που υποστηρίζει την πλοήγηση και τον προσανατολισμό του χρήστη μέσω της τεχνικής του προσαρμοστικού σχολιασμού συνδέσμων των περιεχομένων του μαθήματος, βασίζεται στην γνώση και πρόοδό του. Με τη χρήση εικονιδίων υποδεικνύεται η δομή των μαθημάτων και μέσω της αλλαγής της εμφάνισης των συνδέσμων στα περιεχόμενα του μαθήματος προτείνεται μια διαδρομή πλοήγησης. Τα χρωματισμένα εικονίδια υποδηλώνουν τις προτεινόμενες σελίδες για μελέτη, ενώ τα μαύρα και άσπρα εικονίδια εμφανίζονται δίπλα στους υπόλοιπους συνδέσμους. Η προσαρμοστική παρουσίαση (adaptive presentation technique) βασίζεται στο μαθησιακό στιλ του χρήστη και προτείνονται εναλλακτικές παρουσιάσεις των σελίδων εκπαιδευτικού υλικού. Ο συνδυασμός φαναριού και πλήρωσης της μεζούρας μαγειρικής αναπαριστά τη πρόοδο του χρήστη σε κάθε έννοια και τον ενημερώνει για το επίπεδο της επίδοσής του και άρα

προόδου του και υποδηλώνει σε ποιες σελίδες εκπαιδευτικού υλικού πρέπει να επικεντρωθεί. Αναφορικά με τις δυνατότητες απόφασης που προσφέρει το σύστημα στο μαθητή, την πρώτη φορά που ο μαθητής εισάγεται στο σύστημα, είτε συμπληρώνει το ερωτηματολόγιο των Honey and Mumford είτε επιλέγει μόνος του το μαθησιακό στυλ με βάση τις πληροφορίες που δίνονται από το σύστημα για τα γενικά χαρακτηριστικά των κατηγοριών των μαθησιακών στυλ. Μπορεί να επιλέξει την έννοια και το εκπαιδευτικό υλικό που θα μελετήσει στη συνέχεια και να επέμβει στην προσαρμοστική υποστήριξη πλοήγησης και την προσαρμοστική παρουσίαση. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα να τροποποιήσουν το επίπεδο των γνώσεών τους σχετικά με τις διάφορες έννοιες του μαθησιακού στόχου που μελετούν, καθοδηγώντας έτσι την παραγωγή του επόμενου μαθήματος, να αλλάξουν το μαθησιακό τους στυλ, διαμορφώνοντας αναλόγως την παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού, και να απενεργοποιήσουν τη δυναμική διαδικασία παραγωγής μαθήματος, αν θέλουν να κάνουν επανάληψη συγκεκριμένες έννοιες.

Αναφορικά με το πείραμα, έγινε διαμορφωτική αξιολόγηση. Οι συμμετέχοντες ήταν 23 προπτυχιακοί δευτεροετείς φοιτητές του Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Αθηνών και ενημερώθηκαν ότι η βαθμολογία τους στις δραστηριότητες και τα τεστ του συστήματος θα συνυπολογίζονταν στο τελικό τους βαθμό στο μάθημα. Έτσι, η κινητροποίηση των συμμετεχόντων ήταν υψηλή. Χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις κλειστού και ανοιχτού τύπου και τα αρχεία καταγραφής. Το ερωτηματολόγιο των Honey and Mumford υποβλήθηκε από τους μισούς συμμετέχοντες, ενώ οι υπόλοιποι επέλεξαν μόνοι τους το κυρίαρχο μαθησιακό στυλ τους. Τα ευρήματα από την ανάλυση έδειξαν την συνολική ικανοποίηση των συμμετεχόντων από το σύστημα και σχολίασαν θετικά τη δομή του περιεχομένου και την υπερμεσική του μορφή. Όσον αφορά την προσαρμοστική παρουσίαση του συστήματος, βρήκαν τη δόμηση μιας σελίδας εκπαιδευτικού υλικού σε πολλαπλές περιοχές πολύ χρήσιμη και την εκπροσώπηση των πολλαπλών τύπων των ενοτήτων γνώσης ως υπερσυνδέσμων που ανοίγουν διαφορετικά παράθυρα, βοηθητική. Αναφορικά με την προσαρμόσιμη λειτουργικότητα του συστήματος, οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες προτιμούν να έχουν τον έλεγχο του συστήματος, ακόμη και σε περιπτώσεις που δεν είναι εξοικειωμένοι με το αντικείμενο.

MATHEMA

Το Προσαρμοστικό Εκπαιδευτικό Σύστημα Υπερμέσων "MATHEMA" (Web-based adaptive educational hypermedia system) των Papadimitriou et al., (2012) έχει πεδίο εφαρμογής την Φυσική και συγκεκριμένα τον ηλεκτρομαγνητισμό και απευθύνεται σε τελειόφοιτους μαθητές λυκείου ή αρχάριους της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Τα χαρακτηριστικά του συστήματος που διαφοροποιούνται ανάλογα με το προφίλ του μαθητή είναι η διαδρομή πλοήγησης που προσαρμόζεται σύμφωνα με το επίπεδο γνώσης, την πρόοδο του μαθητή και την εμπειρία του διαδικτύου, το εκπαιδευτικό υλικό σύμφωνα με το μαθησιακό στυλ και την τρέχουσα κατάσταση του μαθητή, ο σχηματισμός ομάδων συνεργασίας σύμφωνα με το επίπεδο γνώσης του μαθητή, τέλος, οι διδακτικές στρατηγικές προσαρμόζονται σύμφωνα με το μαθησιακό στυλ του.

Η προσαρμοστική συμπεριφορά του συστήματος βασίζεται στην τεχνική της αλληλουχίας μαθημάτων που υποστηρίζει τον μαθητή στο να βρει το βέλτιστο μονοπάτι μέσα στο εκπαιδευτικό υλικό, στην προσαρμοστική παρουσίαση που επιλέγει την διδακτική στρατηγική που ταιριάζει καλύτερα στο μαθησιακό στυλ κάθε μαθητή, χρησιμοποιώντας το μοντέλο μαθησιακών στυλ του Kolb, στην προσαρμοστική υποστήριξη πλοήγησης που υποστηρίζει τέσσερις τεχνικές προσαρμοστικής πλοήγησης, την απευθείας καθοδήγηση, τον σχολιασμό συνδέσμων, την απόκρυψη συνδέσμων και την ταξινόμηση συνδέσμων. Με την απευθείας καθοδήγηση, το σύστημα προτείνει την επόμενη βασική έννοια για μελέτη υπό την προϋπόθεση να αξιολογηθεί επιτυχώς ο μαθητής στο τεστ της τρέχουσας βασικής έννοιας, με τον σχολιασμό συνδέσμων παρέχονται πληροφορίες για κάθε βασική έννοια μέσω του χρωματισμού του συνδέσμου της. Το χρώμα πληροφορεί για την τρέχουσα κατάσταση του μαθητή (έτοιμος ή ανέτοιμος για μελέτη μιας έννοιας και επιτυχής ή ανεπιτυχής αξιολόγηση στα τεστ της συγκεκριμένης έννοιας) και για το βαθμό δυσκολίας των βασικών εννοιών. Η αλλαγή του χρώματος των συνδέσμων γίνεται αυτόματα από τον προσαρμοστικό μηχανισμό μετά από κάθε αξιολόγηση του επιπέδου γνώσης του μαθητή σε μια συγκεκριμένη βασική έννοια. Με την απόκρυψη συνδέσμων, αποκρύβονται οι ακατάλληλοι σύνδεσμοι, δηλαδή σύνδεσμοι που οδηγούν σε βασικές έννοιες που ο μαθητής είναι ανέτοιμος να μελετήσει και με την ταξινόμηση συνδέσμων, οι σύνδεσμοι ταξινομούνται με τρόπο που να δίνεται έμφαση σε ορισμένες βασικές έννοιες. Η μεταπροσαρμοστική υποστήριξη πλοήγησης βοηθά τον μαθητή να επιλέγει την καταλληλότερη τεχνική πλοήγησης ανάμεσα στις τέσσερις που προσφέρονται (απευθείας καθοδήγηση, σχολιασμός συνδέσμων, απόκρυψη

συνδέσμων, ταξινόμηση συνδέσμων). Η υποστήριξη αλληλεπιδραστικής επίλυσης προβλήματος, λόγω του πεδίου εφαρμογής, θεωρείται ιδανική και ο προσαρμοστικός σχηματισμός ομάδων συνεργασίας, βοηθά το μαθητή να επιλέξει τον καταλληλότερο συνεργάτη από λίστα υποψήφιων συνεργατών. Η λίστα δημιουργείται βάσει του μαθησιακού στυλ και του επιπέδου γνώσης του μαθητή και των υποψήφιων συνεργατών. Το σύστημα χρησιμοποιεί τον "Σύμβουλο", ο οποίος συμβουλεύει τον μαθητή στην πλοήγησή του. Ο εκπαιδευόμενος επιλέγει το συνεργάτη του και διαπραγματεύεται μαζί του. Το σύστημα επιτρέπει στο μαθητή να επιλέξει το μαθησιακό στόχο που θα μελετήσει, να αλλάξει τα χαρακτηριστικά που αφορούν την αλληλουχία των μαθημάτων, την προσαρμοστική παρουσίαση, την πλοήγηση και τον προσαρμοστικό σχηματισμό ομάδων συνεργασίας, να ενημερώσει το μαθησιακό στυλ, την τεχνική πλοήγησης και τον τρόπο παρουσίασης της ανατροφοδότησης, να ενεργοποιήσει/απενεργοποιήσει την τεχνική αλληλουχίας μαθημάτων, τη βοήθεια πλοήγησης του "Συμβούλου" και να αλλάξει το επίπεδο γνώσης του για την κύρια έννοια.

Η έρευνα διεξήχθη σε 26 μαθητές της Γ' τάξης ΕΠΑ.Λ., από τους οποίους επιλέχθηκαν οι 12, λαμβάνοντας υπόψη το μαθησιακό τους στυλ και την επίδοσή τους στον προέλεγχο (pre-test). Δόθηκε ερωτηματολόγιο αναγνώρισης μαθησιακού στυλ του Kolb και ένα ερωτηματολόγιο έκφρασης απόψεων για το σύστημα. Δόθηκε ο ίδιος προ-έλεγχος και μετά-έλεγχος (Pre-/Post-tests) πριν και μετά το πείραμα. Από τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου αναγνώρισης του μαθησιακού στυλ και του τεστ αξιολόγησης των μαθησιακών επιδόσεων σχηματίστηκαν έξι ζευγάρια μαθητών. Τα ζευγάρια πριν από τη έρευνα ήταν ισοδύναμα (δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων όρων των επιδόσεών τους). Πέντε μέρες μετά τη διδακτική παρέμβαση μέσω του ΠΕΣΥ MATHEMA, δόθηκε στους μαθητές το ερωτηματολόγιο μετα-ελέγχου για την αξιολόγηση των επιδόσεών τους, καθώς και το ερωτηματολόγιο για να εκφράσουν τις απόψεις τους για το ΠΕΣΥ MATHEMA. Αναφορικά με τα αποτελέσματα, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μεταβλητοτήτων των μέσων όρων των δειγμάτων. Σε δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος οι μαθητές συνεργάζονται καλύτερα όταν έχουν το ίδιο μαθησιακό στυλ. Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στο επίπεδο γνώσης των μαθητών από τον προ-έλεγχο στον μετα-έλεγχο και επομένως επιτυγχάνεται σημαντική βελτίωση στο επίπεδο γνώσης των μαθητών όταν μελετούν μέσω του ΠΕΣΥ MATHEMA.

Συμπερασματικά, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι τα παραπάνω συστήματα

έχουν ως κριτήριο εξατομίκευσης πρωταρχικά τις προτιμήσεις των μαθησιακών στίλ και το επίπεδο γνώσης των μαθητών. Με βάση τα δύο αυτά κριτήρια παρουσιάζεται στον εκπαιδευόμενο προσαρμοσμένη η διάταξη και η μορφή του εκπαιδευτικού υλικού και η πλοήγηση μέσω τεχνικών προσαρμοστικής παρουσίασης και προσαρμοστικής πλοήγησης.

Κεφάλαιο 4ο: Διερεύνηση της παιδαγωγικής βάσης

Σύμφωνα με τους Popescu et al., (2007) τα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά συστήματα που βασίζονται στα μαθησιακά στιλ αποτελούν μια ιδιαίτερη κατηγορία που ονομάζεται LSAES—Learning style-based adaptive educational systems και το κριτήριο προσαρμογής τους είναι οι μαθησιακές προτιμήσεις των χρηστών. Αναφορικά με την παιδαγωγική βάση των συστημάτων που περιγράφηκαν νωρίτερα, αυτή αναφέρεται στην τεκμηρίωση των θεωριών μάθησης που ακολουθούν τα συστήματα και στους κανόνες προσαρμογής που εφαρμόζουν. Με βάση το εκπαιδευτικό υλικό και τις στρατηγικές διδασκαλίας που ακολουθούν τα συστήματα, συνάχθηκαν οι θεωρίες μάθησης και διδασκαλίας στις οποίες βασίζονται. Οι θεωρίες μάθησης προσδιορίζουν τόσο τον ρόλο του μαθητή όσο και το ρόλο του εκπαιδευτικού, τον τρόπο διαμόρφωσης του μαθησιακού περιβάλλοντος και τα όρια της συνεργασίας εκπαιδευτικού – μαθητή (Κόμης, 2004). Οι κανόνες προσαρμογής (adaptation rules) αφορούν τους κανόνες που εφαρμόζει το σύστημα ώστε να προσαρμόσει το περιεχόμενο στα μαθησιακά στιλ ή/και τις μαθησιακές προτιμήσεις των χρηστών (Popescu, et al., 2007).

4.1 Θεωρίες μάθησης

Υπάρχουν τρεις θεωρίες μάθησης, οι συμπεριφοριστικές, οι γνωστικές και οι κοινωνικοπολιτισμικές. Οι **συμπεριφοριστικές θεωρίες** υποστηρίζουν ότι δεν υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης στις νοητικές καταστάσεις των μαθητών, δηλαδή δεν είναι παρατηρήσιμες, και επομένως, αυτό που μπορεί να επιτευχθεί είναι η περιγραφή της συμπεριφοράς και όχι η εξήγησή της. Η ανθρώπινη συμπεριφορά συνοψίζεται στο σχήμα: ερεθισμός-απάντηση (μοντέλο S-R: Stimuli-Response). Ως μάθηση θεωρείται η δημιουργία συνδέσεων μεταξύ των ερεθισμάτων και των αντιδράσεων. Αυτές οι συνδέσεις επιτυγχάνονται με επαναλήψεις. Η συμπεριφορά που ενισχύεται θετικά από το περιβάλλον έχει περισσότερες πιθανότητες να επαναληφθεί σε σύγκριση με αυτήν που ενισχύεται αρνητικά. Η ενίσχυση σχετίζεται με την ανάδραση ή την επανατροφοδότηση από το περιβάλλον.

Οι **γνωστικές θεωρίες** υποστηρίζουν ότι οι εμπειρίες συντελούν στην οικοδόμηση των γνώσεων. Αυτή η διαδικασία της οικοδόμησης είναι μάθηση και επέρχεται από την τροποποίηση των προϋπαρχουσών γνώσεων. Αναφορικά «με τη φύση της πρόσκτησης και της οικοδόμησης των γνώσεων» συναντάται ο (δομικός) **εποικοδομισμός** ή

οικοδομισμός του Piaget (constructivism), ο οποίος υποστηρίζει ότι η ανάπτυξη της λογικής σκέψης, δηλαδή της επιστημονικής σκέψης, αποτελεί μια εξελικτική διαδικασία που περνά από διάφορα στάδια, τα οποία προσδιορίζονται ηλικιακά. Εν ολίγοις, υποστηρίζει ότι «*το παιδί οικοδομεί με ατομικό και ενεργητικό τρόπο τις γνώσεις του για τον κόσμο*» (Κόμης, 2004:85). Επίσης, στις γνωστικές θεωρίες ανήκει και η **ανακαλυπτική μάθηση** του Bruner (discovery learning), σύμφωνα με την οποία οι μαθητές ανακαλύπτουν αρχές ή αναπτύσσουν δεξιότητες μέσω του πειραματισμού και της πρακτικής. Η θεωρία υποστηρίζει ότι η διευκόλυνση της μάθησης γίνεται μέσω της κατανόησης των δομών και των επιστημονικών αρχών ενός γνωστικού αντικειμένου με τη βοήθεια της ανακαλυπτικής μεθόδου ή της καθοδηγούμενης ανακάλυψης. Στις γνωστικές θεωρίες ανήκει η **κονστρακτιονιστική ή κατασκευαστική μάθηση** του Papert (constructionism), σύμφωνα με τον οποίο η μάθηση είναι προϊόν της δόμησης και της αναδόμησης της γνώσης από το ίδιο τον μαθητή, είναι αποτέλεσμα της ανακάλυψης και της δόμησης εννοιών και κανόνων. Επίσης, υποστηρίζει ότι η μάθηση είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική όταν πραγματοποιείται στο πλαίσιο μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας, όπου ο μαθητής πειραματιζόμενος κατασκευάζει ένα προϊόν που έχει νόημα για αυτόν. Η κονστρακτιονιστική θεωρία υποστηρίζει την δημιουργία περιβαλλόντων, όπου οι μαθητές παίζουν και χειρίζονται αντικείμενα, αναπτύσσοντας συλλογισμούς. Στις γνωστικές θεωρίες ανήκει και η **θεωρία επεξεργασίας της πληροφορίας**, κατά την οποία η σκέψη είναι μέσο επεξεργασίας της πληροφορίας, με βασική αρχή την εστίαση στην αναπαράσταση της πληροφοριακής ροής και στην επεξεργασία της. Η επεξεργασία της πληροφορίας νοείται ως υπολογισμός, δηλαδή χειρισμός συμβόλων. Το ανθρώπινο πνεύμα μοντελοποιείται με τη μορφή ενός συστήματος επεξεργασίας της πληροφορίας, με τις γνωστικές διεργασίες να αποτελούν επεξεργασίες τα αποτελέσματα των οποίων αποτελούν εισόδους για άλλες επεξεργασίες. Κάθε γνωστική διεργασία αποτελείται από αναπαραστάσεις και επεξεργασίες.

Οι **κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες** περιλαμβάνουν τη θεωρία του κοινωνικού εποικοδομισμού και της συνεργατικής μάθησης και υποστηρίζουν ότι η γνώση κατασκευάζεται μέσω συζητήσεων, κοινών δραστηριοτήτων, λαμβάνει χώρα σε συνεργατικά περιβάλλοντα και ως εκ τούτου, έκδηλη είναι η κοινωνική φύση της μάθησης. Ο **κοινωνικός εποικοδομισμός** διαφοροποιείται από τον κλασικό εποικοδομισμό, επειδή υποστηρίζει ότι η μάθηση συντελείται στο πλαίσιο της κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Τα χαρακτηριστικά του κοινωνικού εποικοδομισμού είναι η ενεργητική

κατασκευή των γνώσεων, η αυτόνομη μάθηση, η κοινωνική-νοητική υποστήριξη, η κοινότητα μάθησης και η συνομιλία που καθιστά εφικτή την συμμετοχή και τη διαπραγμάτευση (Κόμης, 2004). Αναφορικά με τις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες που αναπτύχθηκαν από τον L.Vygotsky,

«όταν ένα άτομο συμμετέχει σε ένα κοινωνικό σύστημα, η κουλτούρα αυτού του συστήματος και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για επικοινωνία (και κυρίως η γλώσσα) διαμορφώνουν τη γνωστικότητά του και συνιστούν πηγή της μάθησης και της εξέλιξής του» σύμφωνα με τον Dillenbourg (Κόμης, 2004:95).

Οι θεωρίες αυτές προβάλλουν την πολιτισμική και επικοινωνιακή διάσταση της μάθησης. Το υποκείμενο έχει ενεργητικό ρόλο και διαθέτει κοινωνικά κίνητρα. Βασική αρχή της θεωρίας του Vygotsky είναι *«η ζώνη της εγγύτερης ανάπτυξης»* που υποδηλώνει αυτό που μπορεί να κάνει το παιδί όχι μόνο αλλά με τη βοήθεια του άλλου. Η ζώνη ουσιαστικά αποτελεί την εν δυνάμει εξελίσιμη περιοχή του μαθητή. Επομένως, η παρέμβαση του ενήλικα είναι απαραίτητη, καθώς και το κοινωνικό πλαίσιο που πλαισιώνει τη μάθηση και επομένως την γνωστική ανάπτυξη του μαθητή. Η μάθηση πραγματώνεται στην κοινότητα, της οποίας το εύρος των γνώσεων είναι πιο διευρυμένο από αυτό του ατόμου. Έτσι, κάθε άτομο μπορεί να συμβάλλει στη γνωστική ανάπτυξη της ομάδας, σε περιοχές που οι γνώσεις του για αυτόνομη δράση είναι ανεπαρκείς (Κόμης, 2004).

Στις θεωρίες αυτές ανήκει και το **μοντέλο της εγκαθιδρυμένης νόησης ή γνώσης**, το οποίο διατείνεται ότι η μάθηση είναι μια «κοινωνικοπολιτισμική λειτουργία» που επιτυγχάνεται χάρη στην επικοινωνία και την αλληλεπίδραση με τους άλλους. Επομένως, οι συνθήκες προσδιορίζουν τη γνώση και για το λόγο αυτό, σύμφωνα με τους Brown, Collins και Duguid, η *«γνωστική μαθητεία»*, δηλαδή η μάθηση που διεκπεραιώνεται μέσω αυθεντικών δραστηριοτήτων της καθημερινότητας, φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματική από τις τετριμμένες σχολικές δραστηριότητες. Ένα μαθησιακό περιβάλλον που στηρίζεται στην εν λόγω θεωρία, πρεσβεύει ότι η σκέψη και η μάθηση νοηματοδοτούνται υπό συγκεκριμένες συνθήκες, δηλαδή στις κοινότητες. Η μάθηση επομένως συνεπάγεται της ενεργητικής συμμετοχής στις δραστηριότητες της κοινότητας και η γνώση αντανακλάται στις δράσεις των ατόμων που απαρτίζουν την κοινότητα (Κόμης, 2004).

Τέλος, στις θεωρίες αυτές ανήκει και η **θεωρία της δραστηριότητας**, σύμφωνα με την οποία οι ανθρώπινες πράξεις εμφανίζονται και κατανοούνται στο πλαίσιο της

αλληλεπίδρασης του ατόμου με τον κόσμο. Η αλληλεπίδραση προσδιορίζεται κοινωνικά και πολιτιστικά. Η θεωρία αυτή εξετάζει τα άτομα στο φυσικό τους περιβάλλον, λαμβάνοντας υπόψη τους πολιτιστικούς και αναπτυξιακούς παράγοντες (Κόμης, 2004). Η σχολή των Vygotsky, Leontiev και Luria προσφέρει το θεωρητικό υπόβαθρο της θεωρίας της δραστηριότητας, η οποία διέπεται από την αρχή ότι *«η ανθρώπινη δράση διαμεσολαβείται από πολιτισμικά σύμβολα»*, δηλαδή λέξεις και εργαλεία που επηρεάζουν τη δραστηριότητα και τη σκέψη του ατόμου. Η δραστηριότητα απαρτίζεται από το υποκείμενο, το αντικείμενο (στόχος της δραστηριότητας), τις πράξεις και τις λειτουργίες. Η συμμετοχή σε μια δραστηριότητα σημαίνει την πραγματοποίηση συνειδητών πράξεων με ορισμένο στόχο. Οι πράξεις μπορούν να κατανοηθούν μόνο εντός του πλαισίου που έλαβαν χώρα (Κόμης, 2004).

Στη συνέχεια, ακολουθεί η παιδαγωγική βάση των συστημάτων που περιλαμβάνει τις θεωρίες μάθησης και διδασκαλίας, καθώς και τους κανόνες προσαρμογής του κάθε συστήματος. Η διατύπωση των θεωριών μάθησης και διδασκαλίας έγινε με βάση το εκπαιδευτικό υλικό που δίνεται και τις στρατηγικές διδασκαλίας που ακολουθούνται, ενώ η διατύπωση των κανόνων προσαρμογής ακολουθεί την περιγραφή των συγγραφέων-δημιουργών των συστημάτων.

4.2 Ανάλυση της παιδαγωγικής βάσης των ΠΕΣΥ

TANGRAM

Το σύστημα "**TANGRAM**" βασίζεται στις *γνωστικές θεωρίες*, συγκεκριμένα στον *εποικοδομισμό*, καθώς ο μαθητής οικοδομεί γνώσεις μέσα από την κατανόηση των προαπαιτούμενων γνώσεων. Επίσης, βασίζεται στη *θεωρία μάθησης που οδηγεί στην επάρκεια*, καθώς παρέχεται στο μαθητή εκπαιδευτικό υλικό σύμφωνα με το επίπεδο της γνώσης του, ώστε να οδηγηθεί σε επάρκεια γνώσεων. Το σύστημα υιοθετεί το μοντέλο των Felder & Silverman, οι οποίοι αναγνωρίζουν πέντε κατηγορίες μαθησιακών στιλ: οπτικός-λεκτικός, αισθητηριακός-διαισθητικός, ακολουθιακός-ολιστικός, επαγωγικός-απαγωγικός, ενεργητικός-ανακλαστικός.

Αναφορικά με τους κανόνες προσαρμογής, στην περιγραφή του συστήματος αναφέρονται οι κανόνες που αφορούν την διάσταση ολιστικός-ακολουθιακός. Σύμφωνα με αυτούς, οι *ολιστικοί* προτιμούν την ολιστική προσέγγιση και μαθαίνουν καλύτερα όταν

τους παρέχεται ένα ευρύτερο πλαίσιο του πεδίου ενδιαφέροντός τους, προτιμούν την παρουσίαση μαθησιακού περιεχομένου προηγμένου επιπέδου. Σε αυτούς τους εκπαιδευόμενους παρέχονται κεφάλαια περιεχομένου που καλύπτουν προηγμένα θέματα. Οι *ακολουθιακοί* προτιμούν την σειριακή προσέγγιση και αποπροσανατολίζονται αν τα θέματα δεν παρουσιάζονται με γραμμικό τρόπο. Στους ακολουθιακούς, το σύστημα παρουσιάζει ένα ενημερωτικό μήνυμα ότι το μαθησιακό περιεχόμενο του επιλεγμένου θέματος δεν είναι διαθέσιμο και προτείνει άλλα θέματα.

Heritage Alive Learning

Το σύστημα "**Heritage Alive Learning**" βασίζεται στις *γνωστικές θεωρίες*, συγκεκριμένα στην *Νοηματική Προσληπτική μάθηση* του Ausubel, καθώς παρουσιάζει επισκόπηση των περιεχομένων πριν την έναρξη του μαθήματος με πίνακα περιεχομένων για τους ολιστικούς, στον *εποικοδομισμό*, καθώς ο μαθητής οικοδομεί τη γνώση μέσω εμπειριών και της πράξης παρέχοντας δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος για τους ενεργητικούς, στην *ανακαλυπτική μάθηση*, καθώς παρέχει προβληματικές καταστάσεις για τους διαισθητικούς, καθώς και στο *αθροιστικό μοντέλο του Gagné*, σύμφωνα με το οποίο υπάρχουν διαφορετικά είδη μάθησης και επομένως διαφορετικό εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να παρέχεται. Έτσι, το σύστημα παρέχει εποπτικότητα του υλικού, δηλαδή οπτικά υλικά, όπως εικόνες, επιδείξεις, εξηγήσεις που συνοδεύονται από εικόνες για τους οπτικούς και γραπτά κείμενα ή εξηγήσεις, γραπτά κείμενα συνοδευμένα με εξηγήσεις για τους ακουστικούς. Επίσης, βασίζεται στις *κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες*, συγκεκριμένα στον *κοινωνικό εποικοδομισμό*, καθώς το σύστημα προσφέρει δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος μέσα από συζήτηση και αλληλεπίδραση, αλλά και στη *συνεργατική μάθηση*, καθώς παρέχει εργασία σε ομάδες για τους ενεργητικούς. Το σύστημα υιοθετεί το μοντέλο των μαθησιακών στιλ των Felder & Silverman.

Αναφορικά με τους κανόνες προσαρμογής, αν ο χρήστης είναι *ολιστικός*, τότε παρουσιάζεται στην αρχή επισκόπηση περιεχομένων, η μεγάλη εικόνα ή ο στόχος του μαθήματος και έπειτα τα μαθησιακά βήματα και εμφανίζονται τα αντίστοιχα κουμπιά "πίνακας περιεχομένου" και "όνομα ενότητας". Αν ο χρήστης είναι *ακολουθιακός*, τότε παρουσιάζονται επιμέρους τμήματα σε διαδοχική σειρά και επιλέγει κουμπιά "επόμενο/προηγούμενο". Αν ο χρήστης είναι *οπτικός*, τότε παρουσιάζονται εικόνες ή επιδείξεις, περιοχές καθοδηγούμενες από εικόνες και οι εξηγήσεις συνοδεύονται από

εικόνες. Αν ο χρήστης είναι *ακουστικός*, τότε παρουσιάζονται γραπτά κείμενα ή εξηγήσεις, περιοχές καθοδηγούμενες από κείμενο και περιέχουν γραπτά κείμενα. Αν ο χρήστης είναι *αισθητηριακός*, τότε παρουσιάζεται επιπρόσθετο υλικό, λεπτομέρειες και διαφορετικά παραδείγματα και εμφανίζονται κουμπιά "επιπρόσθετο υλικό". Αν ο μαθητής είναι *ενεργητικός*, τότε προωθείται ο ενεργητικός πειραματισμός, παρέχονται δραστηριότητες, όπως κουίζ, συνομιλίες, σύντομες συζητήσεις και δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος. Αν ο χρήστης είναι *ανακλαστικός*, τότε παρέχονται περιστασιακά διαλείμματα για να σκεφτεί τις απόψεις των άλλων.

First Aid for You

Το σύστημα "**First Aid for You**" βασίζεται στο μοντέλο των μαθησιακών στιλ των Felder & Soloman. Βασίζεται στις *γνωστικές θεωρίες*, συγκεκριμένα στη *Νοηματική Προσληπτική μάθηση* του Ausubel, καθώς παρουσιάζει επισκόπηση των περιεχομένων πριν την έναρξη του μαθήματος με πίνακα περιεχομένων για τους ολιστικούς, στον *εποικοδομισμό*, καθώς ο εκπαιδευόμενος οικοδομεί τη γνώση μέσω της πράξης, δίνεται η δυνατότητα εφαρμογής πρακτικών δεξιοτήτων σε σενάρια της πραγματικής ζωής για τους ενεργητικούς, στην *ανακαλυπτική μάθηση*, καθώς παρουσιάζονται προβληματικές καταστάσεις της πραγματικής ζωής προς αντιμετώπιση για τους αισθητηριακούς, καθώς και στο *αθροιστικό μοντέλο* του Gagné, σύμφωνα με το οποίο υπάρχουν διαφορετικά είδη μάθησης και επομένως, διαφορετικό εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να παρέχεται. Έτσι, το σύστημα παρέχει εποπτικότητα του υλικού, δηλαδή οπτικά και οπτικοακουστικά υλικά, όπως εικόνες, διαγράμματα, βίντεο για τους οπτικούς και προφορική εξήγηση για τους ακουστικούς.

Αναφορικά με τους κανόνες προσαρμογής, στους *δισθητικούς*, επιτρέπεται η πρόσβαση σε λεξικό όρων, στους *αισθητηριακούς*, παρουσιάζονται εικόνες πραγματικής ζωής, στους *ολιστικούς*, παρουσιάζεται μια επισκόπηση όλων των θεμάτων με τη χρήση του πίνακα περιεχομένων, οι *ακολουθιακοί*, μπορούν να διασχίσουν το περιεχόμενο μέσα από μικρά τμήματα, οι *ενεργητικοί* εφαρμόζουν πρακτικές δεξιότητες με τη χρήση διαφορετικών κινούμενων σχεδίων και σεναρίων πραγματικής ζωής, στους *ανακλαστικούς* παρέχεται η δυνατότητα ηλεκτρονικών σημειώσεων, στους *οπτικούς* παρέχονται εικόνες, βίντεο και διαγράμματα και στους *λεκτικούς*, παρουσιάζεται στο παρασκήνιο μια φωνή εξήγησης.

iWeaver

Το σύστημα "iWeaver" βασίζεται στη *γνωσιακή θεωρία πολυμεσικής μάθησης* (Mayer's 'Cognitive Theory of Multimedia Learning'), σύμφωνα με την οποία η χρήση πολλών μέσων είναι επιβλαβής, γιατί ο χρήστης χάνει το ενδιαφέρον του ή λαμβάνει την πληροφορία ως περιττή. Το σύστημα προκειμένου να αποφύγει την επίδραση αυτή, εφαρμόζει το δίκτυο Bayes, το οποίο προβλέπει τις προτιμήσεις του εκπαιδευόμενου βάσει της πρότερης συμπεριφοράς του και των επιλογών του, περιορίζοντας έτσι τις συστάσεις του συστήματος. Επίσης, το σύστημα βασίζεται στις *γνωστικές θεωρίες*, συγκεκριμένα στο *αθροιστικό μοντέλο* του Gagné, σύμφωνα με το οποίο υπάρχουν διαφορετικά είδη μάθησης και επομένως διαφορετικό εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να παρέχεται. Έτσι, το σύστημα παρέχει *εποπτικότητα* του υλικού, δηλαδή οπτικά και οπτικοακουστικά υλικά, όπως ήχο χωρίς κείμενο για τους ακουστικούς, διαγράμματα, επεξηγήσεις, γραφήματα, κινούμενα σχέδια με ήχο ή κείμενο για τους οπτικούς (εικόνες), κείμενα για τους οπτικούς (κείμενα), *αλληλεπιδραστικά πολυμεσικά στοιχεία*, όπως παζλ, κουίζ, μικρά παιχνίδια, εργασίες τύπου σύρω και αποθέτω, συμπλήρωσης για τους απτικούς-κιναισθητικούς. Το σύστημα βασίζεται στον *εποικοδομισμό*, καθώς προωθεί την ενεργητική οικοδόμηση γνώσεων με τη βοήθεια νοητικών χαρτών και την οικοδόμηση νοήματος μέσω εμπειριών για τους εσωτερικούς-κιναισθητικούς, στη *Νοηματική Προσληπτική μάθηση* του Ausubel, καθώς το σύστημα παρουσιάζει προκαταβολικούς οργανωτές και νοητικούς χάρτες για τους ολιστικούς και σημεία-κλειδιά για τους αναλυτικούς και στην *κονστρακτιονιστική προσέγγιση μάθησης* του Papert, καθώς το σύστημα παρέχει μικρά παιχνίδια για τους απτικούς-κιναισθητικούς. Τέλος, βασίζεται στο *συμπεριφορισμό*, καθώς παρέχει δραστηριότητες συμπλήρωσης και τύπου "σύρω και αποθέτω" για τους απτικούς-κιναισθητικούς.

Το σύστημα βασίζεται στο μοντέλο των μαθησιακών στιλ των Dunn & Dunn και είναι ικανό να διευθύνει τις πέντε διαστάσεις του αντιληπτικού τομέα και τις τέσσερις διαστάσεις του ψυχολογικού τομέα του μοντέλου αυτού. Αναφορικά με τους κανόνες προσαρμογής του συστήματος στον **αντιληπτικό τομέα** (perceptual domain), εάν ο μαθητής είναι *ακουστικός*, δηλαδή προτιμά να ακούει το περιεχόμενο της διδασκαλίας, τότε παρέχονται πολυμεσικές παρουσιάσεις με ήχο, χωρίς κείμενο, εάν ο μαθητής είναι *οπτικός* (εικόνες), δηλαδή προτιμά να λαμβάνει το υλικό ως εικόνα, τότε παρουσιάζονται διαγράμματα, εικονογραφήσεις, γραφήματα, κινούμενα σχέδια με ήχο, πολυμεσικές παρουσιάσεις με κείμενο ή ήχο, εάν ο μαθητής είναι *οπτικός* (κείμενα), δηλαδή προτιμά

να λαμβάνει το υλικό ως κείμενο, τότε παρουσιάζονται εργαλεία σημειώσεων, κείμενα προς ανάγνωση, εάν ο μαθητής είναι *απτικός κιναισθητικός*, δηλαδή προτιμά να αλληλεπιδρά φυσικά με το μαθησιακό υλικό, τότε παρουσιάζονται αλληλεπιδραστικά πολυμεσικά στοιχεία: παζλ, μικρά παιχνίδια, ασκήσεις τύπου "σύρω και αποθέτω", ασκήσεις συμπλήρωσης και πολυμεσικές παρουσιάσεις με κείμενο, εάν ο μαθητής είναι *εσωτερικός κιναισθητικός*, δηλαδή προτιμά να κάνει συνδέσεις με προσωπικές και παλιές μαθησιακές εμπειρίες, τότε παρουσιάζονται επιπρόσθετα παραδείγματα σχετιζόμενα με την πραγματική ζωή, σύνδεσμοι με προηγούμενο περιεχόμενο. Αναφορικά με τους κανόνες προσαρμογής του συστήματος στον **ψυχολογικό τομέα** (psychological domain), εάν ο μαθητής είναι *παρορμητικός*, δηλαδή προτιμά να δοκιμάζει νέο υλικό άμεσα, τότε παρουσιάζονται κουμπιά που επιτρέπουν την άμεση δοκιμή (try it button), εάν ο μαθητής είναι *ανακλαστικός*, δηλαδή προτιμά να παίρνει το χρόνο του για να σκεφτεί ένα πρόβλημα, τότε παρέχονται εργαλεία σημειώσεων και ερωτήσεις που προκαλούν στοχασμό, εάν ο μαθητής είναι *ολιστικός*, δηλαδή προτιμά να κατανοεί πρώτα την γενική εικόνα και μετά τις λεπτομέρειες, τότε παρουσιάζονται προκαταβολικοί οργανωτές ή νοητικοί χάρτες και πολυμεσικές παρουσιάσεις, εάν ο μαθητής είναι *αναλυτικός*, δηλαδή προτιμά να επεξεργάζεται την πληροφορία διαδοχικά και να κατανοεί πρώτα τις λεπτομέρειες, τότε παρουσιάζονται σε διαδοχική λίστα τα σημεία-κλειδιά και τα συστατικά του κειμένου και παρουσιάζεται κείμενο.

AES-CS

Το σύστημα "AES-CS" βασίζεται στις *γνωστικές θεωρίες*, συγκεκριμένα στον *εποικοδομισμό*, καθώς στοχεύει στην οικοδόμηση γνώσης μέσα από την αξιοποίηση πρότερων γνώσεων των χρηστών και την παροχή εννοιολογικών χαρτών, στη *Νοηματική Προσληπτική μάθηση* του Ausubel, καθώς το σύστημα παρουσιάζει προκαταβολικούς οργανωτές για τους εξαρτημένους από το πεδίο χρήστες και μενού περιεχομένων και ανακεφαλαίωση για τους ανεξάρτητους από το πεδίο χρήστες και προάγει τη σύνδεση παλαιών και νέων γνώσεων.

Αναφορικά με τις διδακτικές στρατηγικές (instructional strategies), αυτές υποστηρίζουν τους εκπαιδευόμενους ανάλογα με το γνωστικό τους στιλ. Για τους χρήστες που είναι *εξαρτημένοι από το πεδίο* (FD learners), το σύστημα παρέχει γενική/ολιστική προσέγγιση για την παρουσίαση πληροφοριών, δηλαδή από τα γενικά

στα ειδικά. Το σύστημα επίσης παρέχει μέγιστη ανάδραση και καθοδήγηση, με την απουσία μενού, στο μαθησιακό υλικό. Παρουσιάζονται προκαταβολικοί οργανωτές και τα μαθήματα είναι δομημένα. Επίσης, το σύστημα παρέχει δύο εργαλεία για την οργάνωση της δομής της γνώσης, τον εννοιολογικό χάρτη (concept map) που βοηθά στην κατανόηση της γενικής ιδέας και τον δείκτη μονοπατιού (graphic path indicator) που βοηθά στον προσανατολισμό, στην οργάνωση του περιεχομένου και παρουσιάζει το τρέχον, το προηγούμενο και το επόμενο θέμα. Για τους ανεξάρτητους από το πεδίο χρήστες (FI learners), το σύστημα παρέχει αναλυτική προσέγγιση για την παροχή πληροφοριών, δηλαδή από τα ειδικά στα γενικά. Το σύστημα επίσης παρέχει ελάχιστη ανάδραση και καθοδήγηση με την παρουσία μενού, το οποίο προσφέρει στο χρήστη την επιλογή να παρακολουθήσει το μάθημα με οποιαδήποτε διάταξη. Παρουσιάζεται ανακεφαλαίωση και τα μαθήματα δομούνται από τον εκπαιδευόμενο.

WELSA

Το σύστημα "WELSA" βασίζεται στις γνωστικές θεωρίες, συγκεκριμένα στο *αθροιστικό μοντέλο* του Gagné, σύμφωνα με το οποίο υπάρχουν διαφορετικά είδη μάθησης και επομένως διαφορετικό εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να παρέχεται. Το σύστημα παρέχει εποπτικότητα του υλικού, δηλαδή οπτικά και οπτικοακουστικά υλικά, όπως γραφικά, εικόνες, βίντεο για το οπτικό μαθησιακό στίλ και γραπτό κείμενο (με ήχο) για το λεκτικό μαθησιακό στίλ. Το σύστημα επίσης βασίζεται στον *εποικοδομισμό*, καθώς προωθεί την ενεργητική οικοδόμηση γνώσεων με τη βοήθεια νοητικών χαρτών και την οικοδόμηση νοήματος μέσω εμπειριών και στην *ανακαλυπτική μάθηση*, καθώς παρέχει στο χρήστη επίλυση προβλημάτων και προσομοιώσεις για το ενεργητικό μαθησιακό στίλ και γεγονότα και παραδείγματα από την πραγματική ζωή για το συγκεκριμένο μαθησιακό στίλ.

Το σύστημα βασίζεται σε μοντέλα μαθησιακών στίλ ULSM. Αναφορικά με τους κανόνες προσαρμογής, οι συγγραφείς-δημιουργοί αναφέρουν, αν η μαθησιακή προτίμηση είναι αφηρημένη, τότε ταξινόμησε τον τύπο μαθησιακού αντικειμένου ως θεμελιώδη. Αν η μαθησιακή προτίμηση είναι συγκεκριμένη, τότε ταξινόμησε τον τύπο μαθησιακού αντικειμένου ως επεξηγηματικό παράδειγμα.

LSAS

Το σύστημα "**LSAS**" βασίζεται στο μοντέλο μαθησιακών στιλ των Felder-Solomon και συγκεκριμένα περιλαμβάνει το ολιστικό και το ακολουθιακό μαθησιακό στιλ. Βασίζεται στις *γνωστικές θεωρίες* συγκεκριμένα στη *Νοηματική Προσληπτική μάθηση* του Ausubel, καθώς το σύστημα παρουσιάζει επισκόπηση των πληροφοριών με τη βοήθεια πίνακα περιεχομένων, περίληψης, διαγραμμάτων για τους ολιστικούς και ακολουθεί τη στρατηγική της περίληψης, προάγοντας τη σύνδεση παλαιών και νέων γνώσεων και στο *αθροιστικό μοντέλο* του Gagné, καθώς για τους ακολουθιακούς, οι σελίδες περιέχουν μόνο κείμενο και ακολουθείται η στρατηγική της ερώτησης.

Αναφορικά με τους κανόνες προσαρμογής, στους ολιστικούς οι σελίδες περιέχουν πίνακα περιεχομένων, περίληψη, διαγράμματα για την επισκόπηση των πληροφοριών, ενώ για τους ακολουθιακούς οι σελίδες περιέχουν μικρά τμήματα πληροφοριών σε κειμενική μορφή και κουμπιά για "μπρος"- "πίσω".

CS383

Το σύστημα "**CS383**" βασίζεται στο μοντέλο των Felder & Silverman για τα μαθησιακά στιλ και στις *γνωστικές θεωρίες*, συγκεκριμένα στο *αθροιστικό μοντέλο* του Gagné, σύμφωνα με το οποίο υπάρχουν διαφορετικά είδη μάθησης και επομένως διαφορετικό εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να παρέχεται. Έτσι, το σύστημα παρέχει εποπτικότητα του υλικού, δηλαδή οπτικά και οπτικοακουστικά υλικά, όπως γραφικά και ψηφιακές ταινίες για τους ολιστικούς και τους διαισθητικούς, αποσπάσματα βίντεο και παρουσιάσεις διαφανειών για τους οπτικούς, παρουσιάσεις διαφανειών σε μορφή κειμένου, αρχεία ήχου, γραπτά άρθρα, προφορικά ή γραπτά κείμενα και υπερκείμενο σε μορφή κειμένου για τους αισθητηριακούς, ιεραρχική παρουσίαση για τους λεκτικούς και τους ακολουθιακούς. Επίσης, βασίζεται στον *εποικοδομισμό*, καθώς προωθεί την ενεργητική οικοδόμηση γνώσεων και την οικοδόμηση νοήματος μέσω εμπειριών. Τέλος, βασίζεται στη *Νοηματική Προσληπτική μάθηση* του Ausubel, καθώς το σύστημα παρουσιάζει επισκόπηση του υλικού του μαθήματος σε μορφή κειμένου για τους λεκτικούς και τους ακολουθιακούς.

Αναφορικά με τους κανόνες προσαρμογής, στους *οπτικούς* παρουσιάζονται γραφικά, ψηφιακές ταινίες και παρουσιάσεις διαφανειών, για τους *λεκτικούς* και τους

ακολουθιακούς, παρουσιάζεται ιεραρχικά το υλικό με μορφή (υπερ)κειμένου. Για τους άλλους τύπους μέσων, το περιεχόμενο των μέσων προσδιορίζει το βαθμό υποστήριξης κάθε μαθησιακού στιλ. Για τους *λεκτικούς*, εμφανίζονται παρουσιάσεις διαφανειών σε μορφή κειμένου, βίντεο, γραφικά, αρχεία ήχου, γραπτά άρθρα, προφορικά ή γραπτά κείμενα, επισκόπηση του υλικού του μαθήματος σε μορφή κειμένου, υπερκείμενο και ιεραρχική παρουσίαση, στους *οπτικούς*, αποσπάσματα βίντεο, πολυμεσικές παρουσιάσεις διαφανειών, βίντεο, γραφικά, αρχεία ήχου και ψηφιακές ταινίες, για τους *ακολουθιακούς*, παρουσιάζονται αρχεία ήχου και βίντεο, υπερκείμενο, ιεραρχική δομή υπερκειμένου, κάθε στόχος του μαθήματος διαχωρίζεται από τους στόχους σχετικών μαθημάτων μέσω της υποστήριξης διαφανειών, στους *ολιστικούς*, παρέχεται επισκόπηση πριν τις λεπτομέρειες, παρουσιάζονται οι στόχοι του μαθήματος, γραφικά, αρχεία ήχου, βίντεο, ψηφιακές ταινίες, υπερκείμενο και ερωτήσεις αξιολόγησης που απαιτούν σύνθεση πολλαπλών μαθησιακών στόχων, στους *διαισθητικούς*, παρουσιάζονται βίντεο, αρχεία ήχου, γραφικά, ψηφιακές ταινίες, έννοιες που καλύπτονται μέσω παρουσίασης διαφανειών και οι στόχοι του μαθήματος περιγράφουν λεπτομερώς τις κύριες έννοιες του μαθήματος, τέλος, στους *αισθητηριακούς*, παρουσιάζονται γραφικά, αρχεία ήχου, βίντεο, υπερκείμενο που περιέχει πληροφορίες για γεγονότα, όχι έννοιες.

AMDPC

Το σύστημα "AMDPC" βασίζεται στο μοντέλο των γνωστικών στιλ του Witkin αναφορικά με τη διεπιφάνεια χρήστη και στο μοντέλο των Felder & Silverman για τα μαθησιακά στιλ αναφορικά με τις στρατηγικές διδασκαλίας. Βασίζεται στη *θεωρία γνωσιακού φόρτου* (cognitive load theory (CLT)) για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό πολυμέσων, στοχεύοντας στον περιορισμό της εργαζόμενης μνήμης για οπτικές και λεκτικές πληροφορίες, καθώς και του αριθμού λειτουργιών που εκτελεί στις πληροφορίες. Επίσης, βασίζεται στη *γνωσιακή θεωρία της πολυμεσικής μάθησης* (cognitive theory of multimedia learning (CLML) (Mayer)), η γνωστική υπερφόρτωση μπορεί να συμβεί όταν οι μαθητές λαμβάνουν άφθονη πληροφορία, κακώς δομημένη ή σε μεγάλη ποσότητα σε ένα αισθητηριακό κανάλι.

Βασίζεται στις *γνωστικές θεωρίες*, συγκεκριμένα στον *εποικοδομισμό*, καθώς προωθεί την ενεργητική οικοδόμηση γνώσεων και την οικοδόμηση νοήματος μέσω εμπειριών και πράξης μέσα από χειρωνακτικές εργασίες για τους αισθητηριακούς, στο

αθροιστικό μοντέλο του Gagné, σύμφωνα με το οποίο υπάρχουν διαφορετικά είδη μάθησης και επομένως διαφορετικό εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να παρέχεται και άρα το σύστημα παρέχει εποπτικότητα του υλικού, δηλαδή οπτικά και οπτικοακουστικά υλικά, όπως εικόνες, διαγράμματα, χρονογραμμές, επιδείξεις, ταινίες, προσχέδια, σχήματα, φωτογραφίες για τους οπτικούς, γραπτή περιγραφή, γραπτές και προφορικές εξηγήσεις για τους λεκτικούς, υλικά με μορφή κειμένου για τους κειμενικούς. Ακόμη, βασίζεται στην *ανακαλυπτική μάθηση*, καθώς προσφέρει δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος για τους αισθητηριακούς και τους ολιστικούς και προωθεί τη μάθηση μέσω καινοτομιών και ανακάλυψης σχέσεων μεταξύ νέων εννοιών για τους διαισθητικούς. Βασίζεται στη *Νοηματική Προσληπτική μάθηση* του Ausubel, καθώς το σύστημα παρουσιάζει επισκόπηση του μαθησιακού περιεχομένου με σχεδιάγραμμα για τους ανεξάρτητους πεδίου χρήστες και επισκόπηση του μαθήματος, σύντομες περιλήψεις ή σημειώσεις για τους ανακλαστικούς και τους ολιστικούς. Βασίζεται στη *θεωρία επεξεργασίας της πληροφορίας*, καθώς παρέχονται παραδείγματα για επεξήγηση του μαθησιακού περιεχομένου και επιδεικνύεται η διαδικασία επίλυσης προβλήματος για τους ενεργητικούς, παραδείγματα εννοιών, διαδικασιών και τρόποι να εφαρμοστούν σε πρακτικές εφαρμογές για τους αισθητηριακούς.

Οι στρατηγικές διδασκαλίας είναι οι εξής: εάν ο χρήστης είναι *ενεργητικός*, του παρέχονται παραδείγματα για επεξήγηση του μαθησιακού περιεχομένου ή επιδεικνύεται η διαδικασία επίλυσης προβλήματος, εάν είναι *ανακλαστικός*, τότε το σύστημα του υπενθυμίζει να επισκοπήσει τι έμαθε, τον ενθαρρύνει να σκεφτεί πιθανές ερωτήσεις ή εφαρμογές και να γράψει μια σύντομη περίληψη ή να κρατήσει σημειώσεις για το τι έμαθε, εάν είναι *αισθητηριακός*, τότε του παρουσιάζονται παραδείγματα εννοιών και διαδικασιών και τρόποι να εφαρμοστούν, εάν είναι *διαισθητικός*, τότε παρουσιάζονται ερμηνείες ή θεωρίες, επεξηγηματικά παραδείγματα για εύκολα παρανοήσιμες έννοιες, εάν είναι *οπτικός*, τότε παρουσιάζονται οπτικά υλικά, όπως διαγράμματα, προσχέδια, σχήματα, φωτογραφίες, εάν είναι *κειμενικός*, τότε παρουσιάζονται υλικά με μορφή κειμένου, εάν είναι *ακολουθιακός*, τότε παρουσιάζονται μαθησιακά υλικά σε λογική σειρά, εάν είναι *ολιστικός*, τότε παρουσιάζεται επισκόπηση πριν τη μάθηση.

Αναφορικά με την πλοήγηση, η διεπιφάνεια χρήστη για τους *FD χρήστες* παρουσιάζει λιγότερη πληροφορία, δηλαδή η διεπιφάνεια είναι απλούστερη, παρέχει μόνο συχνόχρηστες λειτουργίες και συνδέσμους για τις πληροφορίες που σχετίζονται με το εκάστοτε μαθησιακό περιεχόμενο. Η διεπιφάνεια για τους *F1*, παρέχει περισσότερη

πληροφορία, άρα η διεπιφάνεια είναι περιπλοκότερη και παρέχει συνδέσμους για όλες τις λειτουργίες του συστήματος και το σχεδιάγραμμα όλου του μαθησιακού περιεχομένου.

CIMEL-ITS

Το σύστημα "**CIMEL-ITS**" υιοθετεί το μοντέλο των Felder-Solomon για τα μαθησιακά στιλ (FSLSM). Βασίζεται στις *γνωστικές θεωρίες*, συγκεκριμένα στον *εποικοδομισμό*, καθώς προωθεί την ενεργητική οικοδόμηση γνώσεων και την οικοδόμηση νοήματος μέσω εμπειριών και πράξης, στο *αθροιστικό μοντέλο* του Gagné, σύμφωνα με το οποίο υπάρχουν διαφορετικά είδη μάθησης και επομένως διαφορετικό εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να παρέχεται, δηλαδή το σύστημα πρέπει να παρέχει οπτικά και οπτικοακουστικά υλικά, όπως διαγράμματα, χάρτες για τους οπτικούς, γραπτά ή/και προφορικά κείμενα για τους λεκτικούς. Βασίζεται στις *κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες*, συγκεκριμένα στη *συνεργατική μάθηση*, καθώς προσφέρει ομαδικές εργασίες για τους ενεργητικούς, στη *Νοηματική Προσληπτική μάθηση* του Ausubel, καθώς το σύστημα παρουσιάζει επισκόπηση για τους ολιστικούς και στη *θεωρία επεξεργασίας της πληροφορίας*, καθώς το σύστημα παρέχει υλικό που αφορά σε διαδικασίες για τους αισθητηριακούς.

Αναφορικά με τους κανόνες προσαρμογής, προσφέρεται ο κατάλληλος τύπος ανάδρασης για κάθε διάσταση, δηλαδή, στους *ενεργητικούς* παρουσιάζονται χειρωνακτικές και ομαδικές εργασίες, στους *ανακλαστικούς*, ατομικές εργασίες, στους *οπτικούς*, διαγράμματα και χάρτες, στους *λεκτικούς*, γραπτά ή/και προφορικά κείμενα, στους *αισθητηριακούς*, γεγονότα, συγκεκριμένο υλικό και διαδικασίες, στους *διαισθητικούς*, θεωρίες, νοήματα και σχέσεις, στους *ολιστικούς*, η γενική εικόνα και μεγάλα βήματα, τέλος στους *ακολουθιακούς*, διαδοχική, γραμμική και σταδιακή πορεία του υλικού.

UZWEBMAT

Το σύστημα "**UZWEBMAT**" βασίζεται στο μοντέλο VAK και στις *γνωστικές θεωρίες*, συγκεκριμένα στον *εποικοδομισμό*, καθώς προωθεί την ενεργητική οικοδόμηση γνώσεων και την οικοδόμηση νοήματος μέσω εμπειριών και πράξης με την παροχή αλληλεπιδραστικών κινούμενων σχεδίων, πρακτικών/εμπειρικών εργασιών για τους

κιναισθητικούς και στο *αθροιστικό μοντέλο* του Gagné, σύμφωνα με το οποίο υπάρχουν διαφορετικά είδη μάθησης και επομένως, διαφορετικό εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να παρέχεται, δηλαδή οπτικά και οπτικοακουστικά υλικά, όπως εικόνες, ψηφία, κινούμενα σχέδια για τους οπτικούς, προφορικές οδηγίες, προειδοποιήσεις και ανατροφοδοτήσεις για τους ακουστικούς, αλληλεπιδραστικά κινούμενα σχέδια, πρακτικές/εμπειρικές εργασίες για τους κιναισθητικούς.

Αναφορικά με τους κανόνες προσαρμογής του συστήματος, στους *οπτικούς* παρουσιάζονται εικόνες, ψηφία και κινούμενα σχέδια, στους *ακουστικούς* προφορικές οδηγίες, προειδοποιήσεις και ανατροφοδοτήσεις και για τους *κιναισθητικούς*, αλληλεπιδραστικά κινούμενα σχέδια και πρακτικές/εμπειρικές εργασίες. Η μόνη διαφορά του ακουστικού από το οπτικό και κιναισθητικό μαθησιακό αντικείμενο είναι ότι στο ακουστικό, οι ανατροφοδοτήσεις, οι οδηγίες και οι συμβουλές δίνονται προφορικά.

AEHS-LS

Το σύστημα "**AEHS-LS**" υιοθετεί το μοντέλο του Fleming's (VARK) και βασίζεται στις *γνωστικές θεωρίες* συγκεκριμένα στον *εποικοδομισμό*, καθώς προωθεί την ενεργητική οικοδόμηση γνώσεων και την οικοδόμηση νοήματος μέσω εμπειριών και πράξης, βασίζεται στην *Νοηματική Προσληπτική μάθηση του Ausubel*, καθώς το σύστημα παρουσιάζει επισκόπηση, μια μικρή εισαγωγή.

Αναφορικά με τους κανόνες προσαρμογής, στους *οπτικούς* το σύστημα παρουσιάζει την πληροφορία μέσα από χάρτες και διαγράμματα, στους *ακουστικούς*, παρουσιάζεται προφορικά, στους χρήστες με *προτίμηση στην ανάγνωση και γραφή*, παρουσιάζεται σε κειμενική μορφή και στους *κιναισθητικούς* παρουσιάζεται πληροφορία που προσλαμβάνεται μέσω εμπειρίας και πρακτικής.

Arthur

Το σύστημα "**Arthur**" βασίζεται στις *γνωστικές θεωρίες*, συγκεκριμένα στο *αθροιστικό μοντέλο* του Gagné, σύμφωνα με το οποίο υπάρχουν διαφορετικά είδη μάθησης και επομένως διαφορετικό εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να παρέχεται. Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα παρέχει οπτικά και οπτικοακουστικά υλικά, όπως για την οπτική-αλληλεπιδραστική διδασκαλία, αλληλεπιδραστικές μικροεφαρμογές, για την

ακουστική-κειμένου, έννοιες με τη μορφή κειμένου ή/και εικόνων με την επιλογή ακουστικής εξήγησης, η ακουστική-διαλέξεων, βίντεο με διαλέξεις και εξηγήσεις σε μορφή κειμένου. Βασίζεται στον *εποικοδομισμό*, καθώς προωθεί την ενεργητική οικοδόμηση γνώσεων και την οικοδόμηση νοήματος μέσω εμπειριών και πράξης με αλληλεπιδραστικές εφαρμογές που επιτρέπουν στο χρήστη να συνειδητοποιήσει τις έννοιες, τέλος, βασίζεται στην "*θεωρία μάθησης που οδηγεί στην επάρκεια*" που προσαρμόζει τη διδασκαλία βάσει της βαθμολογίας του χρήστη στο κάθε κουίζ. Εάν ο χρήστης βαθμολογηθεί με 80% τουλάχιστον, τότε το σύστημα του επιτρέπει να μελετήσει την επόμενη έννοια της τρέχουσας ενότητας.

Χρησιμοποιήθηκαν τέσσερα διδακτικά στιλ: η *οπτική-αλληλεπιδραστική διδασκαλία* (Visual-interactive instruction style) για να ικανοποιήσει τους χρήστες με οπτικό μαθησιακό στιλ, μέσω αλληλεπιδραστικών μικροεφαρμογών που τους επιτρέπουν να συνειδητοποιήσουν τις έννοιες με την εμπειρία, η *ακουστική-κειμένου* (Auditory-text style), χρησιμοποιείται για να ικανοποιήσει τους χρήστες με ακουστικό μαθησιακό στιλ, οι έννοιες παρουσιάζονται στην οθόνη με τη μορφή κειμένου ή/και εικόνων με την επιλογή προφορικής εξήγησής τους, η *ακουστική-διαλέξεων* (Auditory-lecture style), χρησιμοποιείται για να ικανοποιήσει τους χρήστες της παραδοσιακής τάξης, περιλαμβάνει αναπαραγωγή ήχου και βίντεο από προηγούμενες καταγεγραμμένες διαλέξεις στη τάξη και το στιλ παρουσίασης είναι κειμενικό, παρουσιάζει εξηγήσεις σε μορφή κειμένου.

INSPIRE

Αναφορικά με το σύστημα "**INSPIRE**", αυτό βασίζεται στις θεωρίες μάθησης και διδασκαλίας του διδακτικού σχεδιασμού (Instructional Design), της μάθησης ενηλίκων (Adult Learning) και της θεωρίας μαθησιακών στιλ (learning styles). Η *θεωρία του διδακτικού σχεδιασμού* ανήκει στις συμπεριφοριστικές θεωρίες, καθώς είναι προσανατολισμένη στην παροχή οδηγιών και διαδικασιών που πρέπει να εφαρμοστούν προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι. Ο διδακτικός σχεδιασμός αναφέρεται στη *θεωρία του Elaboration Theory* που οργανώνει την διδασκαλία με τρόπο που να παρουσιάζει τις σχέσεις ανάμεσα στις διάφορες έννοιες του πεδίου και στη *θεωρία του Component Display Theory*, σύμφωνα με την οποία το εκπαιδευτικό υλικό που παρέχεται εξατομικεύεται σε συγκεκριμένα επίπεδα επίδοσης και η διδασκαλία οργανώνεται με

ορισμούς, παραδείγματα και εξάσκηση. Επίσης, το σύστημα βασίζεται στη *θεωρία των μαθησιακών στιλ των Honey and Mumford*, οι οποίοι διακρίνουν τέσσερις τύπους μαθησιακών στιλ, τον ακτιβιστή (activist), τον ανακλαστικό (reflector), τον θεωρητικό (theorist) και τον πραγματιστή (pragmatist). Με βάση αυτά τα μαθησιακά στιλ παρέχονται θεωρητικές παρουσιάσεις, παραδείγματα, ασκήσεις, δραστηριότητες που χρησιμοποιούν προσομοιώσεις πραγματικών καταστάσεων, δραστηριότητες αναζήτησης υλικού, ομαδικές εργασίες και εμπλουτίζονται από συνοπτικές περιγραφές περιεχομένων, λέξεις-κλειδιά, ανακεφαλαιώσεις, βιβλιογραφία-πηγές και ασκήσεις αυτοαξιολόγησης.

Λαμβάνοντας υπόψη το εκπαιδευτικό υλικό που παρέχεται στον εκπαιδευόμενο, μπορεί να συναχθεί ότι το σύστημα βασίζεται στις *κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες*, καθώς παρέχονται ομαδικές εργασίες που προωθούν την αλληλεπίδραση και την διαμεσολάβηση του κοινωνικού περιβάλλοντος. Επίσης, βασίζεται στις *γνωστικές θεωρίες*, και συγκεκριμένα στον *εποικοδομισμό*, καθώς το σύστημα προωθεί την ενεργητική και ατομική οικοδόμηση γνώσεων μέσα από την κατανόηση προαπαιτούμενων γνώσεων και την επίλυση προβλημάτων που προσομοιάζουν πραγματικές προβληματικές καταστάσεις και στην *ανακαλυπτική μάθηση*, καθώς παρέχει δραστηριότητες που επιζητούν την επίλυση προβλημάτων καθημερινής ζωής.

Αναφορικά με τους κανόνες προσαρμογής αυτοί είναι οι εξής: αν ο μαθητής είναι *ακτιβιστής*, τότε στο επίπεδο επίδοσης της απομνημόνευσης παρουσιάζεται ερώτηση-παράδειγμα-θεωρία και στο επίπεδο επίδοσης, παρουσίαση βασισμένη στην δραστηριότητα, δηλαδή δραστηριότητα-παράδειγμα-θεωρία-άσκηση. Αν ο μαθητής είναι *ανακλαστικός*, τότε στο επίπεδο επίδοσης της απομνημόνευσης παρουσιάζεται θεωρία-παράδειγμα-ερώτηση και στο επίπεδο επίδοσης, παρουσίαση βασισμένη στο παράδειγμα, δηλαδή παράδειγμα-θεωρία-άσκηση-δραστηριότητα. Αν ο μαθητής είναι *θεωρητικός*, στο επίπεδο επίδοσης της απομνημόνευσης παρουσιάζεται ερώτηση-θεωρία-παράδειγμα και στο επίπεδο επίδοσης, παρουσίαση βασισμένη στη θεωρία, δηλαδή θεωρία-παράδειγμα-άσκηση-δραστηριότητα. Αν ο μαθητής είναι *πραγματιστής*, στο επίπεδο επίδοσης της απομνημόνευσης παρουσιάζεται παράδειγμα-θεωρία-ερώτηση και στο επίπεδο επίδοσης, παρουσίαση βασισμένη στην άσκηση, δηλαδή άσκηση-παράδειγμα-θεωρία-δραστηριότητα.

MATHEMA

Αναφορικά με το σύστημα "**MATHEMA**" λαμβάνοντας υπόψη τις διδακτικές προσεγγίσεις των ερωτήσεων, της οπτικοποίησης, της παρουσίασης θεωρίας και παραδειγμάτων, της επίλυσης ασκήσεων, της δραστηριότητας επίλυσης προβλήματος (διαμέσου πειραματισμού με προσομοιώσεις, διερευνήσεων, καθοδηγούμενης ανακάλυψης και συνεργασίας) και το εκπαιδευτικό υλικό που παρέχει το σύστημα, δηλαδή ερωτήσεις, παραδείγματα, προσομοιώσεις, επίλυση προβλήματος συμπεραίνεται ότι το MATHEMA βασίζεται στις *γνωστικές θεωρίες*, συγκεκριμένα στον *εποικοδομισμό*, καθώς στοχεύει στην ενεργητική και ατομική οικοδόμηση γνώσεων μέσα από δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων και στην *ανακαλυπτική μάθηση*, καθώς προωθεί την οικοδόμηση γνώσεων μέσω πειραματισμού, καθοδηγούμενης ανακάλυψης, προσομοιώσεων και επίλυσης προβλημάτων που αναφέρονται σε πραγματικές προβληματικές καταστάσεις. Επίσης, το σύστημα βασίζεται στις *κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες*, συγκεκριμένα στον *κοινωνικό εποικοδομισμό*, καθώς προωθεί την επίλυση προβλημάτων μέσω *αλληλεπίδρασης* και *συνεργασίας*, δηλαδή βασίζεται στη *συνεργατική μάθηση* όπου μέσα από τις κοινωνικογνωστικές συγκρούσεις προωθείται η μάθηση. Τέλος, βασίζεται στη *θεωρία εμπειρικής μάθησης του Kolb*, που αποτελεί μια εποικοδομιστική θεωρία κατά την οποία η μάθηση είναι μια διαδικασία στην οποία οι ιδέες δημιουργούνται και ξαναδημιουργούνται διαμέσου της εμπειρίας. Επίσης, βασίζεται στη *θεωρία των μαθησιακών στυλ του Kolb*, ο οποίος προτείνει τέσσερα μαθησιακά στυλ, το *αφομοιωτικό*, το *συγκλίνον*, το *προσαρμοζόμενο* και το *αποκλίνον*.

Οι κανόνες προσαρμογής του συστήματος είναι οι εξής: αν το μαθησιακό στυλ του εκπαιδευόμενου είναι *αφομοιωτικό*, τότε παρουσίασε στον εκπαιδευόμενο το εκπαιδευτικό υλικό με την εξής σειρά: (α) Παρουσίαση Θεωρίας και Παραδειγμάτων, (β) Επίλυση Ασκήσεων, (γ) Δραστηριότητα επίλυσης προβλήματος, (δ) Ερωτήσεις-Οπτικοποίηση. Αν το μαθησιακό στυλ του εκπαιδευόμενου είναι *συγκλίνον*, τότε παρουσίασε στον εκπαιδευόμενο το εκπαιδευτικό υλικό με την εξής σειρά: (α) Επίλυση Ασκήσεων, (β) Δραστηριότητα επίλυσης προβλήματος, (γ) Ερωτήσεις-Οπτικοποίηση, (δ) Παρουσίαση Θεωρίας και Παραδειγμάτων. Αν το μαθησιακό στυλ του εκπαιδευόμενου είναι *προσαρμοζόμενο*, τότε παρουσίασε στον εκπαιδευόμενο το εκπαιδευτικό υλικό με την εξής σειρά: (α) Δραστηριότητα επίλυσης προβλήματος, (β) Ερωτήσεις-Οπτικοποίηση, (γ) Παρουσίαση Θεωρίας και Παραδειγμάτων, (δ) Επίλυση Ασκήσεων. Αν το μαθησιακό στυλ του εκπαιδευόμενου είναι *αποκλίνον*, τότε παρουσίασε στον

εκπαιδευόμενο το εκπαιδευτικό υλικό με την εξής σειρά:(α) Ερωτήσεις-Οπτικοποίηση, (β) Παρουσίαση Θεωρίας και Παραδειγμάτων, (γ) Επίλυση Ασκήσεων, (δ) Δραστηριότητα επίλυσης προβλήματος.

Πίνακας 4.1: Πίνακας παιδαγωγικής βάσης συστημάτων

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΘΕΩΡΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΕΔΙΟ ΓΝΩΣΗΣ	ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΝΩΣΤΙΚΟΥ/ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΥ ΣΤΙΑ
TANGRAM	<ul style="list-style-type: none"> - γνωστικές θεωρίες (εποικοδομισμός του Piaget) - θεωρία μάθησης που οδηγεί στην επάρκεια - κονστρουκτιβισμός λόγω του instructional design 	Ευφή Πληροφοριακά Συστήματα (Intelligent Information Systems (IIS))	Μοντέλο μαθησιακών στιλ των Felder & Silverman
Heritage Alive Learning	<ul style="list-style-type: none"> - γνωστικές θεωρίες (Νοηματική Προσληπτική μάθηση του Ausubel, εποικοδομισμός του Piaget, ανακαλυπτική μάθηση του Bruner, αθροιστικό μοντέλο του Gagné) - κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες (κοινωνικός εποικοδομισμός, συνεργατική μάθηση) 	Τομέας αρχιτεκτονικής	Μοντέλο μαθησιακών στιλ των Felder & Silverman
First Aid for You	<ul style="list-style-type: none"> - γνωστικές θεωρίες (Νοηματική Προσληπτική μάθηση του Ausubel, εποικοδομισμός του Piaget, ανακαλυπτική μάθηση του Bruner, αθροιστικό μοντέλο του Gagné) 	Πρώτες βοήθειες	Μοντέλο μαθησιακών στιλ των Felder & Solomon
iWeaver	<ul style="list-style-type: none"> - θεωρία πολυμεσικής μάθησης (multimedia learning theory) - θεωρία γνωστικού φόρτου (cognitive load theory) - γνωστική θεωρία για τη μάθηση με πολυμέσα (Mayer's 'Cognitive Theory of Multimedia Learning') 	Γλώσσα προγραμματισμού Java	Μοντέλο των μαθησιακών στιλ των Dunn & Dunn

	- γνωστικές θεωρίες (αθροιστικό μοντέλο του Gagné, εποικοδομισμός του Piaget, Νοηματική Προσληπτική μάθηση του Ausubel, κονστρακτιονιστική προσέγγιση μάθησης του Papert)		
AES-CS	γνωστικές θεωρίες (εποικοδομισμό του Piaget, Νοηματική Προσληπτική μάθηση του Ausubel)	Συστήματα Πολυμέσων	Μοντέλο των γνωστικών στυλ του Witkin
WELSA	γνωστικές θεωρίες (αθροιστικό μοντέλο του Gagné, εποικοδομισμός του Piaget, ανακαλυπτική μάθηση του Bruner)	Επιστήμη των υπολογιστών	Μοντέλα μαθησιακών στυλ "ULSM" (Unified Learning Style Model)
LSAS	γνωστικές θεωρίες (Νοηματική Προσληπτική μάθηση του Ausubel)	Γεωγραφία	Μοντέλο των μαθησιακών στυλ των Felder-Solomon
CS383	γνωστικές θεωρίες (το αθροιστικό μοντέλο του Gagné, εποικοδομισμό του Piaget, Νοηματική Προσληπτική μάθηση του Ausubel)	Επιστήμη των υπολογιστών	Μοντέλο των μαθησιακών στυλ των Felder & Silverman
AMDPC	- θεωρία γνωστικού φορτίου (cognitive load theory (CLT)) - γνωστική θεωρία για τη μάθηση με πολυμέσα (cognitive theory of multimedia learning (CLML)) - γνωστικές θεωρίες (εποικοδομισμός του Piaget, το αθροιστικό μοντέλο του Gagné, ανακαλυπτική μάθηση του Bruner, Νοηματική Προσληπτική μάθηση του Ausubel, θεωρία επεξεργασίας της	Δίκτυα Υπολογιστών	Μοντέλο γνωστικών στυλ του Witkin

	πληροφορίας)		
CIMEL-ITS	- γνωστικές θεωρίες (εποικοδομισμός του Piaget, αθροιστικό μοντέλο του Gagné, Νοηματική Προσληπτική μάθηση του Ausubel, θεωρία επεξεργασίας της πληροφορίας) - κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες (συνεργατική μάθηση)	Γλώσσα προγραμματισμού Java	Μοντέλο μαθησιακών στιλ των Felder- Solomon
UZWEBMAT	γνωστικές θεωρίες (εποικοδομισμός του Piaget, αθροιστικό μοντέλο του Gagné)	Μαθηματικά	Μοντέλο των μαθησιακών στιλ VAK
AEHS-LS	γνωστικές θεωρίες (εποικοδομισμός του Piaget, Νοηματική Προσληπτική μάθηση του Ausubel)	Προγραμματισμός JavaScript	Μοντέλο μαθησιακών στιλ του Fleming (VARK)
Arthur	- γνωστικές θεωρίες (αθροιστικό μοντέλο του Gagné, εποικοδομισμός του Piaget) - θεωρία μάθησης που οδηγεί στην επάρκεια (Mastery Learning)	Φυσική Προγραμματισμός με CCC	4 διδακτικά στιλ: - η οπτική- αλληλεπιδραστική διδασκαλία (Visual- interactive instruction style) για οπτικό μαθησιακό στιλ - η ακουστική- κειμένου (Auditory- text style) για ακουστικό μαθησιακό στιλ - η ακουστική- διαλέξεων (Auditory- lecture style) για μαθητές της "παραδοσιακής τάξης" - το στιλ παρουσίασης κειμένου (Text style) για μαθητές του "διαβάσματος βιβλίων"
INSPIRE	- γνωστικές θεωρίες (εποικοδομισμός του Piaget,	Αρχιτεκτονική Υπολογιστών	Μοντέλο των μαθησιακών στιλ των Honey and Mumford

	<p>ανακαλυπτική μάθηση του Bruner)</p> <ul style="list-style-type: none"> - συμπεριφοριστικές θεωρίες θεωρίες μάθησης του διδακτικού σχεδιασμού (Instructional Design) - μάθηση ενηλίκων (Adult Learning) - κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες (συνεργατική μάθηση) 		
MATHEMA	<ul style="list-style-type: none"> - γνωστικές θεωρίες (εποικοδομισμός του Piaget, ανακαλυπτική μάθηση του Bruner) - κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες (κοινωνικός εποικοδομισμός, συνεργατική μάθηση) - θεωρία εμπειρικής μάθησης του Kolb 	Ηλεκτρομαγνητισμός	Μοντέλο μαθησιακών στυλ του Kolb

Συμπεράσματα

Μπορούν να διατυπωθούν ορισμένα μοτίβα που υπάρχουν στην ανάπτυξη και εφαρμογή των κανόνων προσαρμογής. Πιο συγκεκριμένα, όσα από τα παραπάνω συστήματα υιοθετούν το μοντέλο μαθησιακών στιλ των *Felder-Silverman* και των *Felder & Soloman*, οι κανόνες προσαρμογής τους συνοψίζονται ως εξής: στη *διάσταση της επεξεργασίας της πληροφορίας*, αν ο χρήστης είναι *ενεργητικός*, παρουσιάζονται επεξηγηματικά παραδείγματα, επιδεικνύεται η διαδικασία επίλυσης προβλήματος και παρέχονται δραστηριότητες, όπως κουίζ, συνομιλίες, σύντομες συζητήσεις· αν είναι *ανακλαστικός*, παρουσιάζονται ερωτήσεις, εφαρμογές, ζητείται από τον εκπαιδευόμενο να γράψει μια περίληψη ή να κρατήσει σημειώσεις και παρέχονται περιστασιακά διαλείμματα για σκέψη· στη *διάσταση της πρόσληψης της πληροφορίας*, αν είναι *αισθητηριακός*, παρουσιάζονται παραδείγματα εννοιών, διαδικασιών και τρόποι εφαρμογής τους, παρέχεται επιπρόσθετο υλικό και δίνονται λεπτομέρειες· αν είναι *διαισθητικός*, παρουσιάζονται ερμηνείες ή θεωρίες, επεξηγηματικά παραδείγματα· στη *διάσταση της εισόδου της πληροφορίας*, αν είναι *οπτικός*, παρουσιάζονται οπτικά υλικά, όπως διαγράμματα, χάρτες, προσχέδια, σχήματα, φωτογραφίες, βίντεο, εικόνες, εξηγήσεις που συνοδεύονται από εικόνες· αν είναι *ακουστικός*, παρουσιάζονται γραπτά κείμενα ή εξηγήσεις, βίντεο, αρχεία ήχου, προφορικά ή/και γραπτά κείμενα όπου στο παρασκήνιο υπάρχει μια φωνή εξήγησης· στη *διάσταση της κατανόησης της πληροφορίας*, αν είναι *ακολουθιακός*, παρουσιάζονται μαθησιακά υλικά ιεραρχικά, επιμέρους τμήματα σε διαδοχική σειρά και υπερκείμενο· αν είναι *ολιστικός*, παρουσιάζεται επισκόπηση πληροφοριών στην αρχή μέσω πίνακα περιεχομένων, περίληψης, διαγραμμάτων, η μεγάλη εικόνα και έπειτα τα μαθησιακά βήματα.

Αναφορικά με τους κανόνες προσαρμογής του *μοντέλου γνωστικών στιλ του Witkin*, οι κανόνες προσαρμογής είναι οι εξής: αν οι χρήστες είναι *εξαρτημένοι από το πεδίο* (FD learners), παρέχεται γενική/ολιστική προσέγγιση για την παρουσίαση πληροφοριών, δηλαδή από τα γενικά στα ειδικά, μέγιστη ανάδραση και καθοδήγηση χωρίς μενού, παρουσιάζονται προκαταβολικοί οργανωτές και δομημένα μαθήματα, εννοιολογικοί χάρτες, οι συχνόχρηστες λειτουργίες και σύνδεσμοι και η διεπιφάνεια είναι απλούστερη, καθώς παρουσιάζεται λιγότερη πληροφορία· αν οι χρήστες είναι *ανεξάρτητοι από το πεδίο χρήστες* (FI learners), παρέχεται αναλυτική προσέγγιση για την παρουσίαση των πληροφοριών, δηλαδή από τα ειδικά στα γενικά, ελάχιστη ανάδραση και καθοδήγηση με την παρουσία μενού, παρουσιάζεται ανακεφαλαίωση και η δόμηση μαθημάτων γίνεται

από τον εκπαιδευόμενο, παρουσιάζονται σύνδεσμοι για όλες τις λειτουργίες του συστήματος και η διεπιφάνεια είναι περιπλοκότερη, καθώς παρουσιάζεται περισσότερη πληροφορία.

Αναφορικά με τους κανόνες προσαρμογής για το μοντέλο μαθησιακών στιλ του Fleming (VAK), για τους οπτικούς παρουσιάζονται εικόνες και κινούμενα σχέδια, για τους ακουστικούς προφορικές οδηγίες, προειδοποιήσεις και ανατροφοδοτήσεις και για τους κιναισθητικούς, αλληλεπιδραστικά κινούμενα σχέδια, πρακτικές/εμπειρικές εργασίες.

Συμπερασματικά, δεν παρατηρούνται διαφορές στους κανόνες προσαρμογής των παραπάνω συστημάτων, παρά μόνο στο σύστημα CS383, το οποίο προσφέρει σε όλους τους εκπαιδευόμενους το ίδιο μαθησιακό υλικό αλλά με διαφορετική σειρά παρουσίασης και διαφορετικό ποσοστό συμμετοχής στην παρουσίαση. Επίσης, παρατηρείται ότι κυρίως χρησιμοποιούνται τα μοντέλα μαθησιακών στιλ των Felder-Silverman και Fleming, οι λόγοι θα εξηγηθούν σε άλλο κεφάλαιο (στο επόμενο).

Κοινό χαρακτηριστικό όλων των συστημάτων είναι ότι μέσα από την εξατομίκευση της μάθησης επιτυγχάνεται η ανάπτυξη μεταγνωστικής ικανότητας, δηλαδή η επίγνωση των μαθησιακών αναγκών, η ικανότητα επίδιωξης και επιμονής στη μάθηση, η ικανότητα οργάνωσης της μάθησης μέσω της αποτελεσματικής διαχείρισης του χρόνου και της πληροφορίας (Μπαλατζάρας, 2008). Επίσης, τα συστήματα αυτά καλλιεργούν την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση, καθώς ο μαθητής συνειδητοποιώντας τις ανάγκες του και τις προτιμήσεις μπορεί μόνος να ρυθμίσει την μάθησή του, αναπτύσσοντας αυτονομία και αυτο<<κυβέρνηση>> (Νικολάκη & Κουτσούμπα, 2013).

ΜΕΡΟΣ 2ο: ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΣΤΙΛ

Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας παρουσιάζεται η έρευνα. Πιο συγκεκριμένα, αρχικά παρουσιάζονται τα μοντέλα των μαθησιακών στιλ και έπειτα, η αξιοποίηση του μοντέλου VAK του Fleming στην έρευνα. Προσομοιώνοντας την λειτουργία ενός ΠΕΣΥ, αναπτύξαμε εκπαιδευτικό υλικό στην εκπαιδευτική πλατφόρμα Moodle για τον Παρθενώνα, προκειμένου να διερευνηθεί πόση διαφορά θα υπάρχει ανάμεσα στους μαθητές που λαμβάνουν περιεχόμενο που συνάδει με το μαθησιακό τους στιλ, δηλαδή οι οπτικοί λαμβάνουν οπτικό σενάριο και οι ακουστικοί ακουστικό σενάριο, στους μαθητές που λαμβάνουν περιεχόμενο αντίθετο με το μαθησιακό τους στιλ, δηλαδή οι ακουστικοί λαμβάνουν οπτικό σενάριο και οι οπτικοί λαμβάνουν ακουστικό σενάριο και στους απροσδιόριστους που λαμβάνουν οπτικό και ακουστικό σενάριο ως προς την επίδοση, την συμμετοχή, τα κίνητρα και την ευχαρίστηση. Η έρευνα διεξήχθη σε μαθητές ηλικίας 11 ετών. Η σπουδαιότητα της έρευνας έγκειται στο γεγονός ότι προσομοιώνεται η λειτουργία ενός ΠΕΣΥ σε εκπαιδευτική πλατφόρμα, προσαρμόζοντας το εκπαιδευτικό υλικό στα μαθησιακά στιλ.

Κεφάλαιο 2ο: Μεθοδολογία

Ο στόχος της έρευνας είναι να διερευνηθεί πόση διαφορά θα υπάρξει ανάμεσα στους μαθητές που λαμβάνουν περιεχόμενο που συνάδει με το μαθησιακό τους στιλ, δηλαδή οι οπτικοί λαμβάνουν οπτικό σενάριο και οι ακουστικοί ακουστικό σενάριο, στους μαθητές που λαμβάνουν περιεχόμενο αντίθετο με το μαθησιακό τους στιλ, δηλαδή οι ακουστικοί λαμβάνουν οπτικό σενάριο και οι οπτικοί λαμβάνουν ακουστικό σενάριο και στους απροσδιόριστους που λαμβάνουν οπτικό και ακουστικό σενάριο ως προς την επίδοση, την συμμετοχή, τα κίνητρα και την ευχαρίστηση, διεξήχθη έρευνα σε μαθητές ηλικίας 11 ετών. Τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας είναι:

- πόση διαφορά θα υπάρξει ανάμεσα στους **ακουστικούς** που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο και στους ακουστικούς που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο ως προς την επίδοση, την συμμετοχή, την κινητροποίηση και την ευχαρίστηση;

- πόση διαφορά θα υπάρξει ανάμεσα στους **οπτικούς** που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο και στους οπτικούς που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο ως προς την επίδοση, την συμμετοχή, την κινητροποίηση και την ευχαρίστηση;

- πόση διαφορά θα υπάρξει ανάμεσα στους απροσδιόριστους που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο και στους απροσδιόριστους που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο ως προς την επίδοση, την συμμετοχή, την κινητροποίηση και την ευχαρίστηση;

Πρόκειται για μικτή έρευνα που συνδυάζει ποιοτικές και ποσοτικές μεθόδους συλλογής δεδομένων, επιτυγχάνοντας έτσι την τριγωνοποίηση, δηλαδή την διασταύρωση των πηγών δεδομένων. Λόγω του μικρού δείγματος όμως, ακολουθήθηκε ποιοτική ανάλυση των δεδομένων.

Κεφάλαιο 3ο: Μαθησιακά στυλ

Διάφορα χαρακτηριστικά του μαθητή αναφέρονται συχνά ως παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα της μάθησης, όπως η εκπαίδευση, η εμπειρία, το επίπεδο αριθμητικών γνώσεων και του αλφαριθμητισμού, η κινητροποίηση, η αυτοαντίληψη του μαθητή, τα μαθησιακά στυλ, κ.λπ. (Anderson, 1993; Knowles, 1990, όπ. αναφ. στο Sadler-Smith, 1996). Ο Gagne (1985) αναγνωρίζει την κινητροποίηση και τις ατομικές διαφορές ως δύο σημαντικές συνθήκες που επηρεάζουν τα αποτελέσματα της μάθησης. Ο Anderson (1993, όπ. αναφ. στο Sadler-Smith, 1996) υποστηρίζει ότι το υπόβαθρο, η ηλικία, η πρότερη μάθηση, το επίπεδο εκπαίδευσης και η εμπειρία των μαθητών είναι σημαντικά για τον σχεδιασμό της μάθησης. Επιπρόσθετα, οι Plass et al. (1998) υποστηρίζουν ότι πιθανόν να υπάρχει σύνδεση μεταξύ των μαθησιακών στυλ και άλλων χαρακτηριστικών του χρήστη, όπως η συμπεριφορά ή ο πολιτισμός. Οι Melis και Monthienvichienchai (2004) αναφέρονται στην κινητροποίηση, τη χωρητικότητα της εργαζόμενης μνήμης, καθώς και σε χαρακτηριστικά της προσωπικότητας, μεταξύ άλλων. Οι Buckley και Caple (2009) αναγνωρίζουν την ηλικία, το επίπεδο ενδιαφέροντος, την ικανότητα και το μαθησιακό στυλ ως σημαντικές πλευρές του ατόμου. Η αλληλεπίδραση των ατομικών διαφορών (υπό τους όρους της ικανότητας, της ηλικίας, του μαθησιακού στυλ, κ.λπ.), με το οργανωτικό πλαίσιο (πολιτισμός, πόροι, συστήματα και μέθοδοι μάθησης, κ.λπ.) και το περιβαλλοντικό πλαίσιο (επιχειρηματικό περιβάλλον, κοινωνικοί παράγοντες, τεχνολογικές αλλαγές, κ.λπ) έχει ως αποτέλεσμα μια σειρά από μαθησιακές ανάγκες σε διάφορα επίπεδα (π.χ. ατομικό, ομαδικό και οργανωτικό).

3.1 Ορισμοί των μαθησιακών στυλ

Μεταξύ των προσωπικών χαρακτηριστικών του ατόμου, τα **μαθησιακά στυλ** αντιπροσωπεύουν τον τρόπο πρόσληψης και επεξεργασίας πληροφοριών και έχουν αναγνωριστεί ως ένας σημαντικός παράγοντας που σχετίζεται με την παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού στα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Paranikolaou, et al., 2002). Το μαθησιακό στυλ μπορεί να οριστεί ως *"ο ιδιαίτερος και συνήθης τρόπος απόκτησης γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων μέσω μελέτης ή εμπειρίας"*. Με άλλα λόγια, το στυλ είναι ένας συνήθης τρόπος, δηλαδή ένας ενσωματωμένος και αυτόματος τρόπος μάθησης (Riding, 1993 όπ. αναφ. στο Sadler-Smith, 1996). Οι James και Blank (1993)

ορίζουν το μαθησιακό στιλ ως *"ο περίπλοκος τρόπος με τον οποίο, και οι συνθήκες υπό τις οποίες, οι μαθητές πιο αποδοτικά και πιο αποτελεσματικά προσλαμβάνουν, επεξεργάζονται, αποθηκεύουν και ανακαλούν αυτό που προσπαθούν να μάθουν"* (σελ. 47). Ο Keefe (1987, όπ. αναφ. στο Yang, et al., 2013) ορίζει το μαθησιακό στιλ ενός ατόμου ως *"ένας συνεχής τρόπος λειτουργίας που αντανακλά τις υποκείμενες αιτίες της μαθησιακής συμπεριφοράς"*. Ο ίδιος επισημαίνει ότι το μαθησιακό στιλ είναι χαρακτηριστικό του μαθητή που υποδεικνύει πώς μαθαίνει και πώς του αρέσει να μαθαίνει. Σύμφωνα με τους Riding & Rayner (1998) δεν υπάρχει ένας μόνο τρόπος για να περιγραφεί το μαθησιακό στιλ, ωστόσο τα μαθησιακά στιλ μπορούν να περιγραφούν γενικότερα ως *"η προτιμητέα προσέγγιση του ατόμου να οργανώνει και να παρουσιάζει την πληροφορία"*.

Σύμφωνα με τους James & Gardner (1995), μαθησιακό στιλ είναι *"ο τρόπος με τον οποίο οι μαθητές προσλαμβάνουν, επεξεργάζονται, αποθηκεύουν και ανακαλούν τις μαθησιακές προσπάθειες"*. Σύμφωνα με τον Gregoric (1979), μαθησιακό στιλ είναι *"οι διακριτές συμπεριφορές που λειτουργούν ως δείκτες του πώς ένα άτομο μαθαίνει και προσαρμόζεται στο περιβάλλον και παρέχει ενδείξεις στο πώς λειτουργεί ο νους ενός ατόμου"*. Σύμφωνα με τους Keefe & Ferrell (1990) είναι *"ένας μορφολογικός συνδυασμός εσωτερικών και εξωτερικών λειτουργιών που προέρχονται από τη νευροβιολογία του ατόμου, την προσωπικότητα και την ανάπτυξη και αντικατοπτρίζονται στη μαθησιακή συμπεριφορά"*. Οι περισσότερες απόψεις συγκλίνουν στο ότι πρόκειται για τον τρόπο προσέγγισης και επεξεργασίας μιας νέας μαθησιακής κατάστασης ή πληροφορίας (Peacock, 2001; Cassidy, 2004).

Σύμφωνα με τους Coffield, et al. (2004), το προτιμητέο στιλ είναι κυρίως εμφανές όταν το άτομο αλληλεπιδρά με άλλα άτομα και είναι ο βέλτιστος τρόπος με τον οποίο επικοινωνεί. Ωστόσο, το φαινόμενο των προτιμητέων στιλ μπορεί να αλλάξει κάτω από αγχογόνες ή δυσάρεστες καταστάσεις.

Συμπερασματικά, το μαθησιακό στιλ μπορεί να θεωρηθεί συνισταμένη πολλών παραμέτρων, όπως γνωστικών διαδικασιών (τρόπος αντίληψης και επεξεργασίας πληροφοριών), προσωπικότητας (χαρακτηριστικά, συναισθηματικές αντιδράσεις), κοινωνικού πλαισίου (χαρακτηριστικά μαθησιακού περιβάλλοντος) και των φυσιολογικών παραμέτρων (εγκεφαλική λειτουργία). Οι παραπάνω παράμετροι-διαστάσεις προσδιορίζουν τους τρόπους με τους οποίους το άτομο μαθαίνει καλύτερα (American Association of School Administrators, 1991).

3.2 Μαθησιακά στιλ και ηλικία

Οι Jackson et al. (1996) ισχυρίζονται ότι τα μαθησιακά στιλ θα πρέπει να εξετάζονται ως μέρος της προσωπικότητας του ατόμου. Από την οπτική αυτή, οι προτιμήσεις στα μαθησιακά στιλ, ακολουθώντας τις αλλαγές που επιφέρει ο χρόνος στην προσωπικότητα, θεωρείται ότι αλλάζουν με την ανάπτυξη του ατόμου και με την έκθεσή του σε διάφορες εκπαιδευτικές καταστάσεις (Wintergerst et al., 2003). Έρευνες διαπιστώνουν ότι οι ηλικιακές ομάδες παρουσιάζουν ομοιογένεια ως προς τις προτιμήσεις τους για τα μαθησιακά στιλ. Σύμφωνα με τους Price et al. (1981), τα παιδιά προσχολικής και πρώιμης σχολικής ηλικίας αναπτύσσουν πρώτα το απτικό και κιναισθητικό στιλ, τα παιδιά σχολικής ηλικίας, συγκεκριμένα προεφηβικής, αναπτύσσουν στη συνέχεια το οπτικό και τα παιδιά εφηβικής ηλικίας παρουσιάζουν σαφή προτίμηση στο ακουστικό στιλ.

3.3 Μοντέλα μαθησιακών στιλ και εργαλεία

Ο Carl Jung (1923) αναγνώρισε τέσσερις βασικές ανθρώπινες λειτουργίες: (1) την συλλογιστική λειτουργία της οργάνωσης και της ανάλυσης με λογικό τρόπο, (2) την συναισθηματική λειτουργία των προσωπικών και συναισθηματικών αντιδράσεων στην εμπειρία, (3) την αισθητηριακή λειτουργία της πρόσληψης και της αντίδρασης στην άμεση αισθητηριακή πληροφορία και (4) την διαισθητική λειτουργία της φαντασίας και της αφηρημένης σκέψης. Τα μοντέλα των μαθησιακών στιλ επικεντρώνονται στην πρόσληψη και την επικοινωνία ως δείκτες του στιλ. Το μαθησιακό στιλ είναι ένα υπόδειγμα τέτοιων δεικτών. Τα μαθησιακά στιλ ομαδοποιούνται σε κατηγορίες χαρακτηριστικών προδιάθεσης και χαρακτηριστικών προσαρμογής, όπου υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στα άτομα, αλλά υπάρχουν ομάδες ανθρώπων που έχουν κοινά η παρόμοια χαρακτηριστικά μαθησιακών στιλ (Coffield, et al, 2004).

Τα υπάρχοντα μοντέλα μαθησιακών στιλ μπορούν να παρουσιαστούν μέσω μιας μεταφοράς που προτείνει ο Curry (1983), η οποία αποτελείται από τρία βασικά στρώματα (layers) που κατηγοριοποιούν τους μαθητές υπό τους όρους των προτιμήσεών τους ως προς την διδασκαλία (εξωτερικό στρώμα), την επεξεργασία πληροφοριών (ενδιάμεσο στρώμα) και την προσωπικότητα (εσωτερικό στρώμα). Η κοινωνική αλληλεπίδραση είναι το τέταρτο στρώμα που τοποθετείται ανάμεσα στα δύο εξωτερικά στρώματα του Curry

και προτάθηκε από τους Claxton και Murrell (1987).

Υπάρχουν διάφορα μοντέλα μαθησιακών στιλ. Έρευνα των Coffield et al., (2004) υποστήριξε ότι υπάρχουν περισσότερα από 71 μοντέλα μαθησιακών στιλ σε χρήση, αλλά τα περισσότερα από αυτά δεν διαθέτουν ισχυρή εσωτερική αξιοπιστία και δεν έχουν δοκιμαστεί εμπειρικά. Στο πλήθος αυτό, έρχεται να προστεθεί η ασαφής ορολογία και τα εργαλεία αξιολόγησης. Αυτή η πληθώρα επιλογών κατακλύζει τον ερευνητή, ο οποίος θα πρέπει να αποφασίσει την επιλογή των εργαλείων που είναι καλύτερα από άλλα, των θεωριών που είναι πιο έγκυρες από άλλες ή πιο απλά την επιλογή του μαθησιακού στιλ που "δουλεύει" σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο καλύτερα από ένα άλλο. Αναφορικά με την επιλογή του μοντέλου μαθησιακών στιλ, σύμφωνα με τους Sampson & Karagiannidis (2002), τα κριτήρια για την επιλογή του κατάλληλου μοντέλου μαθησιακών στιλ, είναι α) να κατέχει ένα εργαλείο αξιολόγησης, β) να περιγράφει τις διδακτικές στρατηγικές που σχετίζονται με κάθε κατηγορία των μαθησιακών στιλ, γ) να είναι κατάλληλο για το περιεχόμενο και δ) το κόστος του.

Τα πιο δημοφιλή μοντέλα και θεωρίες μαθησιακών στιλ είναι:

1. το μοντέλο μαθησιακών στιλ του Kolb προτείνει το αποκλίνον μαθησιακό στιλ, το αφομοιωτικό, το συγκλίνον και το προσαρμοζόμενο.
2. Το μοντέλο των Dunn και Dunn προτείνει τους περιβαλλοντικούς, συναισθηματικούς, κοινωνιολογικούς και φυσικούς παράγοντες.
3. Το μοντέλο των Felder-Silverman προτείνει τις διαστάσεις αισθητηριακός-διαισθητικός, οπτικός-ακουστικός, επαγωγικός-απαγωγικός, ενεργητικός-ανακλαστικός, ακολουθιακός-ολιστικός.
4. Η ανάλυση γνωστικού στιλ του Riding προτείνει το ολιστικό-αναλυτικό και το λεκτικό-νοητικό.
5. Το μοντέλο των Honey και Mumford προτείνει τον θεωρητικό, τον ακτιβιστή, τον ανακλαστικό και τον πραγματιστή.
6. Το μοντέλο του Gregoric για νοητικά στιλ προτείνει την αφηρημένη τυχαία αντίληψη, την αφηρημένη διαδοχική αντίληψη, την συγκεκριμένη τυχαία αντίληψη και την συγκεκριμένη διαδοχική αντίληψη.
7. Το μοντέλο του McCarthy προτείνει τον καινοτόμο, τον αναλυτικό, τον λογικό και

τον δυναμικό.

8. Το μοντέλο του Gardner προτείνει τη γλωσσολογική, λογικομαθηματική, μουσική, κιναισθητική, χωροταξική, διαπροσωπική, ενδοπροσωπική νοημοσύνη.
9. Το μοντέλο των Hermann–Brain προτείνει τέσσερα τεταρτημόρια, το Τεταρτημόριο Α (αριστερό μέρος του εγκεφάλου, διανοητικό), Τεταρτημόριο Β (αριστερό μέρος του εγκεφάλου, μεταιχμιακό), Τεταρτημόριο Γ (δεξιό μέρος του εγκεφάλου, μεταιχμιακό), Τεταρτημόριο Δ (δεξιό μέρος του εγκεφάλου, διανοητικό).
10. Το μοντέλο των Mayers-Briggs προτείνει τέσσερα πιθανά ζεύγη χαρακτηριστικών προσωπικότητας: την εσωστρέφεια ή την εξωστρέφεια, την διαίσθηση ή την αίσθηση, την σκέψη ή το συναίσθημα, τη λογική ή την αντίληψη.

3.4 Συχνόχρηστα μοντέλα μαθησιακών στιλ

Η θεωρία εμπειρικής μάθησης του Kolb (Kolb's Experiential Learning Theory)

Το μοντέλο του Kolb (Kolb, 1984) ορίζει τη μάθηση ως *"τη διαδικασία με την οποία η γνώση δημιουργείται μέσω της μεταμόρφωσης της εμπειρίας"* (σελ. 26). Ο Kolb ορίζει το μαθησιακό στιλ ως *"οι γενικευμένες διαφορές στον προσανατολισμό της μάθησης με βάση το βαθμό στον οποίο οι άνθρωποι δίνουν έμφαση στις τέσσερις λειτουργίες της εκπαιδευτικής διαδικασίας"* (σελ. 76). Το μοντέλο υποστηρίζει έναν κύκλο μάθησης με τέσσερις τρόπους ή διαδικασίες. Ξεκινά με τη Συγκεκριμένη Εμπειρία (Concrete Experience (CE)), κινείται προς τη Στοχαστική Παρατήρηση (Reflective Observation (RO)), στη συνέχεια, στην Αφηρημένη Εννοιολογική Αναπαράσταση (Abstract Conceptualization (AC)), τέλος, στον Ενεργό Πειραματισμό (Active Experimentation (AE)), με την πιο αποτελεσματική και ολοκληρωμένη μάθηση να λαμβάνει χώρα όταν οι μαθησιακές δραστηριότητες περιλαμβάνουν και τους τέσσερις τρόπους. Με βάση τις προτιμήσεις του ατόμου, η μάθηση μπορεί να αρχίσει με οποιαδήποτε τρόπο. Τα ατομικά μαθησιακά στιλ προκύπτουν από το συνδυασμό δύο παρακείμενων τρόπων προτιμήσεων στο κύκλο εμπειρικής μάθησης. Έτσι, υπάρχουν τέσσερα μαθησιακά στιλ: το αποκλίνον (Diverger (CE και RO)), το αφομοιωτικό (Assimilator (RO και AC)), το συγκλίνον (AC

και ΑΕ), και το προσαρμοζόμενο (ΑΕ και CE). Τα άτομα έχουν προτίμηση για ένα από τα τέσσερα μαθησιακά στυλ, αλλά μπορούν να μάθουν να χρησιμοποιούν και τα άλλα. Ο κατάλογος του Kolb για τα μαθησιακά στυλ (Learning Style Inventory (LSI) είναι ένα ερωτηματολόγιο, διαθέσιμο στο εμπόριο με δώδεκα στοιχεία.



Εικόνα 3.1: Ο κύκλος του Kolb

Επιπλέον, η έρευνα στο χώρο της νευροεπιστήμης υποστηρίζει την συμμετοχή του εγκεφάλου στην αποτελεσματική μάθηση μέσα από τον κύκλο εμπειρικής μάθησης του Kolb (Zull, 2002; Kolb & Kolb, 2005). Οι αποκλίνοντες έχουν μια ισχυρή ικανότητα πρωτοτυπίας και φαντασίας, είναι καλοί στο να βλέπουν τα πράγματα από διαφορετικές οπτικές γωνίες, είναι δημιουργικοί και συνεργάζονται αποτελεσματικά με άλλους. Οι αφομοιωτικοί έχουν την ικανότητα να δημιουργούν θεωρητικά μοντέλα, προτιμούν τον επαγωγικό συλλογισμό και ασχολούνται με αφηρημένες ιδέες. Οι συγκλίνοντες έχουν ισχυρό πρακτικό προσανατολισμό και προτιμούν τον αφαιρετικό τρόπο σκέψης. Στους προσαρμοστικούς αρέσει να κάνουν πράγματα, να ρισκινδυνεύουν και να επιλύουν προβλήματα με διαισθητικό τρόπο. Οι Wynd και Bozman (1996) υποστηρίζουν ότι οι παραδοσιακοί μαθητές γενικά προτιμούν να αρχίζουν με τα τεταρτημόρια "Στοχαστική Παρατήρηση" (Reflective Observation (RO)) και "Αφηρημένη Εννοιολογική Αναπαράσταση" (Abstract Conceptualization (AC)), ενώ οι μη παραδοσιακοί μαθητές προτιμούν τα τεταρτημόρια "Αφηρημένη Εννοιολογική Αναπαράσταση" (Abstract Conceptualization (AC)) και "Ενεργός Πειραματισμός" (Active Experimentation (AE)).

Ο Kolb (1984) και οι Brokaw και Merz (2000) απέδειξαν ότι αν ταιριάζουν οι μαθησιακές δραστηριότητες με το μαθησιακό στυλ, τότε βελτιώνονται οι επιδόσεις των

μαθητών. Αναφορικά με τις δραστηριότητες που προτείνονται με βάση τους τρόπους, για τη συγκεκριμένη εμπειρία προτείνονται παρατηρήσεις, εργαστήρια, εργασία πεδίου, προσομοιώσεις, επίλυση προβλήματος, παραδείγματα διαλέξεων, ανάγνωση, ταινίες· για τη στοχαστική παρατήρηση προτείνονται ερωτήσεις για σκέψη, καταιγισμός ιδεών, συζητήσεις, ημερολόγια· για τη στοχαστική εννοιολογική αναπαράσταση προτείνονται διαλέξεις, άρθρα, αναλογίες, αναγνώσματα, κατασκευή και κριτική μοντέλων· για τον ενεργό πειραματισμό προτείνονται παραδείγματα διαλέξεων, εργαστήρια, μελέτες περίπτωσης, εργασίες για το σπίτι, εργασία πεδίου.

Το μοντέλο VARK του Fleming (Visual, Aural, Read/Write, Kinesthetic)

Το αρκτικόλεξο VARK αντιπροσωπεύει το οπτικό (Visual (V)), το ακουστικό (Aural (A)), την προτίμηση στην ανάγνωση/γραφή (Read/Write (R)) και το κιναισθητικό μαθησιακό στυλ (Kinesthetic (K)). Ο Fleming (2001) ορίζει το μαθησιακό στυλ ως *"τα χαρακτηριστικά ενός ατόμου και των προτιμητέων τρόπων συλλογής, οργάνωσης και σκέψης"*. Το ερωτηματολόγιο VARK (VARK Inventory) είναι το εργαλείο του μοντέλου για την αναγνώριση των μαθησιακών στυλ. Οι μαθητές έχουν συγγενείς προτιμήσεις ανάμεσα στους τέσσερις αντιληπτικούς τρόπους, αλλά μπορούν να μάθουν να λειτουργούν και στους άλλους. Οι οπτικοί (Visual) προτιμούν χάρτες, διαγράμματα, σχεδιαγράμματα, διαφορετικά χρώματα, εικόνες, διαφορετικές χωροταξικές διαρρυθμίσεις, οι ακουστικοί (Aural) προτιμούν να εξηγούν ιδέες στους άλλους, να συζητούν με συμμαθητές και εκπαιδευτικούς, να βιντεοσκοπούν, να παρακολουθούν διαλέξεις και να συζητούν σε ομάδες. Οι μαθητές με προτίμηση στην γραφή/ανάγνωση (Read/Write) προτιμούν λίστες, εκθέσεις, αναφορές, ορισμούς, βιβλία, εκτυπωμένα ενημερωτικά φυλλάδια, αναγνώσματα, εγχειρίδια, ιστοσελίδες και να κρατούν σημειώσεις. Οι κιναισθητικοί (Kinesthetic) προτιμούν τις εκπαιδευτικές εκδρομές, τη δοκιμή και πλάνη, να δοκιμάζουν πράγματα, ώστε να τα κατανοήσουν, εργαστήρια, προβλήματα, χειρωνακτικές προσεγγίσεις και να χρησιμοποιούν αισθήσεις.

Ο Fleming (2001) προσφέρει εκτεταμένες προτάσεις για προσεγγίσεις στην τάξη που συνάδουν με τα μαθησιακά και τα διδακτικά στυλ. Για τους οπτικούς προτείνει διαγράμματα, γραφήματα, χρώματα, γραπτά κείμενα, διαφορετικά φόντα, χωροταξικές διαρρυθμίσεις, για τους ακουστικούς, συζητήσεις, ντιμπέιτ, ηχογραφήσεις, σεμινάρια, μουσική, δράμα, ήχο και βίντεο, για τους μαθητές με προτίμηση στην ανάγνωση/γραφή, βιβλία, κείμενα, γραπτή ανατροφοδότηση, σημειώσεις, ανάγνωση, εκθέσεις, ασκήσεις

πολλαπλών επιλογών, λίστες βιβλίων, ενημερωτικά έντυπα και τέλος, για τους κιναισθητικούς, προτείνει παραδείγματα πραγματικής ζωής, διαλέξεις, επιδείξεις, κατασκευές, σωματικές δραστηριότητες, παιχνίδι ρόλων και ενεργά μοντέλα.

Το μοντέλο των Felder–Silverman (Felder–Silverman Learning/Teaching Style Model)

Το μοντέλο αυτό ορίζει το μαθησιακό στιλ ως "*οι χαρακτηριστικές δυνάμεις και οι προτιμήσεις σε τρόπους που τα άτομα αναλαμβάνουν να επεξεργάζονται πληροφορίες*" (Felder & Silverman, 1988, σελ. 674). Το μοντέλο υποστηρίζει ότι τα άτομα έχουν προτιμήσεις ανάμεσα σε πέντε διπολικά συνεχή: ενεργητικός-ανακλαστικός (Active-Reflective), αισθητηριακός-διαισθητικός (Sensing-Intuitive), λεκτικός-οπτικός (Verbal-Visual), ακολουθιακός-ολιστικός (Sequential-Global), απαγωγικός-επαγωγικός (Intuitive-Deductive). Το ερωτηματολόγιο του μοντέλου για την αναγνώριση των μαθησιακών στιλ είναι το Index of Learning Styles (ILS), τα αποτελέσματα του οποίου δείχνουν τη δύναμη της προτίμησης ενός ατόμου για ένα συγκεκριμένο συνεχές. Τα άτομα έχουν συγγενείς προτιμήσεις ανάμεσα στα διπολικά συνεχή, αλλά μπορούν να μάθουν να λειτουργούν και σε άλλες κατευθύνσεις. Οι *ενεργητικοί* μαθητές προτιμούν να κάνουν πράγματα, κυρίως σε ομάδες. Οι *ανακλαστικοί* μαθητές προτιμούν να εργάζονται μόνοι τους, να έχουν χρόνο για σκέψη, οι *αισθητηριακοί* μαθητές προτιμούν τα γεγονότα, τα δεδομένα και τον πειραματισμό και εργάζονται με λεπτομέρεια, οι *διαισθητικοί* προτιμούν ιδέες και θεωρίες, συγκεκριμένα μπορούν να συνειδητοποιήσουν νέες ιδέες και καινοτομίες. Οι *λεκτικοί* μαθητές προτιμούν να ακούν την πληροφορία και να εμπλέκονται σε συζητήσεις, ειδικά όταν μπορούν να μιλούν και να ακούν τα δικά τους λόγια. Οι *οπτικοί* μαθητές προτιμούν τις λέξεις, τις εικόνες, τα σύμβολα, τα διαγράμματα και την ανάγνωση βιβλίων. Οι *ακολουθιακοί* μαθητές προτιμούν τη γραμμική επιχειρηματολογία, σταδιακές διαδικασίες και υλικό με σταθερή ροή. Οι *ολιστικοί* μαθητές ενσωματώνουν και συνθέτουν, κάνουν διαισθητικές ανακαλύψεις και συνδέσεις για να δουν το όλο ή τα μωτίβα.

Οι Felder και Silverman (1988) προτείνουν μια σειρά διδακτικών προσεγγίσεων που συνάδουν με τις μαθησιακές προτιμήσεις. Για τους *ενεργητικούς* προτείνονται ομαδικές εργασίες και δραστηριότητες με δοκιμή και πλάνη, για τους *ανακλαστικούς* χρόνος για σκέψη, ατομική εργασία και να κρατούν σημειώσεις. Για τους *αισθητηριακούς* προτείνονται γεγονότα, επίλυση προβλημάτων, εργασία με λεπτομέρειες και συνδέσεις με

τον πραγματικό κόσμο, για τους *διαισθητικούς* προτείνεται δυνατότητα ανακάλυψης και συνειδητοποίησης νέων εννοιών και εργασία με αφηρημένες έννοιες, για τους *οπτικούς*, εικόνες, διαγράμματα, ταινίες και επιδείξεις και για τους *λεκτικούς*, ακρόαση πληροφοριών, συζήτηση και μαγνητοσκόπηση διαλέξεων. Για τους *ακολουθιακούς*, σταδιακή προσέγγιση του υλικού και για τους *ολιστικούς*, παρουσίαση της γενικής εικόνας και διαισθητική εργασία.

Το μοντέλο των Dunn και Dunn (Dunn & Dunn Learning Style Model)

Σύμφωνα με το μοντέλο μαθησιακών στιλ των Dunn και Dunn (Dunn, 1990), το μαθησιακό στιλ ορίζεται ως "*ο τρόπος με τον οποίο τα άτομα αρχίζουν να συγκεντρώνονται στη διαδικασία, να εσωτερικεύουν και να συγκρατούν στη μνήμη τους νέες και δύσκολες πληροφορίες*" (σελ. 353). Οι Dunn και Dunn (1990) προτείνουν πέντε κίνητρα μαθησιακών στιλ και διάφορα στοιχεία για κάθε κίνητρο. Τα πέντε κίνητρα και τα αντίστοιχα στοιχεία τους είναι *περιβαλλοντικά* (ήχος, φως, θερμοκρασία και διακόσμηση δωματίου), *συναισθηματικά* (κίνητρα, επιμονή, υπευθυνότητα και δομή), *κοινωνιολογικά* (ατομική, εταιρική, μικτή, με δάσκαλο και με συνομηλίκους μάθηση), *φυσιολογικά* (αντιληπτικά, πρόσληψη κατά τη διάρκεια της μάθησης, χρονολογικά και κινητικές ανάγκες) και *ψυχολογικής επεξεργασίας* (ολιστική ή αναλυτική, ημισφαιρική και παρορμητική ή ανακλαστική). Το ερωτηματολόγιο των Dunn και Dunn είναι εμπορικά διαθέσιμο.

3.5 Γνωστικά στιλ

Ο Kirton (1994, όπ. αναφ. στο Sadler-Smith, 1996) ορίζει το **γνωστικό στιλ** ως "*ο ιδιαίτερος και συνήθης τρόπος οργάνωσης και επεξεργασίας πληροφοριών*" και διακρίνει τα γνωστικά στιλ από άλλες δομές με βάση τα κριτήρια: 1. σχετίζονται με πολυάριθμα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας που εμφανίζονται νωρίς και είναι σταθερά παροδικά, 2. είναι διπολικά, 3. είναι εννοιολογικά ανεξάρτητα από γνωστική ικανότητα, επιτυχία και γνωστικές τεχνικές (στρατηγικές) και 4. λειτουργούν προσωρινά άσχετα από το σύνηθες στιλ. Το γνωστικό στιλ έχει αναγνωριστεί ως ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την αναζήτηση και την επεξεργασία πληροφοριών (Frias-Martinez, et al., 2008). Επίσης, έχει αναγνωριστεί ως ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την αποτελεσματικότητα των διεπιφανειών χρήστη και των στρατηγικών πλοήγησης των

συστημάτων μάθησης (Mampadi, et al., 2011). Οι Riding, et al., (1993) προσδιόρισαν τα γνωστικά στιλ ως "τα εντελώς σταθερά αμετάβλητα χαρακτηριστικά ενός ατόμου". Το γνωστικό στιλ ενός ατόμου περιλαμβάνει σταθερά χαρακτηριστικά σχετικά με τις μεθόδους επεξεργασίας και οργάνωσης πληροφοριών (Riding & Rayner, 1998, όπ. αναφ. στο Bull & McCalla, 2002). Μεταξύ των διάφορων προτεινόμενων μοντέλων για τα γνωστικά στιλ, το μοντέλο γνωστικών στιλ FD (εξαρτώμενο από το πεδίο στιλ) και FI (ανεξάρτητο από το πεδίο στιλ) που προτείνουν οι Witkin, et al., (1977) είναι το πιο συχνόχρηστο. Αρκετές μελέτες έχουν αναφέρει τη χρησιμότητα των FI/FD γνωστικών στιλ στον σχεδιασμό συστημάτων μάθησης (Gerjets, et al., 2009; Lin, et al., 2009). Για παράδειγμα, οι Weller, et al., (1995) έδειξαν ότι το μοντέλο των FI/FD γνωστικών στιλ είναι το πιο κατάλληλο για εξατομικευμένο σχεδιασμό μάθησης, δεδομένου ότι αποκαλύπτει πόσο καλά ένας μαθητής είναι σε θέση να ανακατασκευάσει τις πληροφορίες. Οι Ford και Chen (2000) έδειξαν ότι τα FD/FI γνωστικά στιλ σχετίζονται με την πλοήγηση και είναι κατάλληλα για την αξιολόγηση της χρηστικότητας των δικτυακών τόπων στους μαθητές.

Οι Riding και Cheema (1991) αναφέρουν ότι σε έρευνά τους διαπίστωσαν από έναν αριθμό διαφορετικών τύπων γνωστικών στιλ ότι το καθένα μπορεί να ανατεθεί σε μία από τις δύο θεμελιώδεις οικογένειες γνωστικών στιλ. Η προσέγγισή τους προτείνει ότι οι μαθητές διαφέρουν ως προς δύο θεμελιώδη γνωστικά στιλ:

1. τη διάσταση "ολιστικός-αναλυτικός" (wholist-analytical dimension) που περιγράφει τον συνήθη τρόπο με τον οποίο ένα άτομο επεξεργάζεται πληροφορίες και προέρχεται από το έργο του Witkin, et. al., (1975). Οι αναλυτικοί τείνουν να επεξεργάζονται τις πληροφορίες στα συστατικά τους μέρη, ενώ οι ολιστικοί τείνουν να διατηρούν τη συνολική εικόνα ενός θέματος. Ο Schmeck (1988, όπ. αναφ. στο Sadler-Smith, 1996) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα άτομα με ακραίο αναλυτικό στιλ παρατηρούν και συγκρατούν λεπτομέρειες, ενδιαφέρονται για τις λειτουργίες, τις διαδικασίες και τους κατάλληλους τρόπους εκτέλεσης και προτιμούν τα διαδοχικά οργανωτικά σχήματα, είναι προικισμένοι με κριτική και λογική σκέψη. Τα άτομα με ολιστικό στιλ σχηματίζουν ολιστικές εντυπώσεις, η σκέψη τους είναι πιο διαισθητική από εκείνη ενός αναλυτικού ατόμου, είναι πιο παρορμητικοί και πιο προικισμένοι στο να διακρίνουν ομοιότητες απ' ό,τι διαφορές.

2. τη διάσταση "λεκτικός-οπτικός" (verbalizer–imager dimension) που περιγράφει τον λεκτικό ως άτομο που τείνει να αναπαραστήσει την πληροφορία στη μνήμη με λέξεις και τον οπτικό, ως άτομο που τείνει να αναπαραστήσει τις πληροφορίες στη μνήμη με εικόνες (Riding, et. al., 1989, όπ. αναφ. στο Sadler-Smith, 1996).

Ο Riding και οι συνάδελφοι του προτείνουν εννέα τύπους γνωστικών στιλ, τον ολιστικό λεκτικό, τον ολιστικό διτροπικό, τον ολιστικό οπτικό, τον ενδιάμεσο λεκτικό, τον ενδιάμεσο διτροπικό, τον ενδιάμεσο οπτικό, τον αναλυτικό λεκτικό, τον αναλυτικό διτροπικό και τον αναλυτικό οπτικό.

Οι δύο διαστάσεις του γνωστικού στιλ επηρεάζουν τη μάθηση με δύο διαφορετικούς τρόπους:

1. Η *λεκτική–οπτική διάσταση* θεωρείται ότι αλληλεπιδρά με τον τρόπο παρουσίασης των πληροφοριών που επηρεάζουν τη μαθησιακή απόδοση. Οι λεκτικοί αναμένεται να επωφεληθούν από την παρουσίαση των πληροφοριών σε μορφή κειμένου, ενώ οι οπτικοί από την παρουσίαση των πληροφοριών σε μια εικονική ή διαγραμματική μορφή (Riding & Ashmore, 1980; Riding & Douglas, 1993). Ως εκ τούτου, η λεκτική–οπτική διάσταση του γνωστικού στιλ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αποφασιστεί ο καταλληλότερος τρόπος παρουσίασης των πληροφοριών για ένα συγκεκριμένο άτομο.
2. Η *ολιστική–αναλυτική διάσταση* θεωρείται ότι αλληλεπιδρά με τη δομή της παρουσίασης των πληροφοριών που επηρεάζουν τη μαθησιακή απόδοση (Riding & Sadler-Smith, 1992). Κάθε πτυχή αυτής της διάστασης έχει δυνατά και αδύνατα σημεία (οι αναλυτικοί δυσκολεύονται "να δουν το ξύλο για τα δέντρα", οι ολιστικοί δυσκολεύονται "να δουν τα δέντρα για το ξύλο").

Ο Riding προτείνει ότι η μαθησιακή απόδοση μπορεί να ενισχυθεί με την ικανοποίηση των δύο διαστάσεων των γνωστικών στιλ και συγκεκριμένα από το ταίριασμα του τρόπου παρουσίασης των πληροφοριών για την λεκτική–οπτική διάσταση με την παροχή αντισταθμιστικής στρατηγικής για την ολιστική–αναλυτική διάσταση και με τη χρήση διαφορετικών μορφών προκαταβολικών ή/και ανακεφαλαιωτικών πληροφοριών (Riding, 1993, όπ. αναφ. στο Sadler-Smith, 1996).

3.6 Γνωστικά και μαθησιακά στιλ

Οι ερευνητές έχουν προτείνει διάφορες πτυχές για να υπογραμμίσουν τις σχέσεις μεταξύ των μαθησιακών και γνωστικών στιλ που τις περισσότερες φορές χρησιμοποιούνται εναλλακτικά. Για παράδειγμα, ορισμένοι ερευνητές έχουν δείξει ότι τα μαθησιακά στιλ εφαρμόζουν γνωστικά (Papanikolaou, et al., 2006), ενώ άλλοι θεωρούν τα μαθησιακά στιλ ως υποσύνολο των γνωστικών στιλ (Huang, et al., 2011). Σύμφωνα με τους Sternberg και Grigorenko (1997) το γνωστικό στιλ θα μπορούσε να κατηγοριοποιηθεί ως επικεντρωμένο στη γνώση, στην προσωπικότητα και στη δραστηριότητα. Τα μαθησιακά στιλ μπορούν να προσληφθούν ως γνωστικό στιλ επικεντρωμένο στη δραστηριότητα. Από αυτή την άποψη, τα μαθησιακά στιλ μπορούν να θεωρηθούν ως υποσύνολο των γνωστικών στιλ.

Αναφορικά με τις διαφορές των γνωστικών και μαθησιακών στιλ, ο ορισμός των γνωστικών στιλ αναφέρεται στις ατομικές διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα στους προτιμητέους τρόπους οργάνωσης και επεξεργασίας πληροφοριών και εμπειριών, ενώ τα μαθησιακά στιλ ορίζονται ως ο συνεχής και συνεκτικός τρόπος λειτουργίας που αντανάκλα τις αιτίες των μαθησιακών συμπεριφορών (Chen & Macredie, 2002; Triantafyllou, et al., 2003). Επιπλέον, τα γνωστικά στιλ διαχειρίζονται γνωστικές δραστηριότητες (σκέψη, πρόσληψη, ανάμνηση), ενώ τα μαθησιακά στιλ είναι δείκτες του τρόπου πρόσληψης, αλληλεπίδρασης και ανταπόκρισης στα μαθησιακά περιβάλλοντα, συμπεριλαμβανομένων των γνωστικών, συναισθηματικών και ψυχολογικών συμπεριφορών (Triantafyllou, et al., 2003). Μία βασική διαφορά ανάμεσα σε αυτούς τους δύο όρους είναι ότι τα γνωστικά στιλ σχετίζονται πιο πολύ με διπολικές διαστάσεις, ενώ τα μαθησιακά στιλ δεν τοποθετούνται κατ' ανάγκη στο ένα ή στο άλλο άκρο. Με βάση τους παραπάνω ορισμούς, τα γνωστικά/μαθησιακά στιλ αναφέρονται στην μόνιμη και χαρακτηριστική προδιάθεση της αντίληψης, μνήμης, οργάνωσης, επεξεργασίας, σκέψης και επίλυσης προβλήματος του ατόμου.

3.7 Εναλλακτική χρήση όρων

Αρκετοί ερευνητές χρησιμοποιούν εναλλακτικά τους όρους, "μαθησιακό στιλ", "γνωστικό στιλ" με τρόπο προβληματικό και ασαφή. Λόγω της σύγχυσης των όρων

"μαθησιακό στυλ", "γνωστικό στυλ" και "μαθησιακές προτιμήσεις", προτείνεται για χρήση ο όρος "προσωπικό στυλ". Το προσωπικό στυλ ενός ατόμου μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελείται από διακριτά και συμπληρωματικά χαρακτηριστικά, δηλαδή τις μαθησιακές προτιμήσεις (διδασκτικές προτιμήσεις), το μαθησιακό στυλ (στυλ επεξεργασίας των πληροφοριών) και το γνωστικό στυλ (στοιχεία γνωστικής προσωπικότητας) (Gorham, 1986, όπ. αναφ. στο Sadler-Smith, 1996).

Οι ερευνητές θέτουν δύο σημαντικά ερωτήματα αναφορικά με την εξέταση των μαθησιακών προτιμήσεων, πρώτον, αν πρέπει οι μαθητές να εκτίθενται αποκλειστικά στις μεθόδους για τις οποίες έχουν εκφράσει προτίμηση, σε αντίθεση με τις μεθόδους που νιώθουν ότι μαθαίνουν πιο αποτελεσματικά αλλά ίσως δεν προτιμούν απαραίτητα και δεύτερον, αν πρέπει οι μαθησιακές προτιμήσεις να ταιριάζουν με τις μεθόδους μάθησης και διδασκαλίας με την προσδοκία ότι θα έχουν θετικές συνέπειες στην κινητροποίηση και την επίδοση των μαθητών (Entwistle, 1988 όπ. αναφ. στο Sadler-Smith, 1996). Ο Mumford (1994, όπ. αναφ. στο Sadler-Smith, 1996) ισχυρίζεται ότι είναι ανεύθυνο να προσφερθεί μαθησιακό υλικό σε μαθητές που γνωρίζουμε ότι οι μαθησιακές τους προτιμήσεις είναι διαφορετικές. Επομένως, η γνώση για τις μαθησιακές προτιμήσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί, ώστε να προσφέρει μια πιο κατάλληλη μαθησιακή εμπειρία στους μαθητές.

3.8 Διδακτικές στρατηγικές

Ενώ τα μαθησιακά στυλ είναι κοινώς αποδεκτά στην πράξη, οι ερευνητές επί δεκαετίες συζητούν την ανάγκη αντιστοίχισης της διδασκαλίας με τα μαθησιακά στυλ (Dunn & Dunn, 1979). Οι ερευνητές ακόμα δεν συμφωνούν στο πώς να βελτιστοποιήσουν αυτή τη διαδικασία αντιστοίχισης ανάμεσα στα μαθησιακά στυλ και τις μαθησιακές παρεμβάσεις, ενώ την ίδια στιγμή η σχέση ανάμεσα στα μαθησιακά στυλ και τα μαθησιακά αποτελέσματα είναι ακόμα ασαφής. Τα μαθησιακά στυλ έχουν οριστεί ως ένα βιολογικό και αναπτυξιακό σύνολο προσωπικών χαρακτηριστικών (Park, 2000) που κάνουν την ίδια μέθοδο διδασκαλίας να είναι αποτελεσματική για κάποιους μαθητές και αναποτελεσματική για άλλους και κατά την Oxford (2003) αρεστή και μη αρεστή. Η Cassidy (2004) διευκρινίζει ότι τα μαθησιακά στυλ μπορεί να θεωρηθούν ως σταθερά, δομικά χαρακτηριστικά της προσωπικότητας, αλλά μπορεί να υπόκεινται παράλληλα σε

αλλαγές, ανάλογα με τις απαιτήσεις της μαθησιακής κάθε φορά κατάστασης και εμπειρίας του ατόμου.

Σύμφωνα με τον Felder, οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί μπορεί να προτιμούν μία πλευρά μιας διάστασης σε ένα αντικείμενο και την άλλη πλευρά σε ένα άλλο (Felder, 1993, όπ. αναφ. στο Yang, et al., 2013). Μαθητές με διαφορετικό μαθησιακό στυλ ανταποκρίνονται διαφορετικά σε διαφορετικές διδακτικές προσεγγίσεις και γι' αυτό οι διδακτικές στρατηγικές πρέπει να ταιριάζουν με το μαθησιακό τους στυλ (Kolb, 1984). Οι Coffield, et al., (2004) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι εκπαιδευτικοί και οι σχεδιαστές μαθημάτων πρέπει να αξιοποιούν τα μαθησιακά στυλ στο σχεδιασμό της διδασκαλίας και των παρεμβάσεων. Σύμφωνα με τον Merrill (1983), όταν σε ένα διδακτικό σύστημα υιοθετείται ένα μοντέλο μαθησιακών στυλ, είναι απαραίτητο να επιλεγθούν οι κατάλληλες διδακτικές στρατηγικές για τους στόχους της διδασκαλίας και η καταλληλότερη για κάθε μαθησιακό στυλ. Ο Pettigrew, et. al., (1988, όπ. αναφ. στο Sadler-Smith, 1996) υποστηρίζει ότι η συνειδητή ανάπτυξη μαθησιακών και γνωστικών στρατηγικών προέρχεται από τη γνώση ότι τα στυλ μπορεί να ενισχύσουν την ικανότητα ενός ατόμου να αναγνωρίζει ευκαιρίες μάθησης και να επωφελείται από αυτές και να αντιμετωπίζει αποτελεσματικότερα τις μαθησιακές καταστάσεις που αντιτίθενται σε αυτό. Η σχεδίαση μαθημάτων που είναι σύμφωνη με το μαθησιακό στυλ των μαθητών θεωρείται ότι αυξάνει την ανταπόκριση τους στο εκπαιδευτικό υλικό και βελτιώνει τις επιδόσεις τους (Carver, et al, 1999). Όταν το μαθησιακό περιβάλλον αξιοποιεί τα μαθησιακά στυλ, οι μαθητές έχουν υψηλότερο επίπεδο κατανόησης του εκπαιδευτικού υλικού (James & Blank, 1993).

3.9 Μαθησιακά στυλ και συστήματα

Υπάρχουν αρκετές θεωρίες μαθησιακών στυλ που προτείνονται από τους ερευνητές, όπως των Honey & Mumford (1992), Keefe (1979), Kolb (1984), Felder & Silverman (1988), κ.ά. Αρκετές μελέτες έχουν αποδείξει τη χρήση των μαθησιακών στυλ ως μία από τις σημαντικότερες, ίσως και την σημαντικότερη, παραμέτρους για την παροχή εξατομικευμένης καθοδήγησης/περιεχομένου (Tseng, et al., 2008; Graf, et al., 2007; Papanikolaou, et al., 2006).

Το σύστημα "First Aid For You" των Kelly & Tangney (2005) χρησιμοποιεί το

μοντέλο μαθησιακών στιλ των Felder & Soloman, διότι υποστηρίζουν ότι αποτελεί ένα περιεκτικό μοντέλο που εξερευνά τον τρόπο λήψης, πρόσληψης, κατανόησης και επεξεργασίας των πληροφοριών από τον χρήστη. Το σύστημα "iWeaver" του Wolf (2003) χρησιμοποιεί το μοντέλο μαθησιακών στιλ των Dunn και Dunn, καθώς, όπως υποστηρίζει ο Wolf, το μοντέλο αυτό παρουσιάζει υψηλό δείκτη αξιοπιστίας και εγκυρότητας και καλύπτει έξι τομείς μαθησιακών προτιμήσεων. Οι Carver, Howard and Lane (1999) χρησιμοποίησαν το μοντέλο FLSM στο σύστημα "CS383", καθώς το θεωρούν ως το καταλληλότερο μέτρο για την ανάπτυξη μαθημάτων υπερμέσων, λαμβάνοντας υπόψη προσωπικούς παράγοντες. Το σύστημα "AMDPC" των Yang, et al., (2013) χρησιμοποιεί το μοντέλο των Felder και Soloman, καθώς έχει αναγνωριστεί από πολλούς ερευνητές ως ένα από τα καταλληλότερα μοντέλα για την ανάπτυξη προσαρμοστικών περιβαλλόντων μάθησης (Huang, et al., 2012).

Στο σύστημα "CIMEL-ITS" των Parvez και Blank (2007) χρησιμοποιείται το μοντέλο μαθησιακών στιλ των Felder και Silverman. Σύμφωνα με τους Parvez και Blank (2007), το ερωτηματολόγιο που δίνεται για την αναγνώριση των μαθησιακών στιλ των εκπαιδευομένων έχει επικυρωθεί (ILS), είναι εύχρηστο, απλό και μπορούν να ερμηνευθούν εύκολα τα αποτελέσματα. Επιπλέον, ο αριθμός των διαστάσεων του μοντέλου είναι περιορισμένος, βελτιώνοντας έτσι την εφικτότητα της ερμηνείας. Το σύστημα "UZWEBMAT" χρησιμοποιεί το μοντέλο μαθησιακών στιλ VAK, καθώς σύμφωνα με τους Özyurt et al., (2012) τα μαθησιακά στιλ είναι κατάλληλα για δομικά χαρακτηριστικά των θεμάτων που απαρτίζουν το περιεχόμενο του συστήματος. Το σύστημα "AHESLS" των Mustafa και Sharif (2011) χρησιμοποιεί το μοντέλο μαθησιακών στιλ VARK του Fleming, διότι το θεωρεί το απλούστερο και το μοντέλο με την μεγαλύτερη επιρροή.

Μεταξύ των διάφορων μοντέλων μαθησιακών στιλ, το μοντέλο των Felder και Silverman (FLSM) που αναπτύχθηκε από τους Felder και Soloman (1997) έχει αναγνωριστεί από πολλούς ερευνητές ως το καταλληλότερο μοντέλο για την ανάπτυξη προσαρμοστικών εκπαιδευτικών περιβαλλόντων (Huang, Lin, & Huang, 2012) και όπως διαπιστώνεται από τα συστήματα που μελετήθηκαν είναι το πιο συχνόχρηστο μοντέλο.

Κεφάλαιο 4ο: Προηγούμενες έρευνες

Η έρευνα των Brown, et al., (2007) διεξήχθη σε δημοτικό σχολείο στο Nottingham

σε μαθητές ηλικίας 10-11 ετών, με στόχο να διερευνηθούν τα συμβατά και ασύμβατα μαθησιακά τους στιλ σε ένα προσαρμοστικό εκπαιδευτικό σύστημα υπερμέσων. Χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο των Felder και Solomon και οι ερευνητές επικεντρώθηκαν στις διαστάσεις ολιστικός-ακολουθιακός, οπτικός-λεκτικός. Λόγω του νεαρού της ηλικίας όμως, δόθηκε μια τροποποιημένη εκδοχή του ερωτηματολογίου (ILS questionnaire) που δοκιμάστηκε σε 50 μαθητές.

Από την πιλοτική φάση της έρευνας έγινε σαφές ότι οι συμμετέχοντες έχουν κυρίως προτίμηση στο οπτικό μαθησιακό στιλ κάτι που επιβεβαιώνεται και από άλλες έρευνες. Τα ευρήματα έδειξαν ότι οι μαθητές έχουν σαφή προτίμηση στο οπτικό μαθησιακό στιλ, ότι οι μαθητές με οπτικό/λεκτικό μαθησιακό στιλ είναι σχετικά σταθεροί στην προτίμησή τους για ένα μικρό χρονικό διάστημα, ότι οι μαθητές με ολιστικό/ακολουθιακό μαθησιακό στιλ φαίνεται να είναι πιο ευμετάβλητοι στη προτίμησή τους σε σύγκριση με τους μαθητές με το οπτικό/λεκτικό μαθησιακό στιλ.

Η κύρια φάση της έρευνας διεξήχθη με 82 μαθητές ηλικίας 9-11 ετών και διήρκεσε 3 εβδομάδες και αποφάσισαν να λάβουν υπόψη τους μόνο τη διάσταση ολιστικός-ακολουθιακός. Με βάση τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου και του προτεστ για το επίπεδο των γνώσεων, οι μαθητές χωρίστηκαν σε 4 ομάδες, τους συμβατούς ακολουθιακούς, τους συμβατούς ολιστικούς, τους ασύμβατους ακολουθιακούς και τους ασύμβατους ολιστικούς. Η αξιολόγηση έγινε με προτεστ και μετατεστ.

Στόχος της έρευνας είναι να διερευνηθεί αν υπάρχει όφελος ή ζημία με την συμφωνία ή ασυμφωνία του περιβάλλοντος στη προτίμηση του μαθησιακού στιλ του μαθητή, καθώς και να διερευνηθεί αν ένα μαθησιακό στιλ ή μαθησιακό περιβάλλον είναι καλύτερο από ένα άλλο υπό τον όρο της κατάκτησης της γνώσης. Η μηδενική υπόθεση της έρευνας είναι ότι δεν θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην κατάκτηση της γνώσης ανάμεσα στους χρήστες από διαφορετικές πειραματικές ομάδες. Οι υποθέσεις της έρευνας είναι ότι οι μαθητές που μαθαίνουν σε συμβατό με το μαθησιακό τους στιλ περιβάλλον θα μάθουν σημαντικά καλύτερα από εκείνους που μαθαίνουν σε ασύμβατο με το μαθησιακό τους στιλ περιβάλλον, ότι οι μαθητές που μαθαίνουν σε ασύμβατο με το μαθησιακό τους στιλ περιβάλλον θα μάθουν σημαντικά χειρότερα από εκείνους που μαθαίνουν σε συμβατό με το μαθησιακό τους στιλ περιβάλλον, ότι ένας συγκεκριμένος τύπος μαθησιακού στιλ παρέχει πιο αποτελεσματική μάθηση από άλλον και ότι ένας συγκεκριμένος τύπος μαθησιακού περιβάλλοντος παρέχει πιο αποτελεσματική μάθηση

από άλλο. Η αξιολόγηση της κατάκτησης της γνώσης έγινε με την αφαίρεση της βαθμολογίας του μετατεστ από το προτεστ.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μαθητών με διαφορετικό μαθησιακό στυλ ως προς την κατάκτηση της γνώσης και επομένως είναι σαφές ότι δεν υπάρχει όφελος στο ανήκει κάποιος στο ένα ή το άλλο μαθησιακό στυλ. Επίσης, δεν φαίνεται να υπάρχει όφελος στη χρήση ενός συγκεκριμένου τύπου μαθησιακού περιβάλλοντος, καθώς οι διαφορές ανάμεσα στις ομάδες δεν είναι στατιστικά σημαντικές. Επίσης, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η συμφωνία των μαθησιακών στυλ με το μαθησιακό περιβάλλον δεν επιδρά στη μάθηση κάνοντάς την πιο αποτελεσματική. Επίσης, δεν υπάρχει διαφορά στην επίδοση ανάμεσα στους μαθητές με ολιστικό και ακολουθιακό μαθησιακό στυλ. Ακόμη, δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά όταν λαμβάνεται υπόψη το μαθησιακό περιβάλλον, ανεξάρτητα από το μαθησιακό στυλ, ανάμεσα στις ομάδες.

Επίσης, η έρευνα στοχεύει να διερευνήσει αν υπάρχουν διαφορές στην κατάκτηση της γνώσης ανάμεσα στους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και χωρίς. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες και επομένως, δεν επηρεάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης.

Οι ερευνητές επίσης εξέτασαν τις βαθμολογίες στα προτεστ και μετατεστ σε συνάρτηση με τις παραπάνω υποθέσεις, αλλά δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις ομάδες. Επίσης, διερευνήθηκε η ποσότητα του χρόνου που αφιερώθηκε στην περιήγηση ως δείκτης της αποτελεσματικότητας του συστήματος. Η μηδενική υπόθεση υποστηρίζει ότι δεν θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στη ποσότητα του χρόνου περιήγησης ανάμεσα στις πειραματικές ομάδες. Οι άλλες υποθέσεις υποστηρίζουν ότι οι φορές περιήγησης είναι διαφορετικές για συμβατούς και ασύμβατους χρήστες, ότι οι φορές περιήγησης είναι διαφορετικές για διαφορετικά μαθησιακά περιβάλλοντα και ότι οι φορές περιήγησης είναι διαφορετικές για μαθητές με και χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στη συμβατή και την ασύμβατη ομάδα. Ωστόσο, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους χρήστες διαφορετικών μαθησιακών περιβαλλόντων. Οι μαθητές που μελετούν με το ακολουθιακό μαθησιακό περιβάλλον αφιερώνουν περισσότερο χρόνο για

να περιηγηθούν στο σύστημα σε σύγκριση με τους μαθητές που μελετούν με το ολιστικό. Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και στους μαθητές χωρίς ως προς τις φορές περιήγησης. Επίσης, δεν υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στην κατάκτηση της γνώσης και τις φορές περιήγησης και επομένως, οι μαθητές δεν μαθαίνουν περισσότερο αν αφιερώσουν περισσότερο χρόνο στην περιήγηση του συστήματος. Ωστόσο, υπάρχει σημαντική αρνητική συσχέτιση ανάμεσα στις βαθμολογίες του μετατεστ και τις φορές περιήγησης, δηλαδή όσο περισσότερο χρόνο ο χρήστης αφιερώνει στην περιήγηση του συστήματος, τόσο μικρότερη βαθμολογία έχει στο μετατεστ. Υπάρχει σημαντική θετική συσχέτιση ανάμεσα στον αριθμό των προβαλλόμενων σελίδων και του αριθμού περιηγήσεων.

Η έρευνα των Brown, et al., (2006) διεξήχθη με 221 προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς φοιτητές της Σχολής Επιστήμης Υπολογιστών & Πληροφορικής του Πανεπιστημίου του Nottingham. Χρησιμοποίησαν ένα προσαρμοστικό σύστημα ως μέρος τη διδασκαλίας που λαμβάνει υπόψη του το οπτικό και λεκτικό μαθησιακό στιλ των φοιτητών. Οι φοιτητές χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες, την ασύμβατη, την ουδέτερη και τη συμβατή. Στη συμβατή ομάδα δόθηκε περιεχόμενο που ταιριάζει με το μαθησιακό της στιλ, δηλαδή, οι οπτικοί έλαβαν οπτικό περιεχόμενο και οι λεκτικοί, λεκτικό, ενώ η ασύμβατη ομάδα έλαβε αντίθετο περιεχόμενο, δηλαδή οι οπτικοί, λεκτικό και οι λεκτικοί, οπτικό. Στην ουδέτερη ομάδα δόθηκε συνδυασμός οπτικού-λεκτικού περιεχομένου.

Συλλέχθηκαν αρχεία καταγραφής που πληροφορούν για τις σελίδες και τα κεφάλαια που επισκέφθηκε ο κάθε χρήστης και δεδομένα σχετικά με την ακαδημαϊκή επίδοση. Η μηδενική υπόθεση της έρευνας είναι ότι δεν υπάρχει διαφορά στην μαθησιακή εμπειρία ανάμεσα στις τρεις ομάδες. Οι υπόλοιπες υποθέσεις υποστηρίζουν ότι χρήστες που μαθαίνουν σε συμβατό με το μαθησιακό τους στιλ περιβάλλον μαθαίνουν σημαντικά καλύτερα από εκείνους που μαθαίνουν σε ουδέτερο ή ασύμβατο περιβάλλον, ότι οι χρήστες που μαθαίνουν σε ασύμβατο περιβάλλον μαθαίνουν σημαντικά χειρότερα από εκείνους που μαθαίνουν σε συμβατό ή ουδέτερο περιβάλλον, ότι ένας συγκεκριμένος τύπος μαθησιακού στιλ είναι καλύτερος για χρήστες ως προς την επίδοση και ότι ένας συγκεκριμένος τύπος μαθησιακού περιβάλλοντος είναι καλύτερος για χρήστες ως προς την επίδοση.

Από τους 221, 105 αξιολογήθηκαν ως οπτικοί, 105 ως διτροπικοί (χωρίς προτίμηση) και μόνο 11 ως λεκτικοί. Λόγω του μικρού μεγέθους των λεκτικών,

αποκλείστηκαν από την στατιστική ανάλυση. Επίσης, από την στατιστική ανάλυση αποκλείστηκαν οι φοιτητές που δεν χρησιμοποίησαν πολύ το σύστημα.

Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης δείχνουν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων ως προς την μαθησιακή εμπειρία. Επομένως, οι συμβατοί χρήστες δεν αποδίδουν καλύτερα από τους χρήστες της ασύμβατης ή ουδέτερης ομάδας. Οι ακαδημαϊκές επιδόσεις των ασύμβατων χρηστών ήταν παρόμοιες με αυτές των χρηστών που παρακολούθησαν το συμβατό ή ουδέτερο περιβάλλον. Επίσης, δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μαθητών με διαφορετικά μαθησιακά στιλ ως προς τις βαθμολογίες τους. Συνεπώς, ο τύπος των πολυμεσικών παρουσιάσεων δεν επιδρά στην ακαδημαϊκή επίδοση. Ωστόσο, οι ερευνητές επισημαίνουν ότι επειδή στη στατιστική ανάλυση δεν συμπεριλήφθηκαν οι λεκτικοί, τα συμπεράσματα δεν είναι απαραίτητα αληθινά για τους συγκεκριμένους χρήστες. Το συμπέρασμα των ερευνητών είναι ότι η χρήση του οπτικού-λεκτικού μαθησιακού στιλ στην παροχή συμβατού-ασύμβατου περιεχόμενου σε χρήστες δεν μπορεί να βελτιώσει την μάθησή τους με στατιστικά σημαντικό τρόπο.

Αναφορικά με την αξιοποίηση των ερευνών στην παρούσα, από την πρώτη μπορεί να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι η αξιοποίηση των μαθησιακών στιλ σε μαθητές ηλικίας δημοτικού σχολείου δεν καθιστά την μάθηση πιο αποτελεσματική. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει όφελος από το να ανήκει κάποιος σε ένα συγκεκριμένο μαθησιακό στιλ, ούτε από την χρήση ενός συγκεκριμένου τύπου μαθησιακού περιβάλλοντος. Επίσης, η συμφωνία των μαθησιακών στιλ με το μαθησιακό περιβάλλον δεν επιδρά στη μάθηση κάνοντάς την πιο αποτελεσματική. Από την δεύτερη έρευνα μπορεί να ληφθεί υπόψη ότι οι ερευνητές κατέληξαν στο ότι η χρήση του οπτικού-λεκτικού μαθησιακού στιλ στην παροχή συμβατού-ασύμβατου περιεχόμενου σε φοιτητές δεν μπορεί να βελτιώσει την μάθησή τους με στατιστικά σημαντικό τρόπο.

Κεφάλαιο 5ο: Πείραμα

5.1 Μέθοδος

Στόχος της παρούσας έρευνας είναι να διερευνηθεί πόση διαφορά θα υπάρξει ανάμεσα στους μαθητές που λαμβάνουν περιεχόμενο που συνάδει με το μαθησιακό τους στιλ, δηλαδή οι οπτικοί λαμβάνουν οπτικό σενάριο και οι ακουστικοί ακουστικό σενάριο, στους μαθητές που λαμβάνουν περιεχόμενο αντίθετο με το μαθησιακό τους στιλ, δηλαδή οι ακουστικοί λαμβάνουν οπτικό σενάριο και οι οπτικοί λαμβάνουν ακουστικό σενάριο και στους απροσδιόριστους που λαμβάνουν οπτικό και ακουστικό σενάριο ως προς την επίδοση, την συμμετοχή, τα κίνητρα και την ευχαρίστηση. Πρόκειται για μικτή έρευνα που συνδυάζει ποιοτικές και ποσοτικές μεθόδους συλλογής δεδομένων, επιτυγχάνοντας έτσι την τριγωνοποίηση, δηλαδή την διασταύρωση των πηγών δεδομένων. Λόγω του μικρού δείγματος όμως, ακολουθήθηκε ποιοτική ανάλυση των δεδομένων.

Πιο συγκεκριμένα, τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας είναι:

- πόση διαφορά θα υπάρξει ανάμεσα στους **ακουστικούς** που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο και στους ακουστικούς που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο ως προς την επίδοση, την συμμετοχή, την κινητροποίηση και την ευχαρίστηση;

- πόση διαφορά θα υπάρξει ανάμεσα στους **οπτικούς** που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο και στους οπτικούς που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο ως προς την επίδοση, την συμμετοχή, την κινητροποίηση και την ευχαρίστηση;

- πόση διαφορά θα υπάρξει ανάμεσα στους **απροσδιόριστους** που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο και στους απροσδιόριστους που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο ως προς την επίδοση, την συμμετοχή, την κινητροποίηση και την ευχαρίστηση;

5.2 Δείγμα-συμμετέχοντες

Στην έρευνα συμμετείχαν 16 μαθητές ηλικίας 11 ετών (Ε΄ τάξης), εκ των οποίων τα 7 ήταν κορίτσια και τα 9 αγόρια, με τη μέθοδο της βολικής δειγματοληψίας, καθώς υπήρχε η δυνατότητα πρόσβασης σε μία τάξη. Η έρευνα έγινε με τη χρήση του

υπολογιστή και ο κάθε μαθητής ολοκλήρωσε μόνος το σενάριο. Η διδακτική παρέμβαση διήρκεσε μία εβδομάδα, συγκεκριμένα τρεις, μη συνεχόμενες, μέρες από δύο διδακτικές ώρες στο 2ο Δημοτικό Σχολείο Νέας Ιωνίας του Βόλου. Ο ρόλος της ερευνήτριας περιορίστηκε στην απάντηση των ερωτήσεων που αφορούσαν την πλοήγηση, δηλαδή στην τεχνική υποστήριξή τους.

5.3 Ανάπτυξη μαθησιακού υλικού

Γιατί επιλέχθηκε το μοντέλο μαθησιακών στιλ VAK

Μεταξύ των συχνόχρηστων μοντέλων που υπάρχουν, όπως προαναφέρθηκαν σε προηγούμενα κεφάλαια, χρησιμοποιούνται κυρίως για την ανάπτυξη προσαρμοστικών εκπαιδευτικών περιβαλλόντων το μοντέλο των Dunn και Dunn, Felder και Silverman, VA(R)K, Kolb, Honey και Mumford, λόγω του υψηλού δείκτη αξιοπιστίας και εγκυρότητας αλλά και της περιεκτικότητάς τους. Τα πιο συχνόχρηστα μοντέλα μαθησιακών στιλ που έχουν ενσωματωθεί σε Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων δεν απευθύνονται σε μαθητές κάτω των 18 ετών με εξαίρεση το μοντέλο μαθησιακών στιλ των Dunn και Dunn (Dunn & Dunn, 1978, όπ. αναφ. στο Brown, Fisher, & Brailsford, 2007), το μοντέλο VAK (Visual-Auditory-Kinaesthetic) και τη θεωρία πολλαπλής νοημοσύνης του Gardner (Gardner, 2011, όπ. αναφ. στο Brown, Fisher, & Brailsford, 2007).

Μεταξύ αυτών επιλέχθηκε το μοντέλο μαθησιακών στιλ VAK, καθώς το μοντέλο των Felder & Silverman χρησιμοποιείται για την εκπαίδευση ενηλίκων και ειδικότερα για την εκπαίδευση φοιτητών σε τμήματα Επιστήμης των Υπολογιστών (Felder & Silverman, 1988), αλλά έχει χρησιμοποιηθεί και μια διάστασή του, ολιστικός-ακολουθιακός, σε μαθητές ηλικίας 14 ετών για τη διδασκαλία της Γεωγραφίας (Bajraktarevic, 2003) και τα μοντέλα του Kolb και των Honey και Mumford χρησιμοποιούνται για τη διδασκαλία της Φυσικής (Kolb, 1981). Ερευνητές επέλεξαν να χρησιμοποιήσουν στην έρευνά τους σε μαθητές ηλικίας 11-14 ετών, δύο διαστάσεις, είτε την διάσταση οπτικού-λεκτικού (Brown, et al., 2007; Brown et al., 2006), είτε ολιστικού-ακολουθιακού (Bajraktarevic, 2003). Επομένως, κρίθηκε καταλληλότερο το μοντέλο μαθησιακών στιλ VAK, διότι είναι εύχρηστο και έχει αποδειχθεί κατάλληλο για χρήση σε μαθητές ηλικίας 11-12 ετών.

Ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού

Αναφορικά με την ανάπτυξη του μαθησιακού υλικού στην ακουστική–οπτική διάσταση, θεωρείται ότι η διάσταση αυτή αλληλεπιδρά με τον τρόπο παρουσίασης των πληροφοριών που επηρεάζουν τη μαθησιακή απόδοση. Επομένως, αναμένεται ότι οι ακουστικοί θα επωφεληθούν από την παρουσίαση των πληροφοριών σε ηχητική μορφή, ενώ οι οπτικοί από την παρουσίαση των πληροφοριών σε εικονική ή διαγραμματική μορφή (Riding & Ashmore, 1980; Riding & Douglas, 1993).

Στην ανάπτυξη του μαθησιακού υλικού θα πρέπει να λάβει υπόψη του κανείς ότι είναι δύσκολο να προσδιοριστεί πόσο οπτική είναι μια εικόνα ή ένα σχήμα, ότι η οπτική αναπαράσταση κάποιων εννοιών είναι υποκειμενική και ευάλωτη στις προκαταλήψεις του δημιουργού του περιεχομένου, ότι η ισότητα ανάμεσα στην οπτική και ακουστική πληροφορία είναι ένα ζήτημα που αφορά πολλά μαθησιακά αντικείμενα και σύμφωνα με την θεωρία της διπλής κωδικοποίησης του Ραϊνίο, κατανοούμε ότι οι άνθρωποι μαθαίνουν πιο αποτελεσματικά από ένα μίγμα κειμένου και εικόνων.

Επίσης, το εκπαιδευτικό υλικό που βασίζεται στη θεωρία VAK του Fleming, υποστηρίζει ότι οι μαθητές με προτίμηση στο οπτικό μαθησιακό στιλ προτιμούν διαφορετικά χρώματα, εικόνες, διαφορετικές χωροταξικές διαρρυθμίσεις, ενώ οι μαθητές με προτίμηση στο ακουστικό μαθησιακό στιλ προτιμούν να παρακολουθούν διαλέξεις και να τους παρέχεται προφορικά το μαθησιακό υλικό (Fleming, 2001).

Αναφορικά με τους μαθησιακούς στόχους του εκπαιδευτικού υλικού για τον Παρθενώνα,

- οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση να διατυπώνουν και να εξηγούν τα κυριότερα μνημεία του ιερού βράχου της Ακρόπολης,
- να προσδιορίζουν τους αρχιτέκτονες και τους γλύπτες των μνημείων, καθώς και τον αιώνα κατασκευής τους,
- να προσδιορίζουν τον Περικλή ως εμπνευστή της ιδέας κατασκευής των μνημείων,

- να αναγνωρίζουν χαρακτηριστικά του εξωτερικού διάκοσμου του Παρθενώνα, όπως τα τρίγλυφα, τις μετόπες και τα αετώματα,

- να παρουσιάζουν και να εξηγούν τη θεματολογία του εξωτερικού διάκοσμου του Παρθενώνα,

- να αναγνωρίζουν χαρακτηριστικά του εσωτερικού διάκοσμου του Παρθενώνα, όπως τη ζωφόρο, το χρυσελεφάντινο άγαλμα της θεάς Αθηνάς,

- να παρουσιάζουν και να εξηγούν τη θεματολογία του εσωτερικού διάκοσμου του Παρθενώνα.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, το περιεχόμενο των σεναρίων που δημιουργήθηκαν περιείχαν και ακουστική και οπτική πληροφορία με τη διαφορά ότι για τους οπτικούς το σενάριο ήταν προσανατολισμένο στην οπτική αναπαράσταση της πληροφορίας, ενώ για τους ακουστικούς περισσότερο προσανατολισμένο στην ακουστική αναπαράσταση της πληροφορίας.

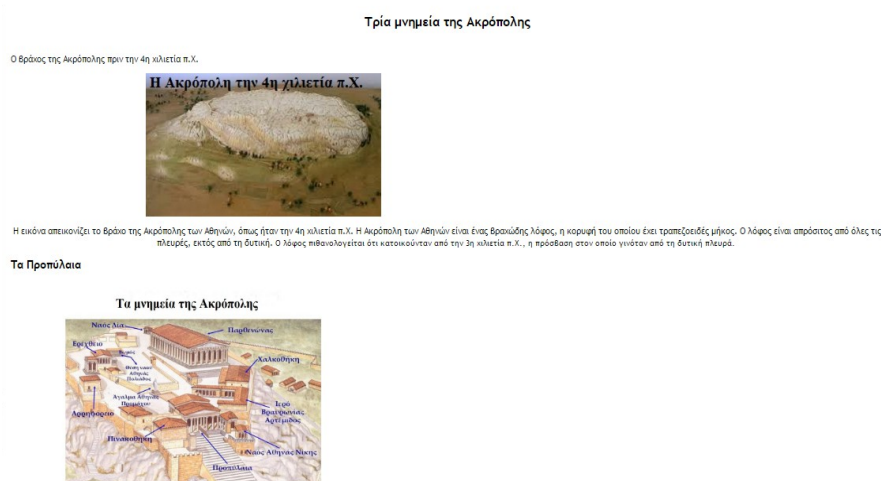
Στην πραγματικότητα, τα μαθησιακά στιλ ή/και οι διδακτικές μέθοδοι μπορούν να υπερκαλύψουν ή να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους (Gilbert & Han, 1999). Επίσης, σύμφωνα με τον Felder, οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί μπορεί να προτιμούν τη μία πλευρά μιας διάστασης σε ένα αντικείμενο, ενώ να προτιμούν την άλλη πλευρά της σε ένα άλλο αντικείμενο, αλλά γενικά, προτιμούν τη μία πλευρά ή την άλλη για τα περισσότερα αντικείμενα (Felder, 1993). Ακόμη, οι μαθητές δεν είναι απλά οπτικοί ή ακουστικοί, αλλά η προτίμησή τους μπορεί να κυμαίνεται σε ένα εύρος προτιμήσεων, όπως ισχυρός, ενδιάμεσος, ασθενής (Cha, et al., 2006). Συνεπώς, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένας συνδυασμός διδακτικών μεθόδων για να ικανοποιηθούν οι ανάγκες των μαθητών και να βελτιωθεί η επίδοσή τους.

Το μαθησιακό υλικό αποτελείται από τρεις ενότητες, από την πρώτη "*Τα Προπύλαια, το Ερέχθειο και ο ναός της Αθηνάς Νίκης ή Απτέρου Νίκης*", την δεύτερη "*Ο Παρθενώνας και μέρος του γλυπτού του διάκοσμου*" και την τρίτη "*Ο εσωτερικός διάκοσμος του Παρθενώνα*". Η πρώτη σελίδα του μαθησιακού υλικού ξεκινά με ένα βίντεο που αναφέρεται στον ιερό βράχο της Ακρόπολης, κοινό και για τα δύο σενάρια. Κάθε ενότητα αποτελείται από δεδομένα κειμένου και δεδομένα εικόνας, αλλά στο

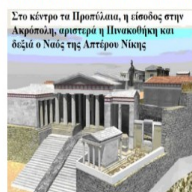
σενάριο διδασκαλίας για τους ακουστικούς περιλαμβάνονται και δεδομένα ήχου. Επίσης, μετά το τέλος της παρουσίασης κάθε ενότητας υπάρχουν δραστηριότητες που ελέγχουν την κατανόηση των μαθητών και εκτιμούν την ακαδημαϊκή κατάκτηση. Οι δραστηριότητες μπορούν να ολοκληρωθούν μόνο εάν ο μαθητής παρακολουθήσει την παρουσίαση του μαθησιακού υλικού, διαφορετικά ούτε μπορεί να δει ούτε και να ολοκληρώσει τη δραστηριότητα. Οι δραστηριότητες περιλαμβάνουν ερωτήσεις ανοιχτού τύπου και διόρθωση των λανθασμένων προτάσεων.

Στα σενάρια διδασκαλίας που αναπτύχθηκαν, το ακουστικό σενάριο διδασκαλίας ακολούθησε την ακουστική μέθοδο διδασκαλίας (audio based method of instruction) όπως και στο σύστημα των Gilbert και Han (1999) που υποστηρίζουν ότι τα μαθησιακά στίλ πρέπει να εφαρμόζουν και τις αντίστοιχες στρατηγικές διδασκαλίας, ενώ το οπτικό σενάριο διδασκαλίας ακολούθησε κυρίως την μέθοδο διδασκαλίας βασισμένη στο κείμενο (text-based method of instruction) (Garrison, Anderson & Archer, 1999).

Υιοθετήθηκε η ορολογία των Cha et al., (2006) σχετικά με την περιγραφή των σεναρίων. Πιο συγκεκριμένα, για τους οπτικούς μαθητές, τα δεδομένα εικόνας τοποθετήθηκαν πάνω και τα δεδομένα κειμένου στην μέση της σελίδας του μαθησιακού υλικού ως πρωτεύουσα περιοχή πληροφοριών.



Εικόνα 5.1: Στιγμιότυπο από τη σελίδα μαθησιακού υλικού για το οπτικό σενάριο



Τα Προπύλαια (437-432 π.Χ.) είναι το πρώτο μνημείο που συναντά κανείς ανεβαίνοντας τον ιερό βράχο. Δεν είναι ναός, αλλά η είσοδος στην Ακρόπολη. Τα Προπύλαια ηλαιοκίονια από ένα κεντρικό κτήριο, τη Στοά, και από δυο αίθουσες, τις πτέρυγες. Το κεντρικό κτήριο διαρείται σε δύο τμήματα από ένα τούλο με πέντε θύρες, από τις οποίες η μεσαία είναι πλατύτερη. Έιχε 5 εισόδους για την πρόσβαση πιστών και ζώων. Στα βόρεια και νότια, το κεντρικό κτήριο ηλαιοκίονια από δύο πτέρυγες με δωρικές κολώνες, δηλαδή κιονιστούρες. Η αριστερή, δηλαδή η βόρεια, πτέρυγα είναι γνωστή ως Παναθηναϊκή, λόγω των έργων που την κοσμούσαν, πιθανότατα ήταν μια αίθουσα αναστηλής με ζωγραφιστούς πίνακες στους τοίχους και τραπεζία για την ανάπαυση των επισκεπτών, ενώ η δεξιά, δηλαδή η νότια, πτέρυγα οδηγεί στο ναό της Αθηνάς Νίκης ή Αττήρου Νίκης.

Το Ερέθθειο



Εικόνα 5.2: Στιγμιότυπο από τη σελίδα μαθησιακού υλικού για το οπτικό σενάριο

Για τους ακουστικούς, τα δεδομένα κειμένου είναι συμπληρωματικά προς τα δεδομένα ήχου, τα οποία περιέχουν τις ίδιες πληροφορίες με τα δεδομένα κειμένου για τους οπτικούς. Τα δεδομένα ήχου εμφανίζονται σε ένα ξεχωριστό παράθυρο, μόλις κλικάρει ο μαθητής πάνω στην αφήγηση της κάθε ενότητας. Λαμβάνοντας υπόψη τη θεωρία της διπλής κωδικοποίησης του Ραϊνίο, που υποστηρίζει ότι οι άνθρωποι μαθαίνουν πιο αποτελεσματικά από ένα μίγμα κειμένου και εικόνων, δόθηκαν και στους οπτικούς και στους ακουστικούς δεδομένα κειμένου, δεδομένα εικόνας και δεδομένα βίντεο με τη διαφορά ότι για τους ακουστικούς είναι περισσότερα τα δεδομένα ήχου και για τους οπτικούς είναι περισσότερα τα δεδομένα κειμένου και εικόνας.

Τρία μνημεία της Ακρόπολης

Ο βράχος Ακρόπολης πριν την 4η χιλιετία π.Χ.

Στον ιερό βράχο της Ακρόπολης κτίστηκαν τα κύρια μνημεία: Παρθενώνας, Ερέθθειο, Προπύλαια, ναός της Αθηνάς ή Αττήρου Νίκης κατά τον 5ο αιώνα π.Χ. Η Ακρόπολη των Αθηνών είναι ένας θραυκός λόφος, η κορυφή του οποίου έχει τραπεζοειδές μέγεθος. Ο λόφος είναι απρόσιτος από όλες τις πλευρές, εκτός από τη δυτική.

Τα Προπύλαια

Τα Προπύλαια (437-432 π.Χ.) είναι το πρώτο μνημείο που συναντά κανείς ανεβαίνοντας τον ιερό βράχο. Δεν είναι ναός, αλλά η είσοδος στην Ακρόπολη. Τα Προπύλαια ηλαιοκίονια από ένα κεντρικό κτήριο, τη Στοά, και από δυο αίθουσες, τις πτέρυγες. Στην αριστερή πτέρυγα βρίσκεται η Παναθηναϊκή και στη δεξιά ο ναός της Νίκης ή Αττήρου Νίκης.

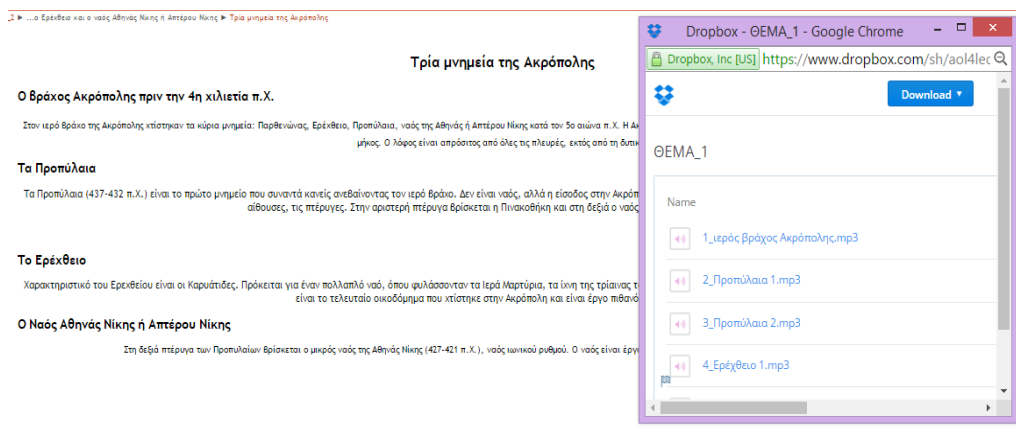
Το Ερέθθειο

Χαρακτηριστικό του Ερέθθειου είναι οι Καρανιάδες. Πρόκειται για έναν πολλαπλό ναό, όπου φυλάσσονταν τα Ιερά Μαρτύρια, τα ίχνη της τριανίας του Ποσειδώνα και η ελιά, το δώρο της Αθηνάς στην πόλη της Αθήνας. Το Ερέθθειο είναι το τελευταίο οικοδόμημα που κτίστηκε στην Ακρόπολη και είναι έργο πιθανόν του Μινακλή.

Ο Ναός Αθηνάς Νίκης ή Αττήρου Νίκης

Στη δεξιά πτέρυγα των Προπυλαίων βρίσκεται ο μικρός ναός της Αθηνάς Νίκης (427-421 π.Χ.), ναός ιωνικού ρυθμού. Ο ναός είναι έργο του ορνιτέκτονα Καλλικράτη και αφιερώθηκε στη θεά Αθηνά.

Εικόνα 5.3: Στιγμιότυπο από τη σελίδα μαθησιακού υλικού για το ακουστικό σενάριο



Εικόνα 5.4: Στιγμιότυπο από τη σελίδα μαθησιακού υλικού για το ακουστικό σενάριο

Τα σενάρια τοποθετήθηκαν στην εκπαιδευτική πλατφόρμα του Moodle, ώστε να προσομοιωθεί η λειτουργία των ΠΕΣΥ, με άλλα λόγια να γίνει προσαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού στις προτιμήσεις των μαθησιακών στυλ των μαθητών.

Η πλατφόρμα Moodle

Αναφορικά με το Moodle, αυτό αποτελεί μια πλατφόρμα για τη διεξαγωγή ηλεκτρονικών μαθημάτων μέσω διαδικτύου. Αποτελεί ουσιαστικά ένα ελεύθερο λογισμικό ανοιχτού κώδικα διαχείρισης μαθημάτων (Course Management System) και προσφέρει ολοκληρωμένες υπηρεσίες Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης. Δημιουργήθηκε το 1999 από τον Αυστραλό Martin Dougiamas ως τμήμα της διδακτορικής του διατριβής και σύμφωνα με αυτόν βασίζεται στον κοινωνικό δομητισμό. Διατίθεται δωρεάν από την ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://moodle.org>. Πρόκειται για ένα πολύ ευέλικτο λογισμικό που ενδείκνυται για εξ αποστάσεως μαθήματα, αλλά και για μεικτή μάθηση, καθώς συχνά χρησιμοποιείται ως υποστηρικτικό της παραδοσιακής εκπαιδευτικής διαδικασίας σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Το όνομα Moodle είναι το ακρόνυμο του Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Αρθρωτό Αντικειμενοστραφές Δυναμικό Μαθησιακό Περιβάλλον). Αναλύοντας τους όρους modular, object-oriented, dynamic, καταλήγουμε ότι ο όρος **modular** αναφέρεται στο περιβάλλον της εκπαιδευτικής πλατφόρμας που απαρτίζεται από αυτοτελή τμήματα κώδικα (modules, δηλαδή αρθρώματα ή λειτουργικές μονάδες ή υπομονάδες) που επιτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες, όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, οι διάλογοι, οι ομάδες συζήτησης, τα

κουίζ, τα εργαστήρια, κ.ά.· ο όρος **object-oriented** αναφέρεται σε ένα αντικειμενοστραφές περιβάλλον, δηλαδή πρόκειται για λογισμικό καθοδηγούμενο από τις ενέργειες των χρηστών, το οποίο έχει ως αποτέλεσμα να απαλλάσσει το χρήστη από τη χρονοβόρα γνωριμία του με τις λειτουργίες του συστήματος· ο όρος **dynamic** εννοεί ότι πρόκειται για δυναμικό, με δυνατότητα ανανέωσης, περιβάλλον, που επιτρέπει την είσοδο και την αποθήκευση των δεδομένων των χρηστών (προσωπικό προφίλ, δεδομένα παρακολούθησης, βαθμοί, κ.ά), προσαρμοσμένο στο κάθε χρήστη και με τη δυνατότητα τροποποίησης από εκπαιδευτικούς και διαχειριστές (Οδηγός χρήσης Moodle, χ.χ.).

Χαρακτηριστικά

Η πλατφόρμα Moodle διανέμεται ως λογισμικό *ανοιχτού κώδικα* (open source) μέσω Γενικής Άδειας Δημόσιας Χρήσης GNU και επομένως, είναι ελεύθερη η χρήση του, χωρίς περιορισμούς με άδειες χρήσης και χωρίς κόστος αγοράς, καθώς ο χρήστης μπορεί να κάνει λήψη του κώδικα από το διαδίκτυο, αλλά και επεμβάσεις, διορθώσεις και επαυξήσεις σε αυτόν. Αυτή τη στιγμή είναι η πιο δημοφιλής εκπαιδευτική πλατφόρμα σε όλο τον κόσμο. Με τη δυνατότητα της δωρεάν χρήσης του, αλλά και της ελεύθερης προσαρμογής του στις ανάγκες του κάθε χρήστη, διατίθεται σε περισσότερες από 130 γλώσσες, μεταξύ αυτών και η ελληνική. Το σύστημα είναι δοκιμασμένο και αξιόπιστο παγκοσμίως, καθώς χρησιμοποιείται από οργανισμούς και ιδρύματα. Παγκοσμίως το σύστημα απαριθμεί περισσότερους από 79 εκατομμύρια χρήστες, σε ακαδημαϊκό και επαγγελματικό επίπεδο. Η τελευταία τέλεια έκδοση του λογισμικού είναι η 1.6 και ήδη είναι διαθέσιμη στο διαδίκτυο μία πρώτη μορφή της επόμενης έκδοσης (1.7) (Moodle, 2016).

Υποστηρίζει την εκπαιδευτική διαδικασία (διδασκαλία και μάθηση), βασιζόμενη στον κοινωνικό εποικοδομισμό, προσφέρει ένα δυναμικό σύνολο μαθητοκεντρικών εργαλείων και συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης που ενδυναμώνουν την εκπαιδευτική διαδικασία μέσα από την συνεργασία των μαθητών στην οικοδόμηση της γνώσης, την κοινή χρήση πόρων, την επικοινωνία μέσω συζητήσεων και την ανταλλαγή ιδεών (Moodle, 2016).

Αναφορικά με τους *ρόλους* των χρηστών στο Moodle, το Moodle υποστηρίζει διάφορα επίπεδα χρηστών. Οι προκαθορισμένοι ρόλοι του συστήματος είναι οι εξής: ο

διαχειριστής συστήματος/administrator (ο διαχειριστής συστήματος μπορεί να κάνει τα πάντα σε όλο το σύστημα και σε όλα τα μαθήματα), ο δημιουργός μαθήματος/course creator (ο δημιουργός μαθήματος μπορεί να δημιουργήσει νέα μαθήματα σε κάποια κατηγορία και να τα διδάξει), ο εκπαιδευτής μαθήματος/teacher (ο εκπαιδευτής μπορεί να κάνει τα πάντα σε ένα μάθημα, μεταξύ άλλων να επεξεργαστεί πηγές και δραστηριότητες, να βαθμολογήσει κ.λπ.), ο εκπαιδευτής χωρίς δικαίωμα επεξεργασίας/non-editing teacher (αυτός ο εκπαιδευτής μπορεί να διδάξει μαθήματα και να βαθμολογήσει τους μαθητές, αλλά δεν μπορεί να επεξεργαστεί τις δραστηριότητες), ο χρήστης-μαθητής (ο χρήστης έχει δικαίωμα παρακολούθησης σε όσα μαθήματα εγγραφεί) (Moodle, 2016).

Φιλοσοφία

Το moodle εδράζεται στη φιλοσοφία της μάθησης που ονομάζεται κοινωνική εποικοδομητική μάθηση (social constructionist pedagogy), δηλαδή ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη του Moodle καθοδηγείται από τη θεωρία του κοινωνικού εποικοδομισμού. Η έννοια της κοινωνικής εποικοδομητικής μάθησης απαρτίζεται από τις έννοιες του εποικοδομισμού (constructivism), της κατασκευαστικής θεωρίας (constructionism) και του κοινωνικού εποικοδομισμού (social constructivism) (Moodle, 2016).

Αναφορικά με τον *εποικοδομισμό* ή τον *κονστρουκτιβισμό* (constructivism) τα άτομα οικοδομούν ενεργητικά τη νέα γνώση, καθώς αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον. Κάθε τι που διαβάζουμε, βλέπουμε, ακούμε, αισθανόμαστε και αγγίζουμε, αντιπαρατίθεται με την προηγούμενη γνώση και αν είναι συμβατό με τον πνευματικό κόσμο, μπορεί να διαμορφώσει νέα γνώση. Το άτομο δεν απορροφά παθητικά πληροφορίες, ούτε μπορεί η γνώση να «μεταφερθεί» στο άτομο απλά διαβάζοντας κάτι ή ακούγοντας κάποιον, αλλά μέσα από την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον αποκτώνται νέες νοητικές δομές. Αναφορικά με την *κατασκευαστική θεωρία* (constructionism), υποστηρίζει ότι η μάθηση είναι αποτελεσματική ιδιαίτερα όταν μεταφέρεται η γνώση σε άλλους. Για παράδειγμα, μπορεί κανείς να διαβάσει μια σελίδα αρκετές φορές και να την έχει ξεχάσει την επομένη, αλλά αν επιχειρήσει να την εξηγήσει σε άλλον με δικά του λόγια ή να δημιουργήσει μια διαφάνεια που θα την επεξηγεί, τότε είναι πολύ πιθανό να επιτευχθεί καλύτερη κατανόηση, που θα είναι πιο ενσωματωμένη στις προσωπικές του ιδέες. Αναφορικά με τον *κοινωνικό εποικοδομισμό* (social constructivism), αυτός

επεκτείνει τον εποικοδομισμό σε κοινωνικό πλαίσιο, όπου οι ομάδες κατασκευάζουν γνώση συνεργατικά, δημιουργώντας έναν μικρό πολιτισμό, γιατί η γνώση εμπεδώνεται καλύτερα όταν μοιράζεται και εφαρμόζεται σε ένα ευρύ κοινωνικό περιβάλλον (Moodle, 2016).

Λειτουργίες

Αναφορικά με τις λειτουργίες του Moodle περιλαμβάνει δραστηριότητες, οι οποίες βοηθούν τους μαθητές να μάθουν μέσω της αλληλεπίδρασης με τον άλλον, συμμαθητή ή εκπαιδευτικό, ασκήσεις, τις οποίες αναθέτει ο εκπαιδευτικός στον μαθητή (έκθεση, αναφορά, παρουσίαση) και μπορεί να τις αξιολογήσουν οι μαθητές πριν τις υποβάλλουν στον εκπαιδευτικό. Περιλαμβάνει βιβλία, τα οποία έχουν μορφή ηλεκτρονικού βιβλίου, διαλόγους, παρέχοντας τρόπο επικοινωνίας μεταξύ των συμμετεχόντων (μαθητών και εκπαιδευτικών), επιλογές, στις οποίες οι μαθητές εκφράζουν την άποψή τους για κάποιο θέμα που θα ορίσει ο εκπαιδευτικός, λειτουργώντας σαν ψηφοφορία. Περιλαμβάνει εργασίες ή αναθέσεις, οι οποίες απαιτούν από τους μαθητές να δημιουργήσουν ένα αρχείο και να το υποβάλουν «φορτώνοντάς» το στη σελίδα και συνήθως πρόκειται για δοκίμια, εργασίες, εκθέσεις κ.λπ., εργαστήρια, που επιτρέπουν στους μαθητές να αξιολογήσουν τις εργασίες τους ή να αξιολογήσουν δείγματα εργασιών που τους έχουν δοθεί από τον εκπαιδευτικό για να καταλάβουν τι ζητά, έρευνες, που μέσω τυποποιημένων ερευνών ο μαθητής εκφράζει την άποψή του σχετικά με το μάθημα, τη διδακτική ύλη ή τη διαδικασία διδασκαλίας, κουίζ, που έχουν διάφορες μορφές ερωτήσεων, όπως πολλαπλής επιλογής, σωστό-λάθος και ερωτήσεις με σύντομες απαντήσεις, επιτρέπουν τις πολλαπλές προσπάθειες και ο μαθητής μπορεί να επιλέξει αν θα δοθεί βοήθεια ή αν θα δοθεί η σωστή απάντηση, λεξικά/λίστες όρων, τα ορίζει ο εκπαιδευτικός και ο μαθητής μπορεί να αναζητήσει τη χρήση λέξεων-κλειδιών, με αλφαβητική αναζήτηση, αναζήτηση ανά κατηγορία και αναζήτηση με βάση το συγγραφέα, μαθήματα, τα οποία αποτελούνται από πολλές σελίδες, στο τέλος κάθε σελίδας υπάρχει μια ερώτηση και διάφορες πιθανές απαντήσεις. Περιλαμβάνει ομάδες συζητήσεων, μεταξύ συμμετεχόντων σε ένα μάθημα και τα μηνύματα μπορούν να εμφανιστούν με ποικιλία μορφών και μπορούν να περιέχουν συνημμένα, συνομιλίες πραγματικού χρόνου, με συμμετέχοντες και εκπαιδευτικούς ενός μαθήματος (Moodle, 2016).

Το σύστημα περιλαμβάνει ενότητες (blocks), τα οποία είναι κάτι σαν τα widgets και

είναι οι ακόλουθες: *διαχείριση*, η ενότητα αυτή επιτρέπει στο μαθητή να εκτελέσει χρήσιμες ενέργειες, όπως προβολή μιας λίστας βαθμών του, αλλαγή του κωδικού πρόσβασης και ακύρωση της εγγραφής του στο μάθημα, *δραστηριότητες*, επιτρέπει την διαχείριση διάφορων δραστηριοτήτων, καθώς κάθε νέα δραστηριότητα που δημιουργείται καταγράφεται αυτόματα στο μενού των δραστηριοτήτων, *επικείμενα γεγονότα*, εμφανίζονται τα πιο πρόσφατα γεγονότα μετά από την τελευταία πρόσβαση στο δικτυακό τόπο, *ημερολόγιο*, αποτελεί μέσο παρακολούθησης του προγράμματος δραστηριοτήτων των μαθημάτων, του συστήματος του Moodle και των χρηστών, *μαθήματα*, μπορεί ο μαθητής να μεταφερθεί σε άλλο μάθημα ή στην κεντρική σελίδα όλων των μαθημάτων, *πρόσφατη δραστηριότητα*, περιέχει συνδέσμους που επιτρέπουν στους μαθητές να παρακολουθούν την πρόσφατη δραστηριότητα σε ένα μάθημα, *προσωπικά μηνύματα*, επιτρέπει την αποστολή και λήψη προσωπικών μηνυμάτων και οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους ή με κάποιον μαθητή, *συνδεδεμένοι χρήστες*, ο εκπαιδευτικός μπορεί να δει ποιοι συμμετέχοντες βρίσκονταν τα τελευταία 15 λεπτά μέσα στο μάθημα, *τα μαθήματά μου*, περιέχει συνδέσμους για τα μαθήματα που είναι γραμμένος ο μαθητής, *τελευταία νέα*, οι μαθητές μπορούν να ενημερώνονται για τα πρόσφατα μηνύματα. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να προσθέσει πόρους (resources) στο μάθημα για να υποστηρίξει τη μάθηση, δηλαδή ένα αρχείο, ένα βίντεο, έναν σύνδεσμο σε ιστοσελίδα (Moodle, 2016).

5.4 Πειραματική Διαδικασία

Στους μαθητές δόθηκε το ερωτηματολόγιο VAK για την αναγνώριση των μαθησιακών τους στυλ, οπτικού ή ακουστικού, δύο εβδομάδες πριν από την διδακτική παρέμβαση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι από τους 16 μαθητές, οι 7 είναι οπτικοί, οι 4 είναι ακουστικοί και οι 5 απροσδιόριστοι. Ως απροσδιόριστοι χαρακτηρίστηκαν οι μαθητές που η προτίμησή τους σε ένα από τα δύο μαθησιακά στυλ ήταν ασαφής, δηλαδή συγκέντρωσαν 13 στις 20 ερωτήσεις, απαντήσεις είτε προς το οπτικό είτε προς το ακουστικό μαθησιακό στυλ. Το αυθεντικό ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει 30 ερωτήσεις. Ωστόσο, επειδή οι ερωτήσεις ήταν πολλές και δυσνόητες για την ηλικία των μαθητών, θεωρήθηκε σκόπιμο να περιοριστεί το ερωτηματολόγιο στις 20 ερωτήσεις για να μην αποθαρρυνθούν οι μαθητές από την έκταση των ερωτήσεων και να τροποποιηθεί η διατύπωση των ερωτήσεων, ώστε να διασφαλιστεί ότι θα απαντήσουν και θα

κατανοήσουν τις ερωτήσεις. Παρακάτω το κυκλικό διάγραμμα παρουσιάζει τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου αναγνώρισης μαθησιακού στυλ, δηλαδή τα ποσοστά προτίμησης των μαθησιακών στυλ των μαθητών.



Πίνακας 5.1: Ποσοστά προτιμήσεων των μαθησιακών στυλ

Η διδακτική παρέμβαση διήρκεσε 7 διδακτικές ώρες. Από τους 7 οπτικούς, οι 4 έλαβαν οπτικό σενάριο και οι 3 ακουστικό, από τους 4 ακουστικούς, οι 2 έλαβαν οπτικό σενάριο και οι άλλοι 2 ακουστικό, από τους 5 απροσδιόριστους, οι 2 έλαβαν οπτικό σενάριο και οι άλλοι 3 ακουστικό. Οι απροσδιόριστοι έλαβαν σενάριο που συνάδει με το μαθησιακό στυλ που κυριαρχεί. Την πρώτη ώρα της διδακτικής παρέμβασης δόθηκε ένα προτεστ σχετικά με τα βασικότερα μνημεία της Ακρόπολης, ώστε να διαπιστωθεί το επίπεδο γνώσεων των μαθητών και να συγκριθούν τα αποτελέσματά του με αυτά του μετατεστ. Έπειτα, ξεκίνησε η διδακτική παρέμβαση που διήρκεσε έξι ώρες, αλλά λόγω έλλειψης επαρκούς αριθμού ηλεκτρονικών υπολογιστών, χρειάστηκε να ολοκληρώσουν οι μισοί μαθητές το σενάριο σε τρεις διδακτικές ώρες και οι υπόλοιποι, στις υπόλοιπες τρεις. Οι μαθητές τοποθετήθηκαν ανά δύο στους υπολογιστές με κριτήριο να έχουν διαφορετικό μαθησιακό στυλ, ώστε να μην επηρεαστούν από την μετέπειτα ολοκλήρωσή του. Οι μαθητές δεν συνεργάστηκαν για την ολοκλήρωση των σεναρίων, αλλά ο ένας μαθητής που ολοκλήρωνε το σενάριο είχε τον κύριο ρόλο, ενώ ο άλλος είχε βοηθητικό ρόλο. Καθ' όλη τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης, συμπληρωνόταν ανά 10' το φύλλο παρατήρησης από την ερευνήτρια. Μετά την ολοκλήρωση της διδακτικής παρέμβασης, την έβδομη διδακτική ώρα δόθηκε το μετατεστ και το ερωτηματολόγιο κλειστού και ανοιχτού τύπου.

5.5 Ηθική και Δεοντολογία

Στην παρούσα εργασία τηρήθηκαν οι ηθικές αρχές που διέπουν την επιστημονική έρευνα. Πιο συγκεκριμένα, αφού αναζητήθηκαν σχετικές και πολύ κοντινές έρευνες με την παρούσα, παρουσιάστηκε με *σεβασμό στην πνευματική ιδιοκτησία* των ερευνητών-συγγραφέων η συμβολή τους στην έρευνα, μέσω της αναφοράς τους στις πηγές, αποφεύγοντας έτσι τη λογοκλοπή. Τα δεδομένα δεν παραποιήθηκαν, τηρώντας την *τιμότητα και ειλικρίνεια* που απαιτείται στην επιστημονική έρευνα. Αναλύθηκαν και ερμηνεύτηκαν τα δεδομένα και καταλήξαμε σε συμπεράσματα, αποφεύγοντας όσο δύναται τη μεροληψία και προκαταλήψεις, τηρώντας έτσι την *αντικειμενικότητα*. Αναφορικά με τη διεξαγωγή της έρευνας, τηρήθηκε ο *σεβασμός της αυτονομίας*, καθώς οι μαθητές ενημερώθηκαν σε γενικές γραμμές για την έρευνα. Η *εμπιστευτικότητα* και η *προστασία δεδομένων* τηρήθηκαν με την προφύλαξη των προσωπικών στοιχείων των υποκειμένων (διατήρηση του μαθησιακού στίλ και του αριθμού των χρηστών, π.χ. χρήστης1_ακουστικός). Τέλος, τηρήθηκε η *δίκαιη και ισότιμη αντιμετώπισή* τους κατά τη διάρκεια της έρευνας (Resnik, 2011; Hammersley & Traianou, 2012).

5.6 Εργαλεία συλλογής και ανάλυσης δεδομένων

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε μια πολύ διαδομένη τεχνική στην εκπαιδευτική έρευνα, το **τεστ πριν και μετά** (pre-post testing) τη διδακτική παρέμβαση. Οι μαθητές υποβλήθηκαν στο ίδιο τεστ γνώσεων πέντε ερωτήσεων, πριν (προτεστ) και μετά (μετατεστ) τη διδακτική παρέμβαση για να αποφανθεί η ερευνήτρια αν η παρέμβαση αυτή είχε κάποια διαφοροποίηση στην επίδοσή τους (βλ. Παράρτημα). Ακόμα, τα προτεστ και μετατεστ είναι ιδανικά για συστήματα μάθησης που προσομοιώνουν το ρόλο του διδάσκοντα και προάγουν την αυτενέργεια και την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση (Αβούρης, Καραγιαννίδης, & Κόμης, 2009). Εκτός από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τα προτεστ και μετατεστ, δεδομένα συλλέχθηκαν και από τις δραστηριότητες που υπήρχαν μετά το τέλος των ενοτήτων, προκειμένου να διαπιστωθεί η πληρότητα και η ακρίβεια των απαντήσεων.

Χρησιμοποιήθηκαν τα **αρχεία καταγραφής** που δημιουργούνται αυτόματα από το σύστημα του Moodle. Ουσιαστικά είναι διαδικασία αυτόματης συλλογής δεδομένων και

αποτελεί δομημένη και έμμεση παρατήρηση που στοχεύει στην καταγραφή συγκεκριμένων, τυποποιημένων συμβάντων και γεγονότων, σύμφωνα με τους Αβούρης, Καραγιαννίδης, & Κόμης (2009). Μέσω των αρχείων καταγραφής συλλέγονται πληροφορίες για το χρόνο που αφιερώθηκε στην μελέτη του μαθησιακού υλικού, ειδικότερα ο χρόνος που αφιερώθηκε στον τύπο κάθε ενότητας γνώσης (παρουσίαση, δραστηριότητα)· τον αριθμό των φορών που επέστρεψαν για να παρακολουθήσουν την παρουσίαση του μαθησιακού υλικού· το χρόνο αφιέρωσης για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων και τις φορές επανυποβολής απάντησης στις δραστηριότητες, δηλαδή για τη συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία.

Επίσης, μετά την διδακτική παρέμβαση δόθηκε στους μαθητές αυτοσυμπληρούμενα **ερωτηματολόγια κλειστού (εννέα ερωτήσεων) και ανοιχτού τύπου (τριών ερωτήσεων)** και χορηγήθηκαν ατομικά. Τα ερωτηματολόγια αποτελούν έντυπα που περιέχουν δομημένες ερωτήσεις με συγκεκριμένη σειρά και ο ερωτώμενος απαντά γραπτά (Ζαφειρίου, 2003). Αυτή η μέθοδος συλλογής δεδομένων επιλέχθηκε λόγω του περιορισμένου χρόνου για τη διεξαγωγή της έρευνας. Στόχος των ερωτηματολογίων είναι να διερευνηθούν διαφορές μεταξύ των οπτικών που παρακολούθησαν οπτικό ή ακουστικό σενάριο, ακουστικών που παρακολούθησαν οπτικό ή ακουστικό σενάριο και απροσδιόριστων που παρακολούθησαν οπτικό ή ακουστικό σενάριο ως προς την ευχαρίστηση και την κινητροποίηση. Το ερωτηματολόγιο ανοιχτού τύπου επιλέχθηκε, διότι δεν επιτράπηκε συνέντευξη και θεωρήθηκε σκόπιμο να δοθεί ως υποκατάστατο της συνέντευξης (βλ. Παράρτημα).

Ο Παρασκευόπουλος (1993) επισημαίνει ότι ακόμα και αν εφαρμοστεί αποτελεσματικό σχέδιο έρευνας δεν θα εξαχθούν σωστά συμπεράσματα αν το ερωτηματολόγιο είναι ακατάλληλο με ασαφείς ερωτήσεις. Χαρακτηριστικά υποστηρίζει ότι *"καμία στατιστική έρευνα δεν μπορεί να είναι καλύτερη από το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε σ' αυτή"* (Παρασκευόπουλος, 1993).

Τα ερωτηματολόγια σχεδιάστηκαν προσεκτικά, αφού λήφθηκαν υπόψη ο στόχος της έρευνας και τα ερευνητικά ερωτήματα, καθώς πάνω σε αυτά διαμορφώνονται οι ερωτήσεις (Ρόντος και Παπάνης, 2007)· τα χαρακτηριστικά του ερωτώμενου πληθυσμού, συγκεκριμένα των μαθητών ηλικίας 11 ετών, δόθηκε έμφαση στη σαφή διατύπωση, το εύληπτο λεξιλόγιο και το περιορισμένο μέγεθος των ερωτήσεων, ώστε να μην αποθαρρυνθούν από την έκταση και την δυσκολία κατανόησης, με την κατάλληλη

γραμματοσειρά και με ευανάγνωστους χαρακτήρες. Διευκρινίσεις δόθηκαν κατά τη διάρκεια συμπλήρωσής του μιας και η ερευνήτρια ήταν παρούσα για επεξήγηση τυχόν αποριών (Javeau, 2000). Δόθηκε ερωτηματολόγιο με ανοιχτού τύπου ερωτήσεις, γιατί θεωρήθηκε ότι μπορεί να λειτουργήσει ως υποκατάστατο της συνέντευξης, καθώς ο ερωτώμενος μπορεί να εκφράσει ελεύθερα τη γνώμη του και σύμφωνα με τον Παρασκευόπουλο είναι "*χρήσιμο για τις περιπτώσεις που ο ερευνητής δεν είναι σίγουρος για το είδος των απαντήσεων*" (όπως αναφέρεται στο Ζαφειρίου, 2003:32).

Το ερωτηματολόγιο κλειστού τύπου της έρευνας περιλαμβάνει ερωτήσεις, στις οποίες ο ερωτώμενος καλείται να εκφράσει το βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας του με κάθε πρόταση που διατυπώνεται σε πεντάβαθμη κλίμακα, από το 1 έως το 5. Αναφορικά με την διάταξη των ερωτήσεων, στην αρχή διατυπώθηκαν εύκολες ερωτήσεις, ώστε να ευαισθητοποιηθούν και να μην παραιτηθούν και οι δύσκολες ερωτήσεις διατυπώθηκαν στο τέλος, ώστε να είναι δύσκολο να αρνηθεί να απαντήσει.

Μέσω της **συστηματικής ή δομημένης παρατήρησης** επιδιώκεται να διερευνηθεί ο βαθμός συμμετοχής/αλληλεπίδρασης του χρήστη με το σύστημα μέσω της καταγραφής της συχνότητας λεκτικών, μη λεκτικών συμπεριφορών και αλληλεπιδράσεων. Αν και η χρήση υπολογιστικών συστημάτων επιτρέπει την αποθήκευση δεδομένων μέσω των αρχείων καταγραφής που αποτελούν αυτόματη δομημένη παρατήρηση που σε μία κλασσική εκπαιδευτική δραστηριότητα θα αποτελούσαν προϊόν συστηματικής παρατήρησης του ερευνητή, είναι αναγκαία η ύπαρξη και άλλων πηγών δεδομένων λόγω του υψηλού βαθμού πολυπλοκότητας που παρουσιάζει η παρατήρηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς (Avouris et al., 2005, όπ.αναφ. στο Αβούρης, Καραγιαννίδης, & Κόμης, 2009). Η συστηματική παρατήρηση στον άξονα του βαθμού αμεσότητας της παρατήρησης είναι πρωτογενής, καθώς η ερευνήτρια είναι φυσικά παρούσα στην έρευνα, αλλά ο ρόλος της ήταν διακριτός και εξωτερικός της παρέμβασης (Αβούρης, Καραγιαννίδης, & Κόμης, 2009). Η παρατήρηση αυτού του είδους βασίζεται σε ρητά καθορισμένες κατηγορίες συμπεριφοράς (Scarth & Hammersley, 1993). Στην παρούσα έρευνα επιλέχθηκε η συστηματική παρατήρηση, καθώς η διδακτική παρέμβαση έγινε από την ερευνήτρια και δεν υπήρχε χρόνος για συμμετοχική παρατήρηση. Η παρατήρηση ήταν χρονικής δειγματοληψίας, καθώς το φύλλο παρατήρησης συμπληρωνόταν ανά 10 λεπτά (βλ. Παράρτημα).

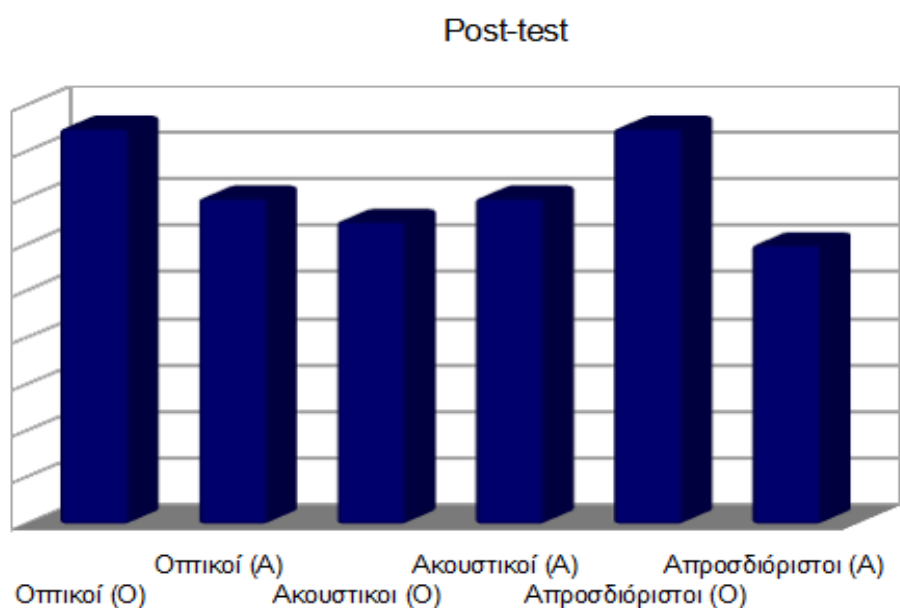
Χρησιμοποιούμε ποιοτική και ποσοτικές μεθόδους συλλογής δεδομένων, προκειμένου να ισχυροποιήσουμε την αξιοπιστία και την εγκυρότητα των

αποτελεσμάτων, επιτυγχάνοντας έτσι μεθοδολογική τριγωνοποίηση. Ωστόσο, δεν μπορούμε να παραβλέψουμε το γεγονός ότι το δείγμα είναι ανεπαρκές, με αποτέλεσμα τα ευρήματα να μην είναι γενικεύσιμα (Healy & Perry, 2000 όπως αναφέρεται στο Golafshani, 2003).

5.7 Αποτελέσματα

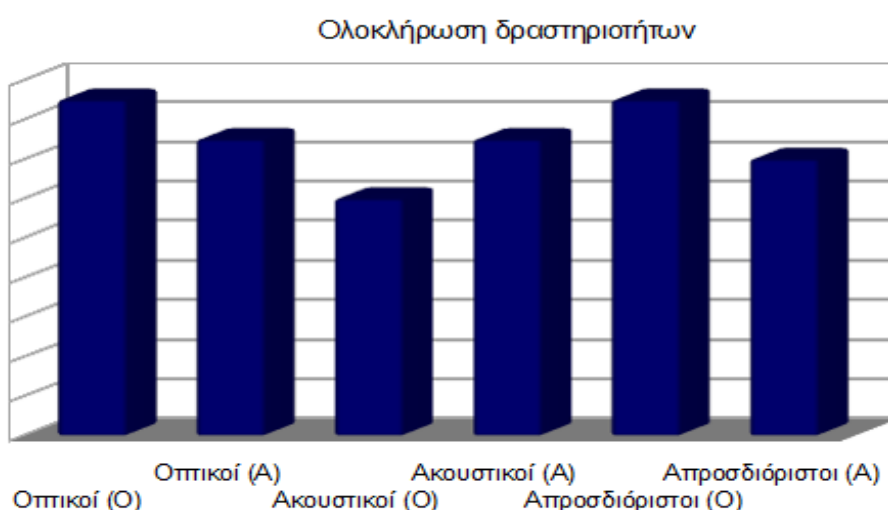
Αποτελέσματα προτεστ, μετατεστ και δραστηριοτήτων

Αναφορικά με τα αποτελέσματα του προτεστ, οι μαθητές είχαν το ίδιο επίπεδο γνώσεων πριν τη διδακτική παρέμβαση. Αναφορικά με τα αποτελέσματα του μετατεστ, οι οπτικοί (4 μαθητές) που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο σημείωσαν καλύτερες επιδόσεις από τους οπτικούς (3 μαθητές) που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο. Οι ακουστικοί που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο (2 μαθητές) σημείωσαν καλύτερες επιδόσεις από τους ακουστικούς που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο (2 μαθητές) και οι απροσδιόριστοι που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο (2 μαθητές) σημείωσαν σημαντικά καλύτερες επιδόσεις από τους απροσδιόριστους που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο (3 μαθητές). Οι διαφορές μεταξύ των μαθητών εντοπίστηκαν στην ορθότητα και την πληρότητα των απαντήσεων και όχι στην αδυναμία απάντησης. Παρακάτω το ραβδόγραμμα παρουσιάζει τις διαφορές μεταξύ των ομάδων ως προς το post-test.



Πίνακας 5.2: Αποτελέσματα του post-test

Αναφορικά με την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων, οι οπτικοί που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο απάντησαν με περισσότερη πληρότητα και ακρίβεια στις δραστηριότητες σε σύγκριση με τους οπτικούς που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο. Το εύρημα αυτό συμφωνεί με την καλύτερη επίδοση των οπτικών που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο σε σύγκριση με τους οπτικούς που παρακολούθησαν ακουστικό. Οι ακουστικοί που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο έδωσαν απαντήσεις με περισσότερη πληρότητα σε σύγκριση με τους ακουστικούς που παρακολούθησαν οπτικό. Οι απροσδιόριστοι που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο απάντησαν με πολύ περισσότερη πληρότητα στις δραστηριότητες σε σύγκριση με τους απροσδιόριστους που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο. Παρακάτω το ραβδόγραμμα παρουσιάζει τις διαφορές μεταξύ των ομάδων ως προς την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων.



Πίνακας 5.3: Αποτελέσματα για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων

Αποτελέσματα αρχείων καταγραφής

Αναφορικά με τα αρχεία καταγραφής που δημιουργούνται αυτόματα από το σύστημα του Moodle, ως προς τον συνολικό χρόνο που αφιερώθηκε στη μελέτη του μαθησιακού υλικού, από τα αρχεία καταγραφής συμπεραίνουμε ότι οι μαθητές που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο αφιέρωσαν λιγότερο χρόνο σε σύγκριση με τους οπτικούς. Συγκεκριμένα, ο συνολικός χρόνος αφιέρωσης των μαθητών με ακουστικό σενάριο ήταν κατά μέσο όρο 61', ενώ των μαθητών με οπτικό ήταν κατά μέσο όρο 87'. Παρακάτω το ραβδόγραμμα παρουσιάζει τις διαφορές μεταξύ των ομάδων ως προς το χρόνο αφιέρωσης στη μελέτη του μαθησιακού υλικού.



Πίνακας 5.4: Αποτελέσματα για το χρόνο που αφιέρωσαν οι μαθητές στη μελέτη του μαθησιακού υλικού

Μεταξύ των οπτικών, ακουστικών και απροσδιόριστων μαθητών που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο δεν σημειώθηκαν σημαντικές διαφορές ως προς τον συνολικό χρόνο μελέτης του μαθησιακού υλικού, ούτε και μεταξύ των οπτικών, ακουστικών και απροσδιόριστων μαθητών που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο. Πιο συγκεκριμένα, οι οπτικοί που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο αφιέρωσαν κατά μέσο 88' και οι οπτικοί που παρακολούθησαν ακουστικό αφιέρωσαν 61', οι ακουστικοί που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο αφιέρωσαν κατά μέσο όρο 83', οι ακουστικοί που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο 59', τέλος, οι απροσδιόριστοι που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο αφιέρωσαν 92' και οι απροσδιόριστοι που παρακολούθησαν ακουστικό, 64'.

Αναφορικά με τον χρόνο που αφιερώθηκε στον τύπο κάθε ενότητας γνώσης, δηλαδή στην παρουσίαση και την δραστηριότητα, οι μαθητές που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο αφιέρωσαν κατά μέσο όρο 87' στην παρουσίαση του μαθησιακού υλικού και οι μαθητές που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο, 61'. Στην δραστηριότητα, ο χρόνος ολοκλήρωσης δεν σημείωσε αξιοσημείωτες διαφορές, ήταν κατά μέσο όρο 12' για τους μαθητές που παρακολούθησαν ακουστικό και 14' για τους μαθητές που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο. Παρακάτω το ραβδόγραμμα παρουσιάζει τις διαφορές που υπάρχουν στην παρακολούθηση των δύο σεναρίων ως προς τον χρόνο αφιέρωσης

στη μελέτη/παρουσίαση του μαθησιακού υλικού και την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων.

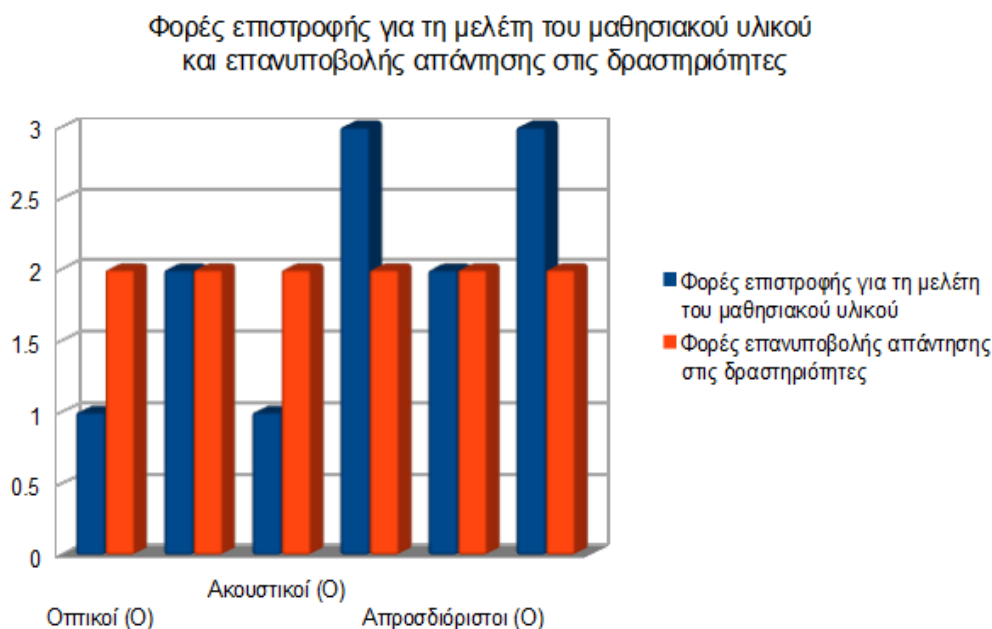


Πίνακας 5.5: Αποτελέσματα για τον χρόνο αφιέρωσης στη μελέτη και την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων

Αναφορικά με τον αριθμό των φορών που επέστρεψαν για να παρακολουθήσουν την παρουσίαση του μαθησιακού υλικού, οι μαθητές που παρακολούθησαν το ακουστικό σενάριο επέστρεψαν αρκετές φορές, κατά μέσο όρο τρεις φορές, για να μελετήσουν την παρουσίαση του μαθησιακού υλικού, συγκεκριμένα την αφήγηση, ενώ οι μαθητές που παρακολούθησαν το οπτικό σενάριο επέστρεψαν ελάχιστες φορές ή και καθόλου για να μελετήσουν την παρουσίαση του μαθησιακού υλικού. Συγκεκριμένα, οι οπτικοί που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο επέστρεψαν κατά μέσο όρο μία φορά, οι ακουστικοί που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο επέστρεψαν κατά μέσο όρο μία φορά και οι απροσδιόριστοι που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο επέστρεψαν κατά μέσο όρο δύο φορές. Οι ακουστικοί που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο επέστρεψαν κατά μέσο όρο τρεις φορές για να ακούσουν την αφήγηση, οι οπτικοί που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο επέστρεψαν κατά μέσο όρο δύο φορές και οι απροσδιόριστοι που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο επέστρεψαν κατά μέσο τρεις φορές.

Αναφορικά με τις φορές επανυποβολής δραστηριοτήτων, δεν σημειώθηκαν αξιοσημείωτες διαφορές μεταξύ των μαθητών. Συγκεκριμένα, οι οπτικοί, ακουστικοί και απροσδιόριστοι που παρακολούθησαν το οπτικό σενάριο επανυπέβαλαν δραστηριότητες κατά μέσο όρο δύο φορές. Οι οπτικοί, ακουστικοί και απροσδιόριστοι που παρακολούθησαν το ακουστικό σενάριο επανυπέβαλαν δραστηριότητες κατά μέσο όρο

δύο φορές. Παρακάτω το ραβδόγραμμα παρουσιάζει τις φορές που οι μαθητές επέστρεψαν στην παρουσίαση του μαθησιακού υλικού και τις φορές επανυποβολής απάντησης στις δραστηριότητες.



Πίνακας 5.6: Αποτελέσματα για τις φορές επιστροφής για τη μελέτη του μαθησιακού υλικού και επανυποβολής απάντησης στις δραστηριότητες

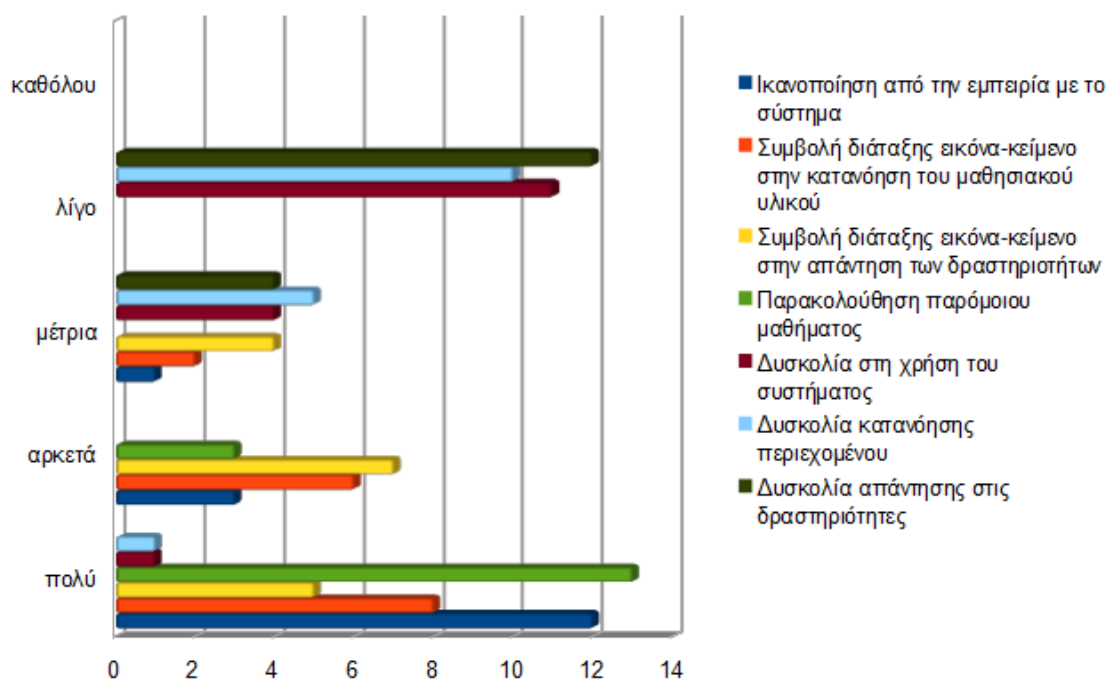
Αποτελέσματα ερωτηματολογίου κλειστού τύπου

Οι μαθητές που παρακολούθησαν το οπτικό σενάριο ανεξάρτητα από την προτίμησή τους στο μαθησιακό στιλ δήλωσαν ότι έμειναν πολύ ικανοποιημένοι από την εμπειρία τους με το σύστημα, ενώ οι μαθητές που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο δήλωσαν μέτρια ικανοποιημένοι. Οι οπτικοί, οι ακουστικοί και οι απροσδιόριστοι μαθητές που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο δήλωσαν ότι η διάταξη του μαθήματος (εικόνες-κειμένο) τους βοήθησε πολύ στην κατανόηση του κειμένου και ότι η διάταξη του μαθήματος (εικόνες-κειμένο) τους βοήθησε αρκετά στην απάντηση των δραστηριοτήτων. Οι οπτικοί, οι ακουστικοί και οι απροσδιόριστοι μαθητές που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο δήλωσαν ότι η αφήγηση του κειμένου τους βοήθησε αρκετά τόσο στην κατανόηση όσο και στην απάντηση των δραστηριοτήτων.

Όλοι οι μαθητές, ανεξαρτήτως μαθησιακού στιλ δήλωσαν ότι θα ήθελαν να πολύ να παρακολουθήσουν ξανά ένα παρόμοιο μάθημα και ότι η χρήση του συστήματος τους δυσκόλεψε λίγο και δεν επηρέασε την συγκέντρωσή τους. Επίσης, οι περισσότεροι

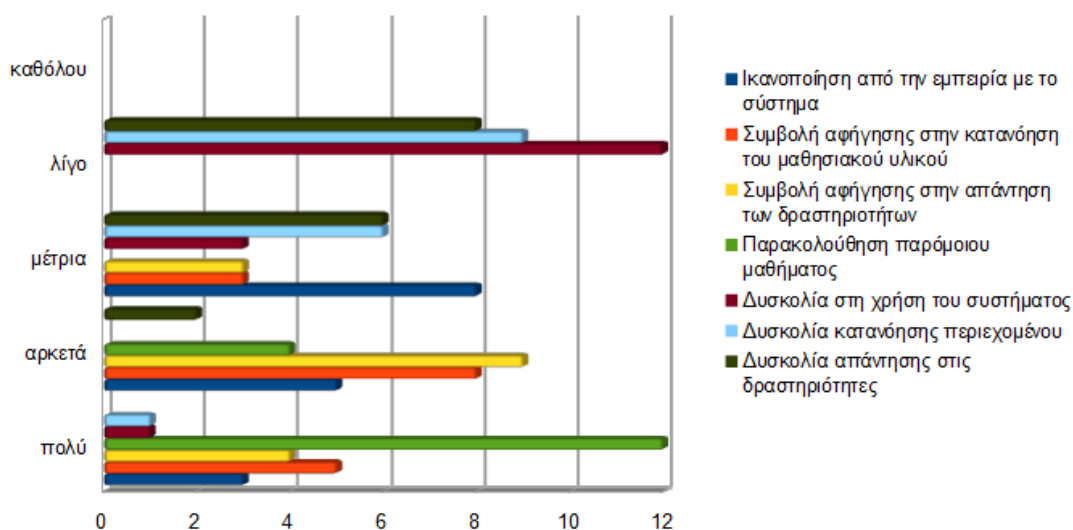
μαθητές δήλωσαν ότι δυσκολεύτηκαν λίγο στο περιεχόμενο του μαθήματος και λίγο στις δραστηριότητες. Παρακάτω παρουσιάζονται δύο ραβδογράμματα σχετικά με τις απαντήσεις των μαθητών που παρακολούθησαν το σενάριο για το οπτικό και ακουστικό μαθησιακό στίλ.

Απαντήσεις μαθητών που παρακολούθησαν το σενάριο για το οπτικό μαθησιακό στίλ



Πίνακας 5.7: Αποτελέσματα του κλειστού τύπου ερωτηματολογίου για τους μαθητές που παρακολούθησαν το σενάριο για το οπτικό μαθησιακό στίλ

Απαντήσεις μαθητών που παρακολούθησαν το σενάριο για το ακουστικό μαθησιακό στίλ



Πίνακας 5.8: Αποτελέσματα του κλειστού τύπου ερωτηματολογίου για τους μαθητές που παρακολούθησαν το σενάριο για το ακουστικό μαθησιακό στίλ

Αποτελέσματα ερωτηματολογίου ανοιχτού τύπου

Οι περισσότεροι μαθητές που παρακολούθησαν το οπτικό σενάριο δήλωσαν ότι τους έκαναν καλή εντύπωση οι εικόνες, το βίντεο, η μελέτη στον ηλεκτρονικό υπολογιστή και οι δραστηριότητες, ενώ δύο από αυτούς δήλωσαν ότι τους έκανε κακή εντύπωση το γεγονός ότι υπήρχαν αρκετά κείμενα. Οι μαθητές που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο δήλωσαν ότι τους έκανε καλή εντύπωση το βίντεο, η μελέτη στον ηλεκτρονικό υπολογιστή και οι δραστηριότητες, ενώ δεν δήλωσαν κάτι που να τους έκανε κακή εντύπωση.

Όλοι οι μαθητές δήλωσαν ότι θα πρότειναν σε έναν φίλο ή μια φίλη τους να παρακολουθήσει το μάθημα, καθώς τους φάνηκε ενδιαφέρον, διασκεδαστικό λόγω της χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή, χρήσιμο και πλήρες. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές που παρακολούθησαν το οπτικό σενάριο δήλωσαν ότι θα το πρότειναν λόγω των εικόνων και βίντεο, ενώ σχεδόν όλοι οι μαθητές το βρήκαν ενδιαφέρον και χρήσιμο. Στην ερώτηση αν θα άλλαζαν κάτι στο μάθημα, οι μαθητές δεν διατύπωσαν αλλαγές που θα ήθελαν να γίνουν στο μάθημα, καθώς το βρήκαν καλά οργανωμένο και ενδιαφέρον.

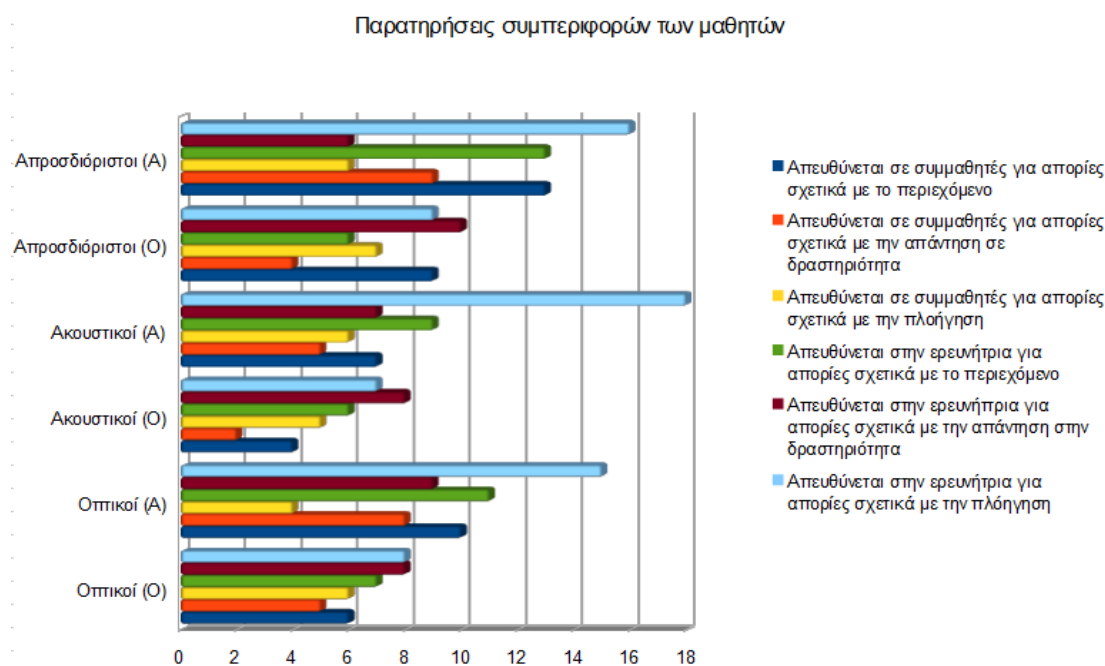
Αποτελέσματα συστηματικής παρατήρησης

Το φύλλο παρατήρησης της **συστηματικής ή δομημένης παρατήρησης** περιλαμβάνει δέκα διατυπώσεις λεκτικών, μη λεκτικών συμπεριφορών και αλληλεπιδράσεων, προκειμένου να διερευνηθεί ο βαθμός συμμετοχής/αλληλεπίδρασης του χρήστη με το σύστημα. Ως προς την πρώτη διατύπωση για το αν "ο χρήστης ρωτά άλλους χρήστες κάτι που δεν κατανόησε σχετικά με το περιεχόμενο του μαθήματος", οι οπτικοί, ακουστικοί και απροσδιόριστοι μαθητές που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο, κυρίως οι οπτικοί και οι απροσδιόριστοι, ρώτησαν συμμαθητές τους περισσότερο από τους μαθητές που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο. Ως προς την δεύτερη διατύπωση για τον αν "ο χρήστης ρωτά άλλους χρήστες για την απάντηση δραστηριότητας" και πάλι παρατηρήθηκε ότι οι οπτικοί, ακουστικοί και απροσδιόριστοι μαθητές που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο ρώτησαν συμμαθητές τους για την απάντηση κάποιας δραστηριότητας περισσότερο από τους μαθητές που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο. Ως προς την τρίτη διατύπωση για τον αν "ο χρήστης ρωτά άλλους χρήστες για την πλοήγηση στο σύστημα", παρατηρήθηκε ότι δεν υπήρξαν διαφορές μεταξύ των μαθητών.

Ως προς την τέταρτη διατύπωση για το αν "ο χρήστης ρωτά την ερευνήτρια κάτι που δεν κατανόησε σχετικά με το περιεχόμενο του μαθήματος" ελάχιστες ερωτήσεις διατυπώθηκαν, κυρίως από τους οπτικούς και απροσδιόριστους μαθητές που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο. Ως προς την πέμπτη διατύπωση για το αν "ο χρήστης ρωτά την ερευνήτρια για την απάντηση δραστηριότητας" δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των μαθητών, αλλά δεν απαντήθηκαν, καθώς εξ αρχής αποσαφηνίστηκε ότι τέτοιες ερωτήσεις δεν θα απαντηθούν. Ως προς την έκτη διατύπωση για το αν "ο χρήστης ρωτά την ερευνήτρια για την πλοήγηση στο σύστημα", αυτό παρατηρήθηκε περισσότερο στους οπτικούς, ακουστικούς και απροσδιόριστους που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο και λιγότερο στους μαθητές που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο.

Ως προς την έβδομη διατύπωση για το αν "ο χρήστης δεν αλληλεπιδρά με το σύστημα, απλά κοιτά την οθόνη" παρατηρήθηκε σε γενικές γραμμές ότι οι μαθητές αλληλεπιδρούσαν με το σύστημα και δεν κοιτούσαν απλά την οθόνη, μόνο σε μεμονωμένες περιπτώσεις τριών μαθητών παρατηρήθηκε το αντίθετο. Ως προς την όγδοη διατύπωση για το αν "ο χρήστης σηκώθηκε από τη θέση του" παρατηρήθηκε ότι κανένας μαθητής δε σηκώθηκε από τη θέση του, παρά μόνο για να βγει εκτός τάξης. Ως προς την

ένατη διατύπωση για το αν "ο χρήστης ασχολείται με άλλα (κασετίνα, ποντίκι, τετράδιο, κ. ά.)" παρατηρήθηκε ότι τρεις μαθητές ασχολούνταν κατά διαστήματα με άλλους συμμαθητές τους, και ως προς την δέκατη διατύπωση για το αν "ο χρήστης είναι συγκεντρωμένος", παρατηρήθηκε ότι αυτοί οι τρεις μαθητές δεν ήταν συγκεντρωμένοι καθ' όλη τη διάρκεια της παρέμβασης. Από τις δέκα αυτές διατυπώσεις, στο ραβδόγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζονται μόνο οι έξι συμπεριφορές στις οποίες οι μαθητές σημείωσαν διαφορές.



Πίνακας 5.9: Αποτελέσματα για τις παρατηρήσεις των συμπεριφορών των μαθητών που σημείωσαν διαφορές

Συμπεράσματα

Η αξία των μαθησιακών στιλ είναι ένα αμφιλεγόμενο ζήτημα με πολλούς ψυχολόγους και νευροεπιστήμονες να αμφισβητούν την επιστημονική βάση των μαθησιακών στιλ και των θεωριών στις οποίες βασίζονται τα μοντέλα (Coffield, 2004; Hargreaves, et. al., 2005). Οι Coffield, et al. (2004) προτείνουν ότι πολλά μοντέλα μαθησιακών στιλ έχουν χαμηλή εσωτερική αξιοπιστία και εγκυρότητα και δεν μπορούν να μετρήσουν αυτό για το οποίο προορίζονται. Φαίνεται επομένως πιθανόν, αρκετοί ερευνητές προσαρμοστικών εκπαιδευτικών υπερμέσων να χρησιμοποιούν ένα ελαττωματικό μοντέλο χρήστη για τις έρευνές τους. Συνεπώς, αν βρεθούν θετικά αποτελέσματα σε μία έρευνα είναι εύκολο να σκεφτεί κανείς ότι τα μαθησιακά στιλ έχουν θετική επίδραση στην μάθηση. Όμως, στην πραγματικότητα είναι σχεδόν αδύνατο να προσδιοριστούν οι πραγματικοί λόγοι πίσω από τα ερευνητικά αποτελέσματα. Υπάρχει επίσης αντιπαράθεση για τη χρονική σταθερότητα του μαθησιακού στιλ. Θα πρέπει ακόμη να καθοριστεί αν και πόσο συχνά αλλάζουν τα μαθησιακά στιλ (Cornett, 1983, όπ. αναφ. στο Brown, et. al., 2009; Melis & Monthienvichienchai, 2004; Pinto, et. al., 1994). Επομένως, οποιαδήποτε μέθοδος εξατομίκευσης που χρησιμοποιεί μαθησιακά στιλ πιθανόν να χρειαστεί να προσαρμόσει ένα ευέλικτο και δυναμικό μοντέλο προτιμήσεων του χρήστη παρά μια σταθερή, στατική μέτρηση.

Αναφορικά με την οπτική και λεκτική προτίμηση, αυτές είναι εξαιρετικά σύνθετες και περίπλοκες. Για παράδειγμα, η θεωρία διπλής κωδικοποίησης του Paivio (1990, όπ. αναφ. στο Brown, et. al., 2009) αναφέρει ότι η ανθρώπινη νόηση ασχολείται με την οπτική και λεκτική επεξεργασία ταυτόχρονα. Αν αυτό αληθεύει, τότε και οι δύο τύποι αναπαράστασης πρέπει να ικανοποιηθούν, ώστε να είναι αποτελεσματική η μάθηση (Moreno & Mayer, 1999; Plass, et al., 1998). Ο Kozhevnikov, et al. (2002) αναφέρει ότι αν και οι λεκτικοί τείνουν να είναι αρκετά ομοιόμορφη ομάδα, οι οπτικοί μπορούν να ταξινομηθούν περαιτέρω σε ομάδες υψηλής και χαμηλής χωροταξικής ικανότητας. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι η θεωρία μαθησιακών στιλ προτείνεται ως συμπληρωματική βελτίωση στα υπάρχοντα μοντέλα χρήστη. Δεν προτείνεται ένα συγκεκριμένο μαθησιακό στιλ ως καλύτερο από άλλα, ούτε ότι οι μαθητές πρέπει να μαθαίνουν μόνο με το προτιμητέο τους στιλ. Πράγματι, μπορεί να είναι εποικοδομητικό για ένα μαθητή να μελετά στο μη προτιμητέο του μαθησιακό στιλ για κάποιο καιρό, ώστε να αναπτύξει αντισταθμιστικές δεξιότητες (Brown, et al., 2009).

Αναφορικά με τα αποτελέσματα της έρευνας, παρατηρείται ότι οι οπτικοί και οι απροσδιόριστοι μαθητές που παρακολουθούν οπτικό σενάριο σημειώνουν καλύτερες επιδόσεις σε σύγκριση με τους οπτικούς και απροσδιόριστους μαθητές που παρακολουθούν ακουστικό σενάριο και ότι οι ακουστικοί σημειώνουν καλύτερες επιδόσεις όταν παρακολουθούν ακουστικό σενάριο παρά οπτικό, επιβεβαιώνοντας τα αποτελέσματα των Price et al. (1981) που υποστηρίζουν ότι τα παιδιά σχολικής ηλικίας, συγκεκριμένα προεφηβικής, δηλώνουν προτίμηση για το οπτικό μαθησιακό στίλ. Επίσης, τα ευρήματα δεν συμφωνούν με την έρευνα των Brown, et al., (2007) που υποστηρίζουν ότι η προσαρμογή του μαθησιακού σεναρίου στη προτίμηση του μαθησιακού στίλ δεν κάνει πιο αποτελεσματική τη μάθηση, καθώς όταν οι οπτικοί λαμβάνουν οπτικό σενάριο και όταν οι ακουστικοί λαμβάνουν ακουστικό σενάριο, σημειώνουν καλύτερες επιδόσεις.

Αναφορικά με την συμμετοχή των μαθητών, μέσα από την ανάλυση των αρχείων καταγραφής και της συστηματικής παρατήρησης διαπιστώθηκε ότι δεν σημειώθηκαν σημαντικές διαφορές ως προς τη συμμετοχή μεταξύ των μαθητών.

Με την ανάλυση των ερωτηματολογίων κλειστού και ανοιχτού τύπου, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι οι μαθητές που παρακολούθησαν σενάριο για το οπτικό μαθησιακό στίλ δήλωσαν περισσότερο ικανοποιημένοι από την εμπειρία τους με το σύστημα σε σύγκριση με τους μαθητές που παρακολούθησαν σενάριο για το ακουστικό μαθησιακό στίλ. Επίσης, οι μαθητές που παρακολούθησαν σενάριο για το οπτικό μαθησιακό στίλ βοηθήθηκαν περισσότερο με την διάταξη του μαθήματος "εικόνες-κείμενο" στην κατανόηση και την απάντηση των δραστηριοτήτων σε σύγκριση με τους μαθητές που παρακολούθησαν το σενάριο για το ακουστικό μαθησιακό στίλ με την αφήγηση του κειμένου.

Οι μαθητές σε γενικές γραμμές βρήκαν τα σενάρια ενδιαφέροντα, καλά οργανωμένα και διασκεδαστικά λόγω του βίντεο, της μελέτης στον ηλεκτρονικό υπολογιστή και των δραστηριοτήτων. Συνοψίζοντας, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι τα επίπεδα ευχαρίστησης είναι υψηλά, καθώς το βίντεο, η μελέτη στον ηλεκτρονικό υπολογιστή και οι δραστηριότητες λειτουργούν ως κίνητρα για μελέτη. Επομένως, ο βαθμός κινητροποίησης ήταν υψηλός.

Συνεισφορά

Η συνεισφορά της εργασίας αυτής σε ερευνητικό επίπεδο έγκειται στο γεγονός ότι δεν υπάρχουν παρόμοιες εργασίες που να αναζητούν και να διερευνούν το παιδαγωγικό υπόβαθρο ΠΕΣΥ που βασίζονται σε μοντέλα μαθησιακών στιλ και ίσως το εγχείρημα αυτό της διερεύνησης της παιδαγωγικής βάσης ΠΕΣΥ και της αξιοποίησής στη διδακτική πράξη, να αποτελέσει έναυσμα για παρόμοιες έρευνες. Η συνεισφορά της παρούσας εργασίας σε διδακτικό επίπεδο μπορεί να εντοπισθεί στην αξιοποίηση των μαθησιακών στιλ από εκπαιδευτικούς που θέλουν να βελτιώσουν τις επιδόσεις των μαθητών με ή χωρίς μαθησιακές δυσκολίες μέσα από την εξατομίκευση, σε περιεχόμενο και μορφή, του μαθησιακού υλικού στις προτιμήσεις τους για τα μαθησιακά στιλ.

Περιορισμοί

Στους περιορισμούς της έρευνας, έγκειται το γεγονός ότι δεν υπάρχουν παρόμοιες εργασίες σχετικά με το πρώτο και δεύτερο μέρος, επομένως, δεν αφήνει περιθώρια σύγκρισης και περαιτέρω εμβάθυνσης στους στόχους και τα αποτελέσματά της. Ακόμη, δεν υπάρχει η δυνατότητα να βρεθούν και να προσεγγιστούν τα ΠΕΣΥ που έχουν περιγραφεί σε κάποια πλατφόρμα στο διαδίκτυο, παρά μόνο μέσα από περιγραφές τους, γεγονός που αποκλείει την αλληλεπίδραση με τα συστήματα και συνεπώς, την κριτική ως προς την παιδαγωγική τους καταλληλότητα και ευχρηστία. Επίσης, το γεγονός ότι η έρευνα διεξήχθη σε 16 μαθητές καθιστά αδύνατη την γενίκευση αποτελεσμάτων, λόγω του μικρού δείγματος.

Μελλοντικές κατευθύνσεις

Ως προς τις μελλοντικές κατευθύνσεις, η έρευνα σχετικά με την διερεύνηση της παιδαγωγικής βάσης θα μπορούσε να επαναληφθεί και να διευρυνθεί από πολλούς ερευνητές, προκειμένου να συγκριθούν τα αποτελέσματα και να οδηγηθούμε σε πιο ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με τη παιδαγωγική πτυχή των ΠΕΣΥ. Επίσης, θα μπορούσαν να γίνουν έρευνες σχετικά με την αξιοποίηση των μαθησιακών στιλ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν διάφορα μοντέλα μαθησιακών στιλ και σε διάφορα μαθησιακά αντικείμενα, ώστε να συγκριθούν, να διατυπωθούν διαφορές και να καταλήξουμε στα μοντέλα μαθησιακών στιλ που συνάδουν με

συγκεκριμένα μαθησιακά αντικείμενα και να διερευνηθούν τα μαθησιακά οφέλη που προκύπτουν από την αξιοποίησή τους στα εκάστοτε μαθησιακά αντικείμενα.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Αβούρης, Ν., Καραγιαννίδης, Χ., Κόμης, Β. (2009). *Συνεργατική τεχνολογία. Συστήματα και μοντέλα συνεργασίας για εργασία, μάθηση, κοινότητες πρακτικής και δημιουργία γνώσης*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Akbulut, Y. and Cardak, C.S. 2012. Adaptive educational hypermedia accommodating learning styles: A content analysis of publications from 2000 to 2011. *Computers & Education*. 58, 2 (2012), 835–842.

Alexander, P. A., & Judy, J. E. (1988). The interaction of domain-specific and strategic knowledge in academic performance. *Review of Educational research*, 58(4), 375-404.

Alomyan, H. (2004). Individual Differences: Implications for Web-Based Learning Design. *International Education Journal*, 4(4), 188-196.

American Association of School Administrators (1991). *Learning styles: Putting research and common sense into practice*. Arlington, VA.

Bajraktarevic, N., Hall, W., & Fullick, P. (2003). Incorporating learning styles in hypermedia environment: Empirical evaluation.

Brokaw, A. J., & Merz, T. E. (2000). The effects of student behavior and preferred learning style on performance. *Journal of Business Education*, 1(2), 44-53.

Brown, E., Brailsford, T., Fisher, T., Moore, A., & Ashman, H. (2006, May). Reappraising cognitive styles in adaptive web applications. In *Proceedings of the 15th international conference on World Wide Web* (pp. 327-335). ACM.

Brown, E. J., Brailsford, T. J., Fisher, T., & Moore, A. (2009). Evaluating learning style personalization in adaptive systems: Quantitative methods and approaches. *Learning Technologies, IEEE Transactions on*, 2(1), 10-22.

Brown, E., Cristea, A., Stewart, C., & Brailsford, T. (2005). Patterns in authoring of adaptive educational hypermedia: A taxonomy of learning styles. *Educational Technology*

& Society, 8(3), 77-90.

Brown, E., Fisher, T., & Brailsford, T. (2007, September). Real users, real results: examining the limitations of learning styles within AEH. In *Proceedings of the eighteenth conference on Hypertext and hypermedia* (pp. 57-66). ACM.

Brusilovsky, P. (2001) Adaptive Hypermedia. *User Modeling and User-Adapted Interaction* 11 (1/2), 111-127.

Brusilovsky, P. (1999) Adaptive and Intelligent Technologies for Web-based Education. In: C. Rollinger and C. Peylo (eds.), Special Issue on Intelligent Systems and Teleteaching. *Knstliche Intelligenz*, 4, 19-25.

Brusilovsky, P. (1998, August). Adaptive educational systems on the world-wide-web: A review of available technologies. In *Proceedings of Workshop "WWW-Based Tutoring" at 4th International Conference on Intelligent Tutoring Systems (ITS'98), San Antonio, TX.*

Brusilovsky, P. (1996) Methods and Techniques of Adaptive Hypermedia. *User Modeling and User-Adapted Interaction* 6 (2/3), 87-129.

Brusilovsky, P. (1995) Intelligent tutoring systems for World-Wide Web. In R. Holzapfel, Poster proceedings of Third International WWW Conference. Darmstadt, April 10-14, 42-45.

Brusilovsky, P. and Peylo, C. (2003) Adaptive and intelligent Web-based educational systems. In P. Brusilovsky and C. Peylo (eds.), *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 13 (2-4), Special Issue on Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems, 159-172.

Buckley, R., & Caple, J. (2009). *The theory and practice of training*. Kogan Page Publishers.

Bull, S., & McCalla, G. (2002). Modelling cognitive style in a peer help network. *Instructional science*, 30(6), 497-528.

Carver Jr, C. A., Howard, R. A., & Lane, W. D. (1999). Enhancing student learning through hypermedia courseware and incorporation of student learning styles. *Education, IEEE Transactions on*, 42(1), 33-38.

Carver, C. A., Howard, R. A., & Lavelle, E. (1996, June). Enhancing student learning by incorporating learning styles into adaptive hypermedia. In *Proceedings of Ed-Media* (Vol. 96, pp. 118-123).

Cassidy, S. (2004). Learning styles: An overview of theories, models, and measures. *Educational psychology*, 24(4), 419-444.

Cha, H. J., Kim, Y. S., Lee, J. H., & Yoon, T. B. (2006, April). An adaptive learning system with learning style diagnosis based on interface behaviors. In *Workshop Proceedings of International Conference on E-Learning and Games, Hangzhou, China* (pp. 513-524).

Cha, H. J., Kim, Y. S., Park, S. H., Yoon, T. B., Jung, Y. M., & Lee, J. H. (2006, January). Learning styles diagnosis based on user interface behaviors for the customization of learning interfaces in an intelligent tutoring system. In *Intelligent tutoring systems* (pp. 513-524). Springer Berlin Heidelberg.

Chen, S. Y., & Macredie, R. D. (2002). Cognitive styles and hypermedia navigation: Development of a learning model. *Journal of the American society for information science and technology*, 53(1), 3-15.

Chin, D. N. (2001). Empirical evaluation of user models and user-adapted systems. *User modeling and user-adapted interaction*, 11(1-2), 181-194.

Claxton, C.S. & Murrell, P.H. (1987). *Learning Styles: Implications for Improving Education Processes*. ASHE-ERIC Higher Education Report No 4, Association for the Study of Higher Education, Washington DC.

Coffield, F. (2004). *Should we be using learning styles? What research has to say to practice*. Learning and Skills Research Centre.

Coffield, F., Moseley, D., Hall, E., & Ecclestone, K. (2004). *Learning styles and pedagogy in post 16 learning: a systematic and critical review*. The Learning and Skills Research Centre.

Conati, C. (2002). Probabilistic assessment of user's emotions in educational games. *Applied Artificial Intelligence*, 16(7-8), 555-575.

Conklin, J. (1987). *Hypertext: An Introduction and Survey*. J.

Craig, S., Graesser, A., Sullins, J., & Gholson, B. (2004). Affect and learning: an exploratory look into the role of affect in learning with AutoTutor. *Journal of educational media*, 29(3), 241-250.

Curry, L. (1983). An Organisation Of Learning Styles Theory And Constructs. *Annual meeting of the American Educational Research Association*, Montreal, Canada.

Dagger, D., Wade, V., & Conlan, O. (2003). Towards “anytime, anywhere” learning: The role and realization of dynamic terminal personalization in adaptive elearning. In *Ed-Media 2003, World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*.

Desimone, L. (1999). Linking parent involvement with student achievement: Do race and income matter?. *The Journal of Educational Research*, 93(1), 11-30.

Dunn, R., & Dunn, K. (1999). *The Complete Guide to the Learning Styles Inservice System*, Allyn & Bacon.

Dunn, R., & Dunn, K. (1978). *Teaching Students through their Individual Learning Styles: A Practical Approach*, Reston Publishing Company.

Ehrman, M. E., & Oxford, R. L. (1995). Cognition plus: Correlates of language learning success. *The modern language journal*, 79(1), 67-89.

Felder, R.M. (1996). Matters of Style, *ASEE Prism* 6(4).

Felder, R. M. (1993). Reaching the second tier. *Journal of College Science Teaching*, 23(5), 286-290.

Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering education*, 78(7), 674-681.

Felder, R. M., & Soloman, B. A. (1997). Index of learning style questionnaire. Retrieved from <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>

Fleming, N. D. (2001). *Teaching and learning styles: VARK strategies*. IGI Global.

Ford, N., & Chen, S. Y. (2000). Individual differences, hypermedia navigation, and learning: an empirical study. *Journal of educational multimedia and hypermedia*, 9(4), 281-311.

Frias-Martinez, E., Chen, S. Y., & Liu, X. (2008). Investigation of behavior and perception of digital library users: A cognitive style perspective. *International Journal of Information Management*, 28(5), 355-365.

Ζαφειρίου, Γ. (2003). *Μέθοδοι έρευνας στη Βιβλιοθηκονομία. Διδακτικές σημειώσεις*, Σίνδος, Α.Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης.

Gagne, R. (1985). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction Robert Gagné*. New York, NY: Holt, Rinehart and Winston.

Gardner, H. (1993a). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books.

Gardner, H. (1993b). *Multiple Intelligences: The Theory in Practice*. Basic Books.

Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (1999). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The internet and higher education*, 2(2), 87-105.

Gerjets, P., Scheiter, K., Opfermann, M., Hesse, F. W., & Eysink, T. H. (2009). Learning with hypermedia: The influence of representational formats and different levels of learner control on performance and learning behavior. *Computers in Human Behavior*, 25(2), 360-370.

Gilbert, J. E., & Han, C. Y. (2002). Arthur: A personalized instructional system. *Journal of Computing in Higher Education*, 14(1), 113-129.

Gilbert, J. E., & Han, C. Y. (1999). Adapting instruction in search of 'a significant difference'. *Journal of Network and Computer applications*, 22(3), 149-160.

Glaser, R. (1984). Education and thinking: The role of knowledge. *American psychologist*, 39(2), 93.

Graf, S., Lin, T., & Kinshuk (2007). The relationship between learning styles and cognitive traits-Getting additional information for improving student modelling. *Computers in Human Behavior*, 24(2), 122-137.

Gregoric, A.R. (1982). *Style Delineator*. Gabriel Systems.

Gregoric, A.F. (1979). Learning/teaching styles: Potent forces behind them. *Educational Leadership* 36(4).

Halim, N. D. A., Ali, M. B., & Yahaya, N. (2010). Personalized learning environment: a new trend in online learning. In *Education Postgraduate Research Seminar*.

Hammersley, M., & traianou, A. (2012). Ethics and Educational Research, British Educational Research Association, 1-8.

Hammond, N., & Allinson, L. (1989). Extending hypertext for learning: an investigation of access and guidance tools. *People and computers V*, 293-304.

Hargreaves, D., Beere, J., Swindells, M., Wise, D., Desforges, C., Goswami, U., ... & Lownsborough, H. (2005). About learning: report of the learning working group. *Demos*.

Herrmann, N. (1995). *The Creative Brain*, Brain Books.

Herrmann, N. (1982). *Herman Brain Dominance Instrument*, Applied Services.

Honey, P., & Mumford, A. (2000). *The learning styles helper's guide*. Maidenhead,

Berkshire: Peter Honey.

Honey, P., & Mumford, A. (1992). *The Manual of Learning Styles*, Peter Honey.

Hong, C. M., Chen, C. M., & Chang, M. H. (2005, November). Personalized learning path generation approach for web-based learning. In *4th WSEAS International Conference on E-ACTIVITIES* (pp. 62-68).

Huang, E. Y., Lin, S. W., & Huang, T. K. (2012). What type of learning style leads to online participation in the mixed-mode e-learning environment? A study of software usage instruction. *Computers & Education*, 58(1), 338-349.

Jackson, C., & Lawty-Jones, M. (1996). Explaining the overlap between personality and learning style. *Personality and Individual Differences*, 20(3), 293-300.

James, W. B., & Blank, W. E. (1993). Review and critique of available learning-style instruments for adults. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 1993(59), 47-57.

James, W.B., & Gardner, D.L. (1995). Learning styles: Implications for distance learning. *New Directions for Adult and Continuing Education* 67.

Javeau, C. (2000). *Η έρευνα με ερωτηματολόγιο. Το εγχειρίδιο του καλού ερευνητή*, μτφ. Κ. Τζαννόνε-Τζώρτζη. Αθήνα: Τυπωθήτω.

Jovanovic, J., Gašević, D., & Devedžić, V. (2009). TANGRAM for personalized learning using the semantic web technologies. *Journal of emerging technologies in web intelligence*, 1(1), 6-21.

Jung, C. G. (1923). Psychological types: or the psychology of individuation.

Kay, J. (2001). Learner control. *User modeling and user-adapted interaction*, 11(1-2), 111-127.

Keefe, J.W., & Ferrell, B.G. (1990). Developing A Defensible Learning Style Paradigm, *Educational Leadership* 48(2).

Kelly, D., & Tangney, B. (2005, July). 'First Aid for You': getting to know your learning style using machine learning. In *Advanced Learning Technologies, 2005. ICALT 2005. Fifth IEEE International Conference on* (pp. 1-3). IEEE.

Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.

Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2005). Learning styles and learning spaces: Enhancing experiential learning in higher education. *Academy of management learning & education*, 4(2), 193-212.

Kolb, D.A. (1985). *LSI Learning-Style Inventory*, McBer & Company.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*, Prentice Hall.

Kolb, D. A. (1981). Learning styles and disciplinary differences. *The modern American college*, 1, 232-255.

Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Kommers, P. A., Grabinger, R. S., & Dunlap, J. C. (1996). *Hypermedia learning environments: Instructional design and integration*. Psychology Press.

Kozhevnikov, M., Hegarty, M., & Mayer, R. E. (2002). Revising the visualizer-verbalizer dimension: Evidence for two types of visualizers. *Cognition and Instruction*, 20(1), 47-77.

Liegle, J. O., & Janicki, T. N. (2006). The effect of learning styles on the navigation needs of Web-based learners. *Computers in Human Behavior*, 22(5), 885-898.

Lin, B., & Hsieh, C. T. (2001). Web-based teaching and learner control: A research review. *Computers & Education*, 37(3), 377-386.

Lin, Y. S., Hwang, G. J., & Kuo, F. R. (2009). Effects on cognitive styles in student achievement for context-aware ubiquitous learning. In *17th International Conference on*

Computers in Education (ICCE 2009), Hong Kong.

Magoulas, G. D., & Chen, S. Y. (Eds.). (2006). *Advances in web-based education: personalized learning environments*. IGI Global.

Mampadi, F., Chen, S. Y., Ghinea, G., & Chen, M. P. (2011). Design of adaptive hypermedia learning systems: A cognitive style approach. *Computers & Education*, 56(4), 1003-1011.

Matthews, D. B. (1996). An investigation of learning styles and perceived academic achievement for high school students. *The Clearing House*, 69(4), 249-254.

Melis, E., & Monthienvichienchai, R. (2004). They call it learning style but it's so much more. In *World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*.

McAdams, D. P., & Pals, J. L. (2006). A new Big Five: fundamental principles for an integrative science of personality. *American Psychologist*, 61(3), 204.

McCarthy, B. (1997). A Tale of Four Learners: 4MAT's Learning Styles. *Educational Leadership*.

McCarthy, B. (1980). *The 4MAT System: Teaching to Learning Styles with Right/Left Mode Techniques*, Excel Inc.

McDonald, S., & Stevenson, R. J. (1996). Disorientation in hypertext: the effects of three text structures on navigation performance. *Applied ergonomics*, 27(1), 61-68.

Moodle (2016). *About Moodle*. Ανακτήθηκε στις 10 Μαρτίου 2016 από https://docs.moodle.org/30/en/About_Moodle

Moreno, R., & Mayer, R. E. (1999). Cognitive principles of multimedia learning: The role of modality and contiguity. *Journal of educational psychology*, 91(2), 358.

Moritz, S. H., Wei, F., Parvez, S. M., & Blank, G. D. (2005, June). From objects-first to design-first with multimedia and intelligent tutoring. In *ACM SIGCSE Bulletin* (Vol. 37, No. 3, pp. 99-103). ACM.

Μπαλατζάρας, Μ. (2008). Μαθαίνοντας να εκπαιδεύω: συμβουλές προς τους βιβλιοθηκονόμους εκπαιδευτές.

Myers, I.B., & Kirby, L.K. (1994). *Introduction to Type Dynamics and Development*, Consulting Psychologists Press.

Myers, I.B., McCaulley, M.H., Quenk, N.L., & Hammer, L.A. (1998). *The MBTI Manual: A guide to the Development and Use of the Myers- Briggs Type Indicator*, Consulting Psychologists Press.

Mustafa, Y. E. A., & Sharif, S. M. (2011). An approach to adaptive e-learning hypermedia system based on learning styles (AEHS-LS): Implementation and evaluation. *International Journal of Library and Information Science*, 3(1), 15-28.

Neo, M., Neo, T. K., & Yap, W. L. (2008, November). Students' perceptions of interactive multimedia mediated web-based learning: A Malaysian perspective. In *Proceedings of ASCILITE 2008 Conference, Melbourne*.

Νικολάκη, Ε., & Κουτσούμπα, Μ. (2013). Η αυτο-ρυθμιζόμενη μάθηση στην εξΑΕ. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 9(1), 19-31.

Οδηγός χρήσης Moodle (χ.χ.). *ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII Moodle*. Ανακτήθηκε στις 16 Μαρτίου 2016 από http://moodle.teithe.gr/manuals/Odigos_xraxis.pdf

Oxford, R. L. (2003). Language learning styles and strategies: Concepts and relationships. *Iral*, 41(4), 271-278.

Özyurt, Ö., Özyurt, H., & Baki, A. (2013). Design and development of an innovative individualized adaptive and intelligent e-learning system for teaching-learning of probability unit: Details of UZWEBMAT. *Expert Systems with Applications*, 40(8), 2914-2940.

Özyurt, Ö., Özyurt, H., Baki, A., Güven, B., & Karal, H. (2012). A Fully Personalized Adaptive and Intelligent Educational Hypermedia System for Individual Mathematics Teaching-Learning. *Tem Journal*, 9, 246.

Papadimitriou, A., Grigoriadou, M., & Gyftodimos, G. (2012). MATHEMA: A Learner-controlled Adaptive Educational Hypermedia System. *Journal of Information Technology and Application in Education*, 1(2), 47-73.

Παπανικολάου, Κ. (2002). Προσαρμοστικά εκπαιδευτικά συστήματα υπερμέσων στο διαδίκτυο.

Papanikolaou, K. A., Grigoriadou, M., Kornilakis, H., & Magoulas, G. D. (2003). Personalizing the Interaction in a Web-based Educational Hypermedia System: the case of INSPIRE. *User modeling and user-adapted interaction*, 13(3), 213-267.

Papanikolaou, K. A., Grigoriadou, M., Magoulas, G. D., & Kornilakis, H. (2002). Towards new forms of knowledge communication: the adaptive dimension of a web-based learning environment. *Computers & Education*, 39(4), 333-360.

Papanikolaou, K. A., Mabbott, A., Bull, S., & Grigoriadou, M. (2006). Designing learner-controlled educational interactions based on learning/cognitive style and learner behaviour. *Interacting with computers*, 18(3), 356-384.

Παρασκευόπουλος, Ι. (1993). *Μεθοδολογία επιστημονικής έρευνας*.

Park, C. C. (2000). Learning style preferences of Southeast Asian students. *Urban Education*, 35(3), 245-268.

Parvez, S. M., & Blank, G. D. (2007). A pedagogical framework to integrate learning style into intelligent tutoring systems. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 22(3), 183-189.

Pask, G. (1976). Styles and strategies of learning. *British journal of educational psychology*, 46(2), 128-148.

Peacock, M. (2001). Match or mismatch? Learning styles and teaching styles in EFL. *International Journal of Applied Linguistics*, 11(1), 1-20.

Pinto, J. K., Geiger, M. A., & Boyle, E. J. (1994). A three-year longitudinal study of changes in student learning styles. *Journal of College Student Development*.

Plass, J. L., Chun, D. M., Mayer, R. E., & Leutner, D. (1998). Supporting visual and verbal learning preferences in a second-language multimedia learning environment. *Journal of educational psychology*, 90(1), 25.

Popescu, E., Badica, C., & Moraret, L. (2010). Accommodating learning styles in an adaptive educational system. *Informatica*, 34(4).

Popescu, E., Badica, C., & Trigano, P. (2007, September). Rules for learner modeling and adaptation provisioning in an educational hypermedia system. In *synasc* (pp. 492-499). IEEE.

Popescu, E., Trigano, P., & Badica, C. (2007, July). Towards a unified learning style model in adaptive educational systems. In *Advanced Learning Technologies, 2007. ICALT 2007. Seventh IEEE International Conference on* (pp. 804-808). IEEE.

Price, G. E., Dunn, R., & Sanders, W. (1981). Reading Achievement and Learning Style Characteristics. *The Clearing House*, 54(5), 223-226.

Resnik, B. (2011). What is ethics in research & why is it important. *National Institute of Environmental Health Sciences*, 1-10.

Riding, R.J. (1994). *Cognitive Styles Analysis*. Learning and Training Technology, UK.

Riding, R. J., & Ashmore, J. (1980). Verbaliser-imager learning style and children's recall of information presented in pictorial versus written form. *Educational Studies*, 6(2), 141-145.

Riding, R. J., Buckle, C. F., Thompson, S., & Hagger, E. (1989). The Computer Determination of Learning Styles as an Aid to Individualized Computer-Based Training. *Programmed Learning and Educational Technology*, 26(4), 393-398.

Riding, R., & Cheema, I. (1991). Cognitive styles—an overview and integration. *Educational psychology*, 11(3-4), 193-215.

Riding, R. J., & Douglas, G. (1993). The effect of learning style and mode of

presentation on learning performance. *British Journal of Educational Psychology*, 63, 273-279.

Riding, R. J., Glass, A., & Douglas, G. (1993). Individual differences in thinking: Cognitive and neurophysiological perspectives. *Educational Psychology*, 13(3-4), 267-279.

Riding, R.J., & Rayner J. (1998). *Cognitive Styles and Learning Strategies: Understanding Style Differences in Learning and Behaviour*. David Fulton Publishers.

Riding, R., & Sadler-Smith, E. (1992). Type of instructional material, cognitive style and learning performance. *Educational Studies*, 18(3), 323-340.

Romiszowski, A. J. (1990). The hypertext/hypermedia solution—but what exactly is the problem?. In *Designing hypermedia for learning* (pp. 321-354). Springer Berlin Heidelberg.

Ruiz, M. D. P. P., Díaz, M. J. F., Soler, F. O., & Pérez, J. R. P. (2008). Adaptation in current e-learning systems. *Computer Standards & Interfaces*, 30(1), 62-70.

Sadler-Smith, E. (1996). Learning styles: a holistic approach. *Journal of European Industrial Training*, 20(7), 29-36.

Samah, N. A., Yahaya, N., & Ali, M. B. (2011). Individual differences in online personalized learning environment. *Educational Research and Reviews*, 6(7), 516-521.

Sampson, D., & Karagiannidis, C. (2010). Personalised learning: Educational, technological and standardisation perspective. *Interactive educational multimedia*, (4), 24-39.

Sampson, D., & Karagiannidis, C. (2002, June). Accommodating learning styles in adaptation logics for personalised learning systems. In *Proc. ED-MEDIA 2002*.

Scarth, J., & Hammersley, M. (1986). Questioning ORACLE: an assessment of ORACLE'S analysis of teachers' questions. *Educational Research*, 28(3), 174-184.

Shute, V. J., Graf, E. A., & Hansen, E. G. (2006). Designing adaptive, diagnostic math assessments for individuals with and without visual disabilities. *ETS Research Report Series, 2006(1)*, i-37.

Shute, V. J., & Zapata-Rivera, D. (2012). Adaptive educational systems. *Adaptive technologies for training and education, 7*, 27.

Stash, N., Cristea, A.I. and De Bra, P. 2006. Adaptation to learning styles in e-learning: Approach evaluation. (Honolulu, Hawaii, 2006).

Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (1997). Are cognitive styles still in style? *American psychologist, 52(7)*, 700.

Τριανταφύλλου, Ε., Δημητριάδης Σ., Πομπόρτσας, Α. (2002). AES-CS: Προσαρμοστικό Σύστημα Υπερμέσων με Βάση το Γνωστικό Στυλ του Εκπαιδευόμενου. Στο Α. Δημητράκοπούλου (Επιμ.), *3ο Συνέδριο ΕΤΠΕ, 26-29 Σεπτεμβρίου 2002*, (σσ. 659-668). Ρόδος: Εκδόσεις Καστανιώτη.

Triantafyllou, E., Pomportsis, A., Demetriadis, S., & Georgiadou, E. (2004). The value of adaptivity based on cognitive style: an empirical study. *British Journal of Educational Technology, 35(1)*, 95-106.

Triantafyllou, E., Pomportsis, A., & Demetriadis, S. (2003). The design and the formative evaluation of an adaptive educational system based on cognitive styles. *Computers & Education, 41(1)*, 87-103.

Tseng, J. C., Chu, H. C., Hwang, G. J., & Tsai, C. C. (2008). Development of an adaptive learning system with two sources of personalization information. *Computers & Education, 51(2)*, 776-786.

Yang, T. C., Hwang, G. J., & Yang, S. J. H. (2013). Development of an adaptive learning system with multiple perspectives based on students' learning styles and cognitive styles. *Journal of Educational Technology & Society, 16(4)*, 185-200.

Weller, H. G., Repman, J., & Rooze, G. E. (1994). The relationship of learning, behavior, and cognitive style in hypermedia-based instruction: implications for design of

HBI. *Computers in the Schools*, 10(3-4), 401-418.

Wintergerst, A. C., DeCapua, A., & Verna, M. A. (2003). Conceptualizing learning style modalities for ESL/EFL students. *System*, 31(1), 85-106.

Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., & Cox, P. W. (1975). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *ETS Research Bulletin Series*, 1975(2), 1-64.

Wolf, C. (2003, January). iWeaver: towards' learning style'-based e-learning in computer science education. In Proceedings of the fifth Australasian conference on Computing education-Volume 20 (pp. 273-279). Australian Computer Society, Inc.

Wolf, C. (2002). iWeaver: Towards an interactive web-based adaptive learning environment to address individual learning styles. *European Journal of Open and Distance Learning*.

Wu, H., De Bra, P., Aerts, A., & Houben, G. J. (2000, August). Adaptation control in adaptive hypermedia systems. In *Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems* (pp. 250-259). Springer Berlin Heidelberg.

Wynd, W. R., & Bozman, C. S. (1996). Student learning style: A segmentation strategy for higher education. *Journal of Education for Business*, 71(4), 232-235.

Zull, J. E. (2002). *The art of changing the brain: Enriching teaching by exploring the biology of learning*. Stylus Publishing, LLC.

Παράρτημα

Ερωτηματολόγιο

Όταν θέλω να χρησιμοποιήσω ένα νέο εργαλείο, γενικά:

- ακούω οδηγίες από κάποια/ον που το έχει χρησιμοποιήσει
- διαβάζω πρώτα τις οδηγίες

Όταν χρειάζομαι οδηγίες για εκδρομές, συνήθως:

- βλέπω τον χάρτη
- ζητώ προφορικές οδηγίες

Εάν διδάξω σε κάποια/ον κάτι, έχω την τάση να:

- γράφω οδηγίες
- εξηγώ προφορικά

Πιο πολύ λέω:

- άκουσε αυτό που εξηγώ
- βλέπε αυτό που κάνω

Στον ελεύθερο μου χρόνο, θα απολάμβανα περισσότερο:

- να ακούσω μουσική και να συζητήσω με φίλους
- μια επίσκεψη σε μουσείο

Αν επιλέξω προορισμό για διακοπές:

- θα διαβάσω πολλά ενημερωτικά φυλλάδια
- θα ακούσω τις προτάσεις των φίλων μου

Όταν πρόκειται να εφαρμόσω κάτι στην πράξη, είμαι πιο άνετη/ος:

- αν παρακολουθήσω τι κάνει ο δάσκαλος
- αν συζητήσω με το δάσκαλο αυτό που σκέφτομαι να κάνω ακριβώς

Όταν συγκεντρώνομαι, τις περισσότερες φορές:

- συζητώ με τον εαυτό μου το πρόβλημα και τις πιθανές του λύσεις
- επικεντρώνομαι σε λέξεις ή εικόνες

Όταν είμαι αγχωμένος:

- δημιουργώ εικόνες με τα χειρότερα σενάρια
- σκέφτομαι τι είναι αυτό που με ανησυχεί περισσότερο

Όταν έχω να κάνω επανάληψη για ένα διαγώνισμα, γενικά:

- λέω προφορικά τις σημειώσεις
- γράφω πολλές σημειώσεις και κάνω διαγράμματα

Όταν εξηγώ κάτι σε κάποιον έχω την τάση να:

- να τους δείχνω τι εννοώ
- να τους το εξηγώ με διαφορετικούς τρόπους μέχρι να καταλάβουν

Μου αρέσει να:

- ακούω μουσική, ραδιόφωνο ή να συζητώ με φίλους
- παρακολουθώ ταινίες, να βλέπω φωτογραφίες

Το μεγαλύτερο μέρος του ελεύθερου μου χρόνου ξοδεύεται:

- παρακολουθώντας τηλεόραση
- μιλώντας με φίλους

Όταν γνωρίζω ένα άτομο για πρώτη φορά, προτιμώ:

- να μιλήσω μαζί του στο τηλέφωνο
- να το γνωρίσω από κοντά

Στους ανθρώπους πρώτα παρατηρώ:

- την εμφάνιση τους
- την ομιλία τους

Αν είμαι θυμωμένος, έχω την τάση να:

- υψώνω το τόνο της φωνής μου και να λέω στους άλλους πώς αισθάνομαι
- σκέφτομαι τι ήταν αυτό που με νευρίασε

Θεωρώ ότι είναι ευκολότερο να θυμάμαι:

- πρόσωπα
- ονόματα

Νομίζω ότι μπορώ να καταλάβω πότε κάποιος λέει ψέματα, αν:

- αλλάζει η φωνή του
- αποφεύγει να με κοιτάξει στα μάτια

Θυμάμαι τα πράγματα καλύτερα όταν:

- κρατώ γραπτές σημειώσεις
- τα λέω μεγάλωφωνα ή επαναλαμβάνω λέξεις

Αν παραπονεθώ για ελαττωματικά προϊόντα, είμαι πιο άνετος:

- να διαμαρτυρηθώ τηλεφωνικά
- να διαμαρτυρηθώ με μια γραπτή επιστολή

Προτεστ/μετατεστ

Απάντησε στις παρακάτω ερωτήσεις:

Ποια είναι τα κυριότερα μνημεία που κατασκευάστηκαν στον ιερό βράχο της Ακρόπολης, ποιοι τα κατασκεύασαν και σε ποιον αιώνα;

Σε ποιον οφείλονται τα έργα αυτά και ποιος τα επίβλεψε;

Τα θέματα που απεικονίζονται στις μετόπες, από πού αντλούνται;

Τι σχήμα έχουν τα αετώματα; τι απεικονίζουν;

Ποια σπουδαία γιορτή απεικονίζεται στη ζωφόρο; σε ποιον/ποια θεό/θεά αφιερώνόταν;

Ερωτηματολόγιο κλειστού τύπου για τους μαθητές που παρακολούθησαν οπτικό σενάριο

Με βάση το μάθημα που παρακολούθησες για την Ακρόπολη, συμπλήρωσε και απάντησε στις παρακάτω ερωτήσεις.

Πόσο ικανοποιημένη/-ος είσαι από την εμπειρία σου με το σύστημα;	1=καθόλου υ	2=λίγ ο	3=μέτρι α	4=αρκετ ά	5=πολ ύ
Πόσο σε βοήθησε η διάταξη του μαθήματος (εικόνες-κείμενο) στην κατανόηση του κειμένου;	1=καθόλου υ	2=λίγ ο	3=μέτρι α	4=αρκετ ά	5=πολ ύ
Πόσο σε βοήθησε η διάταξη του μαθήματος (εικόνες-κείμενο) στην απάντηση των δραστηριοτήτων;	1=καθόλου υ	2=λίγ ο	3=μέτρι α	4=αρκετ ά	5=πολ ύ
Θα ήθελες να παρακολουθήσεις ξανά ένα παρόμοιο μάθημα;	1=καθόλου υ	2=λίγ ο	3=μέτρι α	4=αρκετ ά	5=πολ ύ
Η χρήση του συστήματος σε δυσκόλεψε επηρεάζοντας την συγκέντρωσή σου;	1=καθόλου υ	2=λίγ ο	3=μέτρι α	4=αρκετ ά	5=πολ ύ
Σε δυσκόλεψε το περιεχόμενο του μαθήματος;	1=καθόλου υ	2=λίγ ο	3=μέτρι α	4=αρκετ ά	5=πολ ύ
Σε δυσκόλεψαν οι δραστηριότητες;	1=καθόλου υ	2=λίγ ο	3=μέτρι α	4=αρκετ ά	5=πολ ύ

Ερωτηματολόγιο κλειστού τύπου για τους μαθητές που παρακολούθησαν ακουστικό σενάριο

Με βάση το μάθημα που παρακολούθησες για την Ακρόπολη, συμπλήρωσε και απάντησε στις παρακάτω ερωτήσεις.

Πόσο ικανοποιημένη/-ος είσαι από την εμπειρία σου με το σύστημα;	1=καθόλου	2=λίγ	3=μέτρι	4=αρκετ	5=πολ
	υ	ο	α	ά	ύ
Πόσο σε βοήθησε η αφήγηση στην κατανόηση του κειμένου;	1=καθόλου	2=λίγ	3=μέτρι	4=αρκετ	5=πολ
	υ	ο	α	ά	ύ
Πόσο σε βοήθησε η αφήγηση στην απάντηση των δραστηριοτήτων;	1=καθόλου	2=λίγ	3=μέτρι	4=αρκετ	5=πολ
	υ	ο	α	ά	ύ
Θα ήθελες να παρακολουθήσεις ξανά ένα παρόμοιο μάθημα;	1=καθόλου	2=λίγ	3=μέτρι	4=αρκετ	5=πολ
	υ	ο	α	ά	ύ
Η χρήση του συστήματος σε δυσκόλεψε επηρεάζοντας την συγκέντρωσή σου;	1=καθόλου	2=λίγ	3=μέτρι	4=αρκετ	5=πολ
	υ	ο	α	ά	ύ
Σε δυσκόλεψε το περιεχόμενο του μαθήματος;	1=καθόλου	2=λίγ	3=μέτρι	4=αρκετ	5=πολ
	υ	ο	α	ά	ύ
Σε δυσκόλεψαν οι δραστηριότητες;	1=καθόλου	2=λίγ	3=μέτρι	4=αρκετ	5=πολ
	υ	ο	α	ά	ύ

Ερωτηματολόγιο ανοιχτού τύπου

Τι είναι που σου έκανε καλή ή/και κακή εντύπωση στο μάθημα που παρακολούθησες; Δικαιολόγησε την απάντησή σου.

Θα προτείνεις σε έναν φίλο σου ή/και σε μια φίλη σου να παρακολουθήσει αυτό ή ένα παρόμοιο μάθημα; Δικαιολόγησε την απάντησή σου.

Θα άλλαζες κάτι στο μάθημα που παρακολούθησες; Δικαιολόγησε την απάντησή σου.

Φύλλα παρατήρησης

(το φύλλο αυτό συμπληρώθηκε για τους μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα)

Χρήστης 1

Συμπεριφορά	Συχνότητα
Ο χρήστης ρωτά άλλους χρήστες κάτι που δεν κατανόησε σχετικά με το περιεχόμενο του μαθήματος	
Ο χρήστης ρωτά άλλους χρήστες για την απάντηση δραστηριότητας	
Ο χρήστης ρωτά άλλους χρήστες για την πλοήγηση στο σύστημα	
Ο χρήστης ρωτά την ερευνήτρια κάτι που δεν κατανόησε σχετικά με το περιεχόμενο του μαθήματος	
Ο χρήστης ρωτά την ερευνήτρια για την απάντηση δραστηριότητας	
Ο χρήστης ρωτά την ερευνήτρια για την πλοήγηση στο σύστημα	
Ο χρήστης δεν αλληλεπιδρά με το σύστημα, απλά κοιτά την οθόνη	
Ο χρήστης σηκώθηκε από τη θέση του	
Ο χρήστης ασχολείται με άλλα (κασετίνα, ποντίκι, τετράδιο, κ.ά.)	
Ο χρήστης είναι συγκεντρωμένος	