Μιχαηλίδου, Α. & Οικονομίδης, Α.Α.: **Ένα συνεργατικό εικονικό περιβάλλον για τηλε-διδασκαλία ηλεκτρονικού εμπορίου.** *Θέματα στην Εκπαίδευση*, Τόμος 5, Τεύχος 1-2, σελ. 101-132, 2004.

Ένα Συνεργατικό Εικονικό Περιβάλλον για Τηλε-Διδασκαλία Ηλεκτρονικού Εμπορίου

Άννα Χ. Μιχαηλίδου και Αναστάσιος Α. Οικονομίδης
annamich@in.gr, economid@uom.gr

Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αλματώδης ανάπτυξη που παρατηρείται στις δικτυακές και επικοινωνιακές τεχνολογίες, μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα χρήσιμη στη δημιουργία κατάλληλων περιβαλλόντων για μάθηση από απόσταση. Μια από τις τεχνολογίες με ολοένα αυξανόμενο ενδιαφέρον είναι τα Συνεργατικά Εικονικά Περιβάλλοντα (ΣΕΠ). Το άρθρο, περιγράφει ένα συνεργατικό εικονικό περιβάλλον, το Elearn, που δημιουργήθηκε με στόχο τη διδασκαλία θεμάτων ηλεκτρονικού εμπορίου. Το Elearn ολοκληρώνει στην ίδια οθόνη τον εικονικό κόσμο που δημιουργήθηκε για το ηλεκτρονικό εμπόριο, τις web σελίδες που έχουν σα σκοπό τη διευκόλυνση του χρήστη και το παράθυρο σύγχρονης συνομιλίας (chat) μεταξύ των συμμετεχόντων. Ανάμεσα στα σημεία που θεωρήθηκαν σημαντικά είναι αυτά που ενισχύουν τη συνεργατική μάθηση, αφού ο χώρος που δημιουργήθηκε μπορεί να υποστηρίξει πολλούς χρήστες. Για την αξιολόγηση του περιβάλλοντος, δημιουργήθηκαν γραφήματα, ενώ η χρήση από μια μικρή ομάδα σπουδαστών έδειξε ότι υπάρχει δεκτικότητα και ενθουσιασμός όσον αφορά τις νεωτεριστικές μεθόδους διδασκαλίας, αλλά και δυσπιστία σε σχέση με την αποτελεσματικότητα συγκριτικά με τις παραδοσιακές μεθόδους μάθησης.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα, είναι δικτυακά συστήματα εικονικής πραγματικότητας, που έχουν σχεδιαστεί για την υποστήριξη της συνεργατικότητας μεταξύ των χρηστών. Μπορούν να εφαρμοστούν σε γεωγραφικά απομονωμένους χρήστες, υποστηρίζοντας τη μεταξύ τους αλληλεπίδραση και κατά συνέπεια τη δημιουργία δραστηριοτήτων που δηλώνουν συνεργατικότητα σ' ένα διαμοιραζόμενο γραφικό εικονικό περιβάλλον τριών διαστάσεων (Siong and Jen 2001).

Πολλοί πιστεύουν ότι τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα αποτελούν μια απ΄ τις μεγαλύτερες προκλήσεις σχετικά με την εκπαίδευση του μέλλοντος. Προβλέπεται ότι θα επιφέρουν έναν από τους σημαντικότερους τεχνολογικούς μετασχηματισμούς στα εκπαιδευτικά μέσα μαζί με ένα ισχυρό αντίκτυπο στο μελλοντικό σχήμα της εκπαίδευσης.

Ένα από τα εμφανή πλεονεκτήματα της χρήσης ενός συνεργατικού εικονικού περιβάλλοντος είναι ότι επιτρέπει στους χρήστες να γνωρίζουν κόσμους που δεν θα μπορούσαν να εξερευνηθούν στην πραγματικότητα, είτε λόγω επικινδυνότητας, είτε λόγω απαγορευτικού κόστους.

Η ύπαρξη της συνεργατικότητας αποδεικνύεται ιδιαίτερα χρήσιμη στη διαδικασία της μάθησης. Η συνεργατική μάθηση προσφέρει σε διαφορετικού μαθησιακού επιπέδου χρήστες, τη δυνατότητα εργασίας σε ομάδες, ώστε να επιτευχθεί ο κοινός στόχος και να βελτιωθεί ο βαθμός κατανόησης του θέματος. Κάθε χρήστης είναι υποχρεωμένος όχι μόνο να μάθει αυτό που διδάσκεται, αλλά επίσης να βοηθήσει και τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας να μάθουν. Τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα παρέχουν ένα χώρο τριών διαστάσεων, ο οποίος μπορεί να κατοικηθεί από χρήστες με διαφορετικό επίπεδο γνώσεων και δυνατοτήτων. Οι χρήστες μπορεί να παριστάνονται με τη μορφή τρισδιάστατων γραφικών αναπαραστάσεων -avatars-, να αλληλεπιδρούν με τα αντικείμενα του εικονικού περιβάλλοντος, αλλά και μεταξύ τους ή ακόμη και να μεταβάλλουν τις συνθήκες του περιβάλλοντος, όταν αυτό είναι εφικτό.

Εκτός από τη συνεργατικότητα, υπάρχουν και άλλες μαθησιακές θεωρίες που συνδέονται με τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα. Σύμφωνα με τη θεωρία του κονστρακτιβισμού, το μαθησιακό περιβάλλον θα πρέπει να υποστηρίζει πολλαπλές όψεις της πραγματικότητας, δόμηση της γνώσης και περιεχόμενο πλούσιο σε εμπειρικές δραστηριότητες. Ο σκοπός περιλαμβάνει την εμπλοκή των μαθητών σε δραστηριότητες τόσο κατανόησης, όσο και συνεργασίας.

Η θεωρία της προσαρμοστικής μάθησης (adaptive education) μπορεί επίσης να ενδυναμωθεί με τη δημιουργία ΣΕΠ που υποστηρίζουν διαφορετικά περιεχόμενα ή επίπεδα δυσκολίας, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες των χρηστών. Πολλές φορές εκτός απ' το μαθησιακό επίπεδο των χρηστών, πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη και κοινωνικοπολιτισμικές διαφορές, όπως χώρα καταγωγής, γλώσσα, κουλτούρα, κ.τ.λ. (Bouras et al. 2001).

Η αλληλεπίδραση αποτελεί σημαντικό στοιχείο στην ανάπτυξη των ΣΕΠ. Μπορεί να υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών, με επικοινωνία πραγματικού χρόνου, ανταλλαγής μηνυμάτων κειμένου (text chat) ή φωνής (voice chat) ή ακόμη και με χειρονομίες και κινήσεις των αναπαραστάσεων των χρηστών. Ένας άλλος τύπος αλληλεπίδρασης είναι αυτός μεταξύ των χρηστών και του συστήματος, που βασίζεται σε εντολές ή οδηγίες πλοήγησης που παρέχει το σύστημα ή ακόμη και στη δυνατότητα διαχείρισης των αντικειμένων του εικονικού περιβάλλοντος. Σε πολλές περιπτώσεις υποστηρίζεται και η αλλαγή των ιδιοτήτων των αντικειμένων ή της δομής του περιβάλλοντος, ανάλογα με την αναγκαιότητα που παρουσιάζεται.

Παρόλο που οι εφαρμογές που υποστηρίζουν «εμβύθιση» (immersion), του χρήστη στο περιβάλλον είναι περισσότερο αποτελεσματικές στη χρήση της εικονικής τεχνολογίας, το κύριο χαρακτηριστικό των εκπαιδευτικών εφαρμογών είναι η αλληλεπίδραση και όχι η εμβύθιση. Επιπρόσθετα, μια εφαρμογή εικονικής πραγματικότητας (Virtual Reality – VR) που σχεδιάζεται για εκπαιδευτικούς σκοπούς, θα πρέπει να είναι κατάλληλη για ευρεία χρήση, κάτι που δε μπορεί ακόμη να καλύψει η τεχνολογία που υποστηρίζει εμβύθιση, αφού τα κόστη είναι απαγορευτικά. Έτσι, τα επιτραπέζια συστήματα εικονικής πραγματικότητας είναι καταλληλότερα σε σχέση με τις απαιτήσεις υλικού και λογισμικού.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΕΠ

Η τεχνολογία των συνεργατικών εικονικών περιβαλλόντων είναι συνεχώς εξελισσόμενη και πολλές εφαρμογές έχουν αναπτυχθεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Η εφαρμογή NICE (Narrative based Immersive Constructionist Collaborative Environments) (Roussos et al. 1999), είχε ως σκοπό τη δημιουργία ενός εικονικού περιβάλλοντος μάθησης που απευθυνόταν σε παιδιά από 6 έως 10 ετών. Η βασική δραστηριότητα των συμμετεχόντων ήταν να δουλέψουν σε ομάδες, με σκοπό τη δημιουργία και στη συνέχεια καλλιέργεια ενός υγιούς εικονικού κήπου. Ο κήπος αρχικά σχεδιάστηκε σαν περιβάλλον όπου τα παιδιά θα μπορούσαν να μάθουν για τις επιδράσεις της ηλιακής ακτινοβολίας και της βροχής στα φυτά, την ανάπτυξη των σπόρων, τη δυνατότητα ανακύκλωσης καθώς και παρόμοια θέματα σχετικά με το βιολογικό κύκλο ζωής του κήπου. Στην εφαρμογή χρησιμοποιήθηκε ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας που υποστήριζε εμβύθιση, το CAVE. Πρόκειται για ένα σύστημα που μπορεί να υποστηρίξει πολλούς χρήστες ταυτόχρονα και περιλαμβάνει ένα δωμάτιο με τρεις τοίχους και πάτωμα. Οι χρήστες φορούν τα ειδικά στερεοσκοπικά γυαλιά και κρατούν ένα ραβδί στο χέρι, για τη διευκόλυνση της αλληλεπίδρασης (Σχήμα 1).

Θέση Σχήματος 1

Σχήμα 1: (A) Ένα παιδί που παριστάνεται με τη μορφή αναπαράστασης (avatar) και φυτεύει στο περιβάλλον NICE. (B) Αλληλεπίδραση με τη βοήθεια του περιβάλλοντος CAVE.

Η εφαρμογή του προγράμματος, παρουσίασε αρκετά θετικά αποτελέσματα, όπως η ισχυρή αίσθηση της αλληλεπίδρασης και συνεργατικότητας και το γεγονός ότι η τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας πλησιάζει περισσότερο το «φυσικό» τρόπο διδασκαλίας, όταν επιλυθούν τα τεχνικά και τεχνολογικά προβλήματα.

Το EIKON (Kameas and Pintelas 2000), είναι ένα ολοκληρωμένο ανοιχτό περιβάλλον μάθησης που χρησιμοποιήθηκε για την υποστήριξη μαθημάτων τεχνολογίας στο Γυμνάσιο. Συνδυάζει σύγχρονες τεχνολογίες, όπως η εικονική πραγματικότητα, τα υπερμέσα και η δικτύωση. Ο παιδαγωγικός σκοπός είναι η υποστήριξη των θεωριών του κονστρακτιβισμού και της συνεργατικής μάθησης. Οι σπουδαστές που χρησιμοποίησαν το EIKON μελέτησαν την εξέλιξη στις γεωργικές καλλιέργειες από την προϊστορική εποχή έως σήμερα. Το γενικό συμπέρασμα απ' την εφαρμογή του περιβάλλοντος ήταν θετικό, αφού η πλειοψηφία των σπουδαστών δήλωσε ότι το EIKON παρουσιάζει το δυναμικό για την υποστήριξη της διδακτικής διαδικασίας.

Το INVITE (Intelligent Distributed Virtual Training Environment) (Bouras et al. 2001), είναι ένα πρόγραμμα που ξεκίνησε το Φεβρουάριο του 2000 στα πλαίσια του προγράμματος Πληροφοριών και Επικοινωνιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Κύριος σκοπός του προγράμματος είναι η δημιουργία μιας πλατφόρμας που υποστηρίζει τηλεκπαίδευση με τη βοήθεια συνεργατικών εικονικών περιβαλλόντων, ώστε οι χρήστες να πλοηγούνται και να αλληλεπιδρούν σ' ένα τρισδιάστατο διαμοιραζόμενο χώρο. Το σύστημα εκτός από τη δημιουργία του εικονικού περιβάλλοντος μάθησης, περιλαμβάνει την αναπαράσταση των χρηστών με τη μορφή τρισδιάστατων γραφικών αναπαραστάσεων, σύγχρονο και ασύγχρονο τρόπο επικοινωνίας, την υποστήριξη αλληλεπίδρασης και συνεργατικότητας, τη δυνατότητα διαχείρισης διαλέξεων και την παροχή «έξυπνης» βοήθειας με τη χρήση έξυπνων βοηθών (intelligent agents).

Τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται μια ενδιαφέρουσα προσπάθεια δημιουργίας Έξυπνων Εικονικών Περιβαλλόντων Μάθησης (IVTE - Intelligent Virtual Teaching Environments) (Nunes et al. 2002), με τη χρήση έξυπνων παιδαγωγικών βοηθών (intelligent pedagogical agents). Το IVTE λογισμικό υποστηρίζει multi - agent τεχνολογία και τεχνολογία έξυπνων συστημάτων μάθησης (Intelligent Tutoring Systems - ITS), με κύριο σκοπό τη δημιουργία προσαρμοστικών περιβαλλόντων διδασκαλίας. Ο παιδαγωγικός βοηθός (pedagogical agent) επιβλέπει, καθοδηγεί και βοηθά το σπουδαστή ακολουθώντας κατάλληλες στρατηγικές διδασκαλίας.

Το περιβάλλον IVTE χρησιμοποιήθηκε για την προσομοίωση ενός μικρού χωριού, όπου παιδιά από 8 έως 10 ετών επέστρεφαν στο σπίτι τους, μετά από μια κοπιαστική μέρα στο σχολείο, επιλέγοντας κάποιο από τα προτεινόμενα δρομολόγια. Ανάλογα με το δρομολόγιο που επέλεγε το κάθε παιδί υπήρχε η δυνατότητα αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον, με συνθήκες που παρουσιάζονται και στην πραγματικότητα. Ο συνδυασμός Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial Intelligence) με τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας παρουσιάζει ενδιαφέρον και αποτελεσματικότητα στις διαδικασίες της μάθησης.

ΣΕΠ για Διδασκαλία Ηλεκτρονικού Εμπορίου

Σκοπός του άρθρου είναι η παρουσίαση, ανάλυση και αξιολόγηση των στοιχείων που συνιστούν το επιτραπέζιο (desktop) συνεργατικό εικονικό περιβάλλον Elearn, που δημιουργήθηκε για τη διδασκαλία των βασικών αρχών του ηλεκτρονικού εμπορίου. Το περιβάλλον ολοκληρώνει στην ίδια οθόνη τον εικονικό κόσμο, τις web σελίδες και το παράθυρο σύγχρονης συνομιλίας (chat). Ο κάθε χρήστης παριστάνεται στον εικονικό κόσμο με τη μορφή μιας γραφικής αναπαράστασης, η οποία μπορεί να περπατά, να κινεί το κεφάλι και τα χέρια, να συγκρούεται με αντικείμενα ή να διέρχεται μέσα από αυτά, κ.τ.λ.. Οι χρήστες, μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις λεπτομερείς οδηγίες πλοήγησης που παρέχονται, ώστε να μάθουν να κινούνται εύκολα και γρήγορα στο περιβάλλον. Η συνεργατικότητα υποστηρίζεται τόσο με τη δυνατότητα συνύπαρξης πολλών χρηστών ταυτόχρονα, στον εικονικό κόσμο, όσο και με τη χρήση της σύγχρονης συνομιλίας. Υποστηρίζεται επίσης και ασύγχρονη επικοινωνία, μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email) και πίνακα συζητήσεων (discussion board).

Η αξιολόγηση ενός συνεργατικού εικονικού περιβάλλοντος μάθησης είναι επίπονη εργασία καθώς πρέπει να ληφθούν υπόψη ποικίλα παιδαγωγικά θέματα και θεωρίες, όπως ο κονστρουκτιβισμός, η διαλογικότητα, η προσαρμοστικότητα, η αλληλεπίδραση και η συνεργατική μάθηση (Redfern and Naughton 2002). Ο ρόλος των παραπάνω, πρέπει να είναι κυρίαρχος στη δημιουργία περιβαλλόντων για εκπαιδευτικούς σκοπούς, έναντι άλλων δομικών παραμέτρων, με σκοπό την επίτευξη του επιθυμητού βαθμού αποτελεσματικότητας στη μάθηση. Το περιβάλλον αξιολογήθηκε με τη δημιουργία ενός διαγράμματος αξιολόγησης, το οποίο περιλαμβάνει τέσσερα επίπεδα: το παιδαγωγικό - ψυχολογικό, το τεχνικό - λειτουργικό, το οργανωτικό - οικονομικό και το κοινωνικό - πολιτιστικό. Η ανταπόκριση των σπουδαστών στη χρήση του περιβάλλοντος Elearn ήταν ικανοποιητική, αφού έδειξαν ενδιαφέρον στην εξερεύνηση του εικονικού κόσμου και στη χρήση της δυνατότητας της σύγχρονης συνομιλίας. Βασικές παιδαγωγικές αρχές, όπως ο κονστρουκτιβισμός και η συνεργατική μάθηση λήφθηκαν υπ΄ όψη, αλλά περισσότερη προσπάθεια χρειάζεται στην ανάπτυξη του περιεχομένου των μαθημάτων. Οι μαθητές και οι καθηγητές επικοινώνησαν με χρήση της σύγχρονης συνομιλίας, καθώς και μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Μια άλλη δυνατότητα που χρησιμοποιήθηκε ήταν αυτή της χρήσης του εικονικού καθηγητή ((bot) πρόκειται για μια ανθρώπινη αναπαράσταση (avatar) που κατοικεί στον εικονικό κόσμο και μπορεί να αλληλεπιδρά με τους χρήστες). Επιπλέον εργασία πρόκειται να γίνει όσον αφορά την ενημέρωση των περιεχομένων και τα προβλήματα ασφάλειας και υποστήριξης των μαθημάτων.

Παρά τις δυσκολίες που παρουσιάζονται, πιστεύουμε ότι οι νέες μέθοδοι διδασκαλίας, με τη χρήση νεωτεριστικών τεχνολογιών για την ανάπτυξη συνεργατικών εικονικών περιβαλλόντων, ενδυναμώνουν τη διαδικασία της μάθησης από απόσταση.

ELEARN: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το περιβάλλον Elearn αναπτύχθηκε στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, με σκοπό την επικουρική χρήση του στη διδασκαλία βασικών θεμάτων, σχετικά με το ηλεκτρονικό εμπόριο.

Για την ανάπτυξη των μαθημάτων με τη χρήση εικονικής πραγματικότητας, χρησιμοποιήθηκε το περιβάλλον Active Worlds (http://www.activeworlds.com) το οποίο ολοκληρώνει στο ίδιο παράθυρο την παράσταση του εικονικού κόσμου, την εμφάνιση των ιστοσελίδων με τη βοήθεια του Internet Explorer καθώς και τη δυνατότητα σύγχρονης επικοινωνίας με σύγχρονη συνομιλία. Υποστηρίζει συνεργατικότητα, τόσο με την ταυτόχρονη ''συγκατοίκηση'' περισσότερων από ένα χρηστών στον εικονικό κόσμο, όσο και τη δυνατότητα σύγχρονης επικοινωνίας. Το Σχήμα 2 παρουσιάζει μια γενική άποψη του περιβάλλοντος που χρησιμοποιήθηκε.

Θέση σχήματος 2

Σχήμα 2: Το ολοκληρωμένο περιβάλλον που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία των μαθημάτων

➢ Για τη διαχείριση των μαθημάτων, χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα ASP. Το εργαλείο διαχείρισης στην αρχική του σελίδα δίνει τη δυνατότητα επιλογής οποιασδήποτε από τις λειτουργίες που προσφέρει (Σχήμα 3). Υποστηρίζονται οι παρακάτω εργασίες:

- δίνεται η δυνατότητα για προσθαφαίρεση χρηστών (μαθητών, καθηγητών) ή η αλλαγή των στοιχείων τους (μόνο από το διαχειριστή)
- δίνεται η δυνατότητα αναζήτησης και εμφάνισης των πληροφοριών που αφορούν τους καθηγητές ή τους μαθητές (από οποιονδήποτε χρήστη).

Υπάρχει η δυνατότητα, μέσω ενός ODBC (Open DataBase Connectivity) περιβάλλοντος, διασύνδεσης με μια βάση δεδομένων, που δημιουργήθηκε σε ένα SQL Server. Η βάση δεδομένων, περιέχει δυο βασικούς πίνακες, έναν για τους σπουδαστές και έναν για τους καθηγητές. Τόσο ο πίνακας των σπουδαστών όσο και αυτός των καθηγητών, περιέχουν τα εξής πεδία: Επίθετο, Όνομα, Ηλικία, Διεύθυνση, Τηλέφωνο, Email και Σχόλια (πληροφορίες σχετικά με προηγούμενες γνώσεις, ενδιαφέροντα, κ.τ.λ.).

Θέση σχήματος 3

Σχήμα 3: Το περιβάλλον διαχείρισης των μαθημάτων.

➢ Για την υλοποίηση των web σελίδων που χρησιμοποιούνται ενσωματωμένες στο περιβάλλον Active Worlds, χρησιμοποιήθηκε το Microsoft Front Page 2000, που αποτελεί ένα ολοκληρωμένο λογισμικό για τη δημιουργία, την ενημέρωση και το χειρισμό ιστοσελίδων.

Για τη σωστή ανάπτυξη ενός περιβάλλοντος που αφορά τη διδασκαλία του ηλεκτρονικού εμπορίου, έγινε προσπάθεια να συμπεριληφθούν κάποιες απαραίτητες λειτουργίες και χαρακτηριστικά, όπως η δυνατότητα εγγραφής στα μαθήματα, η δυνατότητα αναζήτησης, η εμφάνιση βοήθειας, περιεχομένων, κ.τ.λ..

Η πρώτη σελίδα (Σχήμα 4), που αφορά και την αφετηρία περιλαμβάνει τις εξής επιλογές:

- Η επιλογή Χάρτης Μαθημάτων περιλαμβάνει τα περιεχόμενα των δύο κεφαλαίων που αναπτύχθηκαν σχετικά με το ηλεκτρονικό εμπόριο.
- Η επιλογή Πληροφορίες περιλαμβάνει γενικά στοιχεία που αφορούν τα μαθήματα.
- Η επιλογή Διαχείριση Μαθημάτων περιλαμβάνει τη δυνατότητα διαχείρισης των μαθημάτων.
- Η επιλογή Αναζήτηση αφορά την αναζήτηση στοιχείων στις σελίδες των μαθημάτων.
- Η επιλογή On-line Εγγραφές δίνει τη δυνατότητα σε ένα υποψήφιο μαθητή να εγγραφεί για την παρακολούθηση των μαθημάτων, ή ακόμη και σε κάποιο καθηγητή να συμμετέχει στη δημιουργία των μαθημάτων, συμπληρώνοντας τα στοιχεία του σε κατάλληλη φόρμα.
- Η επιλογή Επικοινωνία**,** δίνει τη δυνατότητα σε κάποιο χρήστη να στείλει email στο διαχειριστή των μαθημάτων για να θέσει ερωτήσεις ή να κάνει τις παρατηρήσεις του.
- Η επιλογή On–line Μαθήματα Ηλεκτρονικού Εμπορίου είναι αυτή που οδηγεί στην κεντρική σελίδα που αφορά την ανάπτυξη των μαθημάτων για το ηλεκτρονικό εμπόριο. Από τη σελίδα αυτή μπορεί κανείς να επιλέξει μία από τις παρακάτω επιλογές, που αφορούν την ανάπτυξη των μαθημάτων.

Θέση σχήματος 4

Σχήμα 4: Η πρώτη σελίδα ανάπτυξης των μαθημάτων, όπου υπάρχει εποπτεία όλων των διαθέσιμων επιλογών.

Θέση σχήματος 5

Σχήμα 5: Η κεντρική σελίδα επιλογών που αφορά τα μαθήματα.

- *Εισαγωγή:* Περιέχει γενικές πληροφορίες που αφορούν το ηλεκτρονικό εμπόριο. Για να γίνει η πλοήγηση ευκολότερη στην αρχή της σελίδας, υπάρχουν σύνδεσμοι που οδηγούν στις αντίστοιχες παραγράφους, κάτι που χρησιμοποιείται και σε άλλα σημεία της ανάπτυξης των σελίδων (Σχήμα 5).
- *Περιεχόμενα:* Περιέχει τα περιεχόμενα των μαθημάτων.
- *Κεφάλαιο 1:* Αφορά το πρώτο κεφάλαιο των μαθημάτων. Από εκεί ο χρήστης μπορεί να μετακινηθεί σε κάποια από τις παραγράφους του κεφαλαίου, πατώντας είτε σε κάποιον από τους συνδέσμους είτε στο βέλος που υπάρχει στο τέλος της σελίδας, μετακινούμενος διαδοχικά από την πρώτη μέχρι και την τελευταία παράγραφο. Οι παράγραφοι περιέχουν κείμενο, εικόνες, καθώς και πλήκτρα και ειδικούς συνδέσμους που διευκολύνουν την πλοήγηση.
- *Κεφάλαιο 2:* Αφορά το δεύτερο κεφάλαιο των μαθημάτων. Όπως στο κεφάλαιο 1 έτσι και εδώ ο χρήστης μπορεί να πατήσει σε κάποιον από τους συνδέσμους για να μεταφερθεί σε μια παράγραφο ή στο βέλος που βρίσκεται στο τέλος της σελίδας. Όπως και στο πρώτο κεφάλαιο έτσι και εδώ υπάρχει κείμενο, εικόνες και πλήκτρα ή σύνδεσμοι για την ευκολότερη και γρηγορότερη πλοήγηση. Επιπρόσθετα, στην τέταρτη παράγραφο του δεύτερου κεφαλαίου ενσωματώνεται και η δυνατότητα εμφάνισης δύο βίντεο ως παραδείγματα ηλεκτρονικών καταστημάτων, ώστε ο μαθητής να μπορεί να παρακολουθήσει την ανάπτυξη κάποιων on-line καταστημάτων, όπως αυτή

γίνεται στην πραγματικότητα, να κάνει συγκρίσεις και να εντοπίσει τα σημεία ενδιαφέροντος.

- *Γλωσσάριο:* Περιέχει με αλφαβητική σειρά κάποιες βασικές έννοιες που αφορούν τα μαθήματα ηλεκτρονικού εμπορίου.
- *Βοήθεια:* Περιέχει πληροφορίες για το πώς κάποιος χρήστης μπορεί να πάρει βοήθεια, χρησιμοποιώντας το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο του διαχειριστή των μαθημάτων, των καθηγητών ή και των μαθητών. Επίσης, συμπεριλαμβάνεται και μια ηλεκτρονική διεύθυνση όπου υπάρχουν κάποιες ερωτήσεις με απαντήσεις που αφορούν το ηλεκτρονικό εμπόριο.
- *Ασκήσεις:* Στη σελίδα των ασκήσεων περιλαμβάνονται δύο σύνολα ασκήσεων που αφορούν αντίστοιχα το πρώτο και δεύτερο κεφάλαιο των μαθημάτων. Περιλαμβάνουν ασκήσεις ανάπτυξης, όπου ο μαθητής μπορεί να πληκτρολογήσει την απάντησή του στο κατάλληλο πλαίσιο και ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, όπου ο μαθητής επιλέγει το σωστό από ένα σύνολο επιλογών. Αν ο μαθητής στο τέλος, πατήσει στο πλήκτρο ΑΠΟΔΟΧΗ, εμφανίζεται μια σελίδα όπου μπορεί να ελέγξει τις απαντήσεις του, ενώ αν θέλει να κάνει κάποια διόρθωση μπορεί να επιστρέψει πάλι στη φόρμα των ασκήσεων.
- *Βιβλιοθήκη:* Περιέχει αρκετές δυνατότητες επιλογών για να μπορέσει κάποιος να πάρει πληροφορίες για θέματα που τον ενδιαφέρουν και είναι σχετικά με το ηλεκτρονικό εμπόριο.
- *Πίνακας Συζητήσεων (Discussion Board):* Αποτελεί ένα από τα εργαλεία που προάγουν τη συνεργατική μάθηση. Υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί η επιλογή του πίνακα συζητήσεων με σκοπό τη δημιουργία συζητήσεων.
- *Εικονική Συνομιλία (Virtual Chat):* Αποτελεί ένα από τα εργαλεία που προάγουν τη συνεργατική μάθηση. Υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί η επιλογή της εικονικής συνομιλίας με σκοπό τη δόμηση σύγχρονης επικοινωνίας μεταξύ οποιονδήποτε συμμετεχόντων, οπουδήποτε και αν αυτοί βρίσκονται. Επίσης, υποστηρίζονται οι on-line συζητήσεις στην τάξη καθώς και οι ερωτήσεις και απαντήσεις σε ώρες που μπορούν να καθοριστούν από τον καθηγητή και τους μαθητές. Μπορεί επίσης να υπάρχουν καλεσμένοι ομιλητές καθώς και παρουσιάσεις ειδικών σε κάποιο θέμα.

- Για την ολοκλήρωση όλων των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν, με σκοπό την ανάπτυξη των μαθημάτων, χρησιμοποιήθηκε το περιβάλλον Active Worlds. Το περιβάλλον Active Worlds είναι ένα λογισμικό που βοηθά το χρήστη να δει και να χρησιμοποιήσει συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα. Η εταιρία Active Worlds παρέχει προϊόντα λογισμικού που επιτρέπουν στους χρήστες να χρησιμοποιούν και να αλληλεπιδρούν με άλλους χρήστες σε ένα τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον μέσω Διαδικτύου.

Ένας εικονικός κόσμος είναι ένας τόπος όπου κάποιος μπορεί να ‘‘κατοικήσει’’ μαζί με άλλους χρήστες που χρησιμοποιούν τον ίδιο κόσμο ταυτόχρονα. Μπορεί να υπάρξει επικοινωνία ανάμεσα στους χρήστες, ενώ είναι ορατές και οι αναπαραστάσεις που αντιστοιχούν σε αυτούς. Τα αντικείμενα που έχουν τοποθετηθεί στους εικονικούς κόσμους είναι ορατά από οποιονδήποτε επισκεφθεί το περιβάλλον.

Ένας οποιοσδήποτε χρήστης που έχει εγκαταστήσει στον υπολογιστή του τον φυλλομετρητή (browser) Active Worlds, ο οποίος προσφέρεται δωρεάν στη διεύθυνση http://www.activeworlds.com, μπορεί να επισκεφθεί κάποιον από τους ήδη υπάρχοντες εικονικούς κόσμους ή και να δημιουργήσει τον δικό του σαν τουρίστας (tourist) ή σαν πολίτης (citizen). Οι τουρίστες έχουν περιορισμένα δικαιώματα και μπορούν να ''κτίσουν'' σε ορισμένους μόνο κόσμους που είναι ''ανοικτοί για κτίσιμο''. Αν κάποιος γίνει πολίτης στο περιβάλλον Active Worlds θα έχει πρόσβαση στις παρακάτω επιπρόσθετες δυνατότητες:

- τη διατήρηση ενός μοναδικού ονόματος για δική του μόνο χρήση
- τη δυνατότητα να ''χτίσει'' τη δική του ιδιοκτησία
- τη δυνατότητα να στέλνει telegrams (σύντομα μηνύματα που στέλνονται από έναν πολίτη σε έναν άλλο)
- τη δυνατότητα να στέλνει αρχεία σε άλλους πολίτες
- τη δυνατότητα να εντοπίζει και να ''επισκέπτεται'' άλλους πολίτες σε οποιονδήποτε εικονικό κόσμο και αν αυτοί βρίσκονται
- τη δυνατότητα να διατηρεί μια λίστα επικοινωνίας (contact list)
- τη δυνατότητα να επιλέγει από μια ευρεία ποικιλία από αναπαραστάσεις που είναι διαθέσιμες σε κάθε κόσμο που επισκέπτεται.

Στο Σχήμα 6 γίνεται μια χαρτογράφηση του εικονικού κόσμου-σχολείου, ώστε να παρουσιαστεί η δομή του.

Θέση σχήματος 6

Σχήμα 6: Χαρτογράφηση του εικονικού σχολείου.

Υπάρχουν έξι χώροι στον εικονικό κόσμο:

- Χώρος υποδοχής
- Χώρος επιλογών
- Δωμάτιο μαθημάτων
- Βιβλιοθήκη
- Δωμάτιο διαλέξεων
- Ηλεκτρονικό κατάστημα

Στο χάρτη του σχήματος 6 αναφέρεται η θέση του κάθε χώρου με τις συντεταγμένες βορρά, νότου, ανατολής, δύσης, καθώς και η κατεύθυνση προς την οποία στρέφεται η αναπαράσταση του χρήστη, την πρώτη φορά που επισκέπτεται το χώρο.

Χώρος Υποδοχής: Περιλαμβάνει έναν αρχαίο ναό με μια πινακίδα στο κέντρο η οποία καλωσορίζει το χρήστη. Επίσης, στο παράθυρο συνομιλιών, εμφανίζεται το μήνυμα: «WELCOME TO THE WORLD OF ECOMMERCE!» (Καλώς ήρθατε στον κόσμο του Ηλεκτρονικού Εμπορίου) και ακούγεται ένας ήχος. Η οθόνη περιλαμβάνει το χώρο εμφάνισης του εικονικού κόσμου, το χώρο εμφάνισης των ιστοσελίδων που συνδέονται με το χώρο αυτό και το χώρο συνομιλιών - εμφάνισης μηνυμάτων (Σχήμα 2). Ο χώρος υποδοχής συνδέεται με μια ιστοσελίδα που περιέχει τον τρόπο με τον οποίο μπορεί κάποιος να πλοηγηθεί στον εικονικό κόσμο, χρησιμοποιώντας είτε το ποντίκι είτε το πληκτρολόγιο και επίσης περιέχει και το χάρτη του εικονικού σχολείου.

Χώρος επιλογών: Συνδέεται με μια ιστοσελίδα, η οποία αποτελεί την κεντρική σελίδα των μαθημάτων και περιλαμβάνει τις επιλογές: Χάρτης μαθημάτων, Αναζήτηση, Πληροφορίες, On line εγγραφές, Διαχείριση μαθημάτων, Επικοινωνία και On line μαθήματα ηλεκτρονικού εμπορίου που είναι και η κύρια σελίδα που αφορά την ανάπτυξη των μαθημάτων. Κάθε μια από τις παραπάνω επιλογές αντιστοιχεί σε ένα αντικείμενο στο χώρο επιλογών. Έτσι, αν πατηθεί με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού το αντικείμενο αυτό, γίνεται η εμφάνιση της αντίστοιχης ιστοσελίδας.

Δωμάτιο μαθημάτων: Περιέχει αντικείμενα με πινακίδες που το καθένα αντιστοιχεί σε μια ιστοσελίδα που περιέχει πληροφορίες για το συγκεκριμένο θέμα που διαπραγματεύεται. Τα θέματα που περιλαμβάνονται είναι: Εισαγωγή, Περιεχόμενα, Κεφάλαιο 1, Κεφάλαιο 2, Γλωσσάριο, Βοήθεια, Ασκήσεις, Βιβλιοθήκη, Discussion Board, Virtual Chat. Αν πατηθεί η πινακίδα «ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1» ή «ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2», ο χρήστης μεταφέρεται στο Δωμάτιο Διαλέξεων, ενώ αν πατηθεί η πινακίδα «ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ», ο χρήστης μεταφέρεται στη Βιβλιοθήκη. Επίσης, σε ορισμένα σημεία του εικονικού κόσμου, εντοπίζεται ένα ταχυδρομικό κουτί. Αυτό χρησιμεύει για την αποστολή κάποιου μηνύματος στο διαχειριστή των μαθημάτων.

Βιβλιοθήκη: Περιλαμβάνει ράφια με βιβλία (Σχήμα 7). Κάθε αντικείμενο που περιέχει βιβλία στη βιβλιοθήκη χωρίζεται σε τρία ράφια. Στο πρώτο ράφι υπάρχει μια πινακίδα που πληροφορεί το χρήστη για το τι περιλαμβάνεται στα δύο επόμενα ράφια. Έτσι, αν ο χρήστης πατήσει πάνω σε κάποιο ράφι, θα μπορέσει να δει τις πληροφορίες που αφορούν το συγκεκριμένο θέμα στο παράθυρο εμφάνισης των ιστοσελίδων.

Θέση σχήματος 7

<u>Σχήμα 7:</u> Γενική άποψη της βιβλιοθήκης.

Δωμάτιο διαλέξεων: Τα βασικά αντικείμενα του δωματίου διαλέξεων είναι οι πινακίδες, τα γραφεία με τους υπολογιστές και ο πίνακας προβολών. Κάθε πινακίδα, περιλαμβάνει τον τίτλο μιας παραγράφου, είτε του πρώτου είτε του δεύτερου κεφαλαίου για το ηλεκτρονικό εμπόριο. Αν ο χρήστης πατήσει σε μια πινακίδα θα δει την ιστοσελίδα που σχετίζεται με την αντίστοιχη παράγραφο, ενώ αν η αναπαράσταση του χρήστη ‘’συγκρουστεί’’ με μια πινακίδα θα ακουστεί ένα αρχείο αφήγησης που αφορά το θέμα. Εκτός από τις πινακίδες που αφορούν τις παραγράφους των δύο κεφαλαίων, υπάρχει και μια ακόμη η οποία αφορά ένα παράδειγμα ηλεκτρονικού καταστήματος. Αν ο χρήστης πατήσει σε αυτή την πινακίδα, θα μεταφερθεί σε ένα εικονικό ηλεκτρονικό κατάστημα που αποτελεί παράδειγμα ώστε να μπορεί να κατανοήσει τον τρόπο λειτουργίας, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα ενός on line καταστήματος. Υπάρχουν δύο ακόμη πινακίδες, η μια για τη δημιουργία Discussion Board και η άλλη για το Virtual Chat που είναι επιλογές που προάγουν τη συνεργατικότητα.

Αριστερά στο δωμάτιο διαλέξεων, υπάρχουν γραφεία με υπολογιστές. Αν ο χρήστης πλησιάσει με το δείκτη του ποντικιού του πάνω σε κάποιο υπολογιστή, θα εμφανιστεί ένα επεξηγηματικό πλαίσιο, που αναφέρει τι θα γίνει αν πατηθεί κάποιος υπολογιστής. Κάθε υπολογιστής είναι συνδεδεμένος με μια ιστοσελίδα, ενώ υπάρχουν οι εξής επιλογές: εισαγωγή (αφορά την εισαγωγή των μαθημάτων), περιεχόμενα (αφορά τα περιεχόμενα των μαθημάτων), βιβλιοθήκη (δίνει τη δυνατότητα αναζήτησης στη βιβλιοθήκη), ασκήσεις (αναφέρεται στις ασκήσεις που ενσωματώνονται στα μαθήματα), βοήθεια (η δυνατότητα της βοήθειας που δίνεται στα μαθήματα), γλωσσάριο (το γλωσσάριο των μαθημάτων), αναζήτηση καθηγητή (περιλαμβάνει τις δυνατότητες αναζήτησης καθηγητή, καθώς και εμφάνισης όλων των καθηγητών), αναζήτηση σπουδαστή (περιλαμβάνει τις δυνατότητες αναζήτησης σπουδαστή, καθώς και εμφάνισης όλων των σπουδαστών).

Ο πίνακας προβολών βρίσκεται στο κέντρο του δωματίου διαλέξεων, μπροστά από τα θρανία (Σχήμα 8).

Θέση σχήματος 8

<u>Σχήμα 8:</u> Άποψη του δωματίου διαλέξεων, όπου φαίνεται και ο πίνακας διαλέξεων.

Στο δωμάτιο διαλέξεων (από εκεί μάλιστα προέρχεται και το όνομά του), δίνονται δυο διαλέξεις για το ηλεκτρονικό εμπόριο. Ο πίνακας προβολών χρησιμεύει για την αλλαγή των διαφανειών που αντιστοιχούν στις διαλέξεις.

Ηλεκτρονικό κατάστημα: Το παράδειγμα αυτό υπάρχει στον εικονικό κόσμο για να δώσει στους μαθητές τη δυνατότητα να «δούνε» πώς μπορεί να δομηθεί ένα ηλεκτρονικό κατάστημα στην πραγματικότητα. Το κατάστημα που περιγράφεται προσφέρει αυτοκίνητα, μοτοσικλέτες και ποδήλατα. Μόλις ο χρήστης μεταφερθεί σε αυτό, τον καλωσορίζουν οι πινακίδες με το μήνυμα «ΚΑΛΩΣ ΗΡΘΑΤΕ ΣΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΜΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ», προκαλώντας τον να αρχίσει την εξερεύνηση (Σχήμα 9).

Προχωρώντας ο χρήστης βρίσκεται μπροστά σε ένα γραφείο, ενώ αριστερά του υπάρχουν κάποια αυτοκίνητα του μοντέλου που προσφέρεται και δεξιά του οι μοτοσικλέτες και τα ποδήλατα. Αν ο υποτιθέμενος πελάτης του καταστήματος θελήσει να κάνει κάποια παραγγελία, μπορεί να πατήσει στην πινακίδα με το μήνυμα «ΕΝΔΙΑΦΕΡΕΣΤΕ ΓΙΑ ΚΑΠΟΙΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ; ΠΑΤΗΣΤΕ ΕΔΩ», που υπάρχει πάνω στο τραπέζι του ηλεκτρονικού καταστήματος. Μόλις πατηθεί η πινακίδα παραγγελιών, εμφανίζεται στο δεξί τμήμα της οθόνης μια φόρμα παραγγελίας, την οποία μπορεί να συμπληρώσει ο υποψήφιος πελάτης.

Θέση σχήματος 9

<u>Σχήμα 9:</u> Αν ο υποψήφιος πελάτης θελήσει να παραγγείλει κάτι, μπορεί να πατήσει στην αντίστοιχη πινακίδα που βρίσκεται στον εικονικό κόσμο και να συμπληρώσει τη φόρμα παραγγελίας που εμφανίζεται δεξιά στην οθόνη.

Σε όλα τα δωμάτια του εικονικού κόσμου υπάρχει η δυνατότητα μεταφοράς του χρήστη σε κάποιο άλλο σημείο του. Αυτό γίνεται με κατάλληλες πινακίδες.

Το περιβάλλον Active Worlds παρέχει τη δυνατότητα χρήσης ενός εργαλείου λογισμικού (Software Development Kit (SDK)), (http://www.activeworlds.com/sdk/) το οποίο επιτρέπει στους προγραμματιστές να αναπτύσσουν εφαρμογές που αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον του εικονικού κόσμου που έχει δημιουργηθεί με το Active Worlds.

Ο πιο συνηθισμένος τύπος εφαρμογής SDK είναι μια εικονική γραφική αναπαράσταση (bot), της οποίας η συμπεριφορά μπορεί να προγραμματιστεί, (τυπικά μια αναπαράσταση που μπορεί να εισαχθεί στον εικονικό κόσμο και να αλληλεπιδράσει με αυτόν ή και με άλλες αναπαραστάσεις). Η διαφορά είναι ότι μια γραφική αναπαράσταση που είναι προγραμματισμένη (bot) «καθοδηγείται» από ένα πρόγραμμα και όχι από κάποιον χειριστή (πολίτη ή τουρίστα) του εικονικού κόσμου. Οι προγραμματισμένες γραφικές αναπαραστάσεις δεν είναι τίποτε άλλο από προγράμματα σε γλώσσα C, κατασκευασμένα με τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορούν να αλληλεπιδρούν με τον εικονικό κόσμο και τους χρήστες αυτού. Υπάρχουν προς το παρόν τρεις (3) προγραμματισμένες γραφικές αναπαραστάσεις στον εικονικό κόσμο για το ηλεκτρονικό εμπόριο.

Η πρώτη έχει όνομα Teacher (Σχήμα 10) και όπως δηλώνει το όνομά του έχει κατασκευαστεί για να βοηθά τους μαθητές στην πλοήγησή τους στον κόσμο, με σκοπό την ενίσχυση της διαδικασίας της μάθησης. Μπορεί να ερωτηθεί για διάφορα θέματα που αφορούν το ηλεκτρονικό εμπόριο και να απαντήσει κατάλληλα. Τα θέματα για τα οποία μπορεί να ερωτηθεί εμφανίζονται αν ο ενδιαφερόμενος πληκτρολογήσει Help στη γραμμή εντολών.

Θέση σχήματος 10

Σχήμα 10: Αν ο μαθητής πληκτρολογήσει question2 (μπορεί να επιλέξει από 1-5), ο δάσκαλος του υποβάλει κάποια ερώτηση.

Αν την αναπαράσταση του δασκάλου τη διαχειρίζεται κάποιος καθηγητής, τότε μπορεί να εξετάσει ένα μαθητή υποβάλλοντάς του και άλλες ερωτήσεις πέρα από αυτές που είδη υπάρχουν, χρησιμοποιώντας το πλαίσιο της σύγχρονης συνομιλίας που υπάρχει στο παράθυρο διαχείρισης της αναπαράστασης αυτής. Έτσι, ο δάσκαλος θα μπορεί ανά πάσα στιγμή να εξετάσει τους μαθητές του, υποβάλλοντάς τους ότι ερωτήσεις επιθυμεί και μάλιστα ερωτήσεις άγνωστες σε αυτούς. Ακόμη, μπορεί να απευθύνεται και σε περισσότερους από έναν μαθητές οργανώνοντας συζητήσεις και θέτοντας καθήκοντα.

Επιπλέον, όλη η συζήτηση, ότι δηλαδή υπάρχει στο πλαίσιο συζητήσεων, αποθηκεύεται στο αρχείο LogChat.txt, το οποίο στη συνέχεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον καθηγητή (θεωρείται ότι αυτός διαχειρίζεται την αναπαράσταση του καθηγητή) ώστε να μπορέσει να επανεξετάσει τις απαντήσεις των μαθητών του και αν επιθυμεί να τους βαθμολογήσει.

Η δεύτερη προγραμματισμένη αναπαράσταση έχει όνομα Salesman (Σχήμα 11) και η χρησιμότητά της είναι να εμφανίζεται όταν κάποιος άλλος χρήστης βρίσκεται στο ηλεκτρονικό κατάστημα και ενδιαφέρεται για κάποια αγορά. Ο πωλητής μπορεί να του δώσει πληροφορίες για τα αυτοκίνητα, τις μοτοσικλέτες ή τα ποδήλατα που πουλιούνται στο ηλεκτρονικό κατάστημα και να του υποδείξει πώς μπορεί να συμπληρώσει μια φόρμα παραγγελίας. Ο πωλητής μπορεί να χρησιμοποιηθεί με τον ίδιο τρόπο, όπως και ο δάσκαλος.

Θέση σχήματος 11

Σχήμα 11: Η εμφάνιση του πωλητή στο ηλεκτρονικό κατάστημα.

Η τρίτη προγραμματισμένη αναπαράσταση που δημιουργήθηκε ονομάζεται Lecturer (Σχήμα 12) και έχει τη δυνατότητα να δίνει διαλέξεις στο δωμάτιο διαλέξεων. Ο Lecturer, μπορεί να συγχρονίσει το κείμενο που εμφανίζεται στο παράθυρο συζητήσεων με αλλαγές σε διάφορα αντικείμενα που υπάρχουν στο οπτικό πεδίο του χρήστη. Έτσι, για παράδειγμα, μπορεί να αλλάζει η εικόνα που έχει προσαρτηθεί σε κάποιο αντικείμενο και να δίνεται η εντύπωση μιας εικονικής διάλεξης.

Ένα δυναμικό χαρακτηριστικό που υπάρχει είναι η δυνατότητα του Lecturer να ‘‘ψιθυρίζει’’ στις αναπαραστάσεις των χρηστών που βρίσκονται στο δωμάτιο διαλέξεων. Έτσι, δεν θα γίνεται αντιληπτός σε κάποιο χρήστη ο οποίος θα βρίσκεται την ώρα που θα γίνεται η διάλεξη σε κάποιο άλλο σημείο του εικονικού κόσμου, π.χ. στο ηλεκτρονικό κατάστημα.

Ο Lecturer εμφανίζεται στην κεντρική αίθουσα όπου προσφέρονται τα μαθήματα. Έχει τη δυνατότητα να παρουσιάζει δύο διαλέξεις, με εικόνες που εναλλάσσονται καθώς και με ήχο που είναι σχετικός με κάθε εικόνα που εμφανίζεται. Ενώ κάποια διάλεξη προχωρά, αλλάζει η εικόνα στον πίνακα προβολών ο οποίος υπάρχει πίσω ακριβώς από τον Lecturer, καθώς και το κείμενο που εμφανίζεται στο παράθυρο συνομιλιών.

Θέση σχήματος 12

Σχήμα 12: Μια διάλεξη σε εξέλιξη στο δωμάτιο διαλέξεων.

Ταυτόχρονα, αν ο χρήστης το επιλέξει, μπορεί να ακούγονται και τα αρχεία αφηγήσεων που αφορούν κάθε διαφάνεια της διάλεξης, πατώντας απλά με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού πάνω στον πίνακα προβολών, κάθε φορά που αλλάζει η διαφάνεια. Οι διαλέξεις επαναλαμβάνονται κάθε μια ώρα και συνεπώς αν κάποιος μαθητής θέλει να τις παρακολουθήσει πάλι, δεν έχει παρά να πάει ξανά στην αίθουσα διαλέξεων και να ... περιμένει.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ELEARN ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

Το περιβάλλον Elearn είναι ένα επιτραπέζιο εικονικό περιβάλλον μάθησης, το οποίο υποστηρίζει τη συνεργατική μάθηση μαζί με τις αρχές της κονστρουκτιβιστικής θεωρίας - ενδυνάμωση των εμπειριών των σπουδαστών καθώς και απόκτηση νέων -.

Σύμφωνα με τους (Jackson and Fagan 2000) η χρήση της εικονικής πραγματικότητας ενδυναμώνει τη συνεργατική μάθηση. Η ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών συνεργατικής μάθησης εξαρτάται από το περιβάλλον στο οποίο απευθύνονται. Οι σχεδιαστές θα πρέπει να λάβουν υπ' όψη τους τη δυνατότητα παροχής εύκολης πλοήγησης και εκτέλεσης καθηκόντων για τους συμμετέχοντες.

Η έρευνα που αφορά την εικονική πραγματικότητα έδειξε ότι μπορεί να αποτελέσει ισχυρό εργαλείο για την εκπαιδευτική διαδικασία (Mickopoulos et al. 1998). Οι σπουδαστές πρέπει να ενθαρρύνονται να εξερευνούν τις νέες τεχνολογίες και να προσεγγίζουν νέες μεθόδους μάθησης. Παρόλο που η εμβύθιση (immersion), έχει αναφερθεί σα σημείο - κλειδί στη χρήση της εικονικής πραγματικότητας για εκπαιδευτικούς σκοπούς, τα επιτραπέζια συστήματα εικονικής πραγματικότητας αποτελούν επίσης ένα ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο.

Η συνεργατικότητα και η ομαδική εργασία αποτελούν πολύ σημαντικούς παράγοντες για τη μάθηση από απόσταση. Η αποτελεσματικότητα της συνεργατικότητας εξαρτάται από τη σύσταση της ομάδας, το περιεχόμενο του μαθήματος, τα μέσα της επικοινωνίας και τα χαρακτηριστικά του ζητούμενου (George and Leroux 1999). Η αποτελεσματική επικοινωνία μεταξύ των σπουδαστών, πρέπει να περιλαμβάνει συζητήσεις σχετικά με το τρόπο προσέγγισης του αντικειμένου μάθησης, την ανάθεση καθηκόντων και των δυσκολιών που παρουσιάζονται καθώς και του τρόπου αντιμετώπισής τους (Mikropoulos et al. 1997).

Η βασική θεωρητική αρχή του κονστρουκτιβισμού, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τεχνικές όπως ο αυστηρός σχεδιασμός του διδακτικού περιεχομένου ή η μορφή της αλληλεπιδραστικότητας στην τυπική εκπαιδευτική διαδικασία είναι ανεπαρκής. Οι σπουδαστές θα πρέπει να εργάζονται και να αλληλεπιδρούν σε ένα περιβάλλον, όπου θα μπορούν αυτοί οι ίδιοι να δημιουργούν τη γνώση. Πολλές φορές, εκεί όπου η χρήση των πραγματικών περιβαλλόντων είναι αδύνατη, τα τεχνητά περιβάλλοντα μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Η θεωρία της κονστρουκτιβιστικής μάθησης έχει προταθεί σαν την καλύτερη βάση ανάπτυξης της μάθησης σε ένα εικονικό περιβάλλον (Mikropoulos et al. 1997). Παρά το γεγονός ότι ο κονστρουκτιβισμός συνδέεται με συστήματα εικονικής πραγματικότητας που υποστηρίζουν εμβύθιση, πιστεύεται ότι οι αρχές του εκπληρώνονται και με τη χρήση επιτραπέζιων συστημάτων: οι συμμετέχοντες μπορούν να προχωρούν με το δικό τους ρυθμό, υποστηρίζεται η αλληλεπίδραση και ενθαρρύνεται η ενεργή συμμετοχή σε αντίθεση με την παθητικότητα.

Η αξιολόγηση ενός συνεργατικού εικονικού περιβάλλοντος αποτελεί επίπονη εργασία (Holst and Holmer 2000). Χωρίς τη χρήση ενός περιγραφικού μοντέλου που θα αφορούσε τη βέλτιστη διαδικασία μάθησης με τη βοήθεια ενός συνεργατικού εικονικού περιβάλλοντος, δεν είναι εύκολο να βρεθούν εκείνοι οι δείκτες που θα προσδιόριζαν την αποτελεσματική μάθηση. Γενικά, μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση ενός συνεργατικού εικονικού περιβάλλοντος θα πρέπει να καλύπτει τα επόμενα τέσσερα επίπεδα (Pfister et al. 1999, Μιχαηλίδου κ.α. 2001).

- Παιδαγωγικό-Ψυχολογικό
- Τεχνικό-Λειτουργικό
- Οργανωτικό-Οικονομικό
- Κοινωνικό-Πολιτιστικό

Το παιδαγωγικό-ψυχολογικό επίπεδο περιλαμβάνει όλα τα κριτήρια που αναφέρονται στην ίδια την εκπαιδευτική διαδικασία. Για παράδειγμα, η υποστήριξη διαφορετικών διδακτικών μεθοδολογιών, ο τρόπος παρουσίασης της γνώσης κ.τ.λ.. Το τεχνικό-λειτουργικό επίπεδο περιλαμβάνει κριτήρια τα οποία αναφέρονται στον τεχνικό εξοπλισμό και τις δυνατότητές του και ασχολείται με θέματα όπως η σταθερότητα του συστήματος, το απαιτούμενο εύρος ζώνης κ.τ.λ. Το οργανωτικό-οικονομικό επίπεδο περιλαμβάνει θέματα όπως η αποτελεσματικότητα του συστήματος που σχεδιάστηκε καθώς και το πόσο συμφέρει η χρήση του κυρίως από πλευράς κόστους σε σύγκριση με άλλους, πιο ‘’παραδοσιακούς’’, τρόπους διδασκαλίας. Τελικά, το κοινωνικό-πολιτιστικό επίπεδο αξιολογεί το κατά πόσο η εφαρμογή που σχεδιάστηκε μπορεί να ενσωματωθεί στη συνολική πολιτιστική και κοινωνική ανάπτυξη των ατόμων στα οποία απευθύνεται.

Με βάση τους προηγούμενους παράγοντες έχει δημιουργηθεί ένα μοντέλο αξιολόγησης που αφορά τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα (Σχήμα 13) (Μιχαηλίδου κ.α. 2001, Michailidou and Economides 2002).

Είναι φανερό ότι η αξιολόγηση ενός συνεργατικού εικονικού περιβάλλοντος μάθησης είναι μια πολύπλοκη διαδικασία, όπου πολλές παράμετροι θα πρέπει να ληφθούν υπ’ όψη. Επιπρόσθετα, για να προκύψει η ανάλογη αξιοπιστία από μια αξιολογική διαδικασία, τόσο οι μαθητές όσο και οι καθηγητές θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν το περιβάλλον για ικανό χρονικό διάστημα, ώστε να διαφανούν να μειονεκτήματα και πλεονεκτήματά του.

Το περιβάλλον Elearn, χρησιμοποιήθηκε σα βοηθητικό εργαλείο στη διδασκαλία του Ηλεκτρονικού Εμπορίου, σε προπτυχιακούς φοιτητές, με κοινό θεωρητικό υπόβαθρο, και εμπειρία στη χρήση υπολογιστή, αλλά όχι στη χρήση κάποιου εικονικού περιβάλλοντος. Δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο βασιζόταν στο διάγραμμα και δόθηκε σε 20 σπουδαστές, που είχαν χωριστεί σε ομάδες των πέντε και είχαν ενασχόληση με το σύστημα περίπου τρεις διδακτικές ώρες (είχε προηγηθεί σύντομη περιγραφή του περιβάλλοντος).

Θέση σχήματος 13

Σχήμα 13: Το διάγραμμα με τους βασικούς άξονες αξιολόγησης ενός συνεργατικού εικονικού περιβάλλοντος μάθησης.

Η βαθμολόγηση περιελάμβανε πέντε αριθμούς (από το 1 έως το 5) και κάθε αριθμός αντιστοιχούσε στο βαθμό αλήθειας της πρότασης. Για παράδειγμα, αν υποστηρίζεται η συνεργατική μάθηση, τότε η βαθμολογία θα μπορούσε να είναι 5 (πλήρης υποστήριξη), ή 4 (επαρκής υποστήριξη), 3 ή 2 (μερική) ή 1 (καθόλου υποστήριξη). Γενικά, θα μπορούσαν να αντιστοιχηθούν οι παρακάτω χαρακτηρισμοί στους αριθμούς 1-5: 1: Καθόλου υποστήριξη, 2: Μέτρια υποστήριξη, 3: Επαρκής υποστήριξη, 4: Πολύ επαρκής υποστήριξη, 5: Βέλτιστη υποστήριξη

Για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων δημιουργήθηκαν γραφήματα με βάση τα ερωτηματολόγια που δόθηκαν στους σπουδαστές. Στον οριζόντιο άξονα παρουσιάζονται οι παράμετροι αξιολόγησης. Η βαθμολογία που αντιστοιχεί σε κάθε ερώτηση αντιστοιχίζεται με διαφορετικό χρώμα σε κάθε κατακόρυφη μπάρα. Το ποσοστό των σπουδαστών που έδωσε τη συγκεκριμένη βαθμολογία φαίνεται πάνω ακριβώς από τη μπάρα που αντιστοιχεί στη συγκεκριμένη βαθμολογία ενώ οι τιμές, που αντιστοιχούν σε αυτό, στον αριστερό κατακόρυφο άξονα. Τα θέματα που αξιολογήθηκαν ήταν μόνο αυτά που θεωρήθηκε ότι είχαν ενδιαφέρον για τους σπουδαστές. Τα σχετικά γραφήματα παρουσιάζονται στα Σχήματα 14-23.

Θέση σχήματος 14

Σχήμα 14: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων που αφορούν τις διδακτικές θεωρίες στην κατηγορία των παιδαγωγικών και ψυχολογικών παραμέτρων.

Θέση σχήματος 15

Σχήμα 15: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων που αφορούν την παρουσίαση και οργάνωση της ύλης στην κατηγορία των παιδαγωγικών και ψυχολογικών παραμέτρων.

Θέση σχήματος 16

Σχήμα 16: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων που αφορούν την παρουσίαση και οργάνωση της ύλης και συγκεκριμένα τα εργαλεία του μαθητή στην κατηγορία των παιδαγωγικών και ψυχολογικών παραμέτρων.

Θέση σχήματος 17

Σχήμα 17: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων που αφορούν την αξιολόγηση και τον έλεγχο της μάθησης στην κατηγορία των παιδαγωγικών και ψυχολογικών παραμέτρων.

Θέση σχήματος 18

Σχήμα 18: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων που αφορούν τα χαρακτηριστικά ανάπτυξης στην κατηγορία των τεχνικών και λειτουργικών παραμέτρων.

Θέση σχήματος 19

Σχήμα 19: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων που αφορούν την αλληλεπίδραση στην κατηγορία της σχεδίασης του περιβάλλοντος επικοινωνίας, στις τεχνικές και λειτουργικές παραμέτρους.

Θέση σχήματος 20

Σχήμα 20: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων που αφορούν τα θέματα σχεδιασμού στην κατηγορία της σχεδίασης του περιβάλλοντος επικοινωνίας, στις τεχνικές και λειτουργικές παραμέτρους.

Θέση σχήματος 21

Σχήμα 21: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων που αφορούν την πλοήγηση στην κατηγορία της σχεδίασης του περιβάλλοντος επικοινωνίας, στις τεχνικές και λειτουργικές παραμέτρους.

Θέση σχήματος 22

Σχήμα 22: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων που αφορούν την ανατροφοδότηση στην κατηγορία της σχεδίασης του περιβάλλοντος επικοινωνίας, στις τεχνικές και λειτουργικές παραμέτρους.

Θέση σχήματος 23

Σχήμα 23: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων που αφορούν τις κοινωνικές και πολιτικές παραμέτρους.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αξιολόγηση του περιβάλλοντος, έδωσε μερικά ενδιαφέροντα αποτελέσματα. Οι σπουδαστές έδειξαν ενδιαφέρον στην εξερεύνηση του εικονικού κόσμου και στη χρήση της σύγχρονης συνομιλίας. Σχετικά με τον παραδοσιακό τρόπο μάθησης, δηλώθηκε ότι η φυσική - άμεση, πρόσωπο με πρόσωπο επαφή είναι δύσκολο να παρακαμφθεί, αλλά υπήρξε ενθουσιασμός στη χρήση του περιβάλλοντος και εκφράστηκε η άποψη ότι μετά από αρκετό χρόνο ενασχόλησης η επικοινωνία μεταξύ τους πραγματοποιούνταν σε ικανοποιητικό επίπεδο. Επίσης, δηλώθηκε η αναγκαιότητα χρήσης νεωτεριστικών μεθόδων διδασκαλίας για την υποστήριξη της μάθησης από απόσταση.

Η συνεργατική μάθηση υποστηρίζεται με τη συνύπαρξη πολλών χρηστών στον ίδιο εικονικό χώρο, τη χρήση της σύγχρονης συνομιλίας και του πίνακα συζητήσεων (discussion board). Οι σπουδαστές βρήκαν διασκεδαστικό και ενδιαφέρον το γεγονός ότι μπορούσαν να αναπαραστήσουν τους εαυτούς τους με τη μορφή τρισδιάστατων γραφικών αναπαραστάσεων με σκοπό την εξερεύνηση του εικονικού κόσμου. Τους ανατέθηκε μια ομαδική εργασία, όπου το ζητούμενο ήταν να παρουσιάσουν από κοινού ένα θέμα. Τα αποτελέσματα ήταν ικανοποιητικά, αλλά δηλώθηκε ότι ήταν χρονοβόρα η διαδικασία συνεννόησής τους μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή σύγχρονης συζήτησης, στην προσπάθεια να συντονίζονται ώστε να «κατοικούν» στον εικονικό κόσμο ταυτόχρονα, όποτε αυτό χρειαζόταν.

Όσον αφορά την προσαρμοστικότητα (adaptivity), οι σπουδαστές δήλωσαν ότι αισθάνονται αρκετά αυτόνομοι στην προσπάθειά τους να εξερευνήσουν και να μάθουν χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο περιβάλλον. Ένα μειονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι δεν υπήρξε πρόβλεψη για ανάπτυξη διδακτικού περιεχομένου ανάλογα με την προηγούμενη μαθησιακή εμπειρία του κάθε σπουδαστή, ή τις διαφοροποιήσεις στην ηλικία, το φύλο ή και στο πολιτισμικό υπόβαθρο του καθενός. Παρόλα αυτά ο κάθε σπουδαστής μπορούσε να χρησιμοποιήσει τη βιβλιοθήκη ανάλογα με τα ενδιαφέροντά του, ενώ υπήρχε η δυνατότητα ανάπτυξης διαφορετικού βαθμού δυσκολίας ασκήσεων από τον καθηγητή. Η γλώσσα που χρησιμοποιήθηκε στην ανάπτυξη των μαθημάτων ήταν τα Ελληνικά, αλλά η χρήση και μιας άλλης γλώσσας θα ενίσχυε τις προοπτικές χρήσης του λογισμικού, ειδικά για τους σκοπούς της μάθησης από απόσταση.

Σχετικά με τα εργαλεία καθηγητή, υπάρχει η δυνατότητα εμπλουτισμού των περιεχομένων των μαθημάτων και δημιουργίας ασκήσεων από τους καθηγητές. Η on-line βαθμολόγηση υποστηρίζεται με τη χρήση της σύγχρονης συνομιλίας ή τη χρήση της αναπαράστασης του δασκάλου. Η παρακολούθηση των μαθημάτων διευκολύνεται με τη δημιουργία text αρχείων που αφορούν τις συνομιλίες μαθητών-καθηγητών, όταν ο καθηγητής παριστάνεται με τη μορφή της αναπαράστασής του (Teacher). Συμπερασματικά, οι απαντήσεις των μαθητών μπορούν να αναλυθούν και να βαθμολογηθούν αργότερα, σε όποια χρονική στιγμή επιθυμεί ο καθηγητής. Ο καθηγητής, μπορεί να θέσει ένα χρονοδιάγραμμα με το οποίο θα γνωστοποιεί στους σπουδαστές πότε θα βρίσκεται on-line, ώστε να μπορεί να επικοινωνήσει μαζί τους σύγχρονα.

Οι σπουδαστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν βοήθεια, όσον αφορά τα μαθήματα. Περιλαμβάνεται γλωσσάριο και πίνακας περιεχομένων, καθώς και πλήκτρο αναζήτησης. Κάθε μαθητής, μπορεί ανά πάσα στιγμή να στείλει ηλεκτρονικό ταχυδρομείο στον καθηγητή, ή να χρησιμοποιήσει τη δυνατότητα chat για σύγχρονη επικοινωνία. Δεν υποστηρίζεται με φωνή ή βίντεο διάσκεψη. Επίσης, περισσότερη δουλειά μπορεί να γίνει στην επίβλεψη της προόδου των μαθητών. Οι σπουδαστές μπόρεσαν να χρησιμοποιήσουν τις οδηγίες πλοήγησης στο περιβάλλον εύκολα και γρήγορα, χωρίς τη βοήθεια του δασκάλου. Η αλληλεπίδραση με το περιβάλλον υποστηρίζεται με κάποιους περιορισμούς - για παράδειγμα δεν μπορεί κάποιος να αλλάξει τις ιδιότητες ενός αντικειμένου ή να κτίσει στον εικονικό κόσμο, αλλά μπορεί να επισκεφθεί οποιοδήποτε χώρο σε αυτόν, να κινείται ελεύθερα ή και να περνά «μέσα» από κάποια αντικείμενα. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης, συνηθισμένοι τρόποι αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον, όπως η χρήση των πινακίδων, οι οποίες ενεργοποιούνταν με τη σύγκρουση των αναπαραστάσεων των χρηστών με αυτές. Οι κινήσεις χεριών και προσώπου των αναπαραστάσεων αυτών υποστηρίζονται αλλά όχι η εμβύθιση. Η πλειοψηφία των σπουδαστών δήλωσε ότι η χρήση του εικονικού περιβάλλοντος ενίσχυε την εκμάθηση στην πράξη. Ειδικότερα, η χρήση του εικονικού καταστήματος ήταν μια «εποικοδομητική εμπειρία». Τα μαθήματα περιλαμβάνουν ασκήσεις με διάφορα είδη ερωτήσεων (πολλαπλής επιλογής, σωστού - λάθους, ανάπτυξης), καθώς και ασκήσεις που απευθύνονται σε ομάδες σπουδαστών, όπως αυτές που τους προτείνονται στο δωμάτιο διαλέξεων. Δεν συμπεριλαμβάνονται αλληλεπιδραστικές ασκήσεις, ενώ η ανάδραση είναι αδύναμη, αφού εμφανίζεται μόνο με τη μορφή σύντομων μηνυμάτων κειμένου, ή χειροκροτήματος (π.χ. από τον Teacher).

Το περιβάλλον υποστηρίζει πολυμεσικές δυνατότητες, όπως ήχος και βίντεο. Το λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικές πλατφόρμες και υποστηρίζει τον Microsoft Internet Explorer. Η διαδικασία ενημέρωσης του περιεχομένου και το πρόβλημα της ασφάλειας θέλουν περισσότερη ενασχόληση. Δεν υπάρχουν mirror sites. Ο διαχειριστής των μαθημάτων μπορεί να διατηρήσει εφεδρικά αρχεία και να προσθέσει, αλλάξει ή και να διαγράψει στοιχεία που αφορούν τους μαθητές και τους καθηγητές. Η on-line εγγραφή υποστηρίζεται. Η ανάπτυξη των μαθημάτων έγινε στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας και έτσι υποστηριζόταν η χρήση host server.

Συμπερασματικά, πιστεύουμε ότι η χρήση των συνεργατικών εικονικών περιβαλλόντων μάθησης, μπορεί να βοηθήσει στην ενδυνάμωση της διαδικασίας της μάθησης, ειδικά στην από απόσταση εκπαίδευση.

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η ανάπτυξη λογισμικού που στηρίζεται σε συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα μπορεί να αποδειχτεί πολύ χρήσιμη στην εκπαιδευτική διαδικασία. Απαιτείται βέβαια σημαντική προσπάθεια για έρευνα και ανάπτυξη ολοκληρωμένων εκπαιδευτικών εφαρμογών. Αυτό το άρθρο παρουσίασε μια τέτοια προσπάθεια για τη διδασκαλία του ηλεκτρονικού εμπορίου.

Όσον αφορά τις μελλοντικές εξελίξεις θα μπορούσε να αναφερθεί η διασύνδεση συνεργατικών εικονικών περιβαλλόντων με εφαρμογές βάσεων δεδομένων, οι οποίες θα μπορούν να εμπλουτίζονται συχνά με νέα στοιχεία ώστε η εφαρμογή να θεωρείται σύγχρονη (Davison and De Vreede 2001). Ενδιαφέρουσα δυνατότητα αποτελεί η εμβύθιση (teleimmersion) στο περιβάλλον, κάτι που ολοκληρώνει την τεχνολογία για συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα με ήχο και βίντεο συνδιάσκεψη αλλά και άλλες τεχνικές απαιτητικές σε υπολογιστική ισχύ.

Επίσης, η προσθήκη έξυπνης συμπεριφοράς στο σύστημα με τη χρήση ευφυών πρακτόρων είναι κάτι το οποίο θα πρέπει να μελετηθεί. Μεγάλο βάρος θα πρέπει να δοθεί στη χρησιμότητα των παιδαγωγικών πρακτόρων οι οποίοι μπορούν να συμμετέχουν σε συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα και να αναπαριστάνονται από κάποιο χαρακτήρα (avatar) ή από ένα συγκεκριμένο αντικείμενο (π.χ. ένα βιβλίο).

Η μελλοντική εργασία, όσον αφορά τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα μάθησης, θα πρέπει να περιλαμβάνει σοβαρές μελέτες σχετικά με τα μαθησιακά μοντέλα και την ενσωμάτωσή τους στον τρόπο ανάπτυξης τέτοιων περιβαλλόντων.

Τα οφέλη από μια τέτοια προσέγγιση θα είναι πολλά, κυρίως σε ότι αφορά την ενσωμάτωση πρωτοποριακών μεθόδων διδασκαλίας σε μια ευρέως αποδεκτή εκπαιδευτική διαδικασία (DeFranco, et al., 2002).

Η έρευνα που αφορά τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα μάθησης, παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον, αφού όπως διαφαίνεται θα αποτελέσουν σημαντική τάση για μελλοντικές εφαρμογές στην εκπαίδευση (Redfern and Naughton 2002).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Bouras C. and Triantafillou V., Aspects of a collaborative learning environment using distributed virtual environments, http://citeseer.nj.nec.com/443601.html.

Bouras C., Hornig G. G., Triantafillou V. and Tsiatsos T. (2001), Architectures supporting e-Learning through collaborative virtual environments: the case of INVITE, http://citeseer.nj.nec.com/441395.html.

Davison R. and De Vreede G.-J. (2001), Global applications of collaborative technology: introduction, *Communications of the ACM*, 44(12), 68-70.

George, S. and Leroux, P. (1999), Computer-supported project pedagogy in a distributed collaborative learning environment, http://www-ic2.univ-lemans.fr/~george/publications/george_aied99.pdf.

Holst, S. and Holmer, T. (2000), Continuous Evaluation of Web-based Cooperative Learning: the Conception and Development of an Evaluation Toolkit, http://newmedia.colorado.edu/cscl/171.pdf .

Jackson, R. L. and Fagan, E. (2000), Collaboration and learning within immersive virtual reality, ACM Press New York, NY, USA, (eds.),*Proceedings of the Third International Conference on Collaborative Virtual Environments*, 83-92, ACM Pres, San Francisco, USA, September 10–12.

Kameas A, Pintelas P., Mikropoulos T., Katsikis A. and Emvalotis A. (2000), EIKON: Teaching a high-school technology course with the aid of virtual reality, *Education and Information Technologies,* 5(4), 305-315.

Michailidou, A., and Economides, A. A. (2002). Elearn: A collaborative educational virtual environment, Norfolk, Va, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), (eds.), *Proceedings of E-Learn, World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*, October 15-19, 690-697, Montréal, Canada.

Mikropoulos, T. A., Chalkidis, A., Katsikis, A. and Emvalotis, A. (1998), Students' attitudes towards educational virtual environments, *Education and Information Technologies*, 3 pp. 137-148.

Mikropoulos, T.A., Chalkidis, A., Katsikis, A., and Kossivaki, P. (1997). Virtual realities in environmental education: the project LAKE, *Education and Information Technologies*, 2 pp. 131-142.

Nunes Maria Augusta S. N., Leandro L. Dihl, Luciane M. Fraga, Cristiane R. Woszezenki, Lisiane Oliveira, Deise J. Francisco, Glaucio J. C. Machado, Carmem R. D. Nogueira and Maria da Glória Notargiacomo, (2002), Animated Pedagogical Agent in the Intelligent Virtual Teaching Environment, *Interactive Educational Multimedia*, number 4 (April 2002), pp. 53-60.

Pfister, H., Wessner, M., Holmer, T., and Steinmetz, R. (1999). Evaluating Distributed Computer-Supported Cooperative Learning (D-CSCL): A Framework and Some Data, In F. Flückiger, A. Ninck, & T. Braun (eds.), *Proceedings of the 2nd international conference on New Learning Technologies (NLT99).* August 30-31 1999, University of Berne, Switzerland, pp. 234-241.

Redfern, S., and Naughton, N. (2002). Collaborative Virtual Environments to Support Communication and Community in Internet-Based Distance Education, *Journal of Information Technology Education*, Volume 1, No. 3.

Roussos Maria, Andrew Johnson, Thomas Moher, Jason Leigh, Christina Vasilakis and Craig Barnes, (1999), Learning and Building Together in an Immersive Virtual World, *Presence,* Vol. 8, No. 3, June 1999, 247–263 by the Massachusetts Institute of Technology.

Teh Chee Siong and Chen Chwen Jen (2001), Collaborative three-dimensional virtual environments: A paradigm shift in computer-supported collaborative learning, Ministry of Education (eds.), *Proceedings of the first SEAMEO Education Congress***,** 26 to 29 March 2001, Bangkok, Thailand.

Tommarello Joanna DeFranco, S. Roxanne Hiltz, Cesar Perez, Fadi P. Deek and Julian P. Keenan (2002), Collaborative Software Development: Experimental Results, *Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'03),* 0-7695-1874-5/03 Big Island, HI.

Μιχαηλίδου Α., Οικονομίδης Α. και Γεωργιάδου Ε. (2001), Συνεργατικά Εικονικά Περιβάλλοντα και χρήση τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ενδεικτικές αναλύσεις και συγκρίσεις, Β. Μακράκης (επιμ.), *Πρακτικά Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή στις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση και στην Εκπαίδευση από Απόσταση*, Ρέθυμνο.