

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Μεταπτυχιακή Διατριβή **στα Πληροφοριακά και Επικοινωνιακά Συστήματα**



**Συνεργατική Μάθηση και Ανταλλαγή Γνώσης σε Περιβάλλον
Εικονικού Κόσμου (Virtual World)**

Μιχάλης Κ. Μιχαήλ

Επιβλέπων Καθηγητής
Στυλιανή Κλεάνθους

Μάιος 2014

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Συνεργατική Μάθηση και Ανταλλαγή Γνώσης σε Περιβάλλον Εικονικού Κόσμου (Virtual World)

Μιχάλης Κ. Μιχαήλ

**Επιβλέπων Καθηγητής
Στυλιανή Κλεάνθους**

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε
προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση

μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών
στα Πληροφοριακά Συστήματα

από τη Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών
του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου

Μάιος 2014

Περίληψη

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή διερευνά εάν το τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον του Open Simulator (OpenSim) μπορεί να αποτελέσει τη βάση για τη δημιουργία εκπαιδευτικών περιβαλλόντων για συνεργατική μάθηση από απόσταση, αξιοποιώντας τα συγκριτικά πλεονεκτήματα που έχει σε σχέση με τις άλλες τεχνολογίες. Το εικονικό περιβάλλον παρέχει σημαντικά εργαλεία για αλληλεπίδραση, σύγχρονη επικοινωνία και συνεργασία με εύκολη πρόσβαση και χρήση. Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι το Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ) Moodle μπορεί να διασυνδεθεί μέσω του εργαλείου Sloodle στο εμπυθιστικό περιβάλλον του OpenSim, ώστε να αξιοποιούνται σε σημαντικό βαθμό αρκετές από τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες του ΣΔΜ, να υπάρχει σύγχρονη πρόσβαση σε αυτές τις δραστηριότητες από το εικονικό περιβάλλον, όπου η εξ' αποστάσεως μάθηση από ασύγχρονη γίνεται σύγχρονη.

Επίσης, στο πλαίσιο της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής αξιοποιήθηκε στο εμπειρικό μέρος της έρευνας η θεωρία της συναλλακτικής μνήμης (Transactive Memory System-TMS). Η θεωρία αυτή εστιάζει το ενδιαφέρον της στο διαμοιρασμό της γνώσης όπου η αναμενόμενη επίδραση στην ομάδα θα είναι θετική, εφόσον η γνώση αυτή είναι εφαρμοσμένη. Η παρούσα έρευνα διερεύνησε την αναμενόμενη επίδραση που έχει η επικοινωνία, τόσο από πλευράς εύρους φάσματος μέσω των, όσο και της εμπειρίας χρήσης, σε σχέση με τις τρεις σημαντικές διαστάσεις του Συστήματος Συναλλακτικής Μνήμης, δηλαδή, την εξειδικευμένη γνώση ανάμεσα στα μέλη των εικονικών ομάδων που συνεργάζονται συνεργατικά. Οι τρεις αυτές διαστάσεις του συστήματος TMS, που επηρεάζονται θετικά από την επικοινωνία αφορούν: α) την εξειδίκευση β) την Αξιοπιστία/εμπιστοσύνη γ) τη συνεργασία, και συμβάλουν αποτελεσματικά στη συνεργατική μάθηση σε πραγματικό χρόνο.

Λέξεις Κλειδιά:

Τρισδιάστατα Εικονικά Περιβάλλοντα, Συνεργατική Μάθηση, Εκπαίδευση, Open Simulator, Sloodle, Moodle, Transactive Memory System, Ανταλλαγή Γνώσης.

Summary

This postgraduate thesis investigates whether the 3D-multi user platform of OpenSimulator (OpenSim), can be used as a base to create virtual educational environment for collaborative activities in distance learning, exploiting the comparative advantages of virtual worlds compared to other technologies. The virtual environment provides important tools for interaction, synchronous communication and cooperation with easy access and use. It is important to note that the Learning Management System (LMS) – Moodle, integrates through Sloodle with the 3D immersive environment of OpenSim. Thus, several significant educational activities of the LMS are fully integrated and can be accessed real time from the virtual environment, whether distance learning can be synchronous rather than asynchronous.

Also, the present work is using the theory of Transactive Memory System (TMS), at the empirical part of the research that focuses on the knowledge sharing which positively affected the team, since the knowledge is applicable.

This research investigates the expected impact of the communication media both in terms of resources, as well as experience with electronic communication, importantly influenced the three dimensions of the TMS, i.e., the specialized knowledge among members of virtual teams that cooperate with collaboration. These three dimensions of TMS positively affected by communication concerning: a) expertise b) trust and c) coordination of specialized knowledge, contribute effectively real time collaboration of virtual team members.

Keywords:

3-D Virtual Environments, Collaborative Learning, Education, Open Simulator, Sloodle, Moodle, Transactive Memory System, Knowledge.

Ευχαριστίες

Πριν την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της μεταπτυχιακής διατριβής αισθάνομαι την υποχρέωση να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όσους συνέβαλαν στην εκπόνηση αυτής της διατριβής άμεσα ή έμμεσα. Θα ήθελα λοιπόν να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου κυρία Στυλιανή Κλεάνθους η οποία συνέβαλε καθοριστικά με την επιλογή του θέματος τα σχόλια, την κριτική όπως επίσης την πολύτιμη συνεργασία και καθοδήγηση της στην ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής διατριβής.

Επίσης, ευχαριστώ τους μεταπτυχιακούς φοιτητές του Ανοικτού Πανεπιστημίου, τους φοιτητές του Πανεπιστημίου Κύπρου, και άλλους αποφοίτους που συμμετείχαν ενεργά στην ερευνητική διαδικασία. Η συμβολή των οποίων ήταν καθοριστική στην ολοκλήρωση του εμπειρικού μέρους της εργασίας προσφέροντας αρκετό από το χρόνο τους συμμετέχοντας ενεργά στην πραγμάτωση της συνεργατικής μάθησης στο Εικονικό Περιβάλλον.

Τέλος, θερμές ευχαριστίες οφείλω να εκφράσω στην οικογένειά μου, ειδικότερα στη σύζυγο μου Ιακωβίνα και τα δύο μας παιδιά Κωνσταντίνο και Χριστόδουλο για την ενθάρρυνση, υποστήριξη υπομονή και συμπαράσταση τους καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της μεταπτυχιακής διατριβής. Με την ευκαιρία αυτή, θα ήθελα να επισημάνω ότι το ενδιαφέρον και ο ενθουσιασμός του πεντάχρονου Κωνσταντίνου για πλοήγηση και εξερεύνηση στον εικονικό κόσμο του "Cyprus Digital", κατά τη διάρκεια της κατασκευής του εικονικού περιβάλλοντος στο Open Simulator, αποτέλεσαν για μένα ενθαρρυντικούς παράγοντες που συνέβαλαν στην περαιτέρω βελτίωση και διαμόρφωση του εικονικού κόσμου.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1	1
Εισαγωγή	1
1.1 Κίνητρο.....	3
1.2 Σκοποί και Στόχοι.....	4
1.3 Δομή της Μεταπτυχιακής Διατριβής.....	7
Κεφάλαιο 2	11
Βιβλιογραφική Επισκόπηση και Θεωρητικό Υπόβαθρο	11
2.1 Θεωρίες Μάθησης.....	12
2.2 Ομαδοσυνεργατική Διδασκαλία	12
2.3 Ζώνη Εγγύτερης Ανάπτυξης στην Οικοδόμηση Πλαισίου Στήριξης για τη Μάθηση ..	13
2.4 Η Συνεργατική Μάθηση.....	14
2.5 Η Συνεργατική Μάθηση με Υποστήριξη Υπολογιστή.....	16
2.6 Κατηγορίες Συνεργατικής Μάθησης.....	18
2.7 Μέθοδοι Εφαρμογής Συνεργατικής Μάθησης.....	19
2.7.1 Καταιγισμός Ιδεών (Brainstorming).....	19
2.7.2 Προσομοίωση - Παιχνίδια (Simulation)	19
2.7.3 Συναρμολόγηση (Jigsaw).....	19
2.7.4 Think-Pair-Share.....	20
2.7.5 Σχέδιο Εργασίας (Project).....	20
2.7.6 Επίλυση Προβλήματος (Problem Solving).....	21
2.7.7 Αξιοποίηση της θεωρία Συναλλακτικής Μνήμης (Transactive Memory Systems-TMS).....	21
2.8 Επικοινωνία με τη Μεσολάβηση Υπολογιστή	23
2.9 Οι μέθοδοι που θα Χρησιμοποιηθούν στο Εμπειρικό Μέρος της Έρευνας.....	23
Κεφάλαιο 3	26
Εικονικά Περιβάλλοντα	26
3.1 Εικονικό Περιβάλλον	26
3.2 Ορισμός του Εικονικού Περιβάλλοντος.....	27
3.3 Ταξινόμηση Συστημάτων Εικονικής Πραγματικότητας.....	28
3.4 Κατηγορίες Ψηφιακών Περιβαλλόντων	30
3.4.1 Συνεργατικά Εικονικά Περιβάλλοντα.....	31
3.4.2 Πολυχρηστικά Εικονικά Περιβάλλοντα.....	33

3.4.3	Περιγραφή του Εικονικού Περιβάλλοντος.....	34
3.4.4	Συνεργατικά Εκπαιδευτικά Εικονικά Περιβάλλοντα.....	36
3.5	Εφαρμογές των Εικονικών Κόσμων.....	38
3.5.1	Αρχιτεκτονική και Σχεδίαση.....	40
3.5.2	Εκπαίδευση.....	40
3.5.3	Ιατρική.....	42
3.5.4	Εμπόριο και Υπηρεσίες.....	42
3.5.5	Διασκέδαση.....	43
3.6	Εικονικά Περιβάλλοντα και εξ' Αποστάσεως Εκπαίδευση.....	43
3.7	Δομικά Συστατικά του Εικονικού Περιβάλλοντος.....	44
3.7.1	Εικονικοί Εκπρόσωποι.....	44
3.7.2	Βασικές Λειτουργίες του Εικονικού Εκπροσώπου.....	45
3.7.3	Εικονικά Αντικείμενα.....	46
3.7.4	Διεπαφή Χρήστη.....	46
3.7.5	Συστήματα Επικοινωνίας.....	46
3.7.6	Συστήματα Πλοήγησης.....	47
3.8	Εφαρμογές Συνεργατικών Εικονικών Περιβαλλόντων Μάθησης.....	47
Κεφάλαιο 4.....		49
Επισκόπηση Διαθέσιμων Τεχνολογιών Εικονικού Κόσμου.....		49
4.1	Δημοφιλέστεροι Εικονικοί Κόσμοι.....	50
4.2	Σύγκριση Ανάμεσα στα δύο Τρισδιάστατα Εικονικά Περιβάλλοντα Second Life & OpenSim.....	54
4.3	Η Επιλογή της Πλατφόρμας OpenSim.....	56
4.3.1	Χρήστες και Επίγνωση του Εικονικού Κόσμου.....	59
4.3.2	Λειτουργία και Αρχιτεκτονική.....	59
4.3.3	Εικονική Εκπροσώπηση.....	60
4.3.4	Πλοήγηση.....	61
4.3.5	Δικαιώματα Περιφέρειας.....	61
4.3.6	Επικοινωνία στο OpenSim.....	61
4.3.7	Δημόσια - Ιδιωτική.....	61
4.3.8	Κείμενο - Φωνή.....	62
4.3.9	Κοινωνικοποίηση και Δημιουργία Ομάδων.....	62
4.3.10	Δημιουργία και Εισαγωγή Υλικού.....	62
Κεφάλαιο 5.....		64
Εγκατάσταση του OpenSim.....		64

5.1	Εγκατάσταση της Πλατφόρμας Open Simulator	65
5.2	Έτοιμα Περιβάλλοντα για τη Πλατφόρμα του Open Simulator.....	69
5.2.1	Φόρτωση Αρχείων OAR στο Διακομιστή του OpenSim	69
5.2.2	Δημιουργία Λογαριασμών Πρόσβασης στον Εικονικό Κόσμο	72
5.2.3	Συμπλήρωση Ερωτηματολογίου (Pre-Study Survey), Δημιουργία Λογαριασμών Πρόσβασης στον Εικονικό Κόσμο	74
5.2.4	Καταγραφή Συμπλήρωσης του Ερωτηματολογίου.....	75
5.3	Σύνδεση στον Εικονικό Κόσμο μέσω της Εφαρμογής Πελάτη “Imprudence Viewer”	75
5.3.1	Διαμόρφωση Χαρακτήρα (Avatar).....	81
5.3.2	Πλοήγηση.....	81
5.4	Περιγραφή του 3Δ Εικονικού Κόσμου του “Cyprus Digital”	82
Κεφάλαιο 6		85
Διασύνδεση του ΣΔΜ με τους Εικονικούς Κόσμους		85
6.1	Περιγραφή.....	85
6.1.1	Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης.....	86
6.1.2	Η Ανάγκη Διασύνδεσης των ΣΔΜ με τους Εικονικούς Κόσμους.....	86
6.2	Το Sloodle	86
6.2.1	Η Εγκατάσταση του Sloodle.....	87
6.2.2	WebIntercom (Συζήτηση σε Πραγματικό Χρόνο).....	88
6.2.3	Sloodle Choice (Δημοσκόπηση).....	88
6.2.4	Sloodle Metagloss (Γλωσσάρι).....	88
6.2.5	Sloodle Quiz Chair (Καρέκλα Κουίζ).....	89
6.2.6	Sloodle Registration Enrolment Booth (Θάλαμος Εγγραφής).....	89
6.2.7	Sloodle Sloodle Login Zone (Ελεγχόμενη Πρόσβαση).....	89
6.2.8	Sloodle Presenter (Προβολή Παρουσίασης)	89
6.3	Η Πλατφόρμα Moodle που Χρησιμοποιήθηκε για τις Ανάγκες Υποστήριξης του 3Δ Εικονικού Κόσμου.....	90
Κεφάλαιο 7		92
Διαμόρφωση του Εικονικού Περιβάλλοντος για τη Διεξαγωγή του Σεναρίου της Έρευνας		92
7.1	Διαμόρφωση του Εικονικού Περιβάλλοντος για τη Διεξαγωγή του Σεναρίου της Έρευνας	93
7.1.1	Διαμόρφωση Αιθουσών σε Εκθεσιακούς Χώρους	93
7.1.2	Σήμανση στον Εικονικό Κόσμο.....	95
7.1.3	Εισαγωγή 3Δ Αντικειμένων.....	95

7.2	Εισαγωγή Εργαλείων του Sloodle στον Εικονικό Κόσμο και Διασύνδεση τους με το ΣΔΜ Moodle.....	97
7.2.1	Εγκατάσταση θαλάμου εγγραφής.....	99
7.2.2	Δημιουργία Δραστηριότητας Συζήτηση σε Πραγματικό Χρόνο	100
7.2.3	Δημιουργία Δραστηριότητας Γλωσσάρι (Metaglossary)	101
7.2.4	Δημιουργία Δραστηριότητας Κουίζ (Sloodle Quiz Chair).....	102
7.2.5	Δημιουργία Δραστηριότητας Επιλογή (Sloodle Choice)	103
7.3	Σχεδιασμός Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων στην Πλατφόρμα του ΣΔΜ Moodle	104
7.3.1	Δημιουργία chat- για Δημόσια συζήτηση στο Moodle	104
7.3.2	Δημιουργία Δραστηριότητας Επιλογή – Sloodle Choice στο Moodle.....	106
7.3.3	Δημιουργία Δραστηριότητας Glossary στο Moodle	107
7.3.4	Δημιουργία Δραστηριότητας Κουίζ στο Moodle.....	108
7.4	Σενάριο Ομαδοσυνεργατικής Μάθησης στο Τρισδιάστατο Εικονικό Κόσμο.....	110
7.4.1	Ομάδες Εργασίας στον Εικονικό Κόσμο.....	110
7.4.2	Σκοπός του Σεναρίου της Έρευνας	111
7.4.3	Σχεδιασμός του Σεναρίου.....	111
7.4.4	Προφίλ των Συμμετεχόντων	112
7.4.5	Οφέλη για τους Συμμετέχοντες	112
7.4.6	Η διάρκεια του Σεναρίου.....	112
7.5	Αναλυτική Παρουσίαση του Σεναρίου.....	113
7.5.1	Αξιοποίηση των Συστημάτων Ανταλλαγής Μνήμης.....	113
7.5.2	Οδηγίες προς τους Συμμετέχοντες	113
7.5.3	Συνάντηση Ομάδων Εργασίας στον Εικονικό Κόσμο	113
7.5.4	Ειδικά Διαμορφωμένοι Εκθεσιακοί Χώροι	114
7.6	Εκτέλεση Σεναρίου	115
7.6.1	Άφιξη Εικονικών Εκπροσώπων.....	115
7.6.2	Συμμετοχή σε Διάλεξη	116
7.6.3	Άσκηση Αυτοαξιολόγησης.....	117
7.6.4	Παρουσίαση Οδηγιών για το Σενάριο.....	118
7.6.5	Δραστηριότητες των Μελών της Ομάδας.....	120
7.6.6	Διαδικασία Ανάρτησης Φωτογραφίας στον Εικονικό Κόσμο.....	121
7.6.7	Ομαδική Συνεργασία σε Πραγματικό Χρόνο.....	127
7.6.8	Ολοκλήρωση Ανάρτησης Φωτογραφικού Υλικού από τις Ομάδες.....	129
7.7	Πρόσβαση στον Εικονικό Κόσμο μέσω Tablet και Έξυπνων Κινητών Συσκευών..	131

7.7.1	Mobile Grid Client.....	131
7.7.2	Εφαρμογή Lumiya.....	132
7.7.3	Αλληλεπίδραση με 3Δ Αντικείμενα μέσω Εφαρμογών Android.....	133
Κεφάλαιο 8		134
Αποτελέσματα Στατιστικής Ανάλυσης Συμμετεχόντων		134
8.1	Εμπειρικός Σχεδιασμός Χρήση Ερευνητικής Μεθόδου Ερωτηματολογίου	135
8.1.1	Επικοινωνία Ανάμεσα στα Μέλη της Ομάδας.....	135
8.1.2	Δείγμα-Συμμετέχοντες.....	135
8.1.3	Χρήση των Εικονικών Κόσμων και Ηλεκτρονικών Παιχνιδιών σε Υπολογιστή από τους Συμμετέχοντες.....	137
8.1.4	Χρήση των Εικονικών Κόσμων σε Σχέση με το Φύλο	138
8.1.5	Μορφωτικό Επίπεδο σε Σχέση με Ηλικία.....	139
8.1.6	Αποτελέσματα Προκαταρκτικού Ερωτηματολογίου.....	142
8.2	Στατιστική Ανάλυση (Generalized Estimating Equations)	143
8.2.1	Χρήση Εικονικών Κόσμων και των Ηλεκτρονικών Παιχνιδιών (Generalized Linear Models).....	143
8.2.2	Επίδραση Επικοινωνίας σε Σχέση με τις Τρεις Σημαντικές Διαστάσεις του Συστήματος Συναλλακτικής Μνήμης (TMS)	144
8.2.3	Διαδικασία Διαμορφασμός Πληροφόρησης.....	149
8.2.4	Διαδικασία Καταιγισμός Ιδεών.....	150
8.2.5	Διαδικασία Λήψη Αποφάσεων	151
8.2.6	Αξιολόγησης της Εμπειρίας των Συμμετεχόντων για τον Εικονικό Κόσμο	152
8.2.7	Αξιολόγησης της Παρουσίασης της Προσωπικότητας των Συμμετεχόντων ...	153
8.2.8	Αξιολόγησης της Διαδικασίας της Επικοινωνίας και Ανάθεσης Ρόλων.....	154
Κεφάλαιο 9		156
Συμπεράσματα, Περιορισμοί και Κατευθύνσεις Μελλοντικής Έρευνας.....		156
9.1	Συμπεράσματα της Παρούσας Διατριβής.....	157
9.2	Σχόλια Συμμετεχόντων Περιορισμοί και Κατευθύνσεις για Μελλοντική Έρευνα.	161
Βιβλιογραφία		1
Παράρτημα Α.....		1
Ερωτηματολόγια		1
A.1	Συνεργατική Μάθηση σε Εικονικούς Κόσμους:Pre- Study Survey.....	1
A.2	Συνεργατική Μάθηση σε Εικονικούς Κόσμους:Post Study Survey	6

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

Οι ραγδαίες αλλαγές στις Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) σε συνδυασμό με την παροχή ευρυζωνικών συνδέσεων και ανάλογων εργαλείων επικοινωνίας στα δίκτυα υπολογιστών υποστηρίζουν τη συνεργασία διδασκαλίας και διαδικασίας μάθησης, όχι μόνο βελτιώνουν την εκπαίδευση, αλλά εισάγουν καινοτόμους ρόλους με δυνατότητα ολοκληρωτικού μετασχηματισμού της εκπαιδευτικής πρακτικής [01]. Η αυξανόμενη επίδραση των ΤΠΕ στη κοινωνία σε σχέση με τις επιρροές που αυτές έχουν στο εκπαιδευτικό σύστημα, προκαλούν το ενδιαφέρον αρκετών ερευνητών για περαιτέρω μελέτη [02]. Η παιδαγωγική αξιοποίηση των τρισδιάστατων εικονικών περιβαλλόντων πολλών χρηστών παρουσιάζει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον και αυτό εντοπίζεται κυρίως στη διερεύνηση των δυνατοτήτων τους για την υποστήριξη της μάθησης.

Ακολουθώντας αυτή την συνεχώς αυξανόμενη τάση μεγάλος αριθμός εκπαιδευτών αλλά και οργανισμών κάνουν χρήση των εικονικών κόσμων για να δημιουργήσουν εκπαιδευτικά προγράμματα και μαθησιακές δραστηριότητες [03, 04].

Οι πιο πάνω αλλαγές οδήγησαν σε μια νέα μορφή συνεργατικής μάθησης τη συνεργατική μάθηση υποστηριζόμενη από υπολογιστή, η οποία θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές

ως μια από τις αποτελεσματικότερες μεθόδους μάθησης. Η εργασία των μαθητών σε ομάδες όπου μέσω της ανταλλαγής ιδεών συνεργάζονται με σκοπό την εξεύρεση λύσεων στα προβλήματα έχει αποδειχθεί ότι ωφελεί τους μαθητές, τόσο στη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων, όσο και στην ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων.

Τα δικτυακά εικονικά περιβάλλοντα (virtual environments) μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για τη δημιουργία εκπαιδευτικών περιβαλλόντων για συνεργατική μάθηση από απόσταση έναντι άλλων τεχνολογιών, όπως συστήματα τηλεδιάσκεψης, λόγω των βασικών πλεονεκτημάτων που έχουν σε σχέση με τις άλλες τεχνολογίες. Παρέχουν σημαντικά εργαλεία για αλληλεπίδραση, επικοινωνία και συνεργασία με εύκολη πρόσβαση και χρήση. Επιπλέον οι εικονικοί χρήστες έχουν πρόσθετα κανάλια επικοινωνίας που τους επιτρέπουν να χρησιμοποιούν με ευκολία το εικονικό περιβάλλον [01].

Τα εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα βασίζονται από πλευράς παιδαγωγικής, σε έννοιες που διέπουν τη συνεργατική μάθηση, ενώ από πλευράς τεχνολογικής βασίζονται στα δίκτυα των εικονικών περιβαλλόντων, τα οποία έχουν σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με άλλες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται σήμερα για την υποστήριξη της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης. Οι λειτουργικότητες που πλαισιώνουν τα περιβάλλοντα αυτά είναι τα πολλαπλά κανάλια επικοινωνίας όπως: η συνομιλία μέσω ανταλλαγής μηνυμάτων κειμένου, η επικοινωνία με ήχο, βίντεο, η αποστολή ιδιωτικών μηνυμάτων, χρήση χειρονομιών, ο διαμοιρασμός εφαρμογών, η συνεργατική ανάγνωση κειμένων και η διαχείριση εγγράφων. Πρόσθετα παρέχουν μέσω των τρισδιάστατων εικονικών περιβαλλόντων τα εξής χαρακτηριστικά: αναγνώριση χρηστών, αναπαράσταση των χρηστών με εικονικούς χαρακτήρες, υποστήριξη χειρονομιών σχετικών με την εκπαιδευτική διαδικασία και ευελιξία πλοήγησης εντός του εικονικού περιβάλλοντος.

Η μεταπτυχιακή διατριβή ερευνά την ανάπτυξη κατάλληλα σχεδιασμένων μαθησιακών δραστηριοτήτων σε τρισδιάστατα περιβάλλοντα εικονικού κόσμου, με σκοπό την υποστήριξη σεναρίων συνεργατικής μάθησης και ανταλλαγής γνώσης, ως μέσο διδασκαλίας, αξιοποιώντας εκπαιδευτικά τα εικονικά περιβάλλοντα. Στόχος της εν λόγω διατριβής είναι να περιγράψει τη μεθοδολογία ανάπτυξης εικονικού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος που προάγει τη ομαδική συνεργασία και να παρουσιάσει τα αποτελέσματα αξιολόγησης μιας ειδικά σχεδιασμένης εκπαιδευτικής παρέμβασης με τη χρήση των τεχνολογικών εργαλείων που υποστηρίζουν τα περιβάλλοντα εικονικού κόσμου.

1.1 Κίνητρο

Η αξιοποίηση των διαρκώς εξελισσόμενων τεχνολογιών του διαδικτύου και του παγκόσμιου ιστού σε επαγγελματικές και εκπαιδευτικές δραστηριότητες γίνεται πλέον σταθερή επιλογή. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον στη χρήση για εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών (Multi User Virtual Environments, MUVes) ως περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης [01, 02].

Καθώς αυξάνονται οι ανάγκες επαγγελματικής εκπαίδευσης και ανάπτυξης των σύγχρονων εκπαιδευτικών, εντείνεται ο πειραματισμός και η επένδυση κόπου και χρόνου στη χρήση σύγχρονων υπηρεσιών και εργαλείων, όπως είναι τα εικονικά περιβάλλοντα, προκειμένου να βρεθούν εναλλακτικοί και ίσως αποδοτικότεροι τρόποι για την ικανοποίηση αυτών των αναγκών [01, 02]. Τα εικονικά περιβάλλοντα ή αλλιώς όπως ονομάζονται οι εικονικοί κόσμοι πολλών χρηστών, αποτελούν πλέον ισχυρό εργαλείο για τη διδασκαλία ποικίλων θεμάτων [03]. Η παιδαγωγική αξιοποίηση των τρισδιάστατων εικονικών περιβαλλόντων πολλών χρηστών παρουσιάζει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον και αυτό εντοπίζεται κυρίως στη διερεύνηση των δυνατοτήτων τους για την υποστήριξη της μάθησης.

Η σπουδαιότητα τους δεν εντοπίζεται μόνο στην αναπαραγωγή της συμβατικής πραγματικότητας, αλλά στη δυνατότητα να δημιουργούν συνθετικές πραγματικότητες χωρίς προηγούμενο. Η έρευνα της A.KZERO Worldwide που δημοσιεύθηκε το 2012 [03, 04] παρουσίασε την κατανομή στη χρήση των εικονικών κόσμων σε σχέση με τους τομείς οικονομικής δραστηριότητας και ηλικιακής στρωματοποίησης των χρηστών. Σύμφωνα με την έρευνα αυτή υπάρχει μια πληθώρα από εικονικούς κόσμους οι οποίοι διαχωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με τις παρεχόμενες δυνατότητες στους χρήστες και το σκοπό για τον οποίο έχουν δημιουργηθεί. Έτσι υπάρχει διαχωρισμός μεταξύ των εικονικών κόσμων που δημιουργούν συνεργατικές δραστηριότητες για παιχνίδια ρόλων και των τρισδιάστατων συνεργατικών εικονικών κόσμων που αφορούν την εργασία, κατάρτιση/εκπαίδευση, το μάρκετινγκ, ή τους κοινωνικούς εικονικούς κόσμους, κα.

Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής υποστηρίζουν ότι υπάρχει αυξητική τάση στη χρήση τρισδιάστατων συνεργατικών εικονικών κόσμων στο τομέα της εκπαιδευτικής τεχνολογίας [03]. Είναι εξίσου σημαντικό να επισημανθεί ότι οι εικονικοί κόσμοι μπορούν δυνητικά να αξιοποιηθούν στην εκπαίδευση και να συμβάλουν αποτελεσματικά στη συνεργατική μάθηση.

Αρκετά πανεπιστήμια αξιοποιούν ήδη τις τεχνολογίες των εικονικών κόσμων, αφού έχουν αποκτήσει δική τους εικονική γη και έχουν δημιουργήσει εικονικά κτίρια, ερευνητικά κέντρα σε συγκεκριμένες εικονικές τοποθεσίες “virtual location”, ώστε να αξιολογήσουν τις δυναμικές δυνατότητες των εικονικών κόσμων. Ενδεικτικά, σημειώνονται τα ακόλουθα πανεπιστήμια τα οποία δραστηριοποιούνται στον εικονικό κόσμο: Harvard Law, Ohio University, East Carolina University, Northern Illinois University, University of Bath κ.α [05, 06]. Σύμφωνα με τη μελέτη των Jennings et al. [05], τα εικονικά περιβάλλοντα αξιοποιούνται για σκοπούς μάθησης, εκπαίδευσης όπου οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν διαλέξεις, να συμμετέχουν σε σεμινάρια, να δημιουργήσουν αντικείμενα (sandbox area), projects, να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, να υποβάλλουν και να παραλαμβάνουν εργασίες και να τυγχάνουν αξιολόγησης [05]. Σύμφωνα με την έρευνα της Sara de Freitas [07], οι εικονικοί κόσμοι του Second Life και του OpenSim έλαβαν μέτρια και υψηλή αξιολόγηση στη χρήση εικονικών κόσμων στον τομέα της εκπαίδευσης. Οι εικονικοί κόσμοι προσφέρουν στους χρήστες εργαλεία επικοινωνίας σε πραγματικό χρόνο και δυνατότητες αλληλεπίδρασης και προώθησης της συνεργασίας [08]. Με τον τρόπο αυτό οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να δημιουργήσουν και να βιώσουν εμπειρίες που θα ήταν απαγορευτικές στον πραγματικό κόσμο [09].

Καθώς αυτές οι πλατφόρμες των εικονικών κόσμων χρησιμοποιούνται συχνότερα ως περιβάλλοντα υποστήριξης της εκπαίδευσης και της μάθησης, γίνεται όλο και πιο έντονη η ανάγκη διασύνδεσής τους με άλλα εκπαιδευτικά συστήματα και ειδικότερα με τα συστήματα διαχείρισης μάθησης (ΣΔΜ), με στόχο την απρόσκοπτη ανταλλαγή δεδομένων και τη δυνατότητα ενσωμάτωσης στους εικονικούς κόσμους των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που παρέχουν τα ΣΔΜ.

Στο πλαίσιο αυτό προτάθηκε η χρησιμοποίηση του περιβάλλοντος του Sloodle (Simulation Linked Object Oriented Dynamic Learning Environment), το οποίο διασυνδέει τον Εικονικό Κόσμο του Open Simulator με το ΣΔΜ Moodle, αξιοποιώντας τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες των δύο περιβαλλόντων για την καλύτερη υποστήριξη της συνεργασίας σε πραγματικό χρόνο. Συνεπώς, η αξιοποίηση των δυνατοτήτων του περιβάλλοντος Sloodle έγκειται στο ότι μπορεί να υποστηρίξει διάφορες εκπαιδευτικές δραστηριότητες που είναι διαθέσιμες στην πλατφόρμα του Moodle στον 3D εικονικό κόσμο του Open Simulator. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι σκοποί, οι στόχοι και η δομή της μεταπτυχιακής διατριβής.

1.2 Σκοποί και Στόχοι

Λαμβάνοντας υπόψη τα πιο πάνω κίνητρα, αυτή η μεταπτυχιακή διατριβή, επικεντρώνεται στη μελέτη των σύγχρονων θεωριών μάθησης και της εφαρμογής τους στα εικονικά περιβάλλοντα. Θα διερευνηθεί η ανάπτυξη και αξιολόγηση τρισδιάστατου εικονικού περιβάλλοντος υποστήριξης δραστηριοτήτων και σεναρίων συνεργατικής μάθησης, αξιοποιώντας τις λειτουργικές δυνατότητες των ΣΔΜ. Ειδικότερα, θα αξιολογηθούν οι δυνατότητες της πλατφόρμας Open Simulator σε σχέση με τη χρησιμότητα τους στην συνεργατική μάθηση. Παράλληλα, θα διερευνηθούν οι δυνατότητες του Sloodle σε σχέση με τη διασύνδεση του ανάμεσα στον εικονικό κόσμο και το ΣΔΜ, με το σχεδιασμό και υλοποίηση στοχευόμενων δραστηριοτήτων ομαδικής συνεργασίας μέσα από μια ενδεικτική χρήση των προσφερόμενων εργαλείων των πιο πάνω εφαρμογών.

Θα διερευνηθεί επίσης εάν το τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον της πλατφόρμας του OpenSim έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει σε πραγματικό χρόνο σενάρια που εστιάζονται σε συνεργατικές δραστηριότητες στην εκπαίδευση, με παρόμοιο μαθησιακό αποτέλεσμα όπως το πραγματικό περιβάλλον, παρέχοντας επιπλέον πλεονεκτήματα χαμηλού κόστους (χρηματικού, εργατικού), ασφάλειας, οικονομικών κλίμακας, πρόσβασης και υψηλής διαθεσιμότητας ώστε να εκτιμηθεί η αποτελεσματικότητα τους ως εναλλακτική εκπαιδευτική προσέγγιση.

Η μελέτη αυτή στοχεύει να εξετάσει τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα: Οι εικονικοί κόσμοι μπορούν να υποστηρίξουν συνεργατικές δραστηριότητες και εάν ναι με ποίο τρόπο; Με άλλα λόγια ποία είναι η αξία που το τεχνολογικό μέσο των εικονικών κόσμων προσθέτει στις υφιστάμενες μεθόδους συνεργασίας [10]; Πώς μπορεί να υποστηριχθεί η διαδικασία του σχεδιασμού εποικοδομητικής συνεργασίας που να αξιοποιεί την εμπειρία στον εικονικό κόσμο; Συνεπώς θα πρέπει να σχεδιασθούν οι συνεργατικές δραστηριότητες στον εικονικό κόσμο, με τέτοιο τρόπο ώστε να συμβάλλουν στη μεγιστοποίηση της καλύτερης αξιοποίησης αυτής της τεχνολογίας.

Για τον σκοπό αυτό αξιοποιήθηκε η θεωρία της συναλλακτικής μνήμης (Transactive Memory System-TMS), στο εμπειρικό μέρος της έρευνας, η οποία εστιάζει το ενδιαφέρον της στην περιορισμένη μνήμη του ατόμου και τη αξιοποίηση της μνήμης των άλλων ατόμων που συμμετέχουν στην ομάδα. Κατά τη διάρκεια της συνεργασίας στον εικονικό κόσμο, τα μέλη της ομάδας αξιοποιούν τις γνώσεις όλων των συμμετεχόντων στην ομάδα, με απώτερο σκοπό τη βέλτιστη συνεργασία και αποτελεσματικότητα.

Όσον αφορά τη σχεδίαση του εικονικού περιβάλλοντος συνεργατικής μάθησης, διερευνήθηκε η αρχιτεκτονική, ο σχεδιασμός οι μεταφορές, οι αναπαραστάσεις και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά που μπορούν να μετατρέψουν ένα μαθησιακό χώρο, ο οποίος ενσωματώνει στοιχεία δημιουργικότητας, επίλυσης προβλημάτων, επικοινωνίας, συνεργασίας, πειραματισμού και διερεύνησης, σε ένα συγκεκριμένο μαθησιακό τόπο υπό την έννοια της ποιοτικής του μετατροπής. Για την αξιολόγηση της πιο πάνω υπόθεσης, σχεδιάστηκε ένα σενάριο συνεργατικής δραστηριότητας το οποίο εκτελέστηκε σε πραγματικό χρόνο, διάρκειας 1 εβδομάδας, (2-ώρες) σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο (εικονικό campus) μέσα στον εικονικό κόσμο του Open Simulator, όπου συμμετείχαν μεταπτυχιακοί φοιτητές του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου, φοιτητές του Πανεπιστημίου Κύπρου και απόφοιτοι άλλων Πανεπιστημίων με διαφορετικό ακαδημαϊκό υπόβαθρο. Οι συμμετέχοντες εντάχθηκαν σε ομάδες 3-6 ατόμων, όπου διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα της συνεργατικής μάθησης στην περίπτωση ολιγομελών ομάδων. Οι ομάδες αυτές χαρακτηρίζονται από ετερογενή χαρακτηριστικά όπως φύλο, προηγούμενη εμπειρία, ηλικία, ικανότητα, μορφωτικό επίπεδο, επίδοση όπου τα άτομα έπρεπε να μάθουν να δουλεύουν αρμονικά μέσω συνεργασίας ώστε να επιτύχουν την υλοποίηση ενός κοινού στόχου σύμφωνα με το σενάριο δραστηριοτήτων. Στη συνέχεια αξιολογήθηκαν τόσο οι μαθησιακές εμπειρίες των συμμετεχόντων σε σχέση με την υλοποίηση σε πραγματικό χρόνο συνεργατικών δραστηριοτήτων μάθησης όσο και οι εκπαιδευτικές δυνατότητες του συγκεκριμένου εικονικού περιβάλλοντος.

Η μεταπτυχιακή διατριβή στοχεύει να αναδείξει τα μοναδικά χαρακτηριστικά των εικονικών κόσμων τα οποία είναι ικανά να προσφέρουν αξιόλογες καινοτόμες μορφές συνεργασίας στην εκπαίδευση αξιοποιώντας τις νέες μορφές τεχνολογίας των τρισδιάστατων εικονικών κόσμων. Στόχος της έρευνας αυτής είναι να βελτιώσει την ομαδική συνεργασία και μάθηση σε πραγματικό χρόνο με την κατανόηση του τρόπου που οι εικονικοί κόσμοι μπορούν να υποστηρίξουν συνεργατικές δραστηριότητες, παρέχοντας ένα δομημένο πλαίσιο σχεδιασμού αξιοποιώντας τα ευρήματα της εμπειρικής έρευνας. Ο συνολικός σχεδιασμός της μελέτης περιλαμβάνει εκ' των προτέρων έρευνα (pre-study) με σκοπό την κατανόηση της αξιοποίησης των εικονικών κόσμων για συνεργασία και μάθηση, όπως και των πλεονεκτημάτων που η πλατφόρμα του OpenSim, έχει σε σχέση με τη συνεργασία σε πραγματικό χρόνο που προσφέρουν άλλα μέσα επικοινωνίας. Στη συνέχεια αναπτύχθηκε το πλαίσιο σχετικά με τη δημιουργία των συνεργατικών δραστηριοτήτων αξιοποιώντας σε μεγάλο βαθμό τις δυνατότητες του ΣΔΜ Moodle και του εργαλείου Sloodle, ώστε να υπάρχει διασύνδεση του δισδιάστατου ΣΔΜ με το τρισδιάστατο περιβάλλον του Εικονικού Κόσμου στο OpenSim. Η

συνεργασία σε ομάδες βασίστηκε στην αξιοποίηση της θεωρίας της συναλλακτικής μνήμης. Στο τέλος, διεξήχθη η εκ' των υστέρων έρευνα (post-study) για αξιοποίηση της εμπειρίας των συμμετεχόντων στο ερευνητικό πείραμα στον τρισδιάστατο εικονικό κόσμο σε σχέση με τη ομαδική συνεργασία.

1.3 Δομή της Μεταπτυχιακής Διατριβής

Τα στάδια που ακολούθησε η μεταπτυχιακή διατριβή τα οποία αποτελούν τη δομή των κεφαλαίων της είναι τα ακόλουθα:

Στο **Κεφάλαιο 1** παρουσιάζεται το αντικείμενο της έρευνας, τα κίνητρα οι στόχοι και οι σκοποί της μεταπτυχιακής διατριβής. Δίδεται έμφαση στην προσπάθεια σύνδεσης του ΣΔΜ με τον τρισδιάστατο εικονικό κόσμο του OpenSim μέσω των εργαλείων του Sloodle. Στόχος της έρευνας είναι να βελτιώσει την ομαδική συνεργασία και μάθηση σε πραγματικό χρόνο με την κατανόηση του τρόπου που οι εικονικοί κόσμοι μπορούν να υποστηρίξουν συνεργατικές δραστηριότητες, παρέχοντας ένα δομημένο πλαίσιο σχεδιασμού αξιοποιώντας τα ευρήματα της εμπειρικής έρευνας.

Στο **Κεφάλαιο 2** γίνεται μια επισκόπηση της βιβλιογραφίας όσον αφορά τις σχετικές θεωρίες μάθησης, που επηρέασαν και επηρεάζουν σε κάποιο βαθμό την ανάπτυξη των υπολογιστικών περιβαλλόντων μάθησης, γενικά και πως αυτές εξελίχθηκαν διαχρονικά. Ειδικότερα, δίνεται έμφαση στον τομέα συνεργατικής μάθησης υποστηριζόμενη από υπολογιστή η οποία αναπτύσσεται ραγδαία, λόγω του ότι είναι συνυφασμένη με τις ΤΠΕ που υπόκεινται σε συνεχείς αλλαγές. Στη συνέχεια αναλύονται αρκετές θεωρίες μάθησης που επικεντρώνονται σε διαφορετικές οπτικές, αλλά που οδηγούν εξελικτικά στην υιοθέτηση της συνεργατικής μεθόδου στη μάθηση διαμέσου των εικονικών τρισδιάστατων περιβαλλόντων μάθησης [11]. Στο τέλος του κεφαλαίου, αναλύονται οι μέθοδοι εφαρμογής της συνεργατικής μάθησης και περιγράφεται αναλυτικά η θεωρία της συναλλακτικής μνήμης (TMS), η οποία θα αξιοποιηθεί σε πείραμα στον εικονικό κόσμο.

Στο **Κεφάλαιο 3** παρουσιάζεται η σύνοψη των εικονικών περιβαλλόντων, επισημαίνεται η διαφορά τους με την εικονική πραγματικότητα και τονίζεται η σημασία που τους αποδίδεται στη δημιουργία τεχνικής τρισδιάστατων εικονικών κόσμων, όπου το περιεχόμενο τους ενδέχεται να μην υπάρχει απαραίτητα στο φυσικό κόσμο. Παρουσιάζονται επίσης οι σημαντικότεροι ορισμοί

των εικονικών κόσμων και αναλύονται τα βασικά χαρακτηριστικά τους. Δίδεται στη συνέχεια ιδιαίτερη έμφαση στις κυριότερες κατηγορίες εικονικών κόσμων που επικρατούν, όπως επίσης και στις εφαρμογές τους, αναδεικνύοντας παράλληλα τα δομικά συστατικά τους και τονίζοντας τις δυνατότητες που έχουν στην ανάπτυξη συνεργατικών δραστηριοτήτων μάθησης. Τέλος, επισημαίνεται η επίδραση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην εκπαίδευση που οδηγούν ουσιαστικά στη μετάβαση από την παραδοσιακή τάξη, σε ένα μοντέλο εικονικής τάξης με την παράλληλη ανάπτυξη των περιβαλλόντων μάθησης στο διαδίκτυο.

Στο **Κεφάλαιο 4** δίνεται μια εκτενής περιγραφή των διαθέσιμων τεχνολογιών εικονικού κόσμου, που αφορούν πλατφόρμες και ολοκληρωμένα τρισδιάστατα συστήματα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση. Αρκετές πλατφόρμες εικονικών κόσμων, με την κατάλληλη παραμετροποίηση παρέχουν δυνατότητες εφαρμογής των στρατηγικών μάθησης, όπως είναι η ανάπτυξη συνεργατικών μαθησιακών περιβαλλόντων και παρέχουν επίσης δυνατότητες προσομοίωσης μέσα σε ένα ασφαλές εικονικό περιβάλλον. Στόχος του κεφαλαίου είναι ο προσδιορισμός ενός συνόλου λειτουργικών και παιδαγωγικών δυνατοτήτων που προσφέρονται στους δημοφιλέστερους εικονικούς κόσμους, δίνοντας ένα σημείο αναφοράς για την καταλληλότερη επιλογή για την ανάπτυξη σύγχρονης εικονικής τάξης. Τέλος, αναδεικνύεται το συγκριτικό πλεονέκτημα του OpenSim, που χρησιμοποιείται στο πλαίσιο της υφιστάμενης διατριβής σε σχέση με άλλες πλατφόρμες εικονικών κόσμων, για τη διασύνδεση του με ΣΔΜ Moodle μέσω του Sloodle.

Στο **Κεφάλαιο 5** παρουσιάζεται μια εκτενής περιγραφή αναφορικά με τους λόγους για τους οποίους επιλέγηκε η πλατφόρμα OpenSim για την υλοποίηση του τρισδιάστατου εικονικού κόσμου. Περιγράφονται, αναλυτικά οι διαδικασίες που ακολουθήθηκαν για την εγκατάσταση και συντήρηση του εικονικού περιβάλλοντος στην πλατφόρμα του OpenSim, σε προσωπικό διακομιστή για τις ανάγκες της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής. Επίσης περιγράφεται αναλυτικά τη διαδικασία σύνδεσης μέσω εφαρμογής πελάτη στον εικονικό κόσμο του "Cyprus Digital".

Στο **Κεφάλαιο 6** σημειώνονται οι περιορισμοί του ΣΔΜ Moodle και αιτιολογείται η ανάγκη διασύνδεσης του ΣΔΜ με τον εικονικό κόσμο του OpenSim χρησιμοποιώντας το εργαλείο Sloodle. Επίσης, παρουσιάζονται στη συνέχεια οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που μπορεί το Sloodle να υποστηρίξει, αξιοποιώντας τις δυνατότητες του διαδικτύου, διασυνδέοντας τα

δισδιάστατα (2Δ) ΣΔΜ με τους τρισδιάστατους (3Δ) εικονικούς κόσμους, ώστε η μάθηση από ασύγχρονη να καταστεί σύγχρονη.

Στο **Κεφάλαιο 7** παρουσιάζονται οι δυνατότητες αξιοποίησης του Sloodle στην εκπαίδευση μέσω της δημιουργίας και εκτέλεσης ενός σεναρίου ομαδικής συνεργασίας που διεξήχθη σε πραγματικό χρόνο με την χρήση της 3Δ- πλατφόρμας OpenSim και του 2Δ -ΣΔΜ Moodle. Επισημαίνεται ότι στο σενάριο αυτό, χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή πελάτη “imprudence”, για σύνδεση των χρηστών στον εικονικό κόσμο. Κατά τη διάρκεια του πειράματος στον εικονικό κόσμο αξιοποιήθηκαν δύο εφαρμογές πελάτη “Android”, που αφορούν την πρόσβαση στον εικονικό κόσμο του OpenSim, με τη χρήση Tablet και έξυπνων κινητών συσκευών. Ειδικότερα, η πρώτη εφαρμογή πελάτη αφορά το “Mobile Grid Client”, ενώ η δεύτερη την εφαρμογή πελάτη “Lumiya”. Η εφαρμογή “Mobile Grid Client” χρησιμοποιήθηκε από Tablet αλλά και από smart phone, ενώ η εφαρμογή “Lumiya” χρησιμοποιήθηκε μόνο από συσκευή Tablet.

Στο **Κεφάλαιο 8** παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης της έρευνας και γίνεται αξιολόγηση των απόψεων των συμμετεχόντων στο πείραμα, σε σχέση με την συνεργασία της ομάδας σε πραγματικό χρόνο στον εικονικό κόσμο. Για την ανάλυση των ερωτηματολογίων, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πακέτο της “SPSS” για την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων που δόθηκαν από τους συμμετέχοντες μέσω των απαντήσεων τους σε δύο ερωτηματολόγια (pre & post survey), όπου χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος “Generalized Estimating Equations”. Επιπλέον, στο Κεφάλαιο 8 αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που αφορούν την στατιστική επεξεργασία απόψεων των συμμετεχόντων, σε σχέση με: α) την χρήση των εικονικών κόσμων, ειδικότερα των ηλεκτρονικών παιχνιδιών σε ηλεκτρονικό υπολογιστή και β) την επίδραση που έχει η επικοινωνία, σε σχέση με τις τρεις σημαντικές διαστάσεις του Συστήματος Συναλλακτικής Μνήμης (TMS), δηλαδή την εξειδίκευση, την αξιοπιστία/εμπιστοσύνη και τη συνεργασία.

Στο **Κεφάλαιο 9** παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής, καταγράφεται η συνεισφορά της, όπως επίσης οι περιορισμοί και κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα. Η ολοκλήρωση του πειράματος στον τρισδιάστατο εικονικό κόσμο της πλατφόρμας OpenSim διερεύνησε τις δυνατότητες που έχει η πλατφόρμα αυτή, ώστε να είναι ικανή να υποστηρίξει σε πραγματικό χρόνο σενάρια που εστιάζονται σε συνεργατικές δραστηριότητες. Επίσης, μπορεί να υποστηριχθεί σύμφωνα με την ανάλυση των εμπειριών των συμμετεχόντων στο πείραμα στον εικονικό κόσμο “Cyprus Digital” και των ευρημάτων της έρευνας, ότι το

OpenSim υποστηρίζει αρκετές μορφές επικοινωνίας και συμβάλει θετικά στην συνεργασία και τη συνεργατική μάθηση μέσω της διασύνδεσης του με το ΣΔΜ Moodle. Επιπλέον, στο Κεφάλαιο 9 γίνεται αναφορά στη θεωρία της συναλλακτικής μνήμης (Transactive Memory System-TMS), όπου υιοθετήθηκε στο εμπειρικό μέρος της έρευνας, η οποία εστιάζει το ενδιαφέρον της στο διαμοιρασμό της γνώσης έχοντας θετική επίδραση στην ομάδα, εφόσον αυτή η γνώση είναι εφαρμοσμένη. Η τρισδιάστατη πλατφόρμα του Open Simulator κρίθηκε ότι μπορεί να υποστηρίξει ικανοποιητικά τη συνεργατική μάθηση και ανταλλαγή γνώσης σε περιβάλλον εικονικού κόσμου, μέσω της ομαδικής συνεργασίας σε πραγματικό χρόνο, αφού παρέχει σημαντικά εργαλεία επικοινωνίας που συμβάλουν στην εμπειρική μάθηση.

Επίλογος

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάστηκε το αντικείμενο της έρευνας, τα κίνητρα οι στόχοι και οι σκοποί της μεταπτυχιακής διατριβής. Ιδιαίτερη έμφαση σημειώνεται στην προσπάθεια σύνδεσης του ΣΔΜ με τον τρισδιάστατο εικονικό κόσμο του OpenSim μέσω των εργαλείων του Moodle. Στόχος της έρευνας είναι η βελτίωση της ομαδικής συνεργασίας και μάθησης σε πραγματικό χρόνο, με την κατανόηση του τρόπου που οι εικονικοί κόσμοι, μπορούν να υποστηρίξουν συνεργατικές δραστηριότητες, παρέχοντας ένα δομημένο πλαίσιο σχεδιασμού αξιοποιώντας τα ευρήματα της εμπειρικής έρευνας.

Ειδικότερα, θα διερευνηθεί η ανάπτυξη και αξιολόγηση τρισδιάστατου εικονικού περιβάλλοντος υποστήριξης δραστηριοτήτων και σεναρίων συνεργατικής μάθησης αξιοποιώντας τις λειτουργικές δυνατότητες των ΣΔΜ. Επίσης, θα αξιολογηθούν οι δυνατότητες της πλατφόρμας Open Simulator σε σχέση με τη χρησιμότητα τους στην συνεργατική μάθηση. Παράλληλα, θα διερευνηθούν οι δυνατότητες του Moodle σε σχέση με τη διασύνδεση του ανάμεσα στον εικονικό κόσμο και το ΣΔΜ, με το σχεδιασμό και υλοποίηση στοχευόμενων δραστηριοτήτων ομαδικής συνεργασίας μέσα από μια ενδεικτική χρήση των προσφερόμενων εργαλείων των πιο πάνω εφαρμογών.

Στο επόμενο κεφάλαιο θα παρουσιασθεί η βιβλιογραφική επισκόπηση και το θεωρητικό υπόβαθρο το οποίο θα αποτελέσει την επιστημονική βάση για τη διερεύνηση των ερευνητικών ερωτημάτων της μεταπτυχιακής διατριβής σε σχέση με την αποτελεσματικότητα της συνεργατικής μάθησης και ανταλλαγής γνώσης σε περιβάλλον εικονικού κόσμου.

Κεφάλαιο 2

Βιβλιογραφική Επισκόπηση και Θεωρητικό Υπόβαθρο

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η βιβλιογραφική επισκόπηση και το θεωρητικό υπόβαθρο, που αποτέλεσε την επιστημονική βάση για διερεύνηση των ερευνητικών ερωτημάτων της μεταπτυχιακής διατριβής, σε σχέση με την αποτελεσματικότητα της συνεργατικής μάθησης και ανταλλαγή γνώσης σε περιβάλλον εικονικού κόσμου. Σημείο αφετηρίας αποτελεί η συνεργατική μάθηση, σε τρισδιάστατα περιβάλλοντα εικονικού κόσμου, αναλύοντας τις προοπτικές, τα πλεονεκτήματα αλλά και τους προβληματισμούς γύρω από αυτή την προσέγγιση. Στο κεφάλαιο αυτό δίνεται μια συνοπτική επισκόπηση στην εξέλιξη των βασικών θεωριών μάθησης που περιγράφουν την ανθρώπινη γνωστική ανάπτυξη. Η γνώση αυτών των θεωριών αποτελεί βασική παράμετρο στη σχεδίαση των υπολογιστικών περιβαλλόντων, κατά κύριο λόγο συνεργατικών συστημάτων και εκπαιδευτικών εφαρμογών με τη χρήση των ΤΠΕ. Ωστόσο, επισημαίνεται ότι πολλές από αυτές τις εφαρμογές επηρεάστηκαν περισσότερο από την πρόοδο της τεχνολογίας και όχι από την πρόοδο που έχει επιτευχθεί στην ψυχολογία της μάθησης [12].

Οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να υποστηριχθεί η συνεργατική μάθηση αποτελούν τη συνέχεια του θεωρητικού πλαισίου.

2.1 Θεωρίες Μάθησης

Είναι γενικά παραδεκτό ότι η αυξανόμενη επίδραση των ΤΠΕ σε συνδυασμό με τα κατάλληλα δικτυακά εργαλεία επικοινωνίας που υποστηρίζουν τη συνεργασία διδασκαλίας και διαδικασίας μάθησης, όχι μόνο βελτιώνουν την εκπαίδευση, αλλά εισάγουν καινοτόμους ρόλους με δυνατότητα ολοκληρωτικού μετασχηματισμού και βελτιστοποίησης της εκπαιδευτικής πρακτικής [01]. Ο σχεδιασμός των ηλεκτρονικών μαθημάτων για να είναι αποτελεσματικός θα πρέπει οι εκπαιδευτικές μέθοδοι να υποστηρίζουν τις διαδικασίες μάθησης. Η εργασία και η μάθηση μπορούν να υποβοηθηθούν ιδιαίτερα μέσω της συνεργασίας. Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι οι σύγχρονες ψυχολογικές θεωρίες όταν μελετούν τους τρόπους με τους οποίους οι άνθρωποι εργάζονται και μαθαίνουν αποτελεσματικά, δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στο ρόλο που διαδραματίζει το κοινωνικό πλαίσιο, η ανθρώπινη επικοινωνία και η αλληλεπίδραση όπως επίσης και τα εργαλεία που υποστηρίζουν και διαμεσολαβούν στις ανθρώπινες σχέσεις [12]. Τα συνεργατικά περιβάλλοντα επιχειρούν να εκπαιδέυσουν το μαθητή μέσα από τη διαπροσωπική συνεργασία και αντιπαράθεση. Η συνεργατική διδασκαλία αποβλέπει μεταξύ άλλων στην ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων ανάμεσα στην ομάδα, βοηθούν την κοινωνικοποίηση των ατόμων, ώστε να μπορούν να παρεμβαίνουν ως ενεργοί πολίτες στο κοινωνικό γίγνεσθαι [12]. Συνεπώς είναι σημαντικό να περιγραφούν συνοπτικά οι σχετικές θεωρίες μάθησης που επηρέασαν και επηρεάζουν σε κάποιο βαθμό την ανάπτυξη των υπολογιστικών περιβαλλόντων μάθησης γενικά, και πως αυτές εξελίχθηκαν διαχρονικά.

Στη συνέχεια αναλύονται αρκετές θεωρίες μάθησης που επικεντρώνονται σε διαφορετικές οπτικές, αλλά που οδηγούν εξελικτικά στην υιοθέτηση της συνεργατικής μεθόδου στη μάθηση, διαμέσου των εικονικών τρισδιάστατων περιβαλλόντων μάθησης [11]. Παρουσιάζονται μετά οι βασικότερες σχολές της συνεργατικής διδασκαλίας και οι εποικοδομιστικές στρατηγικές, που βασίζονται σε αρχές μάθησης που προέρχονται από τους κλάδους της ψυχολογίας της γνωστικής ανάπτυξης. Οι αρχές αυτές σχετίζονται περισσότερο με τις διαδικασίες της μάθησης και της ανάπτυξης, στις οποίες συμπεριλαμβάνεται και η συνεργατική μάθηση. Οι κυριότεροι εκπρόσωποι αυτής της κατεύθυνσης, που είναι γνωστή ως (κοινωνικός) εποικοδομητισμός (social constructivism), θεωρούνται οι J. Piaget [13] και ο L. Vygotsky [14].

2.2 Ομαδοσυνεργατική Διδασκαλία

Ο θεωρητικός της μάθησης John Dewey [15] είναι από τους πρωτεργάτες του εποικοδομητισμού, ο οποίος υποστήριξε την εφαρμογή της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας για τους ακόλουθους δύο λόγους: α) προώθηση της κοινωνικοποίησης του ατόμου και συμβολή της στον εκδημοκρατισμό της κοινωνίας και β) εξασφάλιζε με αυθεντικό τρόπο συνθήκες βιωματικής μάθησης, την οποία θεωρούσε ως τη μόνη αξιόλογη μορφή μάθησης. Ο Dewey υποστήριξε ότι αν οι άνθρωποι πρέπει να μάθουν να ζουν συνεργατικά, τότε πρέπει να εξασκηθούν στα σχολεία για τη συνεργατική πορεία στη ζωή. Η κοινωνική διάσταση κατά αυτόν δίνει έμφαση στα κοινωνικά θέματα της μάθησης και στο ρόλο του σχολείου, δηλαδή την εκπαίδευση των μαθητών να ζουν συνεργατικά και δημοκρατικά [13]. Συνεπώς, κρίθηκε επιτακτική η ανάγκη για αναζήτηση νέων στρατηγικών μάθησης, ώστε να δοθεί έμφαση στη συμμετοχή του μαθητή στην εκπαιδευτική διαδικασία και στην ανάπτυξη συνεργασίας μεταξύ των μαθητευόμενων. Ενώ η προσέγγιση του συμπεριφορισμού και των καθοδηγητικών μεθόδων, υιοθετεί μόνο την ατομική μάθηση και καθόλου τη συνεργατική μάθηση σε αντίθεση με τις εποικοδομητικές θεωρίες, όπου ενθαρρύνονται οι ομαδικές δραστηριότητες, η ομαδική συνεργασία και η προσωπική εμπλοκή στη μαθησιακή διαδικασία [13].

Η κοινωνική ψυχολογία υποστήριξε σε μεγάλο βαθμό την υιοθέτηση της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας, ως μέτρο εξάλειψης των κοινωνικών προκαταλήψεων που αφορούσαν τις φυλετικές διακρίσεις, τη διαφορετικότητα, ή οποιαδήποτε άλλη μορφή ανομοιογένειας μεταξύ των μαθητών, με στόχο την εξασφάλιση συνθηκών ισότιμης αλληλεπικοινωνίας και δημιουργικότητας μεταξύ των μαθητών [13]. Η κοινωνική ψυχολογία ασχολείται με τη δυναμική των ομάδων και μελετά την πορεία ανάπτυξης της ομάδας, τις δομές και τις επιπτώσεις της ομάδας στα μέλη και στη συμπεριφορά της έναντι των άλλων ομάδων. Πρωτοπόρος στον τομέα αυτόν υπήρξε ο K. Lewin (1951) [16] και σύγχρονοι εκπρόσωποι οι Johnson και Johnson [17]. Όπως υποστήριξε ο Bruce, ο Dewey πιθανότατα θα ενέκρινε τη χρήση τεχνολογιών όπως το διαδίκτυο για τη υποβοήθηση των μαθητών στη μεταξύ τους επικοινωνία και την απόκτηση γνώσης. Επίσης, αυτός υποστήριξε σε μεγάλο βαθμό την ανάγκη για συνεργατική μάθηση, συνεπώς οι απόψεις του αυτές θα ταίριαζαν με τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη ομαδικών εργασιών και παρουσιάσεων, βέβαια με ένα κατάλληλο συνδυασμό ώστε να ενθαρρύνεται η διανοητική πρόκληση [15].

2.3 Ζώνη Εγγύτερης Ανάπτυξης στην Οικοδόμηση Πλαισίου Στήριξης για τη Μάθηση

Η εργασία του διάσημου θεωρητικού της ανθρώπινης ανάπτυξης Lev Vygotsky [14], συνεισέφερε στο ότι η γνωστική ανάπτυξη ήταν άμεσα συνδεδεμένη με την κοινωνική ανάπτυξη. Αυτός, έδωσε έμφαση στις ατομικές διαφορές, την προσωπική δημιουργικότητα και την επιρροή του πολιτισμού στη μάθηση. Ο Vygotsky αναφερόταν στην ηλικιακή διαφορά ανάμεσα σε αυτά τα δύο επίπεδα γνωστικής λειτουργίας (ενήλικας/έμπειρος και παιδί/αρχάριος) ως «η ζώνη επικείμενης ανάπτυξης» (zone of proximal development). Η ζώνη επικείμενης ανάπτυξης αποτελεί ένα επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης το οποίο μπορεί να επιτευχθεί από τα παιδιά όταν εκδηλώνουν κοινωνική συμπεριφορά. Αυτή η διαδικασία οικοδόμησης «πλαίσιο στήριξης», μπορεί να διευρυνθεί με έμπειρη καθοδήγηση ή συνεργασία μεταξύ με άλλα παιδιά ή και με τους δασκάλους. Η έννοια αυτή προσδιορίζει τη διαφορά μεταξύ του φαινομενικού και του πραγματικού νοητικού δυναμικού του παιδιού σε μια γνωστική περιοχή. Εναλλακτικά αυτή μπορεί να περιγραφεί ως η διαφορά μεταξύ όσων το παιδί μπορεί να επιτελέσει αυτόνομα και όσων μπορεί να επιτελέσει μόνο με τη καθοδήγηση και βοήθεια άλλων έμπειρων ατόμων [18]. Στα περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης χρησιμοποιούνται οι έννοιες του πλαισίου στήριξης και ανάπτυξης των δυνατοτήτων κάθε ατόμου μέσω της χρήσης συνεργατικών κοινωνικών δραστηριοτήτων, ώστε ο εκπαιδευόμενος να έχει στη διάθεση του τέτοια εργαλεία επίλυσης προβλημάτων ή στρατηγικής [18].

2.4 Η Συνεργατική Μάθηση

Συνεργασία έχουμε όταν άτομα δουλεύουν μαζί με σκοπό να επιτύχουν κοινούς στόχους. Μέσα από τις συνεργατικές δραστηριότητες τα άτομα επιδιώκουν τα αποτελέσματα εκείνα που είναι ωφέλιμα στους ίδιους προσωπικά αλλά και στα άλλα μέλη της ομάδας[19].

Η συνεργατική μάθηση (collaborate learning) ορίζεται οποιαδήποτε διαδικασία ομαδικής μάθησης στην οποία λαμβάνουν χώρα σημαντικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ανθρώπων που μαθαίνουν μαζί. Αποτελεί ουσιαστικά μια διδακτική στρατηγική κατά την οποία οι μαθητές εντεταγμένοι σε μια ομάδα εργασίας, αλληλεπιδρούν και στηρίζονται περισσότερο στον εαυτό τους και στους συμμαθητές τους παρά στον δάσκαλο με σκοπό την ολοκλήρωση ενός έργου στο πλαίσιο ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, στόχος του οποίου είναι η διερεύνηση των γνώσεων τους. Ο κάθε μαθητής μαθαίνει μέσα από τη συνεργασία του με άλλους μαθητές, ενώ οι υπάρχουσες γνώσεις του, του δίνουν τη δυνατότητα συμμετοχής και συνεργασίας σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα μέσα από τα οποία αποκτά καινούργιες γνώσεις [12].

Είναι γενικά παραδεκτό ότι οι στρατηγικές διδασκαλίας αλλάζουν ώστε να ανταποκριθούν στις νέες κοινωνικές και εκπαιδευτικές ανάγκες της εκπαίδευσης. Αυτές οι αλλαγές έχουν ως αποτέλεσμα αλλαγές στις στρατηγικές ενσωμάτωσης της τεχνολογίας στη διδασκαλία και τη μάθηση. Η Sfard [20] υποστηρίζει ότι οι θεμελιώδεις διαφορές στη μεταφορά της μάθησης εστιάζονται α) στη μεταφορά της απόκτησης και β) στη μεταφορά της συμμετοχής. Αρχές που αποτελούν τους πυλώνες για την αποτελεσματικότητα της συνεργατικής μάθησης.

Η συνεργασία μεταξύ των ανθρώπων ακόμη και για καθημερινές απλές δραστηριότητες έχει αποδειχθεί πως δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως μία εύκολη και απλή δραστηριότητα. Πόσο μάλλον όταν η συνεργασία αποτελεί τη μέθοδο μέσω της οποίας επιτυγχάνεται η μάθηση [09]. Ένας γενικός μη ικανοποιητικός ορισμός κατά τον Dillenbourg για τη συνεργατική μάθηση είναι ότι αυτή αποτελεί μια μαθησιακή δραστηριότητα όπου δύο ή περισσότερα άτομα προσπαθούν από κοινού να μάθουν κάτι. Αναλύοντας τον πιο πάνω ορισμό ο Dillenbourg σημειώνει τα εξής: α) Αναφορικά με τη συμμετοχή δύο ατόμων αυτά μπορεί να ερμηνευθούν ως μικρές ολιγομελές ομάδες, β) Η έννοια να μάθουν από κάτι αυτό ερμηνεύεται ότι παρακολουθούν μαζί ένα μάθημα-μια διάλεξη, μελετούν το εκπαιδευτικό υλικό του μαθήματος, εκτελούν μαθησιακές δραστηριότητες όπως η επίλυση προβλημάτων, γνώση μέσω εμπειρικής πρακτικής και γ) Η έννοια από κοινού μπορεί να ερμηνευθεί με διάφορους τρόπους εφόσον υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσα στους συμμετέχοντες. Υπάρχει η συνεργασία πρόσωπο με πρόσωπο, η υποστήριξη μέσω υπολογιστή, σύγχρονη ή ασύγχρονη σε σχέση με τον χρόνο εφόσον η κοινή προσπάθεια που καταβάλλεται για εργασία μπορεί να κατανεμηθεί με συστηματικό τρόπο [09]. Η μάθηση ουσιαστικά στην περίπτωση αυτή είναι το αποτέλεσμα ενεργοποίησης ενός συνόλου γνωστικών διεργασιών, παρά ως μία μεταβολή της γνωστικής κατάστασης του ατόμου [21].

Η συνεργατική μάθηση είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στην περίπτωση ολιγομελών ομάδων. Οι ομάδες αυτές μπορεί να χαρακτηρίζονται από ετερογενή χαρακτηριστικά όπως φύλο, εθνικότητα, προηγούμενη εμπειρία, ικανότητα, μορφωτικό επίπεδο, επίδοση όπου τα άτομα πρέπει να μάθουν να δουλεύουν αρμονικά μέσω συνεργασίας ώστε να επιτύχουν την υλοποίηση ενός κοινού στόχου. Μέσω των συνεργατικών δραστηριοτήτων που τους ανατίθενται τα μέλη της ομάδας επιδιώκουν αποτελέσματα τα οποία είναι επωφελή για τους ίδιους, αλλά και για τα άλλα μέλη της ομάδας και παύουν να δρουν ανταγωνιστικά [22]. Συνεπώς, η συνεργασία είναι κάτι παραπάνω από την απλή φυσική ή μη συνύπαρξη γύρω από ένα τραπέζι εργασίας συζητώντας ένα θέμα. Για να είναι συνεργατική μια ομάδα, πρέπει να έχει ξεκάθαρη θετική αλληλεξάρτηση, τα μέλη της να προωθούν ο ένας τη μάθηση και την επιτυχία του άλλου

πρόσωπο με πρόσωπο, να έχουν ατομική υπευθυνότητα και να κρατούν ο καθένας το δικό του μερίδιο ευθύνης πάνω στη δουλειά που εκτελούν, να χρησιμοποιούν τις κατάλληλες δεξιότητες και να αξιολογούν το κατά πόσο αποτελεσματικά δουλεύουν μαζί. Οι βασικές κοινωνικές δεξιότητες όπως η ικανότητα να διαπιστώνουν οι μαθητές τα συναισθήματα των άλλων ή την ικανότητα να συζητούν για ένα θέμα είναι απαραίτητο συστατικό της συνεργασίας. Όλοι οι μαθητές πρέπει να γίνονται επιδέξιοι στην επικοινωνία στη δημιουργία και διατήρηση της εμπιστοσύνης, στην ηγεσία, στην εμπλοκή εποικοδομητικών αντιπαραθέσεων και στη διαχείριση των αντιθέσεων [17].

Αρκετές μελέτες έχουν γίνει στο παρελθόν με σκοπό να διερευνηθεί κατά πόσο η συνεργατική μάθηση είναι αποδοτικότερη από την ατομική μάθηση. Αρκετά από τα αποτελέσματα αυτών των μελετών ήταν αντιφατικά, γεγονός που οδήγησε τους ερευνητές να αναζητήσουν τις συνθήκες κάτω από τις οποίες η συνεργατική μάθηση είναι πιο αποδοτική. Η απόδοση εξαρτάται από πολλούς παράγοντες οι οποίοι θα πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό υπολογιστικών περιβαλλόντων συνεργατικής μάθησης και περιγράφονται στη συνέχεια. Η έρευνα για τη συνεργατική μάθηση θα πρέπει να εστιάζεται στις πιο κάτω διαστάσεις που αφορούν: α) έλεγχο της συνεργατικής αλληλεπίδρασης, β) συνεργατικές δραστηριότητες, γ) θεωρίες που αφορούν τη συνεργατική μάθηση, δ) σχεδιασμό του συνεργατικού μαθησιακού περιεχομένου, ε) καθορισμό των ομότιμων ρόλων, στ) ενότητες συνεργασίας και ζ) μέθοδοι διδασκαλίας/καθοδήγησης που ενθαρρύνουν και ενισχύουν τη συνεργασία. Το συμπέρασμα στο οποίο καταλήγουν οι ερευνητές είναι πως οι δραστηριότητες που είναι συνεργατικές, προσανατολισμένες προς κάποιο γνωστικό στόχο και υποβοηθούνται από ειδικούς οδηγούν σε αποτελεσματική απόκτηση της γνώσης [23].

Η συνεργατική μάθηση συμβάλλει καθοριστικά στη δημιουργία νέων δεδομένων, στη μάθηση και διδασκαλία στον χώρο της εκπαίδευσης. Οι πολλές δυνατότητες του ηλεκτρονικού υπολογιστή, τον καθιστούν υποστηρικτικό εργαλείο της συνεργατικής μάθησης. Η Συνεργατική Μάθηση Υποστηριζόμενη από Υπολογιστή (CSCL- Computer Supported Collaborative Learning), αποτελεί τη φυσική εξέλιξη της συνεργατικής μάθησης, έτσι ώστε να αξιοποιεί πλήρως και να συμβαδίζει με τις ραγδαίες εξελίξεις των ΤΠΕ και των υπολογιστών[24].

2.5 Η Συνεργατική Μάθηση με Υποστήριξη Υπολογιστή

Η συνεργατική μάθηση ως διδακτική μεθοδολογία προϋπήρχε των υπολογιστών, και βασίζεται σε ένα συνδυασμό των προσεγγίσεων των παιδαγωγών όπως ο Dewey, ή ψυχολόγων όπως ο Bruner, ο Piaget και ο Vygotsky, συνθέτοντας τα κοινωνικά και επικοινωνιακά στοιχεία της διαδικασίας μάθησης [09]. Η συνεργατική μάθηση έχει όμως γνωρίσει ιδιαίτερη ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, λόγω της αυξανόμενης επιρροής που ασκούν στην σημερινή εποχή οι κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες και ο κοινωνικός επικοινωνισμός στη διδακτική και στην εκπαιδευτική πρακτική [13].

Η εμφάνιση του παραδείγματος της συνεργατικής μάθησης με υποστήριξη ηλεκτρονικού υπολογιστή προσδιορίζεται χρονικά στις αρχές περίπου της 10-ετίας του 1990 [21]. Τα περιβάλλοντα αυτά πρέπει να ανταποκρίνονται σε πολλούς στόχους αλλά και περιορισμούς. Ο τομέας της συνεργατικής μάθησης υποστηριζόμενης από υπολογιστή αναπτύσσεται ραγδαία, λόγω του ότι είναι συνυφασμένος με τις ΤΠΕ που υπόκεινται σε συνεχείς αλλαγές. Η υποστηριζόμενη από υπολογιστές συνεργατική μάθηση αποκτά ωστόσο νέες μορφές με τη χρήση σύγχρονων τεχνολογικών περιβαλλόντων, στόχος των οποίων είναι η διαμεσολάβηση της επικοινωνίας και η υποστήριξη της κοινωνικής αλληλεπίδρασης μέσω υπολογιστών [24]. Οι συνεργατικές διαδικασίες πλέον καθίστανται εφικτές μέσω δικτυακών περιβαλλόντων συνεργατικής μάθησης που αφορούν την κατανομημένη και από απόσταση μάθηση. Η ειδοποιός διαφορά ανάμεσα στα συστήματα παραδοσιακής μάθησης και τα συστήματα που υποστηρίζουν την συνεργατική μάθηση, έγκειται στους διαφορετικούς στόχους που προσπαθούν να επιτύχουν. Σε όλα τα προαναφερθέντα συστήματα, ο στόχος της συνεργατικής αλληλεπίδρασης είναι η επικοινωνία και η συνεννόηση για την ολοκλήρωση μίας εργασίας [18]. Ωστόσο, στα συστήματα που υποστηρίζουν τη συνεργατική μάθηση ο στόχος είναι η εκπαίδευση, η απόκτηση γνώσης και η ανάπτυξη νοητικών και κοινωνικών ικανοτήτων μέσα από μία διαδικασία επικοινωνίας και συνεργασίας. Εύκολα γίνεται αντιληπτό λοιπόν, ότι η πρώτη κατηγορία συστημάτων μέσω της συνεργασίας στοχεύει στη μείωση της νοητικής προσπάθειας για την επίτευξη μίας εργασίας, ενώ αντίθετα η δεύτερη κατηγορία συστημάτων επιδιώκει μέσω της συνεργασίας την αύξηση της νοητικής προσπάθειας, ώστε να γίνει εφικτή η απόκτηση γνώσεων και η ανάπτυξη γνωστικών ικανοτήτων [12].

Οι επιστήμονες που ερευνούν τη συνεργατική μάθηση με την υποστήριξη ηλεκτρονικού υπολογιστή έχουν δημιουργήσει μια ερευνητική κοινότητα, η οποία κατασκευάζει ενεργά νέους τρόπους για να συνεργάζονται στη σχεδίαση, την ανάλυση και την εφαρμογή. Τα σενάρια συνεργασίας (collaboration scripts) είναι μία από τις σημαντικότερες μορφές

υποστήριξης της συνεργατικής μάθησης. Το σενάριο συνεργασίας διευκολύνει τις διεργασίες της συνεργατικής μάθησης, ορίζοντας τον τρόπο αλληλεπίδρασης ανάμεσα στους μαθητές [25].

2.6 Κατηγορίες Συνεργατικής Μάθησης

Ένας από τους βασικότερους σκοπούς της συνεργατικής μάθησης υποστηριζόμενη από υπολογιστή είναι η υποστήριξη της συνεργασίας και επικοινωνίας μεταξύ των εκπαιδευομένων. Η συνεργατική μάθηση υποστηριζόμενη από υπολογιστή μπορεί να αναλυθεί σε τρεις βασικές συνιστώσες: (α) μάθηση (β) συνεργασία και (γ) τεχνολογία. Στην εργασία αυτή θα μελετήσουμε τη σχέση μεταξύ συνεργασίας και τεχνολογίας για την καλύτερη υποστήριξη των μαθησιακών στόχων.

Η συνεργατική τεχνολογικά υποστηριζόμενη μάθηση είναι ένας από τους πλέον σημαντικούς και ταχύτατα εξελισσόμενους τομείς των επιστημών μάθησης. Η συνεργατική μάθηση μελετά τον τρόπο που οι άνθρωποι μπορούν να μάθουν κάτι μαζί με την υποστήριξη της τεχνολογίας. Αν και η πιο πάνω διατύπωση φαντάζει κάπως απλοϊκή εντούτοις εμπεριέχει μεγάλο βαθμό πολυπλοκότητας, αφού η αλληλεπίδραση της μάθησης με την τεχνολογία είναι αρκετά περίπλοκη. Η συνεργατική μάθηση που υποστηρίζεται από κάποια μορφή τεχνολογίας μπορεί να βελτιώσει την αλληλεπίδραση μεταξύ των ανθρώπων και το επίπεδο της ομαδικής εργασίας. [23, 24].

Η τεχνολογικά υποστηριζόμενη συνεργατική μάθηση χαρακτηρίζεται τόσο από το πλέγμα των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσεται (ανάμεσα στους μαθητές, μαθητή-εκπαιδευτικού, μαθητή-υλικού) όσο και το πλήθος των δυναμικών παραγόντων που επηρεάζουν καταλυτικά την πορεία και το αποτέλεσμα συννοικοδόμησης της γνώσης [25]. Οι μαθητές εμπλέκονται σε δομημένα σύνθετα συνεργατικά σενάρια που απαιτούν την επίτευξη ατομικών και ομαδικών στόχων, το σχηματισμό ομάδων, την εκπόνηση ατομικών και ομαδικών εργασιών, την ανάληψη συγκεκριμένων ρόλων, την επικοινωνία μέσω chat/forum και την προσπέλαση μαθησιακού υλικού. Οι εκπαιδευτικοί ολοένα και πιο συχνά σχεδιάζουν και εφαρμόζουν στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική πολύπλοκα διαδραστικά σενάρια μάθησης ακολουθώντας τυποποιημένες συνεργατικές στρατηγικές. Η επικοινωνία και η συνεργασία μεταξύ των εικονικών εκπροσώπων των χρηστών αποτελούν τις βασικές απαιτήσεις ώστε η συνεργατική μάθηση να είναι αποτελεσματική όταν τα μέλη της ομάδας δραστηριοποιούνται σε ένα τεχνολογικό πλαίσιο πλούσιο με αλληλεπιδράσεις [09].

2.7 Μέθοδοι Εφαρμογής Συνεργατικής Μάθησης

Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στις στρατηγικές μεθόδους εφαρμογής της συνεργατικής μάθησης.

2.7.1 Καταιγισμός Ιδεών (Brainstorming)

Η μέθοδος αυτή στοχεύει στην ενδυνάμωση της ομάδας, μέσω της συμμετοχής όλων των μελών χωρίς πίεση, χρόνο για προσωπική σκέψη και έκφραση, εμπλοκή όλης της ομάδας και βέβαια ένα πλήθος ιδεών. Η ανάπτυξη της μεθόδου γίνεται σε ένα μικρό χρονικό διάστημα. Ο δάσκαλος προκαλεί τους μαθητές δίνοντας κάποια ερωτήματα για ένα θέμα και περιμένει την απάντηση από τους μαθητές. Οι μαθητές χωρίζονται σε ετερογενείς ομάδες και καταγράφουν τις ιδέες τους (καταιγισμός ιδεών). Αφού έχουν καταγραφεί όλες οι απαντήσεις η ομάδα επιλέγει μια από τις απαντήσεις για να τη δημοσιοποιήσει στο δάσκαλο [26]. Με την εφαρμογή της μεθόδου αυτής επιτυγχάνεται ένα πνεύμα συνεργασίας και δίνει την ευχέρεια και στα πιο εσωστρεφή άτομα της ομάδας να εκφράσουν την άποψή τους λόγω της ανωνυμίας που υπάρχει.

2.7.2 Προσομοίωση - Παιχνίδια (Simulation)

Η μέθοδος αυτή έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της προσωπικής συμμετοχής, κατανόηση του ρόλου του κάθε μαθητή, βελτίωση της σχέσης των μελών της ομάδας και παροχή ενός ασφαλούς περιβάλλοντος με αναπαράσταση πραγματικών καταστάσεων. Σε αυτή τη μέθοδο οι μαθητές αναλαμβάνουν συγκεκριμένους ρόλους και αρμοδιότητες. Η μέθοδος αυτή συνδυάζει την ενεργητική συμμετοχή των συμμετεχόντων με τη συνεργατική και βιωματική μάθηση στο πλαίσιο μιας εκπαιδευτικής δραστηριότητας. Αφού οι μαθητές μελετήσουν τους ρόλους τους συνεργάζονται με άτομα που έχουν ίδιο ρόλο για να υπάρξει καλύτερη κατανόηση. Στο τέλος δημιουργούν ομάδες εξομοίωσης, δηλαδή ομάδες από άτομα με διαφορετικούς ρόλους και δρουν μεταξύ τους με βάση κάποιο συγκεκριμένο σενάριο [19].

Πολύ ενδιαφέρουσες περιπτώσεις αποτελούν οι προσομοιώσεις που εμφανίζονται με τη μορφή παιχνιδιών στρατηγικής όπως και προσομοιώσεις που συνδυάζονται με συστήματα τηλεκπαίδευσης.

2.7.3 Συναρμολόγηση (Jigsaw)

Η μέθοδος αυτή δημιουργεί στα μέλη της ομάδας την προώθηση της ατομικής ευθύνης, ενισχύει την αλληλεπίδραση πρόσωπο με πρόσωπο καθώς και την συζήτηση για την οικοδόμηση της γνώσης των εκπαιδευόμενων. Ο δάσκαλος παρουσιάζει ένα πρόβλημα στους εκπαιδευόμενους και το χωρίζει σε υπό- θέματα. Στη συνέχεια χωρίζει τους μαθητές σε ομάδες jigsaw. Για κάθε ομάδα υπάρχει ένας αρχηγός ο οποίος ορίζεται από τον δάσκαλο και σκοπός του είναι να έχει έλεγχο της ομάδας. Μετά κάθε ομάδα jigsaw χωρίζεται σε άλλες υπο-ομάδες που ονομάζονται ειδικές ομάδες (expert groups) με σκοπό την επίλυση του υπό-θέματος που έχει αναλάβει. Ο εκπαιδευόμενος πρέπει να συνεργαστεί και να βρει μια λύση για το θέμα που του έχει ανατεθεί σε συνεργασία με την ειδική ομάδα που ανήκει και να την ανακοινώσει στην ομάδα Jigsaw. Έπειτα ο αρχηγός κάθε ομάδας πρέπει να διδάξει στις υπόλοιπες ομάδες Jigsaw το θέμα με το οποίο ασχολήθηκε [27].

2.7.4 Think-Pair-Share

Με τη μέθοδο αυτή έχουμε αύξηση της προσωπικής επιλογής, κατανόηση των γνώσεων μέσα από τη συζήτηση και την εστίαση των εκπαιδευόμενων σε ένα συγκεκριμένο θέμα. Σε αυτή τη μέθοδο ο εκπαιδευτής καλεί τους μαθητές να απαντήσουν σε ένα πρόβλημα. Ο κάθε εκπαιδευόμενος σκέπτεται ατομικά για ορισμένο χρονικό διάστημα και στη συνέχεια δημιουργούνται ομάδες των δύο ατόμων. Οι εκπαιδευόμενοι είναι έτοιμοι να ανταλλάξουν απόψεις μεταξύ τους. Με τη λήξη του χρόνου ο εκπαιδευτής ζητάει από τους μαθητές να ανακοινώσουν την λύση του προβλήματος και η δραστηριότητα τελειώνει με συζήτηση [19].

2.7.5 Σχέδιο Εργασίας (Project)

Η μέθοδος αυτή στόχο έχει να εμπλέξει τους εκπαιδευόμενους στην εκμάθηση γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων, μέσω μιας σκόπιμης και μεθοδευμένης διερευνητικής διαδικασίας η οποία δομείται γύρω από σύνθετα ερωτήματα και προσεκτικά σχεδιασμένες εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Σημαντικό στην πορεία του σχεδίου εργασίας είναι να παρεμβάλλονται χρονικά διαλείμματα ενημέρωσης και ανατροφοδότησης. Με τη μέθοδο αυτή αναπτύσσεται η κριτική ανάλυση και ο έλεγχος των πηγών της γνώσης καθώς παρέχεται στους μαθητές ελεύθερος τρόπος επιλογής θεμάτων και παρουσίασης των αποτελεσμάτων. Στη μέθοδο αυτή οι μαθητές επιλέγουν το θέμα με το οποίο θέλουν να εργαστούν. Χωρίζονται σε ομάδες και ο κάθε ένας αναλαμβάνει ένα υπό-θέμα. Γίνεται συζήτηση στην ομάδα για τον τρόπο και την πηγή που μπορούν να βρουν πληροφορίες καθώς και την καλύτερη οργάνωση των πληροφοριών [28].

2.7.6 Επίλυση Προβλήματος (Problem Solving)

Στη μέθοδο αυτή ο εκπαιδευτικός θέτει στους εκπαιδευόμενους ένα πρόβλημα προς επίλυση. Αυτοί πρέπει μέσα από τη συνεργασία και την ανταλλαγή απόψεων να καταλήξουν στην καλύτερη δυνατή λύση για το συγκεκριμένο πρόβλημα. Σε αυτή τη μέθοδο πρέπει να καταγραφούν όλες οι εναλλακτικές λύσεις καθώς και η μελέτη των θετικών και αρνητικών απόψεων. Ο εκπαιδευόμενος μαθαίνει να εντοπίζει το πρόβλημα και να αντιλαμβάνεται ποιοι είναι οι πραγματικοί του στόχοι, βρίσκει όλες τις εναλλακτικές λύσεις, εντοπίζει τα κριτήρια που καθιστούν μια λύση ιδανική και είναι έτοιμος για την υλοποίησή της [29].

2.7.7 Αξιοποίηση της Θεωρίας Συναλλακτικής Μνήμης (Transactive Memory Systems-TMS)

Η θεωρία της συναλλακτικής μνήμης TMS όπως αυτή διατυπώθηκε από τον Wegner (1987) [30], υποστηρίζει ότι τα μέλη μιας συνεργαζόμενης ομάδας δεν έχουν όλα την ίδια διαμοιραζόμενη πληροφόρηση. Συνεπώς, η ατομική πληροφόρηση και γνώση συμπληρώνεται μερικώς από τη εμπειρογνωμοσύνη των υπόλοιπων μελών της ομάδας, έτσι ώστε οι συνεργαζόμενοι στην ομάδα να αποτελούν ένα μεγαλύτερο σύστημα όπου αναπτύσσεται μια ομάδα με μεγαλύτερο εύρος γνώσης. Η θεωρία αυτή εστιάζει την προσοχή της στην περιορισμένη μνήμη του ατόμου και τη χρησιμοποίηση της μνήμης των άλλων ατόμων, με σκοπό να καλύψει τη δική του αδυναμία (να συμπληρώσει δηλαδή τη δική του μνήμη). Οι άνθρωποι είναι αδύνατο να θυμούνται όλες τις πληροφορίες και γι' αυτό χρησιμοποιούν κατά κάποιο τρόπο τις μνήμες των άλλων ανθρώπων ως «αποθηκευτικό χώρο», ώστε να ανακαλούν αυτές τις πληροφορίες, όποτε τους είναι απαραίτητες. Είναι μια σχέση αμοιβαία και μέσα σε μια ομάδα κάθε μέλος κατέχει συγκεκριμένες γνώσεις και πληροφορίες, ενώ γνωρίζει το τι γνώσεις και πληροφορίες κατέχουν τα άλλα μέλη, δηλαδή γνωρίζει από πού θα τις ζητήσει, αν τις χρειαστεί (διαφορετικές πληροφορίες και γνώσεις από κάθε μέλος της ομάδας) και αυτές θα χαρακτηρίζονται από εγκυρότητα και αξιοπιστία για την ολοκλήρωση της εργασίας του. Αυτό βοηθάει στην αποσυμφόρηση της ατομικής μνήμης και τη διατήρηση μιας ευρείας ομαδικής γνώσης, και αρμονικής συνεργασία με το να υπάρχουν δηλαδή διαφορετικές πληροφορίες και γνώσεις στο κάθε μέλος της ομάδας [30].

Η θεωρία αυτή αναφέρεται στην κωδικοποίηση, αποθήκευση και ανάκτηση της γνώσης από τα μέλη της ομάδας, λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες που επηρεάζουν αυτή τη διαδικασία σε

σχέση με την ομαδική αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα. Ο διαμοιρασμός της γνώσης έχει θετική επίδραση στην εφαρμογή της γνώσης και κατά συνέπεια έχει άμεση επίδραση στην απόδοση της ομάδας, εφόσον αυτή είναι εφαρμοσμένη [31].

Αυτά τα συστήματα όμως είναι πάρα πολύ δύσκολο να αναπτυχθούν στις περιπτώσεις που επικρατούν συνθήκες για πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία. Οι εικονικές ομάδες οι οποίες χαρακτηρίζονται από γεωγραφική διασπορά, μπορούν να συμβάλουν στην ομαδική συνεργασία αφού παρέχουν σημαντικά πλεονεκτήματα για τις εταιρείες και τους οργανισμούς που τις αξιοποιούν. Βέβαια το ερώτημα που τίθεται σε αυτές τις περιπτώσεις είναι εάν οι εικονικές ομάδες έχουν τη δυνατότητα να αναπτύξουν ένα αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης γνώσης; Στόχος της έρευνας είναι να εξετάσει εάν η επικοινωνία στον εικονικό κόσμο μπορεί να επηρεάσει την ανάπτυξη ενός συστήματος διαχείρισης γνώσης. Ειδικότερα, του συστήματος συναλλακτικής μνήμης (TMS) ως υποσύνολο του Συστήματος Διαχείρισης Γνώσης στις εικονικές ομάδες. Μια σύγκριση με τις παραδοσιακές απόψεις για το Σύστημα Διαχείρισης Γνώσης, το Σύστημα Συναλλακτικής Μνήμης έχει την εμπειρογνωμοσύνη ως μια σημαντική παράμετρο αξιολόγησης. Επίσης, θα πρέπει να σημειωθεί ότι το Σύστημα Συναλλακτικής Μνήμης υποστηρίζεται λιγότερο από την τεχνολογία, συνεπώς αυτό υποδηλώνει ότι η γνώση που παρέχεται δεν είναι αποθηκευμένη υπό μορφή δεδομένων σε συστήματα διαχείρισης. Από την άλλη στο Σύστημα Συναλλακτικής Μνήμης η γνώση συνήθως ανήκει σε διαφορετικά μέλη τη στιγμή που υποστηρίζεται από τις τεχνολογίες της επικοινωνίας. Από αυτή την οπτική, δηλαδή την κατοχή των πόρων σε σχέση με τη δημιουργία υιοθέτηση και συνεργασία για απόκτηση της γνώσης, είναι σημαντικό να αποκτηθεί συγκριτικό πλεονέκτημα λόγω της διασποράς σε χρόνο, τόπο και αξιοποίηση των τεχνολογιών και επικοινωνίας που παρέχονται στις εικονικές ομάδες.

Η παρούσα έρευνα εστιάζεται στην πρόσφατη μελέτη των Riedl et all (2012) και αυτή διερευνά την αναμενόμενη θετική επίδραση που έχει η επικοινωνία, τόσο από πλευράς εύρους φάσματος μέσων, όσο και της εμπειρίας χρήσης, σε σχέση με τις τρεις σημαντικές διαστάσεις του Συστήματος Συναλλακτικής Μνήμης, δηλαδή, την εξειδικευμένη γνώση ανάμεσα στα μέλη των εικονικών ομάδων που συνεργάζονται συνεργατικά. Οι τρεις αυτές διαστάσεις του συστήματος TMS που επηρεάζονται θετικά από την επικοινωνία είναι: α) η εξειδίκευση β) η Αξιοπιστία/εμπιστοσύνη και γ) η συνεργασία[31].

Η κουλτούρα έχει καθοριστικό παράγοντα σε σχέση με την επίδραση που έχει στη διαδικασία επικοινωνίας ανάμεσα στους ανθρώπους με διαφορετικές εθνότητες και αντιλήψεις σε σχέση με

τις τεχνολογίες των επικοινωνιών. Η επικοινωνία μέσω υπολογιστή επηρεάζεται μέσω της ατομικότητας αλλά και της συλλογικότητας αφού επηρεάζει την ατομική συμπεριφορά [31]. Η πληθώρα των μέσων επικοινωνίας στους εικονικούς κόσμους περιλαμβάνει αρκετά κανάλια επικοινωνίας όπως: φωνή, γραπτά μηνύματα και χειρονομίες. Επιπρόσθετα πρέπει να σημειωθεί ότι δεν είναι μόνο η πληθώρα των μέσων επικοινωνίας που προτιμάτε αλλά τα μέσα που προσφέρουν σύγχρονη επικοινωνία.

Επίσης σύμφωνα με την μελέτη των Riedl et. all, οι μικρές ομάδες συνεργασίας στους εικονικούς κόσμους προσαρμόζονται ευκολότερα και είναι ευέλικτες σε αλλαγές. Προβλήματα συνεργασίας διαφαίνονται με τη σύγχρονη επικοινωνία όταν αυξάνει ο αριθμός των συμμετεχόντων στην ομάδα. Επομένως η μικρή σύνθεση της εικονικής ομάδας συμβάλει θετικά στην ενδυνάμωση της επικοινωνίας ανάμεσα στις τρεις διαστάσεις του TMS.

2.8 Επικοινωνία με τη Μεσολάβηση Υπολογιστή

Σε ένα συνεργατικό περιβάλλον ένας από τους σημαντικούς παράγοντες που προωθεί και καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την αποτελεσματικότητα της συνεργατικής διαδικασίας είναι η επικοινωνία και οι μέθοδοι μέσα από τις οποίες υποστηρίζεται αυτή. Όλοι οι μαθητές πρέπει να γίνονται επιδέξιοι στην επικοινωνία στη δημιουργία και διατήρηση της εμπιστοσύνης, στην ηγεσία, στην εμπλοκή εποικοδομητικών αντιπαραθέσεων και στη διαχείριση των αντιθέσεων [17]. Σύμφωνα με τον Vytosky, η μάθηση και η ανάπτυξη είναι μια κοινωνική, συνεργατική δραστηριότητα και για την επίτευξη γνωστικής ανάπτυξης απαιτείται κοινωνική δράση. Στην επικοινωνία με την μεσολάβηση υπολογιστή διακρίνονται δύο κατηγορίες, η σύγχρονη και η ασύγχρονη επικοινωνία.

2.9 Οι μέθοδοι που θα Χρησιμοποιηθούν στο Εμπειρικό Μέρος της Έρευνας

α) καταγισμός ιδεών: Θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος αυτή, ώστε να καταγραφούν οι ιδέες των συμμετεχόντων σε ολιγομελής ομάδες (χαρακτηρίζονται από ετερογένεια) σε συγκεκριμένα ερωτήματα. Με την εφαρμογή της πιο πάνω μεθόδου επιτυγχάνεται ένα πνεύμα συνεργασίας παρέχοντας την ευχέρεια και στα πιο εσωστρεφή άτομα της ομάδας να εκφράσουν την άποψή τους.

β) Σχέδιο Εργασίας (Project): Με την μέθοδο αυτή θα εμπλακούν όλοι οι εκπαιδευόμενοι στην εκμάθηση γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων, μέσω μιας σκόπιμης και μεθοδευμένης διερευνητικής διαδικασίας η οποία δομείται γύρω από σύνθετα ερωτήματα και προσεκτικά σχεδιασμένες εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Σημαντικό στην πορεία του σχεδίου εργασίας είναι να παρεμβάλλονται χρονικά διαλείμματα ενημέρωσης και ανατροφοδότησης. Με τη μέθοδο αυτή οι μαθητές επιλέγουν το θέμα με το οποίο θέλουν να εργαστούν. Χωρίζονται σε επιμέρους ομάδες και ο κάθε ένας αναλαμβάνει ένα υπό-θέμα. Γίνεται συζήτηση στην ομάδα για τον τρόπο και την πηγή που μπορούν να βρουν πληροφορίες καθώς και την καλύτερη οργάνωση των πληροφοριών.

γ) Επικοινωνία με τη Μεσολάβηση Υπολογιστή: Η σύνθεση της ομάδας χαρακτηρίζεται από ετερογένεια, συνεπώς για να επιτευχθεί η αποτελεσματικότητα της συνεργατικής διαδικασίας πρέπει να άτομα που αποτελούν την ομάδα να αναπτύξουν γέφυρες επικοινωνίας, να δημιουργήσουν συνθήκες εμπιστοσύνης και εμπλοκή σε εποικοδομητικές αντιπαραθέσεις και στη διαχείριση των αντιθέσεων χρησιμοποιώντας τις σύγχρονες μορφές επικοινωνίας.

δ) Χρήση της θεωρία Συναλλακτικής Μνήμης: Η ετερογένεια στη σύνθεση της ομάδας υποδηλώνει ότι τα μέλη μιας συνεργαζόμενης ομάδας δεν έχουν όλα την ίδια διαμοιραζόμενη πληροφόρηση. Συνεπώς, η ατομική πληροφόρηση και γνώση συμπληρώνεται μερικώς από τη εμπειρογνωμοσύνη των υπόλοιπων μελών της ομάδας, έτσι ώστε οι συνεργαζόμενοι στην ομάδα να αποτελούν ένα μεγαλύτερο σύστημα όπου αναπτύσσεται μια ομάδα με μεγαλύτερο εύρος γνώσης. Επομένως, τα μέλη της ομάδας πρέπει να αναγνωρίσουν την εμπειρογνωμοσύνη/εξειδίκευση που υπάρχει ανάμεσα στα στελέχη της ομάδας, να τα θεωρούν αξιόπιστα και να μπορούν να αναπτύξουν συνθήκες ομαλής συνεργασίας.

Επίλογος

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκε μια συνοπτική επισκόπηση στην εξέλιξη των βασικών θεωριών μάθησης που αποτελούν σημαντικούς πυλώνες στη σχεδίαση των υπολογιστικών περιβαλλόντων, κατά κύριο λόγο συνεργατικών συστημάτων και εκπαιδευτικών εφαρμογών με τη χρήση των ΤΠΕ. Στη συνέχεια έγινε αναφορά στις στρατηγικές μεθόδους εφαρμογής της συνεργατικής μάθησης σε σχέση με την αποτελεσματικότητα και την ανταλλαγή γνώσης σε περιβάλλον εικονικού κόσμου, όπως η συνεργατική μάθηση υποστηριζόμενη από υπολογιστή. Στην εργασία αυτή χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες στρατηγικές μέθοδοι: α) καταγισμός ιδεών,

β) Σχέδιο Εργασίας (Project), γ) Επικοινωνία με τη Μεσολάβηση Υπολογιστή και δ) Χρήση της θεωρίας Συναλλακτικής Μνήμης.

Στο επόμενο κεφάλαιο καταγράφονται οι σημαντικότεροι ορισμοί των τρισδιάστατων εικονικών κόσμων, δίνεται έμφαση στις σημαντικότερες κατηγορίες εικονικών κόσμων και παρουσιάζονται τα δομικά συστατικά τους, αναδεικνύοντας τις δυνατότητες που έχουν στην ανάπτυξη συνεργατικών δραστηριοτήτων μάθησης.

Κεφάλαιο 3

Εικονικά Περιβάλλοντα

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται οι κυριότεροι ορισμοί των εικονικών κόσμων και αναλύονται τα βασικά χαρακτηριστικά τους. Επίσης επισημαίνεται η διαφορά τους σε σχέση με την εικονική πραγματικότητα και τονίζεται παράλληλα η σημασία που τους αποδίδεται στη δημιουργία τεχνικής πραγματικότητας. Δίδεται στη συνέχεια ιδιαίτερη έμφαση στις σημαντικότερες κατηγορίες εικονικών περιβαλλόντων που επικρατούν, όπως επίσης και στις εφαρμογές τους, παρουσιάζοντας τα δομικά συστατικά τους και αναδεικνύοντας τις δυνατότητες που έχουν στην ανάπτυξη δραστηριοτήτων μάθησης στα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα.

3.1 Εικονικό Περιβάλλον

Οι τρισδιάστατοι εικονικοί κόσμοι ή εικονικά περιβάλλοντα κάνουν ολοένα και πιο αισθητή την παρουσία τους σε διάφορους τομείς της κοινωνίας μας. Τα εικονικά αυτά περιβάλλοντα επιτρέπουν την ταυτόχρονη αλληλεπίδραση πολλών ανθρώπων σε ένα διαμοιραζόμενο τρισδιάστατο χώρο, αξιοποιούνται όλο και περισσότερο από επιχειρήσεις (ενδεικτικά αναφέρονται οι εταιρείες: Adidas, IBM, CISCO, BMW, Mercedes-Benz, Reebok, Reuters, Toyota, Vodafone, κ.α), στην εκπαίδευση, στις κοινωνικές και τεχνολογικές επιστήμες και στην κοινωνία

γενικότερα [32]. Τα εικονικά περιβάλλοντα χαρακτηρίζονται ως τεχνολογία υψηλού επιπέδου η οποία περιλαμβάνει προσομοιώσεις πραγματικού χρόνου και αλληλεπιδράσεις μέσα από πολλαπλά κανάλια επικοινωνίας ανάμεσα στους συμμετέχοντες και στα ψηφιακά αντικείμενα. Η μεγάλη σημασία που της αποδίδεται έγκειται στη δυνατότητα να διαδραματίζει ένα καθοριστικό ρόλο στη δημιουργία τρισδιάστατης τεχνικής πραγματικότητας. Ουσιαστικά, το περιεχόμενο των αναπαραστάσεων στο εικονικό περιβάλλον ενδέχεται να μην είναι υπαρκτό στο φυσικό κόσμο. Συνεπώς, η μεγάλη της συμβολή είναι στη δημιουργία τεχνικής πραγματικότητας και όχι στη συμβολή που αυτή έχει στην αναπαραγωγή του φυσικού κόσμου [33]. Στη συνέχεια παρουσιάζεται μια σύντομη αναφορά στις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στους εικονικούς κόσμους.

3.2 Ορισμός του Εικονικού Περιβάλλοντος

Η αλματώδης εξέλιξης που σημειώθηκε στην τεχνολογία του υλικού των ηλεκτρονικών υπολογιστών, όσο και του λογισμικού, διευκόλυνε την κατασκευή νέων συστημάτων που μεσολαβούν στην αλληλεπίδραση των ανθρώπων με τους υπολογιστές. Τα συστήματα εικονικής πραγματικότητας γνωρίζουν έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον, ήδη από το 1965 μέσω της έρευνας του Ivan Sutherland με τίτλο “The Ultimate Display” [34]. Στην έρευνα αυτή προτάθηκε μία εφαρμογή, η οποία αποτέλεσε την πρώτη προσπάθεια συνδυασμού της τεχνολογίας των υπολογιστών με τη δημιουργία εικονικών κόσμων. Ουσιαστικά αποτέλεσε μία προσπάθεια δημιουργίας τεχνητών κόσμων, οι οποίοι περιέχουν τρισδιάστατα γραφικά, ήχους δυνατότητα ανάδρασης. Στην εργασία αυτή ο Sutherland περιέγραψε ένα δωμάτιο όπου τα πάντα ελέγχονται από έναν υπολογιστή και όλες οι ενέργειες του χρήστη μέσα σε αυτόν έχουν τον ίδιο αντίκτυπο που θα είχαν στον πραγματικό κόσμο.

Το εικονικό περιβάλλον είναι μια προσομοίωση όπου χρησιμοποιούνται γραφικά ηλεκτρονικών υπολογιστών για να δημιουργήσουν ένα ρεαλιστικό από πλευράς εμφάνισης τρισδιάστατο κόσμο. Το συνθετικό αυτό περιβάλλον του εικονικού κόσμου δεν είναι στατικό, αλλά είναι διαδραστικό, αφού η πλοήγηση στα περιβάλλοντα αυτά γίνεται με διαισθητικό και φυσικό τρόπο όπου ανταποκρίνεται αναδραστικά στις ενέργειες των συμμετεχόντων όπως χειρονομίες, προφορικές και γραπτές εντολές και σε πραγματικό χρόνο [35]. Η διαδραστικότητα αποτελεί το χαρακτηριστικό του εικονικού περιβάλλοντος. Δηλαδή, η αλληλεπίδραση του χρήστη σε πραγματικό χρόνο, όπου αυτός έχει την αίσθηση ότι βυθίζεται σε ένα τεχνητό κόσμο μέσα στον

οποίο κινείται, αλληλεπιδρά με το περιεχόμενο του και το αναπαραγόμενο περιβάλλον μεταβάλλεται αναδραστικά στις κινήσεις του.

Συνεπώς, η έννοια του εικονικού περιβάλλοντος ορίζεται μέσα από την εμπειρία που βιώνει ο χρήστης της. Οτιδήποτε αναπαριστάται στο τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον δεν υπάρχει απαραίτητα στην πραγματικότητα, αλλά απαιτεί την ικανότητα του χρήστη να προσαρμοστεί με αυτό. Ειδικότερα, οι βασικές πτυχές που αναδεικνύουν την εικονική πραγματικότητα σε ένα περιβάλλον προσομοίωσης [35], αποτελούν τις τρεις θεμελιώδεις έννοιες, που χαρακτηρίζουν τα εικονικά περιβάλλοντα:

1. Η εμπύθιση (immersion) στο περιβάλλον: η ψευδαίσθηση που δημιουργείται στον χρήστη ότι βρίσκεται αυτοπροσώπως στο τρισδιάστατο εικονικό χώρο στον οποίο αλληλεπιδρά και του παρέχεται συνεχής ροή ερεθισμάτων και εμπειριών [36],
2. Η αλληλεπίδραση (interaction): η προσαρμογή του εικονικού περιβάλλοντος σε «πραγματικό χρόνο» ανάλογα με τις ενέργειες του χρήστη σε αυτό. Αυτό, υποδηλώνει ότι τα αντικείμενα του εικονικού κόσμου, αντιδρούν στις ενέργειες του χρήστη και μπορεί να έχουν επίδραση σε αυτόν [07],
3. Η πλοήγηση (navigation) σε ένα εικονικό περιβάλλον γίνεται με διαισθητικό και φυσικό τρόπο. Η φαντασία (imagination), η ικανότητα του ανθρώπινου μυαλού να συνθέτει νοητικές εικόνες καταστάσεων που δεν υφίστανται στην πραγματικότητα, αλλά εκφράζουν συγκεκριμένες επιθυμίες ή στόχους.

Σε κάθε περίπτωση το εικονικό περιβάλλον προσομοιώνει σε μεγάλο βαθμό ρεαλισμού ένα πραγματικό, ή φανταστικό περιβάλλον και παράλληλα προτείνει μια νέα προσέγγιση που βασίζεται στη φαντασία και τη δημιουργικότητα, με τη βοήθεια υπολογιστικών συστημάτων. Τα υπολογιστικά συστήματα που υποστηρίζουν και υλοποιούν συστήματα εικονικών κόσμων εξελίσσονται μαζί με την ευρύτερη τεχνολογία των υπολογιστών.

3.3 Ταξινόμηση Συστημάτων Εικονικής Πραγματικότητας

Τα συστήματα εικονικής πραγματικότητας μπορούν να ταξινομηθούν σε διάφορες, ίσως και αλληλεπικαλυπτόμενες, κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο και τα μέσα που χρησιμοποιούν για να προσεγγίσουν την πραγματικότητα [37]:

1. Επιτραπέζια εικονική πραγματικότητα (Desktop VR): στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα συστήματα που προβάλλουν τον εικονικό κόσμο σε μια τυπική οθόνη επιτραπέζιου υπολογιστή. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια.
2. Video Mapping: αποτελεί μια παραλλαγή των επιτραπέζιων συστημάτων εικονικής πραγματικότητας. Χρησιμοποιεί την οθόνη του υπολογιστή για την αναπαράσταση του εικονικού κόσμου, αλλά δέχεται και σήματα σύνθετης εικόνας.
3. Συστήματα εμβύθισης (Immersive VR): στη συγκεκριμένη κατηγορία εικονικών συστημάτων οι χρήστες εμβυθίζονται πλήρως στον εικονικό κόσμο με τη βοήθεια κάποιων συσκευών εισόδου/εξόδου.
4. Τηλεπαρουσία (tele-presence): η συγκεκριμένη κατηγορία χρησιμοποιεί απομακρυσμένους αισθητήρες του πραγματικού κόσμου, για να μεταφέρει τις συνθήκες του πραγματικού περιβάλλοντος στο εικονικό.
5. Μικτή πραγματικότητα (Mixed Reality): είναι ένα είδος συστήματος εικονικής πραγματικότητας που συνδυάζει ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας με ένα σύστημα τηλεπαρουσίας.
6. Fish Tank VR: πρόκειται για συστήματα εικονικής πραγματικότητας που συνδυάζουν μια στερεοσκοπική οθόνη υγρών κρυστάλλων μαζί με ένα μηχανισμό για την παρακολούθηση της κίνησης του κεφαλιού. Με αυτό το σύστημα προσφέρεται στο χρήστη μια μεγαλύτερη αίσθηση ρεαλισμού.
7. Ενισχυμένη εικονική πραγματικότητα (Augmented VR): ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας που συνδυάζει την πραγματική σκηνή με την εικονική που παράγει ο υπολογιστής, βελτιστοποιώντας την αίσθηση ρεαλισμού και προσεγγίζοντας πολύ τη συνειδητή πραγματικότητα.

Ένας ακόμα διαχωρισμός μπορεί να γίνει με βάση το πόσοι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση και να αλληλεπιδράσουν με το εικονικό περιβάλλον ανά πάσα στιγμή. Υπάρχουν δύο τύποι συμμετοχής: τα περιβάλλοντα απλού χρήστη και τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα. Τα εικονικά περιβάλλοντα απλού χρήστη είναι περιβάλλοντα στα οποία ένα άτομο καθορίζει την αλληλεπίδραση, ενώ τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα επιτρέπουν περισσότερα από ένα άτομα να εισέλθουν στο περιβάλλον ανά πάσα στιγμή. Οι χρήστες δεν χρειάζεται να είναι στην ίδια τοποθεσία και μπορούν να αλληλεπιδράσουν είτε μεταξύ τους είτε με το εικονικό περιβάλλον μέσω της πλοήγησης της εικονικής τους αναπαράστασης [38].

3.4 Κατηγορίες Ψηφιακών Περιβαλλόντων

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η κατηγοριοποίηση των διάφορων τύπων ψηφιακών περιβαλλόντων ανάλογα με τις δυνατότητες που προσφέρουν για χωρική αναπαράσταση (δισδιάστατη – τρισδιάστατη) και συνεργασία (μη δικτυακά – δικτυακά). Ουσιαστικά οι δυνατότητες αυτές επηρεάζουν καθοριστικά τα επίπεδα χωρικής και κοινωνικής παρουσίας που μπορούν να βιώσουν οι χρήστες τους [39]. Τα περιβάλλοντα που μεγιστοποιούν τη χωρική και κοινωνική παρουσία, επιτρέπουν την εφαρμογή των θεωριών της πλαισιοθετημένης μάθησης και του κοινωνικού εποικοδομισμού, στις οποίες βασίζεται το εικονικό περιβάλλον. Οι κατηγορίες των ψηφιακών περιβαλλόντων είναι οι εξής:

Δισδιάστατα – μη δικτυακά. Αποτελούν κυρίως αφαιρετικές προσομοιώσεις και μικρόκοσμους που υποστηρίζουν την εποικοδομιστική μάθηση λόγω της ελευθερίας πειραματισμού που προσφέρουν.

Τρισδιάστατα – μη δικτυακά. Αποτελούν ρεαλιστικές προσομοιώσεις που συνήθως προορίζονται για εξειδικευμένη εκπαίδευση κατά την οποία απαιτείται υψηλή χωρική αντίληψη. Τα περιβάλλοντα αυτά επιτρέπουν στους χρήστες να εμπισθιστούν σε ένα τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον, στο οποίο βιώνουν αυξημένη χωρική παρουσία. Τα περιβάλλοντα αυτά ευνοούν την πλαισιοθετημένη μάθηση μερικώς, αφού δεν επιτρέπουν την κοινωνική αλληλεπίδραση που απαιτεί η τελευταία.

Δισδιάστατα – δικτυακά. Αποτελούν τα βασικά εργαλεία της λεγόμενης συνεργατικής μάθησης υποστηριζόμενης από υπολογιστές. Αναπτύχθηκαν με την εξέλιξη και την εξάπλωση των δικτύων υπολογιστών. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν τα συστήματα

ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης (Learning Management Systems-LMS), οι κοινόχρηστοι πίνακες και τα συστήματα τηλεδιάσκεψης. Τα περιβάλλοντα αυτά επιτρέπουν σύγχρονη ή ασύγχρονη συνεργασία μέσω κειμένου, φωνής ή βίντεο, επιτρέποντας στους χρήστες τους να βιώνουν κοινωνική παρουσία. Για το λόγο αυτό, τα περιβάλλοντα αυτά ευνοούν τον κοινωνικό εποικοδομισμό.

Τρισδιάστατα - δικτυακά. Αποτελούν ίσως την πιο πλήρη εκδοχή ενός ψηφιακού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, συνδυάζοντας τρισδιάστατη απεικόνιση και δικτύωση. Τα περιβάλλοντα αυτά επιτρέπουν σε πολλούς χρήστες να συναντηθούν σε ένα τρισδιάστατο εικονικό χώρο, εκπροσωπούμενοι από τις ανθρωπόμορφες αναπαραστάσεις τους (avatars), για να επικοινωνήσουν, να συνεργαστούν ή να μάθουν. Ονομάζονται εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών (Multi User Virtual Environments –MUVEs) ή εικονικοί κόσμοι (Virtual Worlds-VW)[40]. Τέτοια παραδείγματα MUVEs είναι το Activeworlds, το Second Life, το Open Simulator και το Openwonderland. Τα περιβάλλοντα αυτά μεγιστοποιούν την χωρική και κοινωνική παρουσία των χρηστών τους, ευνοώντας τόσο την πλαισιοθετημένη συνεργατική μάθηση όσο και τον κοινωνικό εποικοδομισμό.

Στα εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να ενσωματωθούν και διάφορα τεχνολογικά εργαλεία και μέσα συνεργασίας εντός του περιβάλλοντος που κάνουν αποτελεσματικότερη από πλευράς λειτουργικότητας τη συνεργασία. Τέτοια αντικείμενα μπορούν να χειρισθούν καταστάσεις διαμοιρασμού χωρίς να περιέχονται σε αδιέξοδα. Αυτά τα περιβάλλοντα ονομάζονται συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα [40].

3.4.1 Συνεργατικά Εικονικά Περιβάλλοντα

Οι εξειδικευμένες κατηγορίες των εικονικών περιβαλλόντων διακρίνονται με βάση τη χρήση και το σκοπό που αυτές ικανοποιούν. Το συνεργατικό εικονικό περιβάλλον βασίζεται στο υπολογιστικό κατανεμημένο εικονικό περιβάλλον ή ένα σύνολο χώρων. Σε αυτούς τους χώρους οι άνθρωποι έχουν τη ευχέρεια να συναντώνται να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, με πράκτορες ή με εικονικά αντικείμενα [40]. Τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα προάγουν την ηλεκτρονική μάθηση αφού είναι ικανά να υποστηρίξουν αρκετά σημαντικά μαθησιακά αντικείμενα. Αυτά τα αντικείμενα περιλαμβάνουν την εμπειρική μάθηση, τη μάθηση μέσω προσομοίωσης, την μάθηση μέσω αναζήτησης, την κατευθυνόμενη μάθηση, τη μάθηση που βασίζεται στην κοινότητα και τη συνεργατική μάθηση [40].



Σχήμα 3.1: Σχέση των διαφόρων κατηγοριών εικονικών περιβαλλόντων, Πηγή: [40]

Το σχήμα 3.1, παρουσιάζει τη θέση ανάμεσα στα συνεργατικά εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα σε σχέση με τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα και τα εικονικά περιβάλλοντα γενικότερα. Στα συνεργατικά εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα οι χρήστες αναλαμβάνουν ξεχωριστούς ρόλους. Οι μαθητές σε αυτά δεν είναι παθητικοί, αλλά μπορούν να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους αλλά και με το περιβάλλον, το οποίο υποστηρίζει μια πληθώρα από σενάρια μάθησης [40].

Τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα είναι πιθανόν να διαδραματίσουν ένα σημαντικό ρόλο στην μελλοντική εξέλιξη της εκπαίδευσης λόγω του συνεχούς εμπλουτισμού τους από τεχνολογικά εργαλεία και της ευρείας διάδοσης τους στο κοινό.

Ένα συνεργατικό περιβάλλον μπορεί να προσανατολιστεί στις ανάγκες της μάθησης. Σε ένα εικονικό περιβάλλον μάθησης, τα αντικείμενα και οι εικονικές αναπαραστάσεις των χρηστών περιέχουν επιπλέον λειτουργικότητα, η οποία μπορεί να υπαγορεύεται από τους εκάστοτε διδακτικούς στόχους, ενώ ταυτόχρονα το περιβάλλον παρέχει τις υπηρεσίες που χρειάζονται για την ολοκλήρωση μιας συνεργατικής δραστηριότητας.

Η τεχνολογία των συνεργατικών εικονικών περιβαλλόντων στοχεύει να μετασχηματίσει τα σημερινά δίκτυα υπολογιστών σε πλοηγήσιμους και εποικημένους τρισδιάστατους τόπους που υποστηρίζουν τη συλλογική εργασία και το κοινωνικό παιχνίδι. Τα συνεργατικά εικονικά

περιβάλλοντα είναι διαμοιραζόμενοι εικονικοί κόσμοι μέσα από ένα δίκτυο υπολογιστών στους οποίους μπορούν να συμμετέχουν χρήστες. Στους συμμετέχοντες παρέχονται γραφικές αναπαραστάσεις του εαυτού τους, αποκαλούμενες εικονικοί εκπρόσωποι (avatars), οι οποίοι μεταβιβάζουν πληροφορίες σχετικά με την ταυτότητα τους, την παρουσία τους, τη θέση τους, και τις δραστηριότητες τους στο συνεργατικό εικονικό περιβάλλον. Οι συμμετέχοντες αλληλεπιδρούν με το περιεχόμενο του συνεργατικού εικονικού περιβάλλοντος μέσα από τους εικονικούς εκπροσώπους τους, και επικοινωνούν μεταξύ τους χρησιμοποιώντας διάφορα μέσα, συμπεριλαμβανομένων ήχου, βίντεο, κειμένου και χειρονομιών [41].

3.4.2 Πολυχρηστικά Εικονικά Περιβάλλοντα

Τα περιβάλλοντα αυτά περιλαμβάνουν την κατάλληλη υποδομή για την υποστήριξη συνεργασίας. Πρόκειται για συστήματα που υποστηρίζουν τους χρήστες στη διαχείριση πολλαπλών μέσων επικοινωνίας που παρέχονται μέσω διαδικτύου. Εξ ορισμού τα πολυχρηστικά εικονικά περιβάλλοντα αποτελούνται από τρία δομικά στοιχεία [12]: α) στα περιβάλλοντα που διαμορφώνουν τους εικονικούς τόπους μέσα στους οποίους μπορούν να υφίσταται οι έννοιες της αλληλεπίδρασης και της συνεργασίας, β) τους εικονικούς εκπροσώπους δηλαδή τις γραφικές αναπαραστάσεις των συμμετεχόντων στα συνεργατικά πολυχρηστικά εικονικά περιβάλλοντα και γ) τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στα συνεργατικά πολυχρηστικά εικονικά περιβάλλοντα.

Ένα τέτοιο πολυχρηστικό εικονικό περιβάλλον μπορεί να μην περιορίζεται από τους κανόνες που διέπουν τον πραγματικό κόσμο, προσφέροντας πρωτότυπες ευκαιρίες συνεργασίας. Η ανάπτυξη της συνεργασίας σε αυτά τα εικονικά περιβάλλοντα προϋποθέτει την ανταλλαγή σύνθετης πληροφορίας. Η συνεργασία υπονοεί ότι οι χρήστες αναπτύσσουν μια κοινή κατανόηση των στόχων που πρέπει να επιτευχθούν και γνωρίζουν την πρόοδο των διαδικασιών για την ολοκλήρωση αυτών των στόχων. Για την ικανοποίηση των πιο πάνω η τεχνολογία των πολυχρηστικών εικονικών περιβαλλόντων θα πρέπει να υποστηρίζει ορισμένους βασικούς κανόνες όπως [12]:

1. Διαμοίραση πλαισίου(shared context): το περιβάλλον που μοιράζονται οι χρήστες, τα αντικείμενα που περιλαμβάνονται σε αυτό, και η κοινή γνώση των υφιστάμενων και προηγούμενων δραστηριοτήτων που ενισχύουν τη συμμετοχή των χρηστών σε οργανωμένες δραστηριότητες[42].

2. Παροχή μέσων για τη σαφή επίγνωση της κατάστασης (awareness): η επίγνωση μιας κατάστασης είναι γνώση που προάγεται μέσω των αντιληπτικών πληροφοριών που συγκεντρώνονται από το περιβάλλον σε συγκεκριμένο τόπο και χρόνο. Για την επίγνωση μιας κατάστασης πρέπει να υπάρχει συνεχής ενημέρωση για τις αλλαγές του περιβάλλοντος, επομένως γνώση που προκύπτει από την εξερεύνηση και αλληλεπίδραση με το περιβάλλον. Οι εικονικοί κόσμοι προσφέρουν την αίσθηση του χώρου, της απόστασης και της συνύπαρξης με άλλους χρήστες του εικονικού κόσμου. Η έννοια της απόστασης δεν μπορεί να γίνει αντιληπτή σε έναν ιστότοπο αλλά έχει σημασία σε έναν εικονικό κόσμο δίνοντας στους χρήστες την αίσθηση της γεωγραφίας. Απλά και συνοπτικά, οι χρήστες πρέπει να γνωρίζουν τι συμβαίνει γύρω τους [42].
3. Υποστήριξη διαλόγου και επικοινωνίας (negotiation and communication): η απαραίτητη μεταβίβαση πληροφορίας είναι ουσιαστικός παράγοντας για την υποστήριξη της συνεργασίας, αφού έχει να κάνει με την επίτευξη συγκεκριμένου συνεργατικού στόχου, που αφορά την ενίσχυση των κοινωνικών δραστηριοτήτων που στηρίζουν την υφιστάμενη συνεργασία. Οι δραστηριότητες στον εικονικό κόσμο γίνονται σε πραγματικό χρόνο, συνεπώς οι συνεργατικές δραστηριότητες δημιουργούν την ανάγκη επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ των χρηστών. Χωρίς το χαρακτηριστικό αυτό ο εικονικός κόσμος θα έμοιαζε περισσότερο με ανταλλαγή μηνυμάτων όπου θα επικρατούσε η χρονική υστέρηση.
4. Παροχή ευελιξίας και υποστήριξης πολλαπλών απόψεων (flexible and multiple viewpoints): αυτός ο παράγοντας αναφέρεται στην παροχή διαφορετικών πτυχών ενός στόχου, ή δευτερευόντων στόχων, ή απόψεις που προσαρμόζονται για την εξυπηρέτηση αναγκών χρηστών με διαφορετικούς ρόλους[43].

Υπάρχουν διάφορα εμπόδια κυρίως όσον αφορά την υποστήριξη των πιο πάνω παραγόντων στα εικονικά περιβάλλοντα τα οποία είναι: α) περιορισμός στη διαθέσιμη πληροφορία στα εικονικά περιβάλλοντα σε σχέση με το πραγματικό περιβάλλον, β) οι δυνατότητες αλληλεπίδρασης σε ένα εικονικό περιβάλλον είναι περιορισμένες έναντι του φυσικού χώρου εργασίας και γ) ένα μέρος της διαθέσιμης πληροφορίας που παρέχεται σε ένα φυσικό περιβάλλον δεν διατίθεται σε ένα εικονικό περιβάλλον.

3.4.3 Περιγραφή του Εικονικού Περιβάλλοντος

Οι εικονικοί κόσμοι τείνουν να αποτελούν σύγχρονα περιβάλλοντα όπου οι χρήστες συνδέονται και απεικονίζονται με ένα avatar, δηλαδή μια οπτική αναπαράσταση χρήστη στο εικονικό περιβάλλον. Η μετακίνηση του χρήστη εντός του εικονικού περιβάλλοντος του δίνει διαφορετική οπτική εικόνα, ενώ η παρουσία του μέσω avatar γίνεται αντιληπτή από τους άλλους χρήστες. Το περιβάλλον αυτό αποτελεί μια τυπική αναπαράσταση ενός τρισδιάστατου χώρου στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή όπου η παρουσία, οι κινήσεις, και οι μετακινήσεις ενός χρήστη είναι ορατές σε όλους τους χρήστες. Συνεπώς οι χρήστες επιλέγουν σε ποιο μέρος θα αφιχθούν πώς και πού θα μετακινηθούν στο σχετικό σκηνικό, την εμφάνιση που θα έχει το avatar τους κλπ. Επομένως η χρήση του εικονικού κόσμου είναι εντελώς διαφορετική από την αποστολή ενός ηλεκτρονικού μηνύματος, ή από την επίσκεψη σε μια ιστοσελίδα, αφού αυτή αναφέρεται στην παρουσία, την εμφάνιση όπως επίσης τα αισθήματα και τις ιδέες του χρήστη σε πραγματικό χρόνο. Το περιβάλλον του εικονικού κόσμου παρέχει τη δυνατότητα χρήσης αρκετών εργαλείων επικοινωνίας όπως η φωνή, τα γραπτά μηνύματα και η χρήση χειρονομιών.

Ο Derek Jones υποστηρίζει ότι τα φυσικά και εικονικά περιβάλλοντα στην εκπαίδευση λαμβάνοντας υπόψη τις αγκυλώσεις που επικρατούν σε αυτή, έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν εκπαιδευτικές πρακτικές μεταξύ του πραγματικού και φυσικού κόσμου [44]. Ένα ερώτημα που τίθεται από τον συγγραφέα είναι γιατί συμπεριλαμβάνεται η βαρύτητα στα εικονικά περιβάλλοντα. Η βαρύτητα αποτελεί ένα κοινό τρόπο θεώρησης τόσο στο πραγματικό όσο και στο εικονικό περιβάλλον. Η βαρύτητα είναι ένα φυσικό στοιχείο που επηρεάζει σχεδόν όλα όσα αντιλαμβανόμαστε και αυτό με τη σειρά του επηρεάζει το πώς μπορούμε να σκεφτόμαστε για τον κόσμο γύρω μας. Είναι αυτή η επίδραση στην ιδέα, στην σύλληψη της πραγματικότητας. Τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα αποτελούν διαμοιραζόμενους εικονικούς κόσμους μέσω ενός δικτύου υπολογιστών στους οποίους μπορούν να συμμετέχουν χρήστες. Οι συμμετέχοντες εκπροσωπούνται στο περιβάλλον μέσω γραφικής αναπαράστασης του εαυτού τους, μέσω των εικονικών εκπροσώπων (avatars), οι οποίοι μεταβιβάζουν πληροφορίες σχετικά με την ταυτότητα τους, την παρουσία τους, τη θέση τους και τις δραστηριότητες τους στο Εικονικό Περιβάλλον. Οι συμμετέχοντες αλληλεπιδρούν με το περιεχόμενο του εικονικού περιβάλλοντος δια μέσω των εικονικών εκπροσώπων και επικοινωνούν μεταξύ τους χρησιμοποιώντας διάφορα μέσα που συμπεριλαμβάνουν ήχο, βίντεο, χειρονομίες και κείμενο. Τα πολυχρηστικά εικονικά περιβάλλοντα (Multi-user virtual environments-MUVEs) συχνά αναφερόμενα και ως εικονικοί κόσμοι επιτρέπουν την ταυτόχρονη αλληλεπίδραση ανάμεσα σε πολλούς χρήστες [45].

Η εργασία των GORINI et, all, [46] περιγράφει το ρόλο των τρισδιάστατων εφαρμογών σε εικονικούς κόσμους εφαρμογών ηλεκτρονικής υγείας, την αντιμετώπιση προβλημάτων για να αναδείξει πιθανά πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα που σχετίζονται με τη χρήση αυτού του αναδυόμενα τεχνολογικού μέσου στην κλινική πρακτική. Λόγω της τεράστιας διάχυσης του World Wide Web, της τηλε-ψυχολογίας και της τηλε-ιατρικής, έχουν γίνει αποδεκτές και επικυρωμένες μέθοδοι για τη θεραπεία πολλών διαφορετικών προληπτικών μεθόδων υγείας. Η εισαγωγή του Web 2.0 έχει διευκολύνει την ανάπτυξη νέων μορφών συνεργατικής αλληλεπίδρασης μεταξύ πολλών χρηστών με βάση τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα.

Αυτό το άρθρο περιγράφει την ανάπτυξη και την εφαρμογή μιας προσαρμοσμένης ηλεκτρονικής θεραπευτικής διαδικασίας που σκοπεύει στην αλληλοεπίδραση ανάμεσα στην συγχώνευση φυσικών και εικονικών κόσμων. Η μελέτη αυτή καταλήγει στο συμπέρασμα ότι σε σχέση με τα συμβατικά τεχνολογικά μέσα όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, chat και τηλεδιάσκεψη, η αλληλοεπίδραση μεταξύ του 3-D εικονικού κόσμου μπορεί να μεταφέρει μεγαλύτερο αίσθημα παρουσίας, να διευκολύνει την κλινική διαδικασία της επικοινωνίας, επηρεάζει θετικά τις διαδικασίες της ομάδας, προάγει τη ομαδική θεραπευτική συνοχή και μπορεί να προωθήσει σε υψηλότερο επίπεδο τη διαπροσωπική εμπιστοσύνη μεταξύ των θεραπευτών και των ασθενών [46]. Ωστόσο, οι προκλήσεις που σχετίζονται με τη δυνητικά εθιστική φύση αυτών των εικονικών κόσμων και ζητήματα που αφορούν την ιδιωτική ζωή και την προσωπική ασφάλεια χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης.

3.4.4 Συνεργατικά Εκπαιδευτικά Εικονικά Περιβάλλοντα

Τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα αποτελούν μια νέα τεχνολογία που μπορεί να αποδειχθεί εξαιρετικά χρήσιμη στον τομέα της εκπαίδευσης, αφού συνδυάζει τόσο τους νέους τρόπους παρουσίασης των μαθημάτων (πολυμέσα, internet, προγράμματα προσομοίωσης κτλ.) σε ένα τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον τάξης ή σχολείου, όσο και τη δυνατότητα σύγχρονης ή ασύγχρονης επικοινωνίας μεταξύ των συμμετεχόντων, δασκάλων – μαθητών ή και των μαθητών μεταξύ τους. Τα περιβάλλοντα αυτά προσφέρουν στους χρήστες εργαλεία επικοινωνίας σε πραγματικό χρόνο και δυνατότητες αλληλεπίδρασης και προώθησης της συνεργασίας [47]. Οι εικονικοί κόσμοι υποστηρίζεται ότι παρέχουν στους εκπαιδευτικούς ένα μέσο διδασκαλίας και διάδοσης της γνώσης που ξεπερνάει τα όρια του παραδοσιακού τρόπου διδασκαλίας [40, 45].

Το αυξανόμενο ενδιαφέρον για τους τρισδιάστατους εικονικούς κόσμους έχει οδηγήσει στη δημιουργία εκατοντάδων τέτοιων περιβαλλόντων και στην επέκταση των εφαρμογών τους με ένα αξιοσημείωτο αριθμό ερευνών να αναφέρεται σε εμπειρίες χρήσης των εικονικών κόσμων στην εκπαίδευση [48]. Ανάμεσα στις πιο δημοφιλείς πλατφόρμες εικονικών κόσμων που υπάρχουν και μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα πλαίσια της εκπαιδευτικής διαδικασίας περιλαμβάνονται οι: Open Simulator, Second Life, Active Worlds, Project Wonderland και Open Cobalt [48].

Αρκετά πανεπιστήμια χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες των εικονικών κόσμων, αφού έχουν αποκτήσει δική τους εικονική γη σε συγκεκριμένη εικονική τοποθεσία “virtual location” και έχουν δημιουργήσει εικονικά κτίρια και ερευνητικά κέντρα, ώστε να αξιολογήσουν τις δυνητικές δυνατότητες των εικονικών κόσμων. Ένα από τα πιο διαδεδομένα εικονικά περιβάλλοντα είναι το Second Life (SL) το οποίο χρησιμοποιείται από γνωστά πανεπιστημιακά ιδρύματα[05]. Αρκετοί εκπαιδευτικοί αξιοποιούν τους εικονικούς κόσμους ως υποστηρικτικό εργαλείο για επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο, για συζήτηση όπως επίσης και σκοπούς της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και της δημιουργίας τρισδιάστατων εικονικών εργαστηρίων [49]. Ενδεικτικά, σημειώνονται τα ακόλουθα πανεπιστήμια τα οποία δραστηριοποιούνται στον εικονικό κόσμο: Harvard Law, Ohio University, East Carolina University, Northern Illinois University, University of Bath, Ball State University κ.α [05, 06]. Σύμφωνα με τη μελέτη των Jennings et al. [05] προσπάθησαν να ερευνήσουν τους λόγους και τις δραστηριότητες που οι οργανισμοί αυτοί αξιοποιούν το εικονικό περιβάλλον. Η έρευνα αυτή διαπίστωσε ότι στο μέλλον θα γίνεται περαιτέρω χρήση των εικονικών κόσμων από τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, όπως έγινε στο παρελθόν με τη χρήση του web. Επίσης, το εικονικό περιβάλλον αξιοποιείται για σκοπούς μάθησης, εκπαίδευσης όπου οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν διαλέξεις, να συμμετέχουν σε σεμινάρια, να δημιουργήσουν αντικείμενα (sandbox area), projects, να έχουν επικοινωνία, να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, να υποβάλλουν και να παραλαμβάνουν εργασίες όπως επίσης να τυγχάνουν αξιολόγησης [05].

Επομένως, το εικονικό περιβάλλον παρέχει τη δυνατότητα στους διδάσκοντες να ενσωματώσουν διαφορετικές εκπαιδευτικές μεθόδους στο εικονικό περιβάλλον και να τις συνδυάζουν με προσομοιώσεις και άλλους εκπαιδευτικές δραστηριότητες που θα ήταν δύσκολο να προσφερθούν σε μια πραγματική τάξη [40].

Στα Συνεργατικά Εκπαιδευτικά Εικονικά Περιβάλλοντα οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να αναλάβουν διαφορετικούς ρόλους και αρμοδιότητες. Οι μαθητές δεν είναι παθητικοί συμμετέχοντες άλλα αναλαμβάνουν ενεργητικό ρόλο, μπορούν να αλληλεπιδρούν να υποστηρίζονται από διάφορα εκπαιδευτικά σενάρια ηλεκτρονικής μάθησης έχοντας ένα κοινό εικονικό χώρο. Πρόσθετα η εκπαιδευτική αλληλεπίδραση στα συνεργατικά εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα διαμορφώνει το συνηθισμένο εικονικό χώρο σε ένα επικοινωνιακό χώρο. Αυτό υποδηλώνει ότι οι χρήστες σε αυτό θα έχουν στη διάθεσή τους πολλαπλά κανάλια επικοινωνίας τα οποία θα επιτρέπουν την μεταξύ τους αλληλεπίδραση μέσα στον εικονικό χώρο. [05]. Η συνεργατική μάθηση βασίζεται στη συνεργασία ανάμεσα στην ομάδα, όπου αυτή μπορεί να λαμβάνει χώρα ανάμεσα στην πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία, μέσω υπολογιστικού δικτύου ή μέσω συνδυασμού των δύο προαναφερόμενων καταστάσεων.

Αρκετά σημαντικά οφέλη προκύπτουν από τη χρήση της συνεργατικής μάθησης υποστηριζόμενης από ηλεκτρονικό υπολογιστή στην εκπαίδευση [50]. Ο συνδυασμός συνεργατικής ηλεκτρονικής μάθησης και συνεργατικού εικονικού περιβάλλοντος φαίνεται να είναι μια αποδοτική πρακτική για υποστήριξη της διαδικασίας που αφορά τη συνεργατική μάθηση υποστηριζόμενη από ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Σύμφωνα με τον ορισμό που διατυπώθηκε πιο πάνω σε σχέση με τα Συνεργατικά Εκπαιδευτικά Εικονικά Περιβάλλοντα, είναι εμφανές ότι η αξιολόγηση τους απαιτεί διαφορετική προσέγγιση από ότι εφαρμόζεται σε ένα τυπικό εικονικό περιβάλλον, αφού τα παιδαγωγικά θέματα τα οποία αφορούν τις θεμελιώδεις αρχές μάθησης, της συνεργασίας, του επικοινωνιακού και της προσαρμοστικότητας θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη [40].

3.5 Εφαρμογές των Εικονικών Κόσμων

Η αλματώδης ανάπτυξη που παρατηρείται στις ΤΠΕ οδηγεί στην ολοένα αυξανόμενη χρήση των εικονικών κόσμων σε πολλούς και διαφορετικούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Μια από τις τεχνολογίες που παρουσιάζει ενδιαφέρον είναι τα Συνεργατικά Εικονικά Περιβάλλοντα που χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο τα τελευταία χρόνια σε διάφορους τομείς, όπως τηλε-εργασία, τηλε-εκπαίδευση, τηλε-ιατρική, για στρατιωτικούς σκοπούς κτλ. Αναμφίβολα, οι εξελίξεις στην τεχνολογία των τρισδιάστατων εικονικών κόσμων έχουν προσελκύσει τα τελευταία χρόνια σημαντικό ενδιαφέρον με αποτέλεσμα την ανάπτυξη ενός πολύ μεγάλου

αριθμού συστημάτων τρισδιάστατων εικονικών κόσμων για ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών [03, 04].

Οι εικονικοί κόσμοι είναι μια τεχνολογική ανακάλυψη όπου με την ανάπτυξη του διαδικτύου και του web 2.0 οδήγησαν στη δημιουργία τρισδιάστατων διαδικτυακών εικονικών κόσμων τα οποία επιτρέπουν στον άνθρωπο να ξεπεράσει τον κλασικό τρόπο διάδρασης με τον υπολογιστή μέσω της διεπαφής (ποντίκι, πληκτρολόγιο) και να μπορεί να πλοηγηθεί σε ένα τρισδιάστατο τεχνητό κόσμο. Το σημαντικότερο γεγονός ήταν η δυνατότητα ανάπτυξης εφαρμογών χαμηλού κόστους οι οποίες απευθύνονται σε ένα ευρύ κοινό, όπως είναι το σύνολο των χρηστών του διαδικτύου. Σε αυτού του είδους τις εφαρμογές κατατάσσονται τα υπερμεσικά εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα, τα οποία συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα του διαδικτύου και του τρισδιάστατου εικονικού κόσμου με σκοπό την ανάπτυξη πολύτιμων εργαλείων για την εξ' αποστάσεως εκπαίδευση. Οι εφαρμογές αυτές προσφέρουν πολλαπλές εκπαιδευτικές δυνατότητες, ξεπερνώντας τους περιορισμούς που έθεταν στο παρελθόν οι προηγούμενες μέθοδοι εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης. Προς αυτή την κατεύθυνση τα περιβάλλοντα εικονικών κόσμων έχουν τη δυνατότητα με τη χρήση των κατάλληλων σχεδιαστικών εργαλείων να αποτελούν ένα πολύτιμο εργαλείο για ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών. Τα σύγχρονα εικονικά περιβάλλοντα παρέχουν πληθώρα εργαλείων συνεργασίας και επικοινωνίας κάτι που τα καθιστά μια καλή επιλογή για συνεργατικές δραστηριότητες διαφόρων τύπων. Στη συνέχεια γίνεται μια προσπάθεια κατάταξης των εφαρμογών αυτών σε μερικές σημαντικές κατηγορίες: διασκέδαση, αρχιτεκτονική και σχεδίαση, εκπαίδευση, ιατρική, εμπόριο και άλλες υπηρεσίες [03, 04].

Η συνεχής μείωση τους κόστους σε συνδυασμό με την ανάπτυξη της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών έχουν δημιουργήσει διαδικτυακά ηλεκτρονικά παιχνίδια τα οποία αποτελούν παράδειγμα εικονικών περιβαλλόντων πολλών χρηστών. Σε αυτού του είδους τις εφαρμογές κάθε παίκτης απεικονίζεται με τη μορφή ενός avatar (ανθρωπόμορφης οντότητας) μέσω του οποίου μπορεί να αλληλοεπιδρά με το περιβάλλον και τους άλλους χρήστες. Επίσης η τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας ενσωματώθηκε και στον κινηματογράφο όπου χρησιμοποιούνται ειδικά εφέ με τη βοήθεια της εικονικής πραγματικότητας. Παράλληλα τα τελευταία χρόνια δημιουργούνται όλο και περισσότερες ταινίες οι οποίες βασίζονται εξολοκλήρου στην τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας με πρωταγωνιστές εικονικούς χαρακτήρες [03, 04].

3.5.1 Αρχιτεκτονική και Σχεδίαση

Ο τομέας αυτός αποτελεί ένα από τους πρώτους τομείς εφαρμογής των εικονικών κόσμων όπου έχουν δημιουργηθεί αρκετά εμπορικά προϊόντα που βασίζονται στο τρισδιάστατο τρόπο σχεδίασης. Η ανάπτυξη τρισδιάστατων μοντέλων σχεδίασης επιτρέπει την πλήρη αναπαράσταση κτιρίων ή εξωτερικών χώρων δίνοντας στο θεατή την αίσθηση της παρουσίας σε αυτούς αλλά και τη δυνατότητα περιήγησης και εξερεύνησης τους. Επομένως βελτιώνεται άμεσα η επικοινωνία μεταξύ του πελάτη και του σχεδιαστή, αφού υπάρχει πλέον η δυνατότητα να επισκεφθεί εικονικά ένα χώρο πριν ακόμη κατασκευασθεί. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί η ξενάγηση σε ένα εικονικό μουσείο ή μια αρχαία πόλη. Πρόσθετα η συνεργατική ψηφιακή αρχιτεκτονική σχεδίαση, με την οποία οι συνεργαζόμενοι σχεδιάζουν κατασκευάζουν και αξιολογούν τα οικοδομήματα συνεργατικά.

Εκτός από τον τομέα της αρχιτεκτονικής η εικονική πραγματικότητα έχει χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά και σε άλλες εφαρμογές σχεδίασης όπως για παράδειγμα στην αυτοκινητοβιομηχανία, την αεροναυπηγική και τη διαστημική συμβάλλοντας στη μείωση του κόστους και του χρόνου σχεδίασης καθώς επίσης στη δημιουργία ρεαλιστικότερων μοντέλων που απεικονίζονται στις τρεις διαστάσεις.

3.5.2 Εκπαίδευση

Η εκπαίδευση είναι ο τομέας στον οποίο τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα βρίσκουν την ευρύτερη αποδοχή όπου η επίδραση της χρήσης των εικονικών περιβαλλόντων στη μάθηση έχει αρκετά θετικά αποτελέσματα. Οι εικονικοί κόσμοι έχουν εφαρμοστεί σε πολλές εκπαιδευτικές εφαρμογές με σκοπό την καλύτερη κατανόηση του εκπαιδευτικού υλικού από την πλευρά των εκπαιδευόμενων μέσω της τρισδιάστατης απεικόνισης του. Ταυτόχρονα, ένας μεγάλος αριθμός προσομοιωτών έχει αναπτυχθεί για διάφορες εκπαιδευτικές εφαρμογές με σκοπό την εξάσκηση των εκπαιδευόμενων πάνω σε συγκεκριμένες εκπαιδευτικές διαδικασίες. Η συνεργασία σε συνθήκες εργασίας μπορεί να χρησιμοποιήσει προσομοιώσεις συνθηκών εργασίας που θα ήταν δαπανηρές στην πραγματικότητα, για να δοκιμαστεί η δυνατότητα μιας ομάδας να επιλύσει συνεργατικά ένα πρόβλημα. Τέτοιοι εικονικοί κόσμοι χρησιμοποιούνται για παράδειγμα σε περιπτώσεις κατάρτισης ή αξιολόγησης μηχανικών αεροσκαφών. Άλλο τέτοιο χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογών αποτελούν οι προσομοιωτές πτήσης που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση των πιλότων αλλά και οι ιατρικοί προσομοιωτές για την εκπαίδευση των νέων

γιατρών. Μία άλλη εξίσου σημαντική εφαρμογή του εικονικού περιβάλλοντος πραγματικότητας στην εκπαίδευση αποτελεί η εξ' αποστάσεως εκπαίδευση μέσω του διαδικτύου όπου η μάθηση βασίζεται σε πρόσωπο με πρόσωπο αλληλεπίδραση όπου αυτή διεξάγεται σε πραγματικό χρόνο, μέσω ομαδικής αλληλεπίδρασης, επικοινωνία με τη χρήστη φωνής και τρισδιάστατη παρουσίαση [32]. Οι εικονικοί κόσμοι θεωρούνται ότι παρέχουν στους εκπαιδευτικούς ένα μέσο διδασκαλίας και διάδοσης γνώσης που ξεπερνάει τα όρια του παραδοσιακού τρόπου διδασκαλίας. Όπως αναφέρθηκε στο σημείο 3.4.4 αρκετά πανεπιστήμια αξιοποιούν τις δυνατότητες που προσφέρουν οι εικονικοί κόσμοι στην εκπαίδευση [05].

Η εικονική εκπαίδευση έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει νέα μοντέλα εκπαίδευσης, συμπεριλαμβανομένου και της συνεργατικής μάθησης. Το περιβάλλον αυτό παρέχει την ευχέρεια σε ομάδες από διαφορετικές περιοχές να συνεργαστούν με σύγχρονο ή ασύγχρονο τρόπο. Οι προσομοιώσεις εκπαίδευσης αποτελούν προτέρημα στα περιβάλλοντα αυτά, αφού παρουσιάζουν μια δυναμική καθώς προσομοιώνονται σύνθετες διεργασίες με τη δυνατότητα ανάληψης από τους εικονικούς εκπροσώπους διαφορετικών ρόλων, για να βελτιώσουν τη διαδικασία της μάθησης. Επίσης, μπορούν να φιλοξενήσουν διάφορες εκδηλώσεις, να αξιοποιηθούν για επιμόρφωση/διαβίου εκπαίδευση όπως επίσης να προσφέρουν λύσεις προσομοίωσης, οι οποίες λειτουργούν καταλυτικά στην καινοτομία, μειώνοντας το κόστος, αφού διακρίνονται από δύο σημαντικά πλεονεκτήματα, τη διάρκεια του περιβάλλοντος (προσφέρεται και για ασύγχρονη εργασία) και την παρουσία.

Αρχές σχεδίασης εικονικών συνεργατικών περιβαλλόντων για την εκπαίδευση

Η μελέτη των προσπαθειών υλοποίησης εικονικών συνεργατικών περιβαλλόντων δημιουργεί προβληματισμούς, σχετικά με το πώς πρέπει να είναι σχεδιασμένο ένα τέτοιο περιβάλλον. Στη συνέχεια συνοψίζονται θέματα που κρίνονται σημαντικά για την σχεδίαση εικονικών συνεργατικών περιβαλλόντων:

- Ο χώρος πρέπει να είναι ίδιος για όλους
- Να υπάρχουν υποδείξεις κειμένου στα αντικείμενα
- Να υπάρχει η δυνατότητα λήψης του οπτικού πεδίου των άλλων συμμετεχόντων

- Να υπάρχει επιπρόσθετη πληροφόρηση για τη θέση των άλλων συμμετεχόντων πέρα από την οπτική αναπαράστασή τους
- Ο χώρος να είναι έτσι φτιαγμένος ώστε να περιορίζει τον εξωτερικό γνωστικό φόρτο των συμμετεχόντων
- Ο χώρος να μην απαιτεί δεξιότητες προσανατολισμού και πλοήγησης σε αυτόν για να μην αποσπάται η προσοχή των συμμετεχόντων

3.5.3 Ιατρική

Η ιατρική αποτελεί μια από τις επιστήμες όπου η τεχνολογία των εικονικών κόσμων έχει εφαρμοστεί ευρέως. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε για να καλύψει την ανάγκη οπτικοποίησης των ιατρικών δεδομένων στις τρεις διαστάσεις. Στη συνέχεια οι εικονικοί κόσμοι χρησιμοποιήθηκαν από ένα ευρύ φάσμα ιατρικών εφαρμογών με σκοπό τη διάγνωση, τη θεραπεία τον προ-εγχειρητικό σχεδιασμό, τη χειρουργική και την εκπαίδευση [46].

Η τεχνολογία των εικονικών κόσμων έφερε μια πραγματική επανάσταση στο χώρο των γραφικών επιτρέποντας τόσο τη μετάβαση από τις δύο στις τρεις διαστάσεις απεικόνισης όσο και τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης του χρήστη με τα τρισδιάστατα μοντέλα. Λαμβάνοντας υπόψη τα πιο πάνω τα κυριότερα στοιχεία που χαρακτηρίζουν τον όρο των εικονικών κόσμων είναι η απεικόνιση στις τρεις διαστάσεις, η αλληλεπιδραστικότητα και η δυνατότητα εμπύθισης.

3.5.4 Εμπόριο και Υπηρεσίες

Πολλοί οργανισμοί και επιχειρήσεις χρησιμοποιούν τους εικονικούς κόσμους σαν ένα καινούργιο μέσο διαφήμισης. Οι εικονικοί κόσμοι παρέχουν αρκετά πλεονεκτήματα σε αυτές τις καινοτόμες στρατηγικές μεθόδους μάρκετινγκ, έρευνας αγοράς, καταναλωτικής συμπεριφοράς, προώθησης προϊόντων διαφήμισης και ηλεκτρονικού εμπορίου. Ακόμη και στην περίπτωση που οι χρήστες όταν πλοηγούνται στα εικονικά καταστήματα δεν επιθυμούν να προβούν σε οποιαδήποτε αγορά προϊόντων, εντούτοις μπορούν να ενημερωθούν για τα νέα προϊόντα που διατίθενται στην αγορά. Επίσης, δίδεται η ευκαιρία με αυτό τον τρόπο να προσεγγίζεται ένα νέο διαφορετικό πελατολόγιο. Η διαφήμιση στον εικονικό κόσμο αποτελεί καινοτόμα ιδέα αφού γενικά και οι εικονικοί κόσμοι αποτελούν μια σχετικά καινούργια τεχνολογία. Οι εταιρείες που χρησιμοποιούν

αυτό το μέσο διαφήμισης μειώνουν το κόστος και τους χρονικούς περιορισμούς ενώ μπορούν έμμεσα να ανταποκρίνονται στις αντιδράσεις των χρηστών, σχετικά με τα νέα τους προϊόντα, να λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά ενδεχόμενες αλλαγές [32].

Επίσης, οι επιχειρήσεις στον εικονικό κόσμο έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν χώρους συγκέντρωσης, όπου σε αυτούς θα διενεργούνται σχετικές διαδικασίες που αφορούν την επιχείρηση. Αυτό αποτελεί θετικό στοιχείο γιατί η επιχείρηση μπορεί να συνεργαστεί με εταιρίες από όλο τον κόσμο, αφού καταργούνται οι γεωγραφικοί περιορισμοί και οι εργαζόμενοι σε αυτές μπορούν να ανταλλάζουν ιδέες, να αντλούν βοήθεια και πληροφορίες. Κάποιοι εικονικοί κόσμοι έχουν ενσωματώσει συστήματα πώλησης αγαθών με τη χρήση εικονικού νομίσματος. Μέχρι στιγμής οι συναλλαγές αυτές δεν υπόκεινται σε εποπτεία και στην ανάλογη προστασία που σχετίζεται με το κανονικό εμπόριο και υπάρχει υψηλός κίνδυνος για απάτες.

3.5.5 Διασκέδαση

Οι εικονικοί κόσμοι αντιμετωπίζονταν αρχικά ως παιχνίδια και χρησιμοποιήθηκαν από τους χρήστες για διασκέδαση. Επιπλέον, οι εικονικοί κόσμοι υποστηρίζουν την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών τους δημιουργώντας κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη διαπροσωπικών σχέσεων και δημιουργία νέων μορφών διασκέδασης (π.χ οργάνωση κοινωνικών εκδηλώσεων)[07].

3.6 Εικονικά Περιβάλλοντα και εξ' Αποστάσεως Εκπαίδευση

Ιδιαίτερα χρήσιμη είναι η χρήση των εικονικών περιβαλλόντων για την αναβάθμιση της ποιότητας της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, η οποία τα τελευταία χρόνια έχει λάβει σημαντική ώθηση από την ραγδαία εξέλιξη των δικτύων δεδομένων. Η χρήση εικονικών περιβαλλόντων για εξ αποστάσεως εκπαίδευση θα μπορούσε να μειώσει το κόστος των ιδρυμάτων για φυσικές υποδομές. Ενδεχομένως όμως να αυξήσει το κόστος για υποδομές ΤΠΕ και σχετικές υποστηρικτικές υπηρεσίες.

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση μέχρι στιγμής βασίζεται στην υφιστάμενη υποδομή που προσφέρεται κυρίως από συστήματα δύο τύπων: α) ασύγχρονης τηλε-εκπαίδευσης (Learning

Management System- LMS), που εστιάζουν αποκλειστικά στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο και β) σύγχρονης τηλε-εκπαίδευσης τα οποία εστιάζουν περισσότερο στην επικοινωνία. Ωστόσο τα συστήματα αυτά μπορούν να υποστηρίξουν επαρκώς τις θεωρίες του κοινωνικού εποικοδομισμού και της πλαισιοθετημένης μάθησης. Για να υποστηρίξει τον κοινωνικό εποικοδομισμό, ένα ψηφιακό περιβάλλον θα πρέπει να προσφέρει κοινωνική παρουσία (social presence), ώστε να επιτρέπει στους χρήστες του να αλληλεπιδρούν κοινωνικά και να αισθάνονται ψυχολογικά ότι βρίσκονται μαζί. Για να υποστηρίξει την συνεργατική μάθηση το εικονικό περιβάλλον πρέπει επιπλέον να παρέχει εργαλεία αλληλεπίδρασης στους χρήστες του, ώστε να αισθάνονται ότι βρίσκονται σε ένα κοινό χώρο και μπορούν να αλληλεπιδρούν με τα αντικείμενα που είναι μέσα σε αυτόν. Ωστόσο, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω δύο είναι οι κύριες διαστάσεις της παρουσίας που αναγνωρίζουν οι περισσότεροι ερευνητές, η χωρική και η κοινωνική. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την παρουσία σχετίζονται με το μέσο, το περιεχόμενο και το χρήστη. Επιπλέον έρευνες αποδεικνύουν ότι η συνεργατική μάθηση μπορεί να ενισχυθεί αποτελεσματικά με τη χρήση των τρισδιάστατων εικονικών κόσμων στην εκπαίδευση και αποτελούν ένα νέο εργαλείο στο πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης [40].

Οι τρισδιάστατοι εικονικοί κόσμοι επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να επαναδημιουργήσουν έναν πραγματικό κόσμο με ιδεατό τρόπο, ή εναλλακτικά να δημιουργήσουν καινούργιους κόσμους μάθησης, παρέχοντας εμπειρίες, οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευόμενους να κατανοήσουν έννοιες αλλά και να εκτελέσουν συγκεκριμένες εργασίες. Η πραγματικότητα δεν παρέχει πάντοτε τις ιδανικές συνθήκες μάθησης, ενώ πολλές φορές μπορεί να εμπεριέχει διαδικασίες περίπλοκες και χρονοβόρες. Συνεπώς, το εικονικό περιβάλλον μπορεί να διαμορφώσει και να ελέγξει απρόβλεπτες καταστάσεις που μπορεί να εμφανιστούν στον πραγματικό κόσμο. Αυτό βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν τη δυνατότητα να επιλύσουν προβλήματα υψηλού επιπέδου, ειδικά προβλήματα που είναι καλά δομημένα [45].

3.7 Δομικά Συστατικά του Εικονικού Περιβάλλοντος

3.7.1 Εικονικοί Εκπρόσωποι

Οι εικονικοί εκπρόσωποι (avatar) είναι γραφικές αναπαραστάσεις των συμμετεχόντων στα τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα. Η λέξη avatar προέρχεται από τα Σανσκριτικά και αναφέρεται σε έναν «πνευματικό ταξιδιώτη» στα Ινδιάνικα παραμύθια, πρόκειται δηλαδή για

μια έννοια παρόμοια με αυτή της μετενσάρκωσης. Η σημασία των εικονικών εκπροσώπων είναι μεγάλη, και αυτή αντιστοιχεί με το ρόλο του σώματος στην πραγματικότητα. Το ανθρώπινο σώμα παρέχει άμεση και συνεχή πληροφόρηση για την παρουσία, την ταυτότητα, το πεδίο που θα εστιάσει την προσοχή του ένα άτομο, τις δραστηριότητες του, τη διαθεσιμότητα του, τη διάθεσή του [51]. Πρόσθετα η χρήση μη λεκτικής επικοινωνίας (γλώσσα του σώματος, χειρονομίες, εκφράσεις προσώπου, κινήσεις, στάσεις, εμφάνιση προσώπου) χρησιμοποιείται ως όργανο έκφρασης για την εξωτερική έκθεση συναισθημάτων σκέψεων και προθέσεων, βοηθά στην αλληλεπίδραση και την ομαλή διαχείριση της συνομιλίας θέτοντας συγχρόνως μια κοινωνική απόσταση μεταξύ των συνομιλητών. Ο ρόλος των εικονικών εκπροσώπων είναι α) διαδραματίζουν τον ρόλο του ανθρώπινου σώματος στο εικονικό περιβάλλον [52], παρέχοντας εικονική αναπαράσταση στον χρήστη σε ένα εικονικό περιβάλλον και β) παρέχουν εικονική αντιπροσώπευση του χρήστη στους υπόλοιπους συμμετέχοντες στο εικονικό περιβάλλον.

3.7.2 Βασικές Λειτουργίες του Εικονικού Εκπροσώπου

Οι βασικές λειτουργίες του εικονικού εκπροσώπου περιλαμβάνουν την αντίληψη, τον εντοπισμό την αναγνώριση, παρακολούθηση των ενεργειών των χρηστών και την εμφάνιση του. Στον πίνακα 5.1 που ακολουθεί περιγράφονται αναλυτικά οι λειτουργίες αυτές όπως επίσης και η σχετική επεξήγηση.

Λειτουργία	Επεξήγηση
Αντίληψη	Κάθε χρήστης στον εικονικό κόσμο πρέπει να μπορεί εύκολα να γνωρίζει εάν άλλοι χρήστες βρίσκονται μαζί του κατά τη διάρκεια της παραμονής του στον εικονικό κόσμο.
Εντοπισμός	Κάθε χρήστης στον εικονικό κόσμο πρέπει να γνωρίζει την πραγματική θέση των άλλων χρηστών όπως επίσης και τον προσανατολισμό τους στον εικονικό κόσμο.
Αναγνώριση	Όλοι οι συμμετέχοντες στον εικονικό κόσμο πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν ο ένας τον άλλον
Σημείο εστίασης της προσοχής των χρηστών	Κάθε συμμετέχοντας πρέπει να μπορεί να καταλάβει σε πιο σημείο και σε ποια αντικείμενα του εικονικού κόσμου είναι στραμμένη η προσοχή των άλλων, ώστε να προωθηθεί η αλληλεπίδραση μεταξύ των παρευρισκομένων σε ένα εικονικό κόσμο.

Εμφάνιση του εικονικού εκπρόσωπου	Σε ένα πολυχρηστικό τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον η εμφάνιση διαδραματίζει ένα καθοριστικό ρόλο. Η εμφάνιση της αναπαράστασης του χρήστη ενδέχεται να αλλάζει ανάλογα με τις ενέργειες που εκτελεί στον εικονικό κόσμο. Τα εικονικά περιβάλλοντα προσφέρουν πλήρη παραμετροποίηση στην εμφάνιση και στις χειρονομίες των εικονικών εκπροσώπων.
-----------------------------------	---

Πίνακας 3.1: Βασικές Λειτουργίες του Εικονικού Εκπροσώπου. Πηγή: [53, 54]

3.7.3 Εικονικά Αντικείμενα

Τα εικονικά αντικείμενα είναι εξίσου σημαντικά στοιχεία που είναι ενσωματωμένα στους τρισδιάστατους εικονικούς κόσμους. Ως εικονικά αντικείμενα χαρακτηρίζονται όλες οι δημιουργίες εντός του εικονικού κόσμου [07]. Τα αντικείμενα αυτά πληρούν τους νόμους της φυσικής που ισχύουν στον φυσικό κόσμο (π.χ βαρύτητα) αλλά και σε ιδιαίτερες συνθήκες που μπορούν να δημιουργηθούν εντός των εικονικών κόσμων. Συγκεκριμένα σε κάποιους εικονικούς κόσμους (π.χ Second Life, OpenSim) υπάρχει η δυνατότητα απόδοσης ιδιοτήτων σε αντικείμενα από τον δημιουργό τους (εισάγοντας ειδικά scripts). Μπορούν επίσης οι χρήστες να έχουν τη δυνατότητα να αλληλεπιδρούν με τα αντικείμενα, ενώ σε άλλους χώρους οι χρήστες μπορούν να δημιουργούν και να προγραμματίζουν τα δικά τους εικονικά αντικείμενα με την προσθήκη ειδικών προγραμμάτων στα περιεχόμενά τους [53].

3.7.4 Διεπαφή Χρήστη

Η διεπαφή χρήστη υλοποιεί την αμφίδρομη επικοινωνία του χρήστη με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, δηλαδή είναι ο τρόπος αλληλεπίδρασης χρήστη με το ψηφιακό περιβάλλον. Τα εργαλεία αυτά περιλαμβάνουν κύριες ενέργειες των εικονικών εκπροσώπων, δηλαδή την μετακίνηση τους στον εικονικό κόσμο, την σύγχρονη επικοινωνία με τους άλλους εικονικούς εκπροσώπους, τη δημιουργία αντικειμένων, την επεξεργασία των εικονικών εκπροσώπων καθώς και την εξερεύνηση του εικονικού κόσμου [53].

3.7.5 Συστήματα Επικοινωνίας

Τα συστήματα επικοινωνίας που υποστηρίζουν οι τρισδιάστατοι εικονικοί κόσμοι έχουν ιδιαίτερη σημασία αφού με αυτά οι χρήστες μπορούν να επικοινωνούν. Οι χρήστες μέσα στον εικονικό κόσμο μπορούν να έχουν επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο μεταξύ τους, μέσω κειμένου

(chat), μέσω φωνής, όπως επίσης με τη χρήση ειδικών κινήσεων (χειρονομιών-gestures) που περιέχουν ήχο. Επίσης παρέχεται η δυνατότητα ασύγχρονης επικοινωνίας όπως η αποστολή προσωπικού μηνύματος σε χρήστη που δεν είναι συνδεδεμένος στον εικονικό κόσμο [53].

3.7.6 Συστήματα Πλοήγησης

Η πλοήγηση είναι επίσης μια μορφή αλληλεπίδρασης στους τρισδιάστατους εικονικούς κόσμους, αφού επιτρέπει τη μετακίνηση του εικονικού εκπροσώπου και την εναλλαγή του οπτικού πεδίου στους τρισδιάστατους εικονικούς κόσμους που έχουν σχετικά μεγάλη έκταση. Εκτός από τη βασική κίνηση του βαδίσματος, κάποιος χρήστης μπορεί να επιλέξει να τρέξει, αν θέλει να μετακινηθεί πιο γρήγορα σε μεγαλύτερη απόσταση, μπορεί να πετάξει αν θέλει να μετακινηθεί ακόμα πιο γρήγορα και τέλος μπορεί να τηλεμεταφερθεί αν χρειασθεί να μεταφερθεί σε διαφορετική περιοχή άμεσα [53].

3.8 Εφαρμογές Συνεργατικών Εικονικών Περιβαλλόντων Μάθησης

Οι συνήθεις περιοχές στις οποίες βρίσκουν εφαρμογή οι τεχνολογίες συνεργατικών εικονικών περιβαλλόντων μάθησης είναι οι ακόλουθες:

- Δημιουργία online κοινοτήτων για την εκπαίδευση εκπαιδευτών
- Μέσο επικοινωνίας στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
- Μάθηση μέσω του πειραματισμού
- Επαγγελματική κατάρτιση
- Εμπλοκή σε επιστημονικές δραστηριότητες
- Για κατανόηση της ιστορίας μέσα από την εμπύθιση των χρηστών και την συναισθηματική τους εμπλοκή
- Προώθηση της κοινωνικής και ηθικής ανάπτυξης

- Παροχή ενός περιβάλλοντος για προγραμματισμό και συνεργασία
- Δημιουργική εξερεύνηση μαθηματικών εννοιών
- Εμπλοκή στην επιστημονική έρευνα και την αναζήτηση της πληροφορίας

Επίλογος

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάστηκαν οι σημαντικότεροι ορισμοί των εικονικών κόσμων και αναλύθηκαν τα βασικά τους χαρακτηριστικά. Αναφέρθηκε η διαφορά τους σε σχέση με την εικονική πραγματικότητα και τονίσθηκε η σημασία που τους αποδίδεται στη δημιουργία τεχνικής πραγματικότητας. Επίσης δόθηκε έμφαση στις κυριότερες κατηγορίες των εικονικών κόσμων, στις εφαρμογές τους, στα χαρακτηριστικά τους, όπως επίσης και στα δομικά συστατικά που αναδεικνύουν τις δυνατότητες που έχουν στην ανάπτυξη συνεργατικών δραστηριοτήτων στα συνεργατικά εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα. Στο επόμενο κεφάλαιο περιγράφονται οι διαθέσιμες τεχνολογίες των τρισδιάστατων εικονικών κόσμων που αφορούν τεχνολογίες και συστήματα που μπορούν να αξιοποιηθούν στην εκπαίδευση.

Κεφάλαιο 4

Επισκόπηση Διαθέσιμων Τεχνολογιών Εικονικού Κόσμου

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται μια εκτενής περιγραφή των διαθέσιμων τεχνολογιών τρισδιάστατου εικονικού κόσμου, που αφορούν πλατφόρμες και ολοκληρωμένα εικονικά συστήματα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση. Στόχος του κεφαλαίου είναι ο προσδιορισμός ενός συνόλου λειτουργικών και παιδαγωγικών δυνατοτήτων που προσφέρονται στους δημοφιλέστερους τρισδιάστατους εικονικούς κόσμους, δίνοντας ένα σημείο αναφοράς για την καταλληλότερη επιλογή ανάπτυξης εικονικής τάξης. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι πιο διαδεδομένοι Εικονικοί Κόσμοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία δημιουργίας νέων κόσμων.

Αρκετές πλατφόρμες εικονικών κόσμων, με την κατάλληλη παραμετροποίηση παρέχουν τις δυνατότητες εφαρμογής των στρατηγικών μάθησης, όπως είναι η ανάπτυξη συνεργατικών μαθησιακών περιβαλλόντων, υποστηρίζοντας δραστηριότητες που αφορούν σενάρια προσομοίωσης μέσα σε ένα ασφαλές εικονικό περιβάλλον. Τέλος, αναδεικνύεται το συγκριτικό πλεονέκτημα της πλατφόρμας του OpenSim που χρησιμοποιήθηκε στο πλαίσιο της υφιστάμενης

διατριβής σε σχέση με άλλες πλατφόρμες Εικονικών Κόσμων, με τη διασύνδεση του με ΣΔΜ Moodle μέσω του Sloodle.

4.1 Δημοφιλέστεροι Εικονικοί Κόσμοι

Η παιδαγωγική αξιοποίηση των τρισδιάστατων εικονικών περιβαλλόντων πολλών χρηστών παρουσιάζει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον και αυτό εντοπίζεται κυρίως στη διερεύνηση των δυνατοτήτων τους για την υποστήριξη της μάθησης. Τα τρισδιάστατα εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών περιλαμβάνουν δραστηριότητες μέσα στο εικονικό περιβάλλον, που επιτρέπουν την ανάπτυξη συνεργατικής μάθησης και ενισχύουν την αλληλεπίδραση των εμπλεκόμενων μελών δημιουργώντας νέες ευκαιρίες για διδασκαλία και μάθηση [55]. Αρκετές πλατφόρμες εικονικών κόσμων, με την κατάλληλη παραμετροποίηση παρέχουν δυνατότητες εφαρμογής των στρατηγικών μάθησης, όπως είναι η ανάπτυξη συνεργατικών μαθησιακών περιβαλλόντων και παρέχουν επίσης δυνατότητες προσομοίωσης μέσα σε ένα ασφαλές εικονικό περιβάλλον. Οι δημοφιλέστερες πλατφόρμες εικονικών κόσμων [07] είναι οι ακόλουθες:

Active Worlds - Στο Active Worlds (AW, <http://www.activeworlds.com/>), οι χρήστες μπορούν να επισκεφθούν τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα, να επικοινωνήσουν με άλλους και να δημιουργήσουν τον προσωπικό τους εικονικό χώρο. Οι παιδαγωγικές δυνατότητες του AW έχουν εξερευνηθεί από την εκπαιδευτική κοινότητα Active Worlds Educational Universe (AWEDU), η οποία παρέχει σε εκπαιδευτικούς, μαθητές, εκπαιδευτικά ιδρύματα και μεμονωμένα προγράμματα την τεχνολογία του AW. Μέσα από το AW, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιολογήσουν νέες ιδέες, μαθησιακές θεωρίες, και διδακτικές μεθόδους και να ανακαλύψουν νέες πρακτικές της κοινωνικής μάθησης. Ιδρύματα που ήδη χρησιμοποιούν το AW περιλαμβάνουν τα: Boston Museum of Science, San Jose Tech Museum of Innovation, και NASA Ames Research Laboratory. Αν και η έκδοση για εξυπηρετητή είναι δωρεάν εντούτοις απαιτείται κάποια χρέωση για σύνδεση με τους επίσημους εξυπηρετητές.

Second Life - Το Second Life (<http://secondlife.com/>) είναι ένας δημοφιλής (persistent) τρισδιάστατος εικονικός κόσμος, ο οποίος παρέχει απλά εργαλεία μοντελοποίησης και μια γλώσσα script (που ονομάζεται LSL) για την δημιουργία διαδραστικών αντικειμένων και την τροποποίηση της φυσικής του εικονικού περιβάλλοντος. Στο Second Life, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν διαδραστικές δραστηριότητες πραγματικού χρόνου για την υποστήριξη εμπειρικής εργασίας, βασισμένη στις εργασίες (project-based) και βασισμένη στις

κοινωνικές υπηρεσίες μάθησης [52]. Η επικοινωνία με άλλους χρήστες και η πλοήγηση στον εικονικό κόσμο της πλατφόρμας είναι χωρίς χρέωση, αλλά η δημιουργία μόνιμων αντικειμένων και κτιρίων απαιτεί την απόκτηση γης από τους σχεδιαστές ή από άλλους χρήστες. Πολλές εταιρείες, ιδρύματα και μη-κερδοσκοπικές ομάδες έχουν δημιουργήσει εικονικά γραφεία στο Second Life. Το Second Life έχει δικό του εικονικό νόμισμα το Linden dollar, η αγορά του οποίου μπορεί να γίνει με πραγματικό νόμισμα. Το εικονικό αυτό νόμισμα χρησιμοποιείται για αγοραπωλησίες αγαθών ή υπηρεσιών στον εικονικό κόσμο του Second Life.

OpenSim - Το OpenSim (<http://opensimulator.org/>) είναι μια ανοιχτού κώδικα πλατφόρμα εξυπηρετητή (server) για την υποστήριξη τρισδιάστατων εικονικών κόσμων. Το βασικό του χαρακτηριστικό είναι η συμβατότητα με τον πελάτη (client) του Second Life. Επί του παρόντος το OpenSim χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο του Second Life για επικοινωνία μεταξύ πελάτη και εξυπηρετητή. Τα εργαλεία μοντελοποίησης και η γλώσσα script είναι τα ίδια με αυτά στο Second Life. Επειδή ο χρήστης είναι ο διαχειριστής του εξυπηρετητή του, η δημιουργία αντικειμένων και η εισαγωγή πραγμάτων όπως υφές (textures) γίνεται χωρίς χρέωση. Κάθε χρήστης διαθέτει ιδιωτική γη στην οποία μπορεί να δημιουργήσει οτιδήποτε επιθυμεί, χωρίς κανένα περιορισμό. Φυσικά, αυτό προϋποθέτει πως ο διακομιστής του OpenSim είναι εγκατεστημένος στον υπολογιστή του χρήστη. Στην συνέχεια, κάθε χρήστης έχει πρόσβαση στον εικονικό κόσμο που δημιουργήθηκε από τον διαχειριστή του. Το OpenSim έχει δύο εκδόσεις η μία αφορά standalone mode και η άλλη την grid mod όπου χρησιμοποιούνται πολλαπλή εξυπηρετητές και υποστηρίζει αρκετούς χρήστες.

Open Wonderland - Το Open Wonderland (<http://www.openwonderland.org/>) αποτελεί μια εργαλειοθήκη 100% σε Java και ανοιχτού κώδικα εφαρμογή για τη δημιουργία τρισδιάστατων συνεργατικών εικονικών κόσμων. Το Open Wonderland συνεργάζεται με τα 3D λογισμικά γραφικών, για δημιουργία τρισδιάστατων αντικειμένων π.χ Blender. Μέσα σε αυτούς τους κόσμους, οι χρήστες μπορούν να επικοινωνήσουν με υψηλής πιστότητας, εμβυθιζόμενο (immersive) ήχο, να διαμοιράζονται ζωντανές desktop εφαρμογές, και να συνεργάζονται σε εκπαιδευτικό, επιχειρησιακό ή κυβερνητικό πλαίσιο. Το Wonderland είναι απόλυτα επεκτάσιμο. Οι σχεδιαστές διεπαφών και γραφικών μπορούν να επεκτείνουν την λειτουργικότητά του και να δημιουργήσουν εντελώς καινούργιους κόσμους ή να προσθέσουν νέα χαρακτηριστικά. Το όραμα του Open Wonderland είναι να παρέχει ένα περιβάλλον, το οποίο να είναι αρκετά αυτοδύναμο όσον αφορά την ασφάλεια, την κλιμάκωση, την αξιοπιστία και την λειτουργικότητα, ώστε οι οργανισμοί να μπορούν να βασίζονται σε αυτό ως μέρος διεξαγωγής επιχειρήσεων ή

εκπαίδευσης. Οι οργανισμοί θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν το Wonderland για να δημιουργήσουν μια εικονική παρουσία, για καλύτερη επικοινωνία με μαθητές, πελάτες, συνεργάτες ή φίλους. Από την άλλη, μεμονωμένα άτομα θα μπορούν να κάνουν την πραγματική τους δουλειά μέσα από έναν εικονικό κόσμο, εξαλείφοντας την ανάγκη για ένα ξεχωριστό εργαλείο συνεργασίας όταν επιθυμούν να δουλέψουν με τρίτους.

ProtoSphere – Το PhotoSphere (<http://www.protonmedia.com/>) αποτελεί μια εμπορική πλατφόρμα εικονικού κόσμου όπου είναι εφικτή η συνεργασία, εκπαίδευση και η επιμόρφωση. Η πλατφόρμα αυτή αποτελεί ένα εξολοκλήρου ιδιωτικό περιβάλλον και αποτελεί ιδανικό εργαλείο για επιχειρήσεις για κάλυψη αναγκών συνεργατικής εκπαίδευσης, κοινωνικότητας και έχει καθοριστικό ρόλο στο σχεδιασμό και δημιουργία εκπαιδευτικών προσομοιώσεων για τους πελάτες της. Η πλατφόρμα αυτή δίνει τη δυνατότητα πρόσβασης στον εικονικό της περιβάλλον από διάφορα μέσα συμπεριλαμβανομένων και των iPad. Το περιβάλλον, οι εικονικοί εκπρόσωποι και τα διάφορα αντικείμενα που δημιουργούνται στον εικονικό κόσμο της ProtoSphere εξολοκλήρου βρίσκονται κάτω από εταιρικό έλεγχο. Το ProtoSphere διαφέρει από τις πλατφόρμες του OpenSim και Second Life στο ότι δεν έχει περιοχές αλλά ζώνες και σε αυτή δεν υπάρχει η έννοια του χάρτη (απουσία της γεωμετρίας της απόστασης). Επίσης η πλατφόρμα ProtoSphere έχει περιορισμό στη χρήση σε μια τοποθεσία που αυτός ισοδυναμεί με 60 επισκέπτες και 500 ένα εικονικό κόσμο. Σε αντίθεση στις πλατφόρμες OpenSim και Second Life ο περιορισμός σε μια περιοχή είναι 20 μέχρι 80 επισκέπτες και εξαρτάται από τις σχετικές ρυθμίσεις του εξυπηρετητή και απεριόριστος στον εικονικό κόσμο. Επισημαίνεται ότι η πλατφόρμα του ProtoSphere δεν είναι συμβατή με ανοικτού τύπου συστήματα διαχείρισης μάθησης όπως το Moodle και το εργαλείο Sloodle τα οποία υποστηρίζουν οι ανοικτού τύπου πλατφόρμες εικονικού κόσμου. Προσφέρει δυνατότητες ασύγχρονης και σύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης μέσω άλλων εμπορικών συστημάτων διαχείρισης μάθησης όπου απαιτείται σχετική άδεια χρήσης.

Τα χαρακτηριστικά των κυριότερων τρισδιάστατων πλατφόρμων εικονικού κόσμου παρουσιάζονται στη συνέχεια στον πίνακα 4.1.

Active Worlds	Open Wonderland	Second Life	OpenSim
---------------	--------------------	-------------	---------

Ανοικτού Τύπου	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι
Δωρεάν Πελάτης/Διακομιστής	Επισκέπτης/Ναι	Ναι/Ναι	Επισκέπτης/ Ναι	Ναι/Ναι
Αντικείμενα-Βιβλιοθήκης	Ενοικιάζονται απαιτείται script		Ιδιότητα	Google 3D, SL, OpenSim forge
Γλώσσα	C	Java	C++	C#
Ειδικά εκπαιδευτικά εργαλεία	Όχι	Όχι	Ναι, Sloodle	Ναι, Sloodle
Χρήση	Εκπαίδευση	Αρκετές	Κυρίως εμπορική	Οτιδήποτε
Δυνατότητες	Πλοήγηση στον ιστό, υποστηρίζεται η σύγχρονη συνομιλία κειμένου (text chat) και σύγχρονη φωνητική συνομιλία (voice) η μετάδοση άμεσων μηνυμάτων (instant message IM)			
		Διαμοιρασμός αρχείων	Ευκολία στη δημιουργία αντικειμένων, χρήση scripts	

Πίνακας 4.1: Χαρακτηριστικά των τρισδιάστατων Πλατφόρμων Εικονικού Κόσμου. Πηγή: Ιστότοποι των 3D Πλατφόρμων Εικονικού Κόσμου.

Το πιο διαδεδομένα τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα στην εκπαίδευση είναι το Second Life και το OpenSim [05]. Επισημαίνεται ότι το OpenSim έχει αναπτυχθεί από τον πηγαίο κώδικα του Second Life [53]. Σύμφωνα με την έρευνα της Sara de Freitas [07], οι εικονικοί κόσμοι του Second Life και του OpenSim έλαβαν μέτρια και υψηλή αξιολόγηση αντίστοιχα σε σχέση με τη χρήση εικονικών κόσμων στον τομέα της εκπαίδευσης. Όπως, έχει ήδη σημειωθεί προηγουμένως το OpenSim αποτελεί ανοικτού κώδικα λογισμικό, όπου οι χρήστες του έχουν τη δυνατότητα να το τροποποιήσουν και παράλληλα μπορεί να το εγκαταστήσουν σε δικό τους εξυπηρετητή. Τα δύο αυτά εικονικά περιβάλλοντα έχουν ομοειδή δυνατότητες αφού και τα δύο μπορούν να χρησιμοποιήσουν την γλώσσα Linden Scripting Language (LSL). Αξίζει να σημειωθεί ότι το OpenSim έχει το προτέρημα ότι μπορεί να χρησιμοποιήσει τον ίδιο client-viewer όπως το Second Life. Συνεπώς μια σύγκριση των σημαντικών χαρακτηριστικών των πιο πάνω εφαρμογών θα ήταν ιδιαίτερη βοηθητική για την κατανόηση των δυνατοτήτων των δύο αυτών εικονικών κόσμων [50]. Οι πλατφόρμες του OpenSim και Second Life είναι εκείνες οι οποίες υποστηρίζουν το ειδικό εκπαιδευτικό εργαλείο Sloodle που μελετάται στα πλαίσια της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής και αφού χρησιμοποιήθηκε για τη διασύνδεση του OpenSim με το ΣΔΜ Moodle.

4.2 Σύγκριση Ανάμεσα στα δύο Τρισδιάστατα Εικονικά Περιβάλλοντα Second Life & OpenSim

Στη συνέχεια παρουσιάζεται μια συνοπτική σύγκριση ανάμεσα στα δύο τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα, Second Life και OpenSim. Ο πίνακας 4.2 συνοψίζει τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά των δύο αυτών εικονικών κόσμων. Η σύγκριση βασίστηκε στο άρθρο των Colin Allison & A. Miller [50]. Το εικονικό περιβάλλον του Second Life δεν έχει σχεδιασθεί αποκλειστικά για την εκπαίδευση. Εντούτοις, αρκετά πανεπιστήμια το αξιοποιούν με το ίδιο σκεπτικό όπως το δικτυακό τους κόμβο, ενώ αρκετοί εκπαιδευτικοί το χρησιμοποιούν ως υποστηρικτικό εργαλείο για επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο, για συζήτηση και αλληλεπίδραση, όπως επίσης για σκοπούς της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και της δημιουργίας τρισδιάστατων εικονικών εργαστηρίων. Το Second Life ως υπηρεσία είναι δωρεάν από την οπτική της πρόσβασης, αλλά απαιτείται ετήσια συνδρομή από πλευράς κατοχής ιδιωτικής γης η οποία είναι απαραίτητη για δημιουργία του εικονικού περιβάλλοντος για σκοπούς των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Στο εικονικό περιβάλλον OpenSim εκτός από τη γλώσσα LSL, αυτό υποστηρίζει και τις ακόλουθες γλώσσες όπου μπορούν να ενσωματωθούν σε αυτό όπως C#, J#, ή VBScript.

Κατηγορία	Second Life	OpenSim
Κόστος εμπορικής χρήσης	Αρχικό κόστος εγκατάστασης. Επαναλαμβανόμενο ετήσιο τέλος. Διακοπή εκπαιδευτικής έκπτωσης από το 2011.	Είναι ελεύθερο λογισμικό αλλά χρειάζεται δικό του εξοπλιστικό και hardware.
Απόκτηση Γης	Εξαρτάται από το τέλος ενοικίου.	Περιορισμός σε σχέση με τις δυνατότητες του τοπικού εξοπλιστικού.
Ηλικιακοί περιορισμοί	Δεν επιτρέπεται η χρήση κάτω των 18 ετών.	Δεν υπάρχουν ηλικιακοί περιορισμοί.
Περιεχόμενο ενηλίκων	Εξαρτάται από το κοινωνικό περιβάλλον.	Μπορεί να προσαρμοσθεί αποκλειστικά για εκπαιδευτική χρήση.
Ονομασία Avatar	Πρέπει να χρησιμοποιηθεί η ονοματολογία Linden Labs.	Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε όνομα, συμπεριλαμβανομένου αρχικών για εταιρείες.
Επίδοση μαθησιακού αποτελέσματος	Αυτό είναι δύσκολο αφού εξαρτάται από την εμπορική άδεια χρήσης και για σκοπούς προστασίας.	Η βαθμολογία είναι απόρρητη εφόσον η εργασία αποστάλη σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις σχετικές άδειες πρόσβασης των scripts .

Ποιότητα εμπειρίας	Μπορεί να είναι χαμηλή εφόσον επηρεάζεται από την χρονική υστέρηση του δικτύου .	Τα αποτελέσματα εξαρτώνται από τον τοπικό εξυπηρετητή για χαμηλότερη χρονική υστέρηση στο δίκτυο και το φόρτο του δικτύου
Προβλήματα firewalls	Πολλά ινστιτούτα αρνούνται να ανοίξουν όλες τις αναγκαίες θύρες.	Ο διακομιστής είναι προσβάσιμος.
Αντιγραφή Περιεχομένου, διαμοιρασμός και αποθήκευση εκτός του εικονικού περιβάλλοντος	Δεν επιτρέπεται.	Ολόκληρα τα νησιά μπορούν να αποθηκευθούν και να εξαχθούν σε OAR (OpenSim Archive) αρχείο μεταφερσιμότητας.
Γλώσσα Προγ/τισμού	Μόνο LSL	LSL, C#

Πίνακας 4.2: Σύγκριση ανάμεσα στα εικονικά περιβάλλοντα Second Life και OpenSim, Πηγή: [49].

Τα τελευταία δύο έτη το OpenSim ως πλατφόρμα τρισδιάστατου εικονικού περιβάλλοντος παρουσιάζει μεγαλύτερο ενδιαφέρον για την ανάπτυξη υψηλού επιπέδου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος και άρχισε σταδιακά να εκτοπίζει το Second Life. Το OpenSim αποτελεί πλατφόρμα ανοικτού τύπου η οποία υποστηρίζει την ανοικτή μάθηση χωρίς να απαιτείται οποιοδήποτε χρηματικό κόστος σε σχέση με την εμπορική του χρήση, αλλά απαιτεί χρόνο εγκατάστασης και συντήρηση του τοπικού εξυπηρετητή. Το OpenSim χρησιμοποιείται αποκλειστικά σε πανεπιστήμια και μεγάλες εταιρείες (π.χ., IBM, Microsoft), αφού παρέχει τη δυνατότητα ελεύθερης δημιουργίας προσομοιώσεων στους δυνητικούς κόσμους [05]. Επίσης δεν υπόκεινται σε περιορισμούς αναφορικά με την ηλικία των χρηστών και παράλληλα είναι συμβατό με το Second Life Viewer. Σύμφωνα με τη μελέτη των Mavridis, A., et al [55], το OpenSim υποστηρίζει πλήρως την ηχογράφηση δεδομένων φωνητικής συνομιλίας (voice recording data), για όλες τις συνεδρίες μέσω του εξυπηρετητή. Αυτή η δυνατότητα δεν παρέχεται από το Second Life αφού αυτό απλά περιορίζεται μόνο στην ηχογράφηση δημόσιων συζητήσεων περιορισμένης έκτασης. Πρόσθετα υποστηρίζει διαδικασίες αποθήκευσης και εξαγωγής ολόκληρου του νησιού σε OpenSim Archive αρχείο και επαναχρησιμοποίησης του. Επομένως, η δυνητική χρήση του OpenSim είναι πασιφανής αφού δεν απαιτείται καμία άδεια χρήσης και επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν όσα εικονικά αντικείμενα επιθυμούν, με μόνο περιορισμό τους υπολογιστικούς πόρους και παράλληλα επιτρέπεται η ταυτόχρονη χρήση του περιβάλλοντος σε απεριόριστο αριθμό χρηστών. Επισημαίνεται ότι απαιτείται μόνο κόστος από πλευράς εγκατάστασης, διαμόρφωσης και συντήρησης του εξυπηρετητή του OpenSim.

Η εφαρμογή συνεργατικών δραστηριοτήτων στο Εικονικό Περιβάλλον του OpenSim στη πιο πάνω μελέτη [30] δεν ήταν αρκετά αποτελεσματική μετά από εμπειρική αξιολόγησή της, αφού

προέκυψαν σημαντικά προβλήματα που εμπόδισαν τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών. Η αξιολόγηση των δραστηριοτήτων στο OpenSim έδειξε ότι οι περισσότεροι μαθητές δεν ήταν αρκετά ικανοποιημένοι με την πλατφόρμα αυτή. Ειδικότερα, προβλήματα ήχου δεν επέτρεψαν στους μαθητές να έχουν αποτελεσματική συνεργασία αφού αρκέστηκαν στην επικοινωνία μέσω κειμένου. Επίσης, η καθυστέρηση του χρόνου απόκρισης του συστήματος έκανε την πλοήγηση στο περιβάλλον μια πολύπλοκη εργασία. Το ίδιο πείραμα διεξήχθη και στην πλατφόρμα του Second Life και η αξιολόγηση που έγινε από τους μαθητές έδειξε ότι αυτοί εργάστηκαν χωρίς να αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα ήχου και χωρίς περιορισμούς από το περιβάλλον. Ο καθένας υπέβαλε τις εργασίες για το θεματικό πεδίο που του είχε ζητηθεί εντός του χρονικού πλαισίου που έχει οριστεί. Ως τελικό συμπέρασμα, στη μελέτη αυτή καθίσταται προφανές ότι το ανοικτού τύπου εικονικού περιβάλλον παρουσίασε αδυναμίες στην υποστήριξη των συνεργατικών δραστηριοτήτων ειδικότερα στην έλλειψη της φωνής παρεμποδίζοντας την συνομιλία ανάμεσα στους φοιτητές. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα προβλήματα ήχου μπορούν να αντιμετωπιστούν και να ξεπεραστούν με τη χρήση μιας άλλης εφαρμογής φωνητικής συνομιλίας που τρέχει παράλληλα με το διακομιστή και τον πελάτη του εικονικού κόσμου[51].

Μια από τις σημαντικότερες δυνατότητες του τρισδιάστατου εικονικού περιβάλλοντος είναι η υπέρβαση των φραγμών του χρόνου και του χώρου. Αυτή η υπέρβαση παρέχει την ευχέρεια στο εικονικό περιβάλλον αποτελέσει το όχημα που μπορεί να υποστηρίξει την ομαδική συνεργασία με αρκετούς τρόπους. Μπορεί να υπάρξει διαμοιρασμός στο χώρο τόσο σε φυσικό όσο και εικονικό, καθώς επίσης η επικοινωνία σε αυτό μπορεί να έχει σύγχρονη ή και ασύγχρονη μορφή. Το όφελος που προκύπτει από το διαμοιρασμό του εικονικού χώρου επιτρέπει την πραγματοποίηση της συνεργασίας μέσω των δικτύων των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η ομαδική συνεργασία σε ένα συνεργατικό περιβάλλον ηλεκτρονικών υπολογιστών επιτρέπει σε κάθε συμμετέχοντα να παρουσιάζεται σε αυτό με μια εικονική οντότητα. Η παρουσία του εικονικού εκπροσώπου βελτιώνει τη ικανότητα επικοινωνίας ανάμεσα στους συμμετέχοντες όπου τους επιτρέπεται να χρησιμοποιούν διάφορους τύπους επικοινωνίας. Όπως για παράδειγμα προφορικός, γραπτώς λόγος μέσω κινήσεων, χειρονομιών ή προσανατολισμού προς κάποια κατεύθυνση.

4.3 Η Επιλογή της Πλατφόρμας OpenSim

Το πλαίσιο για την επιλογή του κατάλληλου τρισδιάστατου εικονικού κόσμου κατά την μεταφορά μιας τάξης σε ένα εικονικό περιβάλλον περιλαμβάνει δύο επίπεδα τα οποία αφορούν

τη λειτουργία και την παιδαγωγική προσέγγιση. Στο λειτουργικό επίπεδο σταθμίζονται τα κριτήρια που αναφέρονται κυρίως στην τεχνολογική υποδομή για τη δημιουργία και υποστήριξη του εικονικού κόσμου, στην εικονική εκπροσώπηση των χρηστών, στις δυνατότητες πλοήγησης, στους τρόπους επικοινωνίας, τη δημιουργία ομάδων και στις δυνατότητες δημιουργίας και εισαγωγής μαθησιακού υλικού. Στο παιδαγωγικό επίπεδο λαμβάνονται υπόψη τα κριτήρια τα οποία αφορούν τη μαθησιακή διαδικασία, αξιολογώντας την καταλληλότητα της πλατφόρμας σε σχέση με τις δυνατότητες που αυτή προσφέρει ως προς την υλοποίηση των διδακτικών στρατηγικών και στην υποστήριξη των κατάλληλων τύπων μαθησιακών δραστηριοτήτων [56]. Στα πιο πάνω επίπεδα συμπεριλαμβάνονται η πρόσβαση σε πληροφορίες η κάθε μορφή επικοινωνίας και συνεργασίας [56].

Η επιλογή της πλατφόρμας αυτής στηρίχθηκε στα πιο πάνω κριτήρια και ειδικότερα στο γεγονός ότι αυτή αποτελεί πλατφόρμα για εκπαίδευση και μάθηση που διατίθεται ως πρόγραμμα ελεύθερου και ανοικτού λογισμικού, οπότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς καμία οικονομική επιβάρυνση. Το Open Simulator επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργήσουν τη δική τους αυτόνομη, ή διαδικτυακή εικονική εφαρμογή και να ρυθίσουν τη λειτουργία του δικού τους εξυπηρετητή. Επιπλέον υποστηρίζει ανάπτυξη εφαρμογών χρησιμοποιώντας διάφορες γλώσσες όπως C#, LSL. Επίσης παρέχει τη δυνατότητα να υποστηριχθεί μια ολόκληρη προσομοίωση, με πολλαπλούς κόσμους σε μια μόνο εφαρμογή, δηλαδή σε έναν εξυπηρετητή. Επίσης η πλατφόρμα του OpenSim υποστηρίζει τα ακόλουθα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων όπως: α) SQLite προεπιλεγμένη βάση που δεν απαιτεί πρόσθετη διαμόρφωση και β) MySQL είναι η προτεινόμενη για μεγαλύτερες απαιτήσεις και χρειάζεται πρόσθετη διαμόρφωση από ώστε να επικοινωνεί με τον εξυπηρετητή όπου θα εγκατασταθεί το OpenSim.

Στη βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετές έρευνες που αξιολογούν τις πλατφόρμες εικονικού κόσμου ως προς την καταλληλότητα τους στην εκπαίδευση [05]. Στις περισσότερες από αυτές το Second Life ξεχωρίζει ανάμεσα στις πλατφόρμες δημιουργίας εκπαιδευτικού υλικού. Στο επίπεδο της υλοποίησης συγκεκριμένων διδακτικών στρατηγικών με την παροχή κατάλληλων εργαλείων, οι πλατφόρμες του Second Life και Open Simulator είναι παραπλήσιες. Το Second Life έχει μεγαλύτερο και διαρκές οικονομικό κόστος. Το Open Simulator είναι μια ελεύθερη και ανοικτή πλατφόρμα ανάπτυξης για τα συνεργατικά πολυχρηστικά εικονικά περιβάλλοντα, η οποία παρέχει κατάλληλη υποδομή για την υποστήριξη συνεργατικής μάθησης.

Η αρχιτεκτονική πελάτης-εξυπηρετητής που χρησιμοποιεί το OpenSim είναι συμβατή με αυτή του Second Life, με αποτέλεσμα οι χρήστες του OpenSim να χρησιμοποιούν τους viewers του Second Life με παρόμοιο τρόπο. Το εικονικό περιβάλλον μάθησης μπορεί να είναι προσβάσιμο ταυτόχρονα από πολλαπλούς/ καταναμημένους χρήστες οι οποίοι μπορούν να βρίσκονται στον ίδιο χώρο ή και σε απόσταση και να μοιραστούν το ίδιο περιβάλλον ταυτόχρονα.

Η δυνατότητα τηλε-μεταφοράς των καταναμημένων χρηστών του OpenSim από δικό τους χώρο σε άλλους επιτρέπει την εικονική επίσκεψη και τη συμμετοχή μαθητών σε δραστηριότητες σε άλλα εικονικά περιβάλλοντα άλλων που χρησιμοποιούν την ίδια πλατφόρμα. Δεν υπάρχουν ηλικιακοί περιορισμοί στη χρήση του OpenSim. Η αρχιτεκτονική του OpenSim είναι «πελάτη – εξυπηρετητή». Το λογισμικό, που ο κάθε χρήστης – πελάτης χρειάζεται να εγκαταστήσει και τα τρέξει στον Η/Υ του είναι ένας Viewer. Είναι ένα ελεύθερο και ανοικτό λογισμικό που αναγνωρίζει αντικείμενα και διαδικασίες που υπάρχουν στις περιφέρειες του OpenSim. Το OpenSim υποστηρίζει πολλαπλούς πελάτες και πρωτόκολλα καθιστώντας δυνατή την πρόσβαση στον εικονικό κόσμο την ίδια στιγμή μέσω διαφορετικών πρωτοκόλλων (πχ Imprudence, Hippo, FireStorm, κα).

Πρόσθετα το OpenSimulator παρέχει τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης και μεταφοράς περιεχομένου, όπως έτοιμα αντικείμενα για εισαγωγή και χρήση, τρισδιάστατα περιβάλλοντα εργασίας, ρούχα, κλπ. Επίσης παρέχει τη δυνατότητα διαμόρφωσης του περιβάλλοντος σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σεναρίου. Υποστηρίζει συνεργασία με άλλα συστήματα διαχείρισης μάθησης όπως είναι η διασύνδεση του με το ΣΔΜ-Moodle μέσω του εργαλείου Sloodle και παρέχει τη δυνατότητα ταυτόχρονης πρόσβασης στην πλατφόρμα σε πολλούς χρήστες που μπορούν να έχουν σύγχρονη ή ασύγχρονη συνεργασία μεταξύ τους. Οι δυνατότητες αυτές του OpenSim είναι απαραίτητες για την υλοποίηση τεχνικών συνεργατικής μάθησης σε συνδυασμό με τη χρήση των ανοικτών συστημάτων του Moodle , OpenSim μέσω του Sloodle. Παράλληλα μέσω του Sloodle είναι διαθέσιμο το Moodle Chat στο OpenSim. Επίσης με την εγκατάσταση του OpenSim σε προσωπικό εξυπηρετητή δεν τίθεται πλέον κανένας περιορισμός σε σχέση με το μέγεθος των scripts, ούτε υπάρχει εξάρτηση από το μέγεθος της περιοχής σε σχέση με την ιδιοκτησία της γης (owned land) στο εικονικό περιβάλλον, περιορισμοί που στην περίπτωση του Second Life είναι ανασταλτικοί [57].

Οι λόγοι για τους οποίους απέτρεψαν από την επιλογή του εικονικού κόσμου το Second Life είναι ότι αυτό δεν είναι λογισμικό ανοικτού κώδικα και απαιτείται η καταβολή κάποιου χρηματικού

ποσού για την αγορά εικονικής γης, τη δημιουργία ομάδας και την παραμετροποίηση κάποιων λειτουργιών του εικονικού κόσμου, διαδικασίες απαραίτητες για την εκπαιδευτική διαδικασία. Από την άλλη πλευρά το OpenSim, επιτρέπει τη δημιουργία νέων λειτουργιών και την παραμετροποίηση του. Το OpenSim αν και είναι ακόμα στη άλφα φάση ανάπτυξης, χρησιμοποιείται εκτενώς από πανεπιστήμια και μεγάλες εταιρείες (π.χ IBM, Microsoft) δίνοντας τη δυνατότητα στους σχεδιαστές να δημιουργήσουν ένα πλήθος διεπαφών χρηστών, προσομοιώσεων και περιβαλλόντων για να το βελτιώσουν προσθέτοντας την απαιτούμενη λειτουργικότητα [05]. Επιπλέον, είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για ερευνητικούς σκοπούς διότι με την εγκατάσταση του OpenSim σε έναν ιδιωτικό εξυπηρετητή δίνει νέες εμπειρίες για τους χρήστες του. Για όλους αυτούς τους λόγους επιλέχθηκε η χρησιμοποίηση της πλατφόρμας Open Simulator στο πλαίσιο της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής για την διασύνδεση της με το ΣΔΜ Moodle μέσω του εργαλείου Sloodle.

4.3.1 Χρήστες και Επίγνωση του Εικονικού Κόσμου

Οποιοσδήποτε μπορεί να δημιουργήσει λογαριασμό για να χρησιμοποιήσει το OpenSim χωρίς καμιά χρέωση, ενώ έχει τη δυνατότητα να επεξεργαστεί την μορφή του εικονικού του εκπροσώπου. Οι εικονικοί εκπρόσωποι μπορούν να επικοινωνούν μέσα στον εικονικό κόσμο κάνοντας χρήση κοινού chat ή με την ανταλλαγή άμεσων ιδιωτικών μηνυμάτων ή με τη χρήση φωνής. Το δημόσιο chat προσφέρεται για τη διεξαγωγή συζήτησης ανάμεσα σε δύο ή περισσότερα άτομα, όπου κάθε μήνυμα είναι ορατό σε όλους όσους βρίσκονται εντός κάποιας συγκεκριμένης εμβέλειας. Το OpenSim προσφέρει στον χρήστη τα απαραίτητα εργαλεία ώστε να είναι ενήμερος για την κατάσταση της δραστηριότητας στον κόσμο όπως π.χ η κάμερα και οι τρόποι πλοήγησης του εικονικού εκπροσώπου. Οι τρόποι αυτοί αφορούν τη δυνατότητα του εικονικού εκπροσώπου εκτός από τη βασική κίνηση του βαδίσματος, να μπορεί να επιλέξει να τρέξει, αν θέλει να μετακινηθεί πιο γρήγορα σε μεγαλύτερη απόσταση, μπορεί να πετάξει αν θέλει να μετακινηθεί ακόμα πιο γρήγορα και τέλος μπορεί να τηλε-μεταφερθεί αν χρειαστεί να μεταφερθεί σε διαφορετική περιοχή άμεσα. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα χρήσης του χάρτη ώστε να βοηθάει στον προσανατολισμό του χρήστη. Επιπλέον προσφέρονται στο χρήστη οι δυνατότητες χρήσης χειρονομιών που βοηθούν την επικοινωνία με τους άλλους χρήστες.

4.3.2 Λειτουργία και Αρχιτεκτονική

Το OpenSim παρέχει τρεις λειτουργίες οι οποίες αφορούν α) standalone mode β) grid mode και γ) hypergrid mode. Οι λειτουργίες αυτές περιγράφονται στη συνέχεια [58]:

1. **Standalone Mode:** Αυτόνομη λειτουργία, όπου η εφαρμογή πελάτης αλληλεπιδρά με έναν εξυπηρετητή και ο χρήστης πιστοποιείται σε αυτόν το εξυπηρετητή πριν να εισέλθει στο εικονικό περιβάλλον. Ο διακομιστής παρέχει όλες τις βασικές υπηρεσίες σε ένα εκτελέσιμο αρχείο, το οποίο καλεί κώδικα που βρίσκεται σε δυναμικά συνδεδεμένες βιβλιοθήκες.
2. **Grid Mode:** Αυτή η λειτουργία περιλαμβάνει συγκεκριμένες υπηρεσίες, οι οποίες αναφέρονται ως UGAIM. Δηλαδή user, grid, asset, inventory και messaging. Η υπηρεσία user διαχειρίζεται την ταυτοποίηση των χρηστών που συνδέονται στο πλέγμα. Η υπηρεσία grid γνωρίζει τη γενική διάταξη του ορθογωνίου πλέγματος για κάθε περιφέρεια. Ένα πλέγμα αποτελείται από περιφέρειες. Ολόκληρο το πλέγμα αποτελεί τον εικονικό κόσμο. Η υπηρεσία asset διαχειρίζεται όλα τα περιουσιακά στοιχεία του κόσμου (π.χ χάρτες, υφές, αρχεία ήχου, γεωμετρία εδάφους). Η υπηρεσία inventory διαχειρίζεται όλα τα περιουσιακά στοιχεία τα οποία ανήκουν σε ένα χρήστη. Η υπηρεσία επικοινωνίας διαχειρίζεται την επικοινωνία μέσω κειμένου.
3. **Hypergrid Mode:** Η λειτουργία αυτή περιλαμβάνει μια σύνδεση ανάμεσα σε ένα σύνολο προσομοιωτών περιοχών του OpenSim χωρίς την υπηρεσία ενός διαχειριστή πλέγματος. Η υπηρεσία αυτή απαιτεί πολλαπλή ανταλλαγή πληροφοριών και ανανέωση των πληροφοριών κάθε περιοχής (τηλε-μεταφορά).

Η εκτέλεση σε μορφή πλέγματος είναι πιο πολύπλοκη συγκρινόμενη με την αυτόνομη εκτέλεση αλλά παρέχει τη δυνατότητα τηλε-μεταφοράς των χρηστών του OpenSim από το δικό τους χώρο σε άλλους (hypergridding) επιτρέποντας έτσι την εικονική επίσκεψη και τη συμμετοχή σε δραστηριότητες σε άλλα εικονικά περιβάλλοντα άλλων οργανισμών που χρησιμοποιούν επίσης την ίδια πλατφόρμα.

4.3.3 Εικονική Εκπροσώπηση

Οι εικονικοί εκπρόσωποι διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην αποτελεσματικότητα της συνεργατικής μάθησης και της εκπαίδευσης, βελτιώνοντας την αλληλεπίδραση και την επικοινωνία μεταξύ ανθρώπου και υπολογιστή. Οι Viewers, δίνουν τη δυνατότητα στους χρήστες του OpenSim να αλλάζουν όποτε το επιθυμούν την εμφάνιση στο Avatar τους

επιλέγοντας την επιθυμητή για αυτούς εμφάνιση. Κατά την πρώτη είσοδο του χρήστη στο OpenSim, το Avatar του είναι πανομοιότυπο με των άλλων χρηστών. Στη συνέχεια όμως ο χρήστης μπορεί να προσαρμόσει την εξωτερική εμφάνιση του Avatar του. Επίσης ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει μέσα από το διαδίκτυο και να εισαγάγει στο περιβάλλον επιπλέον αντικείμενα για το avatar του.

4.3.4 Πλοήγηση

Η πλοήγηση περιλαμβάνει δυνατότητες όπως ο τρόπος μετακίνησης του εικονικού εκπροσώπου και ο χειρισμός κάμερας από τον χρήστη. Ένας Viewer προσφέρει την άμεση μεταφορά των κινήσεων που κάνει ο εικονικός εκπρόσωπος στην οθόνη του χρήστη. Το Avatar μπορεί να μετακινείται πολύ εύκολα και προς όλες τις κατευθύνσεις μέσα στον εικονικό κόσμο, μπορεί να εναλλάσσει τον τρόπο κίνησης του, διαλέγοντας να περπατάει, να τρέχει, να αιωρείται ή και ακόμα να τηλεμεταφέρεται σε άλλους κόσμους. Η χρήση του χάρτη βοηθάει τον χρήστη στις μετακινήσεις του.

4.3.5 Δικαιώματα Περιφέρειας

Η κατάλληλη προσαρμογή των δικαιωμάτων του OpenSim περιφέρειας δημιουργεί ένα ασφαλές εκπαιδευτικό περιβάλλον στο οποίο δίδεται πρόσβαση μόνο στους μαθητές που μετέχουν στην εικονική τάξη.

4.3.6 Επικοινωνία στο OpenSim

Η πλατφόρμα του OpenSim παρέχει μια πληθώρα από τρόπους επικοινωνίας συμπεριλαμβανομένων εργαλείων που υποστηρίζουν επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο και ασύγχρονη επικοινωνία, απαραίτητα για την ανάπτυξη συνεργασίας. Η επικοινωνία αυτή επιτυγχάνεται με συνομιλία κειμένου (text chat) και με φωνητική συνομιλία (voice) σε πραγματικό χρόνο, ή μετάδοση άμεσων μηνυμάτων (instant message IM).

4.3.7 Δημόσια – Ιδιωτική

Στη συνομιλία κειμένου (text chat) και την φωνητική συνομιλία (voice chat) γίνεται συζήτηση ανάμεσα σε δύο ή περισσότερους συμμετέχοντες και η συνομιλία είναι φανερή εντός κάποιας συγκεκριμένης εμβέλειας.

Στην ανταλλαγή άμεσων μηνυμάτων συμμετέχουν μόνο συγκεκριμένα Avatars και το περιεχόμενο της συνομιλίας τους δεν γίνεται γνωστό σε άλλους. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα αποστολής ασύγχρονων προσωπικών μηνυμάτων σε λίστα χρηστών εντός του εικονικού περιβάλλοντος.

4.3.8 Κείμενο - Φωνή

Κείμενο. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα text chat, IM
Φωνή. Στην κατηγορία αυτή ανήκει το Voice Chat.

Με την κατάλληλη παραμετροποίηση οι χρήστες που βρίσκονται στην εμβέλεια συγκεκριμένης περιοχής μπορούν να ανταλλάξουν φωνητικά μηνύματα ή μηνύματα κειμένου.

4.3.9 Κοινωνικοποίηση και Δημιουργία Ομάδων

Το OpenSim παρέχει την ευχέρεια στους χρήστες του να αναπτύσσουν κοινωνικές σχέσεις δημιουργώντας φίλιες και υποστηρίζει τη συγκρότηση και διαχείριση ομάδων χρηστών με την εγκατάσταση δωρεάν επεκτάσεων. Συνεπώς οι εγγεγραμμένοι χρήστες μπορούν να κάνουν γνωριμίες να εντάσσονται σε κοινωνικές ομάδες να συμμετέχουν σε κοινές δραστηριότητες και να εργάζονται συνεργατικά με επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο ή με ασύγχρονο τρόπο επικοινωνίας.

4.3.10 Δημιουργία και Εισαγωγή Υλικού

Στο OpenSim η εισαγωγή και δημιουργία αντικειμένων στο εικονικό περιβάλλον βασίζεται σε εργαλεία τρισδιάστατης μοντελοποίησης γεωμετρικών στερεών. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα χρήσης της γλώσσας Linden Scripting Language, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα απόδοσης λειτουργικότητας στα αντικείμενα. Αρκετά αντικείμενα μπορούν να δημιουργηθούν με εξωτερικό λογισμικό χωρίς οικονομικό κόστος και να εισαχθούν στον εικονικό κόσμο.

Επίλογος

Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφηκαν αναλυτικά οι τεχνολογίες του εικονικού κόσμου που αφορούν πλατφόρμες τρισδιάστατων συστημάτων τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Αρκετές πλατφόρμες εικονικών κόσμων, με την κατάλληλη παραμετροποίηση παρέχουν δυνατότητες εφαρμογής των στρατηγικών μάθησης, όπως είναι η ανάπτυξη συνεργατικών μαθησιακών περιβαλλόντων και παρέχουν επίσης δυνατότητες προσομοίωσης μέσα σε ένα ασφαλές εικονικό περιβάλλον. Επίσης στο κεφάλαιο αυτό προορίζεται το σύνολο λειτουργικών και παιδαγωγικών δυνατοτήτων που προσφέρονται στους δημοφιλέστερους εικονικούς κόσμους, δίνοντας ένα σημείο αναφοράς για την καταλληλότερη επιλογή ανάπτυξης σύγχρονης εικονικής τάξης. Τέλος, αναδεικνύεται το συγκριτικό πλεονέκτημα του OpenSim το οποίο επιλέγηκε στο πλαίσιο της υφιστάμενης διατριβής σε σχέση με άλλες πλατφόρμες Εικονικών Κόσμων, για τη διασύνδεση του με ΣΔΜ Moodle μέσω του Sloodle. Στη συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά, οι διαδικασίες που ακολουθήθηκαν για την εγκατάσταση και συντήρηση του εικονικού περιβάλλοντος στην πλατφόρμα του OpenSim, σε προσωπικό διακομιστή για τις ανάγκες της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής.

Κεφάλαιο 5

Εγκατάσταση του OpenSim

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται μια εκτενής περιγραφή των διαδικασιών που ακολουθήθηκαν για την εγκατάσταση και συντήρηση του εικονικού περιβάλλοντος του OpenSim για τις ανάγκες της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής. Η τρισδιάστατη πλατφόρμα του OpenSim μαζί με το σύνολο των προγραμμάτων που αυτή απαιτεί για να είναι λειτουργήσιμη εγκαταστάθηκε σε ένα τοπικό διακομιστή σε περιβάλλον Windows XP Professional και στους υπολογιστές των χρηστών/συμμετεχόντων στο πείραμα εγκαταστάθηκε το λογισμικό πελάτη. Η σύνδεση στο τοπικό Ethernet δίκτυο ήταν στα 100 Mbps και δεν υπήρξε πρόβλημα απόδοσης του συνολικού συστήματος.

Το OpenSim βασίζεται στη τεχνολογία του Second Life αλλά παρέχει το πλεονέκτημα της εγκατάστασης και ελεύθερης χρήσης της πλατφόρμας του διακομιστή εντός ενός τοπικού δικτύου δημιουργώντας έναν αυτόνομο εικονικό κόσμο. Στη συνέχεια ο εικονικός αυτός κόσμος μπορεί να είναι ορατός σε χρήστες εκτός του τοπικού δικτύου, όπου αυτοί μπορούν να συνδεθούν σε αυτό εξ' αποστάσεως μέσω της εφαρμογής πελάτη, ώστε όλοι οι χρήστες να έχουν πρόσβαση στον ίδιο τρισδιάστατο εικονικό χώρο.

Το περιβάλλον του OpenSim αποτέλεσε την ιδανική επιλογή για τη διεξαγωγή της έρευνας με στόχο την εκπαιδευτική ωφελιμότητα ενός Εικονικού Κόσμου. Αφενός η φιλική προς το

χρήστη και ευέλικτη πλατφόρμα και αφετέρου η απολύτως δωρεάν χρήση κατέστησαν το OpenSim την τελική επιλογή. Επιπλέον η δυνατότητα σύνδεσης των φοιτητών στο διαδίκτυο επέβαλε τη δοκιμή της πλατφόρμας σε διαδικτυακό επίπεδο, όπου η εφαρμογή του OpenSim διακομιστή εγκαταστάθηκε σε ένα διακομιστή - server με την ονομασία "Cyprus-digital", και διάθεση της στο ακόλουθο URL: 213.7.244.157:9000. Σημειώνεται, ότι παράλληλα εγκαταστάθηκε ο MySQL Server 5.5 για υποστήριξη του OpenSim όπως επίσης και η εφαρμογή Wifi του OpenSim η οποία χρησιμοποιείται από τους χρήστες για τη δημιουργία λογαριασμού στο Εικονικό Περιβάλλον του "Cyprus-digital" μέσω αποστολής ηλεκτρονικού αιτήματος από την πιο πάνω ιστοσελίδα.

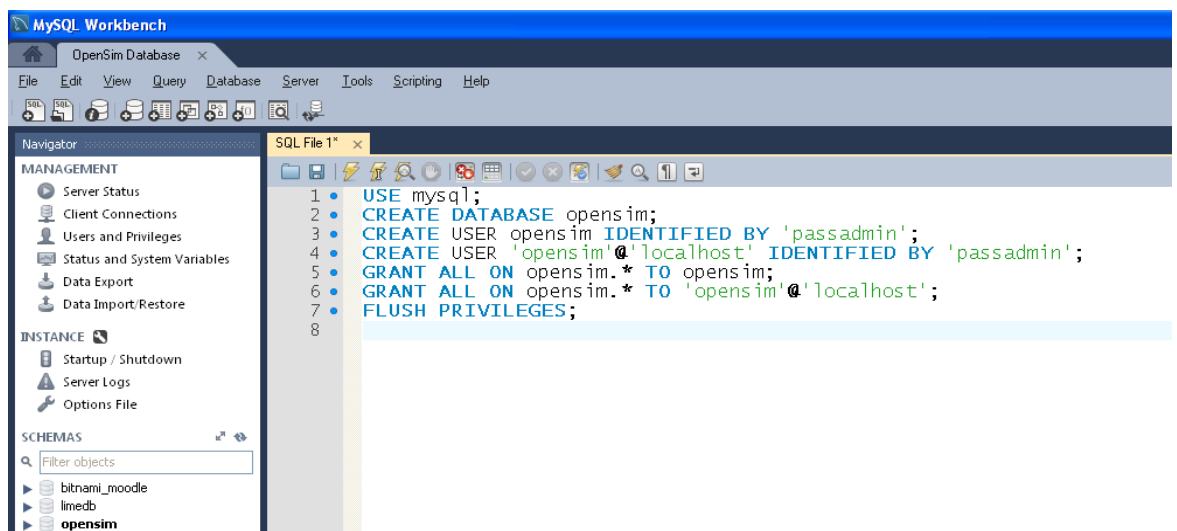
Οι χρήστες για να ενωθούν στον εικονικό κόσμο πρέπει να χρησιμοποιήσουν το λογισμικό-πελάτη. Ενδεικτικά αναφέρεται το λογισμικό Imprudence το οποίο χρησιμοποιήθηκε από τους συμμετέχοντες στο πείραμα. Κατά τη διάρκεια του πειράματος στον εικονικό κόσμο χρησιμοποιήθηκαν δύο εφαρμογές πελάτη σε Android που αφορούν την πρόσβαση στον εικονικό κόσμο του OpenSim με τη χρήση Tablet και έξυπνων κινητών συσκευών. Ειδικότερα, η πρώτη εφαρμογή πελάτη αφορά το Mobile Grid Client και η δεύτερη την εφαρμογή πελάτη Lumiya, (διαθέσιμες από το <https://play.google.com/store/apps>) οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν με επιτυχία με τη χρήση συσκευής Tablet.

5.1 Εγκατάσταση της Πλατφόρμας Open Simulator

Για τις ανάγκες της παρούσας διατριβής έγινε εγκατάσταση του τρισδιάστατου εικονικού περιβάλλοντος του Open Simulator η οποία αφορά εγκατάσταση του λογισμικού για διακομιστή σε προσωπικό ηλεκτρονικό υπολογιστή. Η συγκεκριμένη εγκατάσταση περιγράφεται αναλυτικά στη συνέχεια:

1. Από το δικτυακό κόμβο του Open Simulator (www.opensimulator.org) στην ενότητα Other Distributors επιλέγουμε την ελεύθερα διαθέσιμη για μεταφόρτωση πλατφόρμα του OpenSim από τον σύνδεσμο (<http://metaverseink.com/Downloads.html>) και αποθηκεύουμε αποσυμπιέζοντας το αρχείο diva-r23797.zip (Open Sim 0.7.6) σε ένα φάκελο στο τερματικό που θα γίνει η εγκατάσταση του (π.χ C:\Diva-r-23797). Στο πλαίσιο της μελέτης αυτής η εγκατάσταση έγινε σε λειτουργικό σύστημα Windows XP Professional, και αφορούσε την εγκατάσταση της αυτόνομης εφαρμογής του εικονικού κόσμου.

2. Εγκατάσταση της MS Visual C# 2008 Express Edition
3. Εγκατάσταση του MySQL 5.5 για windows με τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις. Εναλλακτικά μπορούμε να εγκαταστήσουμε και τον SQLite, ωστόσο προτείνεται η χρήση MySQL server η οποία επιτρέπει και τη μόνιμη αποθήκευση κάθε αλλαγής που γίνεται στο 3D περιβάλλον. Αφού γίνει η εγκατάσταση του MySQL πρέπει να δημιουργηθεί μια Βάση Δεδομένων για επικοινωνία με το διακομιστή του OpenSIM. Αυτή δημιουργήθηκε με την εκτέλεση του πιο κάτω script που εμφανίζεται στην εικόνα 5.1, το οποίο δημιουργήθηκε ως SQL File μέσω του εργαλείου MySQL Workbench, ως εξής:



Εικόνα 5.1: Δημιουργία Βάσης στο MySQL μέσω του εργαλείου MySQL Workbench

```
USE mysql;  
CREATE DATABASE opensim;  
CREATE USER opensim IDENTIFIED BY 'passadmin';  
GRANT ALL ON opensim.* TO opensim;'  
CREATE USER 'opensim'@'localhost' IDENTIFIED BY 'passadmin';  
GRANT ALL ON opensim.* TO opensim;  
GRANT ALL ON opensim.* TO 'opensim'@'localhost';  
FLUSH PRIVILEGES;
```

4. Στη συνέχεια μέσα στον φάκελο του c:\diva-r-23797\bin\config-include\ εντοπίζουμε και παραμετροποιούμε το αρχείο MyWorld.ini (αφαιρώντας τα ερωτηματικά μπροστά από τις παραμέτρους που θέλουμε να ενεργοποιηθούν και προσθέτοντας σε εκείνες που θέλουμε να απενεργοποιηθούν) όπως επίσης και το αρχείο OpenSim.ini (c:\diva-r-23797\bin\) ώστε να χρησιμοποιηθεί η OpenDynamicsEngine για ρεαλιστικούς φυσικούς νόμους. Πρόσθετα ενεργοποιούμε τη χρήση του λογισμικού MySQL αντί του SQLite που είναι προεπιλεγμένο και ορίζουμε τη βάση MySQL που δημιουργήσαμε προηγουμένως. Επισημαίνεται ότι σε αυτή τη φάση μπορεί να τύχει παραμετροποίησης και το αρχείο RegionConfig.ini που βρίσκεται στο φάκελο c:\diva-r-23797\bin\Regions, ειδικά σε περιπτώσεις όπου θα φορτωθούν πολλές περιοχές στο εικονικό περιβάλλον (Megaregions).
5. Προσαρμογή του αρχείου RegionConf.ini για δημιουργία πολλών περιοχών (mega region) στον εικονικό κόσμο. Το αρχείο RegionConf.ini, έτυχε σχετικής παραμετροποίησης ώστε να μπορεί να υποστηρίξει 4 περιοχές (Mega-Region) που κρίθηκε αναγκαίο να φορτωθούν στον Εικονικό Κόσμο του "Cyprus Digital".

```
[My World 1]
RegionUUID = "11111111-2222-3333-4444-555555555550"
Location = "5000,5000"
InternalAddress = "192.168.10.9"
InternalPort = 9000
AllowAlternatePorts = False
ExternalHostName = "213.7.244.157"
```

```
[My World 2]
RegionUUID = "11111111-2222-3333-4444-555555555551"
Location = "5000,5001"
InternalAddress = "192.168.10.9"
InternalPort = 9001
AllowAlternatePorts = False
ExternalHostName = "213.7.244.157"
```

```
[My World 3]
RegionUUID = "11111111-2222-3333-4444-555555555552"
Location = "5001,5000"
InternalAddress = "192.168.10.9"
InternalPort = 9002
AllowAlternatePorts = False
ExternalHostName = "213.7.244.157"
```

```
[My World 4]
RegionUUID = "11111111-2222-3333-4444-555555555553"
```

```
Location = "5001,5001"  
InternalAddress = "192.168.10.9"  
InternalPort = 9003  
AllowAlternatePorts = False  
ExternalHostName = "213.7.244.157"
```

6. Η διαδικασία φορτώματος των περιοχών αυτών στο διακομιστή του OpenSim αναφέρεται ως διαδικασία MegaRegion και περιγράφεται αναλυτικά στο δικτυακό κόμβο του Open Simulator (<http://opesimulator.com>)
7. Η ενεργοποίηση της φωνής στον εικονικό κόσμο έγινε με τη χρήση της υπηρεσίας VivoxVoice. Από την εταιρεία αυτή λήφθηκε σχετική άδεια χρήσης της υπηρεσίας φωνής (www.osp.vivox.com). Ως εκ τούτου το αρχείο opensin.in έτυχε σχετικής προσαρμογής με την προσθήκη που παρουσιάζεται πιο κάτω:

```
[VivoxVoice]  
enabled = true  
; vivox voice server  
vivox_server = www.osp.vivox.com  
; vivox SIP URI  
vivox_sip_uri = osp.vivox.com  
; vivox admin user name  
vivox_admin_user = michhaelXXX-admin  
; vivox admin password  
vivox_admin_password = XXXX
```

8. Η εκκίνηση της πλατφόρμας OpenSim γίνεται με την εκτέλεση του αρχείου OpenSim.exe (ή OpenSim.32BitLaunch.exe σε περίπτωση εκτέλεσης της πλατφόρμας σε 64-bit λειτουργικό σύστημα) που βρίσκεται στον υποκατάλογο bin. Συνεπώς, με διπλό κλικ τρέχουμε το αρχείο OpenSim.exe από το φάκελο (c:\diva-r-23797\bin\) και ένα παρόμοιο με DOS παράθυρο ελέγχου του διακομιστή ανοίγει. Στο τέλος της εκτέλεσης γίνεται ερώτηση για τις βασικές ρυθμίσεις που θα χρησιμοποιηθούν κατά την πρώτη είσοδο στο τρισδιάστατο γραφικό περιβάλλον:

New Region Name: το όνομα της περιοχής (region) στην περίπτωση μας CyprusDigital. Η εφαρμογή δίνει ένα default RegionUUID[] : επιλέγουμε οκ, ώστε να παραμείνει ίδιο
Region Location [1000,1000]: επιλέγουμε οκ, ώστε να παραμείνει ίδιο
Internal IP address [0.0.0.0]: μένει το ίδιο
Internal port [9000]: μένει το ίδιο
Allow alternate ports [False]: μένει το ίδιο
External host name [SYSTEMIP]: μένει το ίδιο
New estate name [My Estate]: Ενδεικτικά σημειώνεται το όνομα της περιοχής π.χ MUVE

Estate owner first name [Test]: ονομάζουμε το βασικό avatar
Estate owner last name [User]: ονομάζουμε το βασικό avatar
Password: Καταχωρείτε ο κωδικός για το βασικό avatar
Email: δίνουμε email
User ID [...]: επιλέγουμε ok

Στη συνέχεια η εφαρμογή παρουσιάζει την αρχική περιοχή όπου έχει δημιουργηθεί

9. Επισημαίνεται ότι οι σχετικές πληροφορίες που αφορούν το avatar μπορούν να τροποποιηθούν στη συνέχεια, αφού αυτές καταγράφονται σε σχετικά αρχεία του OpenSim, όπως επίσης εμφανίζονται σε σχετικό πίνακα στη Βάση Δεδομένων στον MySQL server.
10. Για τους σκοπούς της έρευνας έχουν δημιουργηθεί 4 περιοχές, οι οποίες θα αποτελέσουν μια ενιαία megaregion περιοχή. Αυτές δημιουργήθηκαν με την εκτέλεση στο διακομιστή του OpenSim των εντολών create region από το root του, όπως αυτές παρουσιάζονται στη συνέχεια:

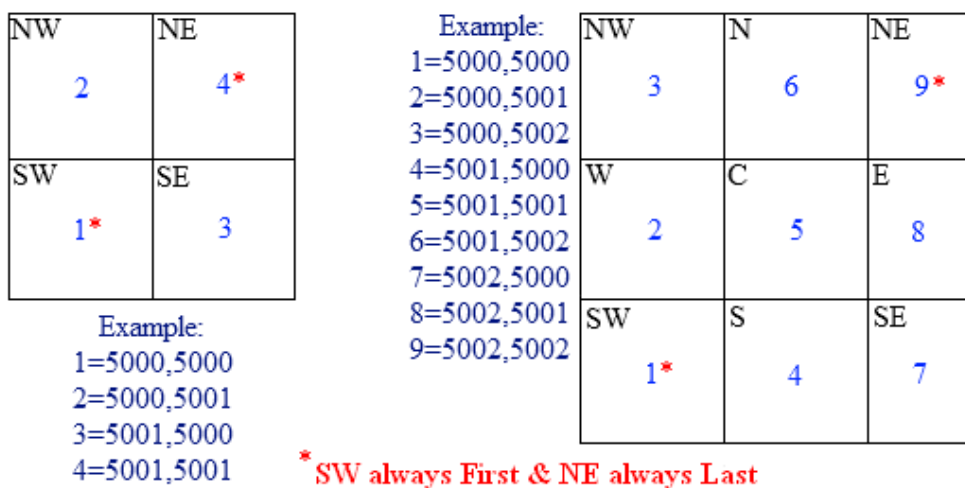
```
create region "CyprusDigital 1"  
change region "root"  
create region "CyprusDigital 2"  
change region "root"  
create region "CypursDigital 3"  
change region "root"  
change region "CyprusDigital 4"
```

5.2 Έτοιμα Περιβάλλοντα για τη Πλατφόρμα του Open Simulator

Για την πλατφόρμα του OpenSim υπάρχουν έτοιμα περιβάλλοντα που έχουν σχεδιασθεί από εθελοντές και προσφέρονται ελεύθερα στο διαδίκτυο. Τα αρχεία αυτά έχουν κατάληξη oar, η οποία προέρχεται από τα αρχικά Open Simulator Archives. Μια τέτοια επιλογή που αφορά τη χρήση εικονικού περιβάλλοντος αποτελεί το έτοιμο περιβάλλον του Universal Campus η οποία αξιοποιήθηκε στην παρούσα διατριβή.

5.2.1 Φόρτωση Αρχείων OAR στο Διακομιστή του OpenSim

Στη συνέχεια περιγράφεται αναλυτικά η διαδικασία που ακολουθήθηκε για τη φόρτωση των τεσσάρων 4 αρχείων (OAR) στο διακομιστή του OpenSim η οποία περιλαμβάνει τις περιοχές του Universal Campus. Η φόρτωση των αρχείων αυτών μπορεί να γίνει από το διαχειριστή του OpenSim ακολουθώντας τη διαδικασία MegaRegion που παρουσιάζεται στην εικόνα 5.2. Τα αρχεία αυτά μεταφορτώθηκαν με την ακόλουθη σειρά σε σχέση με τις περιοχές: 1(SW), 2(NW), 3(SE), και 4(NE) στο εξυπηρετητή του OpenSim. Τα αρχεία των περιοχών (OAR) είναι διαθέσιμα από τον ακόλουθο ηλεκτρονικό σύνδεσμο όπου υπάρχουν σχετικές οδηγίες για την επεξεργασία <http://uconikenkon.com/> και το φόρτωμα τους.



Εικόνα 5.2: Διαδικασία φορτώματος πολλαπλών περιοχών στο OpenSim,
 Πηγή :(http://opensimulator.org/wiki/Setting_Up_Mega-Regions)

Τα αρχεία φορτώθηκαν στο εξυπηρετητή επιλέγοντας από πριν την αντίστοιχη περιοχή. Ενδεικτικά οι εντολές που εφαρμόστηκαν είχαν ως εξής

Change region "CyprusDigital 1"

load oar universal_campus_01_0.7.3_03022012a.oar

Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας εμφανίζεται σχετικό μήνυμα.

Loaded successfully

change region "CyprusDigital 2"

load oar universal_campus_02_0.7.3_03022012.oar

Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας εμφανίζεται σχετικό μήνυμα.

Loaded successfully

change region "CyprusDigital 3"

load oar universal_campus_03_0.7.3_03022012a.oar

Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας εμφανίζεται σχετικό μήνυμα.

Loaded successfully

change region "CyprusDigital 4"

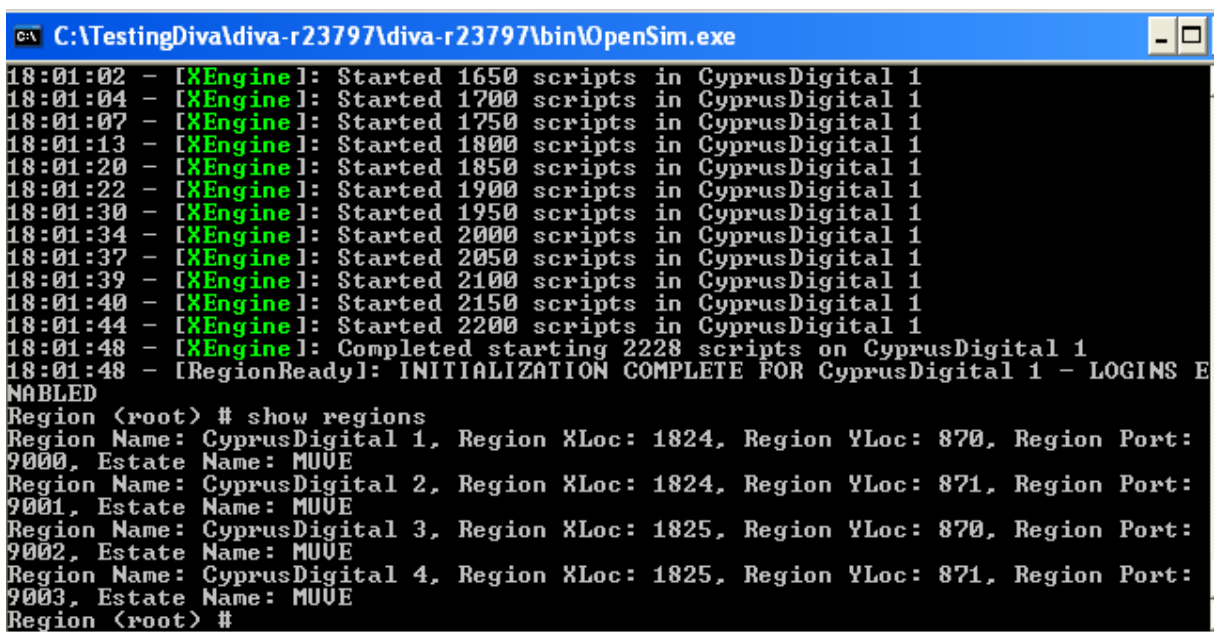
load oar universal_campus_04_0.7.3_03022012a.oar

Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας εμφανίζεται σχετικό μήνυμα.

Loaded successfully

change region "root"

Στην εικόνα 5.3 παρουσιάζεται σχετικό στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της δημιουργίας των 4 περιοχών στο εξυπηρετητή.



```
C:\TestingDiva\diva-r23797\diva-r23797\bin\OpenSim.exe
18:01:02 - [XEngine]: Started 1650 scripts in CyprusDigital 1
18:01:04 - [XEngine]: Started 1700 scripts in CyprusDigital 1
18:01:07 - [XEngine]: Started 1750 scripts in CyprusDigital 1
18:01:13 - [XEngine]: Started 1800 scripts in CyprusDigital 1
18:01:20 - [XEngine]: Started 1850 scripts in CyprusDigital 1
18:01:22 - [XEngine]: Started 1900 scripts in CyprusDigital 1
18:01:30 - [XEngine]: Started 1950 scripts in CyprusDigital 1
18:01:34 - [XEngine]: Started 2000 scripts in CyprusDigital 1
18:01:37 - [XEngine]: Started 2050 scripts in CyprusDigital 1
18:01:39 - [XEngine]: Started 2100 scripts in CyprusDigital 1
18:01:40 - [XEngine]: Started 2150 scripts in CyprusDigital 1
18:01:44 - [XEngine]: Started 2200 scripts in CyprusDigital 1
18:01:48 - [XEngine]: Completed starting 2228 scripts on CyprusDigital 1
18:01:48 - [RegionReady]: INITIALIZATION COMPLETE FOR CyprusDigital 1 - LOGINS E
NABLED
Region <root> # show regions
Region Name: CyprusDigital 1, Region XLoc: 1824, Region YLoc: 870, Region Port:
9000, Estate Name: MUUE
Region Name: CyprusDigital 2, Region XLoc: 1824, Region YLoc: 871, Region Port:
9001, Estate Name: MUUE
Region Name: CyprusDigital 3, Region XLoc: 1825, Region YLoc: 870, Region Port:
9002, Estate Name: MUUE
Region Name: CyprusDigital 4, Region XLoc: 1825, Region YLoc: 871, Region Port:
9003, Estate Name: MUUE
Region <root> #
```

Εικόνα 5.3: Εμφάνιση των 4 περιοχών που δημιουργήθηκαν στο διακομιστή του OpenSim

Από το διακομιστή δίδεται η δυνατότητα στο διαχειριστή της πλατφόρμας να προβεί σε ενεργοποίηση λογαριασμών πρόσβασης στον εικονικό κόσμο για χρήστες. Ένα σχετικό παράδειγμα παρουσιάζεται στην εικόνα 5.4.

```
C:\TestingDiva\diva-r23797\diva-r23797\bin\OpenSim.exe
21:23:43 - [WATCHDOG]: 6250 ms since Watchdog last ran. Interval should be approximately 2500 ms
22:25:32 - [BASE HTTP SERVER]: HttpServer.HttpListener had an exception: An existing connection was forcibly closed by the remote host System.Net.Sockets.SocketException: An existing connection was forcibly closed by the remote host
00:10:11 - [BASE HTTP SERVER]: Slow handling of 5124 POST /wifi/login from 213.7.244.157:65416 took 4985ms
Region <root> # show regions
Region Name: CyprusDigital 1, Region XLoc: 1824, Region YLoc: 870, Region Port: 9000, Estate Name: MUUE
Region Name: CyprusDigital 2, Region XLoc: 1824, Region YLoc: 871, Region Port: 9001, Estate Name: MUUE
Region Name: CyprusDigital 3, Region XLoc: 1825, Region YLoc: 870, Region Port: 9002, Estate Name: MUUE
Region Name: CyprusDigital 4, Region XLoc: 1825, Region YLoc: 871, Region Port: 9003, Estate Name: MUUE
Region <root> # change region"CyprusDigital 1"
Currently selected region is CyprusDigital 1
Region <CyprusDigital 1> # change region"root"
Currently selected region is root
Region <root> # create user
First name [Default]: Bill
Last name [User]: Gates
Password:
Email [1]: Bill.Gates@gmail.com
User ID [f4e96c2c-17ca-4f9d-b513-f4238dd3e3c1]:
01:31:20 - [AUTHENTICATION DB]: Set password for principalID f4e96c2c-17ca-4f9d-b513-f4238dd3e3c1
01:31:20 - [USER ACCOUNT SERVICE]: Unable to set home for account Bill Gates.
01:31:21 - [USER ACCOUNT SERVICE]: Account Bill Gates f4e96c2c-17ca-4f9d-b513-f4238dd3e3c1 created successfully
Region <root> #
```

Εικόνα 5.4: Δημιουργία λογαριασμού χρήστη στον διακομιστή του OpenSim

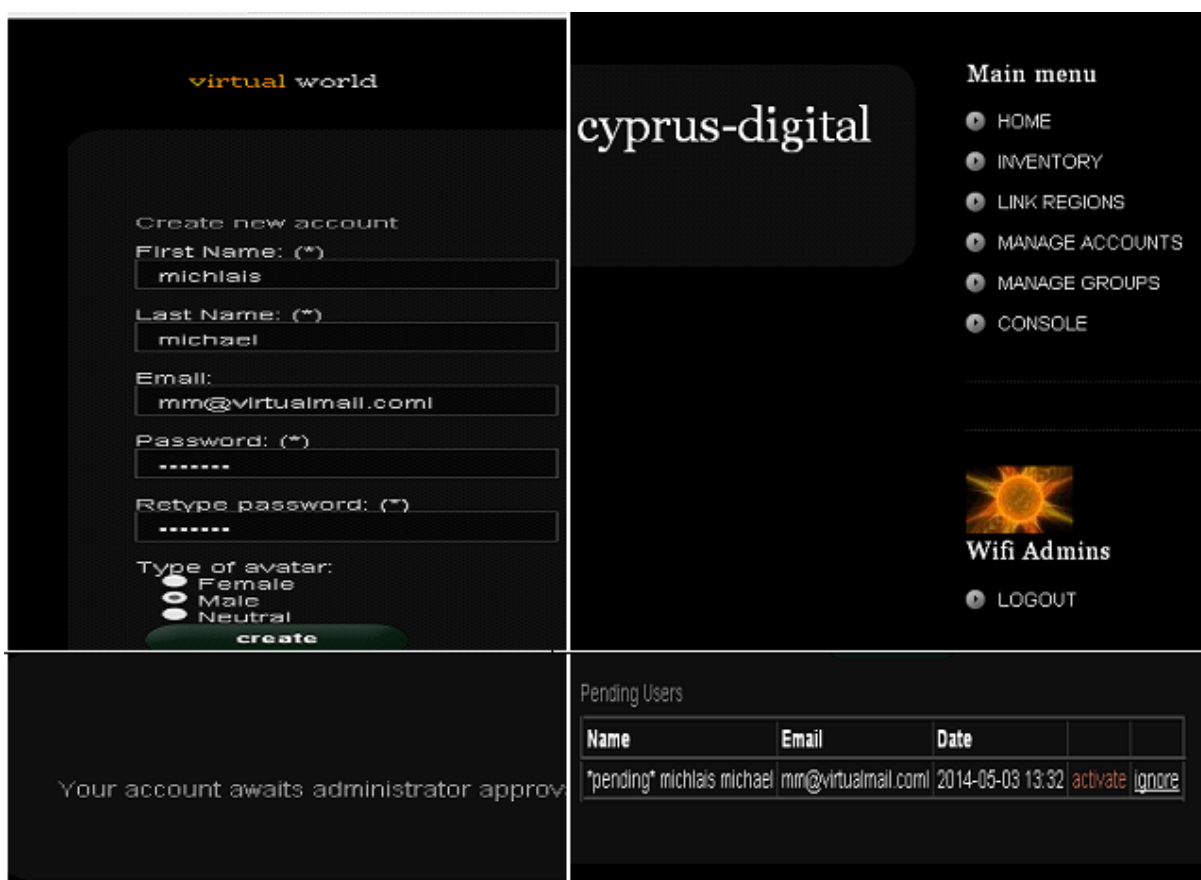
Η δυνατότητα της λειτουργίας του διακομιστή, ως αυτόνομου υπολογιστή (standalone) παρέχει την ευχέρεια στο διαχειριστή μέσω του ελέγχου του αρχείου opensim.ini να προβεί σε πολλές ρυθμίσεις εκτός από τις προηγούμενες που θεωρήθηκαν απαραίτητες. Τέτοιες ρυθμίσεις αφορούν τη δυνατότητα απομακρυσμένης διαχείρισης, την επικοινωνία εσωτερικά στο περιβάλλον, τις δυνατότητες scripting κλπ.

5.2.2 Δημιουργία Λογαριασμών Πρόσβασης στον Εικονικό Κόσμο

Όπως σημειώθηκε στην προηγούμενη παράγραφο ο διαχειριστής της πλατφόρμας του OpenSim έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει λογαριασμούς πρόσβασης των χρηστών στον εικονικό κόσμο μέσω εκτέλεσης εντολών (create user) από το διακομιστή. Αυτή η διαδικασία απαιτεί ότι ο διαχειριστής θα πρέπει αφού δημιουργήσει τους λογαριασμούς να ενημερώσει στη συνέχεια όλους τους χρήστες αναφορικά με την ενεργοποίηση του λογαριασμού τους, όπως επίσης και με το συνθηματικό που τους δόθηκε. Για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας χρησιμοποιήθηκαν τα εργαλεία wifi, & wifi admin τα οποία επιτρέπουν την υποβολή ηλεκτρονικού αιτήματος για δημιουργία λογαριασμού εκ μέρους του χρήστη από την ιστοσελίδα που δημιουργήθηκε για την υποστήριξη του εικονικού κόσμου "Cyprus digital". Συγκεκριμένα ο χρήστης με την συμπλήρωση μιας ηλεκτρονικής φόρμας έχει την δυνατότητα άμεσης αποστολής του αιτήματος του για

δημιουργία λογαριασμού. Με την αποστολή του αιτήματος ενημερώνεται μέσω ηλεκτρονικού μηνύματος ο διαχειριστής της πλατφόρμας ότι υπάρχει αίτημα σε αναμονή.

Από την ίδια ιστοσελίδα μπορεί επίσης ο διαχειριστής της πλατφόρμας του OpenSim να προβεί σε ενεργοποίηση/απενεργοποίηση των λογαριασμών που βρίσκονται σε κατάσταση αναμονής με το πάτημα ενός κουμπιού. Παράλληλα η εφαρμογή αποστέλλει αυτόματα ηλεκτρονικό μήνυμα μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου προς ενημέρωση του χρήστη. Η εικόνα 5.5 εμφανίζει στο αριστερό μέρος στιγμιότυπο που αφορά τη δημιουργία λογαριασμού και στο δεξιό μέρος αντίστοιχο στιγμιότυπο από την ενεργοποίηση του από το διαχειριστή.



Εικόνα 5.5: Δημιουργία λογαριασμού χρήστη- Ενεργοποίηση λογαριασμού μέσω ιστοσελίδας

Πρόσθετα η ιστοσελίδα αυτή δίνει τη δυνατότητα σε κάθε χρήστη να ζητήσει σε περίπτωση απώλειας νέο συνθηματικό πρόσβασης του στον εικονικό κόσμο. Επιπρόσθετα ο κάθε χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση στο αποθετήριο του όπως εμφανίζεται στον εικονικό κόσμο και να προβαίνει σε διαχείριση του, ενώ παράλληλα του επιτρέπεται και η διαγραφή 3D - αντικειμένων.

5.2.3 Συμπλήρωση Ερωτηματολογίου (Pre-Study Survey), Δημιουργία Λογαριασμών Πρόσβασης στον Εικονικό Κόσμο

Για τη συμμετοχή στον εικονικό κόσμο "Cyprus Digital", οι χρήστες μετά την ενεργοποίηση του λογαριασμού τους θα πρέπει προηγουμένως να έχουν συμπληρώσει το ερωτηματολόγιο το οποίο αφορά την «Συνεργατική Μάθηση σε Εικονικούς Κόσμους: Pre-Study Survey». Το ερωτηματολόγιο αυτό είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα της παρούσας μελέτης στο ακόλουθο URL: <http://213.7.244.157:9000/wifi/presurvey.html> και για την συμπλήρωση του απαιτούνται λίγα λεπτά και η υποβολή του ερωτηματολογίου γίνεται αυτόματα. Κάθε χρήστης μπορεί να συμπληρώσει μόνο μια φορά το ερωτηματολόγιο. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου παρουσιάζεται στην εικόνα 5.6, όπου είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη συμμετοχή των ατόμων στο πείραμα του 3D εικονικού κόσμου, "Cyprus Digital".



Συνεργατική Μάθηση σε Εικονικούς Κόσμους: Pre-Study Survey

Το παρόν ερωτηματολόγιο αποτελεί μέρος μιας διπλωματικής εργασίας στο πλαίσιο του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Πληροφορικά και Επικοινωνιακά Συστήματα» στην εφαρμοσμένη κατεύθυνση.

Σκοπός της έρευνας είναι η συλλογή απαντήσεων σε δομημένο ερωτηματολόγιο το οποίο απευθύνεται αποκλειστικά στους συμμετέχοντες που έλαβαν μέρος στην εξ' αποστάσεως συνεργασία στον εικονικό κόσμο. Ειδικότερα θα ζητηθούν οι απόψεις σας αναφορικά με την εμπειρία σας στο εικονικό περιβάλλον όπως επίσης και τη συνεργασία που είχατε με τα μέλη της ομάδας σας στο πλαίσιο της έρευνας.

Οι απαντήσεις σας είναι άκρως εμπιστευτικές και θα αξιολογηθούν συνολικά με πλήρη ανωνυμία, αποκλειστικά για στατιστική ανάλυση για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων στο πλαίσιο συγγραφής της διπλωματικής εργασίας και τα προσωπικά σας στοιχεία θα παραμείνουν απολύτως εμπιστευτικά.

Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις σύμφωνα με τις επιλογές που εκφράζουν τις απόψεις σας. Τα προσωπικά σας στοιχεία όπως επίσης και οι απαντήσεις σας είναι άκρως εμπιστευτικά και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για τους σκοπούς της έρευνας, αφού θα αναλυθούν συνολικά με πλήρη ανωνυμία χωρίς να αποκαλύπτεται οποιοδήποτε στοιχείο που αφορά τα προσωπικά δεδομένα ή την ταυτότητά σας.

*** Απαιτείται**

- 1.Καταχωρήστε το ονοματεπώνυμό σας. ***
- 2.Καταχωρήστε το όνομα της ενσάρκωσης σας (avatar).**
Όνομα εικονικού εκπρόσωπου (εαν δεν σας έχει δοθεί αφήστε κενό αυτό το πεδίο)
- 3.Επιλέξτε κατηγορία σύμφωνα με την ηλικία σας ***
Επιλέξτε κατηγορία ηλικίας
- 4.Φύλο ***
- 5.Μορφωτικό Επίπεδο ***
Σημειώστε τον ανώτερο ακαδημαϊκό τίτλο που έχετε αποκτήσει.

Εικόνα 5.6: Συμπλήρωση ερωτηματολογίου «Συνεργατική Μάθηση σε Εικονικούς Κόσμους: Pre-Study Survey»

Στην ιστοσελίδα αυτή παρουσιάζονται επίσης αρκετές πληροφορίες σχετικά με το σκοπό της έρευνας, οδηγίες για εγκατάσταση του *imprudence viewer*, ερωτηματολόγια (pre-post survey, questionnaires), σενάρια δραστηριοτήτων και άλλο πληροφοριακό υλικό για τον 3D εικονικό κόσμο.

5.2.4 Καταγραφή Συμπλήρωσης του Ερωτηματολογίου

Εφόσον οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο οι απαντήσεις τους καταγράφονται υπο-μορφή εγγραφής (record), ξεχωριστή για τον καθένα σε ειδικό πίνακα αξιοποιώντας την τεχνολογία Goggle Forms. Ενδεικτικά, στην εικόνα 5.7 παρουσιάζεται ένα σχετικό στιγμιότυπο, όπου έχουν σημανθεί τα προσωπικά στοιχεία των συμμετεχόντων. Το περιεχόμενο των ερωτήσεων που συμπεριλαμβάνονται στο ερωτηματολόγιο (pre-survey) επισυνάπτεται στο Παράρτημα Α.

Χρονική σήμανση	Α	Β	Γ	Δ	Ε	Ζ	Η	
1	Χρονική σήμανση	1.Καταχωρήστε το ονοματεπώνυμό σας.	2.Καταχωρήστε το όνομα της ενσέρκωσης σας (ανταί).	3.Επιλέξτε κατηγορία σύμφωνα με την ηλικία σας	4.Φύλο	5.Μορφωτικό Επίπεδο	6.Επιλέξτε την ειδικότητα του τομέα σπουδών σας	7.Εργάζεστε αυτή την στιγμή;
2	22/03/2014 9:29:42 π.μ.	[Redacted]	[Redacted]	Μέχρι 25	Άντρας	Μεταπτυχιακό	Οικονομικά	Όχι
3	16/04/2014 8:57:17 μ.μ.	[Redacted]	[Redacted]	Μέχρι 25	Γυναίκα	Φοιτητής	Οικονομικά	Όχι
4	14/04/2014 11:30:34 μ.μ.	[Redacted]	[Redacted]	Από 26 μέχρι 30	Γυναίκα	Μεταπτυχιακό	Πληροφορική	Ναι
5	15/04/2014 8:50:41 μ.μ.	[Redacted]	[Redacted]	Από 26 μέχρι 30	Γυναίκα	Μεταπτυχιακό	Βιολογία	Όχι
6	17/04/2014 2:59:21 μ.μ.	[Redacted]	[Redacted]	Από 36 μέχρι 40	Άντρας	Μεταπτυχιακό	Πληροφορική	Ναι

Εικόνα 5.7: Εγγραφές μετά τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου «Συνεργατική Μάθηση σε Εικονικούς Κόσμους: Pre-Study Survey».

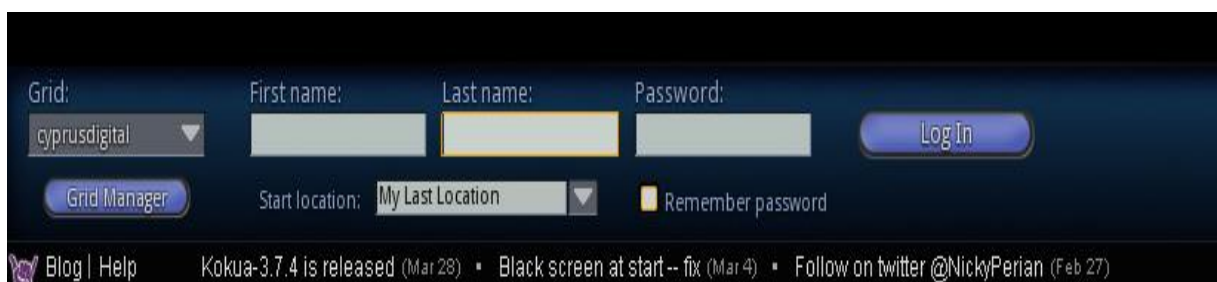
Οι συμμετέχοντες αφού συμπληρώσουν το πιο πάνω ερωτηματολόγιο εντάσσονται από τον εκπαιδευτή σε ομάδες εργασίας όπου κατά τη δημιουργία τους λαμβάνονται υπόψη ετερογενή χαρακτηριστικά ενδεικτικά σημειώνονται τα εξής: μορφωτικό επίπεδο, φύλο, εργασιακή εμπειρία κ.α.

5.3 Σύνδεση στον Εικονικό Κόσμο μέσω της Εφαρμογής Πελάτη “Imprudence Viewer”

Η σύνδεση στον εικονικό κόσμο του OpenSim μπορεί να γίνει τη χρήση εφαρμογών πελάτη, όπως τα προγράμματα Imprudence Viewer, Firestorm, HiipoViewer κ.α, όπου μέσω αυτών μπορούν οι χρήστες συνδέονται στο διακομιστή του OpenSim. Στο σημείο αυτό επισημαίνεται ότι δυνατότητα σύνδεσης στον εικονικό κόσμο του OpenSim παρέχεται επίσης και μέσω ειδικών εκδόσεων viewers για συσκευές Tablet και για έξυπνα κινητά που τρέχουν σε εφαρμογές Android. Τέτοιες εφαρμογές, αποτελούν το Mobile Grid Client και το Lumiya τα οποία χρησιμοποιήθηκαν παράλληλα στην παρούσα διατριβή για πρόσβαση στον εικονικό κόσμο μέσω συσκευών Tablet. Για τους σκοπούς της έρευνας επιλέχθηκε η χρήση της εφαρμογής πελάτη “Imprudence Viewer”, για πρόσβαση στον εικονικό κόσμο του OpenSim από τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές των χρηστών. Η εφαρμογή αυτή είναι διαθέσιμη μέσω διαδικτύου όπου οι χρήστες μπορούν να την προμηθευτούν δωρεάν και να την εγκαταστήσουν στον υπολογιστή τους από τον σύνδεσμο: (<http://wiki.kokuaviewer.org/wiki/Imprudence:Downloads>).

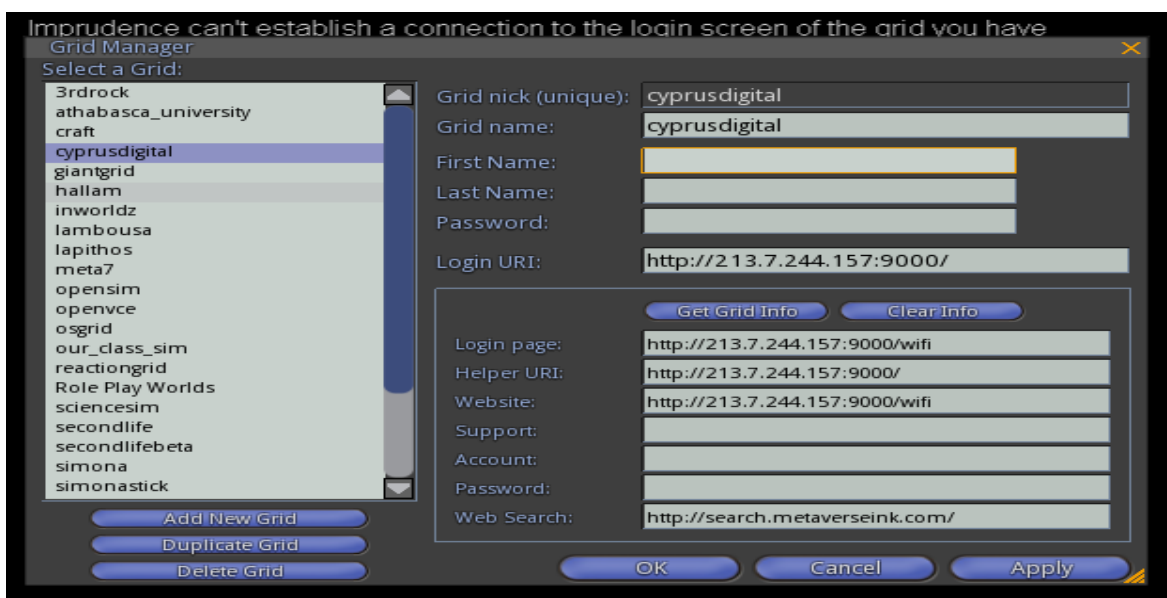
Ειδικότερα, χρησιμοποιήθηκε η έκδοση (1.4.0 beta2 – και για περιβάλλον Windows η έκδοση Windows+SSE2) όπου εγκαταστάθηκε στα τερματικά των χρηστών με εκτέλεση του executable αρχείου. Η σύνδεση στον εικονικό κόσμο γίνεται με την ενεργοποίηση (διπλό κλικ) του εικονιδίου της εφαρμογής και στο παράθυρο του viewer που εμφανίζεται δημιουργούμε αρχικά ένα νέο Grid. Αυτό είναι αναγκαίο, εφόσον σε αυτό θα καταχωρηθούν το όνομα του Grid, στην περίπτωση της παρούσας μελέτης, το “Cyprus Digital” όπως επίσης οι σχετικές πληροφορίες για το Login URI: <http://213.7.244.157:9000/>

Στην εικόνα 5.8 παρουσιάζεται η αρχική οθόνη του imprudence στην οποία πρέπει ο χρήστης να καταχωρήσει πληροφορίες που αφορούν τα εξής: Grid, FirstName, LastName και Password.



Εικόνα 5.8: Καταχώρηση Προσωπικών Στοιχείων Πρόσβασης

Για να εμφανισθεί ο εικονικός κόσμος του “Cyprus Digital” στο μενού του Grid θα πρέπει ο κάθε χρήστης να επιλέξει δημιουργία νέου Grid, δηλαδή από την αρχική οθόνη της εφαρμογής επιλέγεται το εικονίδιο Grid Manager το οποίο βρίσκεται στην μπάρα εργαλείων στο κάτω αριστερό μέρος της οθόνης σας. Στη συνέχεια επιλέγεται “Add New Grid” από την οθόνη “Grid Manager” όπου θα πρέπει να καταχωρηθούν οι πληροφορίες στην φόρμα όπως αυτές παρουσιάζονται στην εικόνα 5.9.



Εικόνα 5.9: Δημιουργία Grid για το “Cyprus Digital”

Στην οθόνη που εμφανίζεται θα πρέπει να καταγραφούν οι πιο κάτω πληροφορίες που αφορούν τα ουσιώδη στοιχεία για πρόσβαση στο URL, αυτά είναι τα εξής:

Grid nick: cyprusdigital

Grid Name: cyprusdigital

Login URI: http://213.7.244.157:9000/

Login page: http://213.7.244.157:9000/wifi

Helper URI: http://213.7.244.157:9000/

Website: http://213.7.244.157:9000/wifi

Μετά την ολοκλήρωση της καταχώρησης των πιο πάνω στοιχείων, επιλέγετε το εικονίδιο “Apply” και μετά “OK” ώστε να ολοκληρωθεί η διαδικασία δημιουργίας του νέου grid.

Στη συνέχεια από την αρχική οθόνη (Εικόνα 5.8) επιλέγεται από το μενού Grid το “Cyprus Digital” που δημιουργήσατε στην προηγούμενη διαδικασία, εφόσον η διαδικασία που ακολουθήσατε για τη δημιουργία του grid είναι ορθή και ο διακομιστής είναι σε λειτουργία θα εμφανισθεί αμέσως στην οθόνη σας η ιστοσελίδα του εικονικού κόσμου “Cyprus Digital”. Στη συνέχεια συμπληρώστε τα προσωπικά στοιχεία που αφορούν τον λογαριασμό σας στον εικονικό κόσμο δηλαδή, Firstname, Lastname, Password και πατήστε μετά το εικονίδιο “Login” όπως αυτά εμφανίζονται στην εικόνα 5.10.



Εικόνα 5.10: Καταχώρηση στοιχείων χρήστη στην οθόνη πρόσβασης

Αν έχουν εκτελεσθεί ορθά τα προηγούμενα στάδια της διαδικασίας και εφόσον ο διακομιστής του OpenSim βρίσκεται σε κατάσταση λειτουργίας, τότε θα γίνει ο σχετικός έλεγχος αναφορικά με την εγκυρότητα πρόσβασης στους εξουσιοδοτημένους χρήστες στον εικονικό κόσμο, οπότε θα εμφανισθεί η μπάρα φόρτωσης του εικονικού περιβάλλοντος όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 5.11, εμφανίζοντας το σχετικό μήνυμα καλωσορίσματος.



Εικόνα 5.11: Μεταφόρτωση του Εικονικού Κόσμου “Cyprus Digital”

Με την ολοκλήρωση του φορτώματος το οποίο διαρκεί μερικά δευτερόλεπτα ο χρήστης θα βρεθεί μέσα στον εικονικό κόσμο του “Cyprus Digital” και ειδικότερα στο σημείο (1) Landing Zone του campus το οποίο εμφανίζεται στην εικόνα 5.12. Με την άφιξη σας στον εικονικό κόσμο θα μπορείτε να δείτε το avatar σας, όπως επίσης και να τροποποιήσετε την εμφάνιση του. Για σκοπούς της αρχικής εμφάνισης των avatars στον εικονικό κόσμο δημιουργήθηκαν δύο defaults avatar (διαδικασία remote admin) σε σχέση με το φύλο (άνδρας, γυναίκα), όπου ο χρήστης ανάλογα με την επιλογή του φύλλου που έκανε στη φάση δημιουργίας του λογαριασμού του θα έχει την αντίστοιχη εμφάνιση. Στη εικόνα 5.13 παρουσιάζονται οι δύο προεπιλεγμένες (default) αρχικές εμφανίσεις των avatars.



Εικόνα 5.12: Σημείο Άφιξης στον Εικονικό Κόσμο του “Cyprus Digital”



Εικόνα 5.13: Προεπιλεγμένες εμφανίσεις avatar ανάλογα με το φύλο

Από το μενού “sky” το οποίο βρίσκεται στη γραμμή εργαλείων του *imprudence* στο κάτω μέρος της οθόνης, όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 5.14, μπορείτε να επιλέγεται το επίπεδο φωτισμού (νύκτα - μέρα) στο εικονικό περιβάλλον. Μια καλή επιλογή για φωτισμό είναι το *Midday1*. Η επιλογή αυτή ή οποιαδήποτε άλλη από το μενού “sky”, έχει ισχύ μόνο στην εφαρμογή του χρήστη που προέβηκε στην αλλαγή. Συνήθως, η προεπιλεγμένη επιλογή για φωτισμό λαμβάνει υπόψη την ώρα που έχει ο διακομιστής, εφόσον κατά την πρόσβαση ενός χρήστη υπάρχει συγχρονισμός με το διακομιστή, αλλά παράλληλα, ο χρήστης μπορεί σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή εφόσον βρίσκεται στον εικονικό κόσμο να προβεί σε οποιαδήποτε διαφοροποίηση του φωτισμού.



Εικόνα 5.14: Διαφοροποίηση της εμφάνισης του βαθμού ηλιοφάνειας στον εικονικό κόσμο

5.3.1 Διαμόρφωση Χαρακτήρα (Avatar)

Μόλις συνδεθείτε στον εικονικό κόσμο, θα δείτε στο κέντρο της οθόνης σας την ενσάρκωσή σας (avatar). Τώρα μπορείτε να κάνετε δεξί κλικ πάνω στην ενσάρκωσή σας και πατήσετε την επιλογή Appearance. Τότε, θα εμφανιστεί το μενού αλλαγής εμφάνισης όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 5.15 μέσω του οποίου μπορείτε να τροποποιήσετε τα χαρακτηριστικά του σώματος της ενσάρκωσής σας.



Εικόνα 5.15: Αλλαγή εμφάνισης avatar

5.3.2 Πλοήγηση

Η πλοήγηση είναι η σημαντικότερη μορφή αλληλεπίδρασης στους εικονικούς κόσμους, καθώς επιτρέπει τη μετακίνηση της ενσάρκωσης και την αλλαγή οπτικού πεδίου, που είναι απαραίτητη σε μεγάλης έκτασης τρισδιάστατα περιβάλλοντα. Υπάρχουν διάφοροι μηχανισμοί πλοήγησης στο OpenSim, ο βασικός είναι η χρήση των πλήκτρων κίνησης (cursor keys), όπου η μετακίνηση γίνεται ως εξής:

- **Πλήκτρο πάνω / κάτω:** μετακίνηση προς τα εμπρός / πίσω αντίστοιχα
- **Πλήκτρο δεξιά / αριστερά:** περιστροφή προς τα δεξιά / αριστερά αντίστοιχα
- **Shift + πλήκτρο δεξιά / αριστερά:** πλάγια κίνηση προς τα δεξιά / αριστερά αντίστοιχα

Εκτός από τη μετακίνηση στο έδαφος, η ενσάρκωσή σας έχει και τη δυνατότητα να πετάξει. Αυτό γίνεται με τη χρήση δύο επιπλέον πλήκτρων:

- **Πλήκτρο Page Up:** άνοδος προς τα πάνω (πέταγμα)

- **Πλήκτρο Page Down:** κάθοδος προς τα κάτω (μέχρι η ενσάρκωση σας ακουμπήσει στο έδαφος)

Αν θέλετε να αλλάξετε την απόσταση από την οποία βλέπετε την ενσάρκωσή σας μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το μεσαίο πλήκτρο του ποντικιού (ρόδα), έτσι έχουμε τις εξής δυνατότητες:

- **Κύλιση ρόδας προς τα πίσω:** απομάκρυνση κάμερας από το avatar
- **Κύλιση ρόδας προς τα εμπρός:** εστίαση στο avatar

Αν μετακινήσετε τη ρόδα στη μέγιστη δυνατή εστίαση, θα βλέπετε μέσα από τα μάτια του avatar. Στην κατάσταση αυτή, όπως εμφανίζεται στην εικόνα 5.16, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το ποντίκι για αλλαγή οπτικού πεδίου, όπου το οπτικό πεδίο αλλάζει ανάλογα με τη θέση που βρίσκεται ο δείκτης του ποντικιού, και η κίνηση γίνεται σε συνδυασμό με τα πλήκτρα πάνω / κάτω για κίνηση εμπρός / πίσω. Μπορείτε να επιστρέψετε στην προηγούμενη κατάσταση μετακίνησης (όπου θα βλέπετε πάλι την ενσάρκωσή σας) πατώντας το πλήκτρο Esc (escape).



Εικόνα 5.16 Μέγιστο οπτικό πεδίο το οποίο αλλάζει με την χρήση του δείκτη του ποντικιού

5.4 Περιγραφή του 3D Εικονικού Κόσμου του “Cyprus Digital”

Με την είσοδο του εξουσιοδοτημένου χρήστη στον εικονικό κόσμο του “Cyprus Digital”, θα εμφανισθεί η «ενσάρκωση» του στη ζώνη αφίξεως, όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 5.17. Το

“Cyprus Digital” αποτελεί ένα τρισδιάστατο περιβάλλον μεγάλης έκτασης στο οποίο περιλαμβάνονται ένα εικονικό πανεπιστημιακό “campus”, όπου σε αυτό υπάρχουν αρκετά 3D εικονικά κτίρια και άλλοι σημαντικοί εσωτερικοί και εξωτερικοί εικονικοί χώροι. Ειδικά στον εικονικό κόσμο του “Cyprus Digital”, υπάρχουν δέκα σημαντικά σημεία αναφοράς τα οποία παρουσιάζονται στον σχετικό χάρτη του campus, ο οποίος χρησιμεύει για εύκολο προσανατολισμό εντός του campus και για τηλε-μεταφορά των avatars.



Εικόνα 5.17: Το αρχικό περιβάλλον του Open Simulator μετά το φόρτωμα του campus «Cyprus Digital»

Οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιούν το εικονικό περιβάλλον που έχει δημιουργηθεί χωρίς καμία χρέωση, όπως επίσης έχουν τη δυνατότητα να επεξεργασθούν την μορφή του εικονικού τους εκπροσώπου. Οι εικονικοί εκπρόσωποι μπορούν να επικοινωνούν μέσα στον εικονικό κόσμο κάνοντας χρήση κοινού chat ή με την ανταλλαγή άμεσων ιδιωτικών μηνυμάτων. Το δημόσιο chat προσφέρεται για τη διεξαγωγή σύγχρονης συζήτησης ανάμεσα σε άτομα, όπου κάθε μήνυμα είναι ορατό σε όλους τους χρήστες που βρίσκονται εντός μια συγκεκριμένης απόστασης (υπάρχει εμβέλεια). Η χρήση του voice chat παρέχει τη δυνατότητα επικοινωνίας με τη χρήση φωνής ανάμεσα στα άτομα που βρίσκονται εντός μιας συγκεκριμένης εμβέλειας-απόστασης. Τα ιδιωτικά μηνύματα προσφέρονται για ανταλλαγή άμεσων μηνυμάτων μεταξύ των 2 χρηστών και αυτά έχουν εμβέλεια σε όλο τον εικονικό κόσμο και είναι ορατά μόνο από τους δύο χρήστες. Επισημαίνεται ότι τα ιδιωτικά μηνύματα (instant messages) μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για ασύγχρονη επικοινωνία στον εικονικό κόσμο.

Επίσης στον εικονικό κόσμο επιτρέπεται η χρήση χειρονομιών οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν άλλη μορφή επικοινωνίας. Επισημαίνεται ότι η έννοια της εμβέλειας μπορεί να διαφοροποιηθεί αυξάνοντας ή μειώνοντας τα εικονικά μέτρα όπου αυτή θα έχει ισχύ, μόνο από το διαχειριστή της πλατφόρμας του εικονικού κόσμου τροποποιώντας ανάλογα τη

σχετική ενότητα στο αρχείο opensim.ini που είναι διαθέσιμο στον φάκελο bin του OpenSim (βλέπε σημείο 5.1, σελίδα 65).

Το “Cyprus Digital” είναι ένας μεγάλης έκτασης τρισδιάστατος εικονικός κόσμος φορτωμένος στην πλατφόρμα OpenSim ο οποίος προσφέρεται για εκπαιδευτικούς σκοπούς αφού περιλαμβάνονται σε αυτό εικονικές αίθουσες διδασκαλίας, αίθουσες διαλέξεων, συνεδριάσεων όπως επίσης και άλλα σημαντικά εικονικά σημεία στα μπορεί να περιηγηθεί ένας εικονικός εκπρόσωπος.

Για τις απαιτήσεις του εικονικού κόσμου “Cyprus Digital” ήταν απαραίτητη η ενσωμάτωση λειτουργικότητας για δραστηριότητες όπως παρουσιάσεις, κουίζ, επικοινωνία μεταξύ συμμετεχόντων, διεξαγωγή έρευνας κ.α. Για να μπορέσουν να υλοποιηθούν αυτές οι δραστηριότητες κρίθηκε η ανάγκη διασύνδεσης του Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης Moodle με τον εικονικό κόσμο του OpenSim. Η λειτουργικότητα αυτή ενεργοποιήθηκε με τη μεταφόρτωση του αρχείου sloodle_rezzer_v2.1.1.iar το οποίο είναι διαθέσιμο από το σύνδεσμο <http://www.sloodle.org/download/>

Επίλογος

Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφηκαν οι διαδικασίες που αφορούν την εγκατάσταση της πλατφόρμας του OpenSim σε προσωπικό διακομιστή και της φόρτωσης σε αυτό αρχείων OAR που περιλαμβάνουν έτοιμα τρισδιάστατα περιβάλλοντα. Περιγράφηκαν οι διαδικασίες σχετικά με τη δημιουργία λογαριασμών στον εικονικό κόσμο του OpenSim και της αξιοποίησης του εργαλείου Wifi το οποίο διευκολύνει τους χρήστες να υποβάλουν ηλεκτρονικά το αίτημα τους για δημιουργία λογαριασμού στον εικονικό κόσμο, όπως επίσης διευκολύνει διαχειριστικά την έγκριση και ενεργοποίηση τέτοιων λογαριασμών από πλευράς του διαχειριστή της πλατφόρμας. Σημειώνεται ότι οι διαδικασίες αυτές υποστηρίζονται αυτόματα από mail server. Τέλος, παρουσιάστηκε η εφαρμογή πελάτη «Imprudence Viewer», αναφέρθηκαν οι διαδικασίες πρόσβασης του χρήστη στον εικονικό κόσμο του “Cyprus Digital” και επεξηγήθηκαν οι τρόποι διαμόρφωσης χαρακτήρα και πλοήγησης του avatar στον εικονικό κόσμο. Στο επόμενο κεφάλαιο αναφέρεται η αναγκαιότητα σύνδεσης του Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης Moodle με τον εικονικό κόσμο του OpenSim, ώστε να αξιοποιηθούν οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες του Moodle, στον εικονικό κόσμο αφού θα μπορούν να προσφέρονται σε πραγματικό χρόνο.

Κεφάλαιο 6

Διασύνδεση του ΣΔΜ με τους Εικονικούς Κόσμους

Στο **Κεφάλαιο 6** σημειώνονται οι περιορισμοί του ΣΔΜ Moodle και αιτιολογείται η ανάγκη διασύνδεσης του ΣΔΜ με τον εικονικό κόσμο του OpenSim χρησιμοποιώντας το εργαλείο Sloodle. Επίσης, παρουσιάζονται στη συνέχεια οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που μπορεί το Sloodle να υποστηρίξει αξιοποιώντας τις δυνατότητες του διαδικτύου διασυνδέοντας τα δισδιάστατα (2Δ) ΣΔΜ με τους τρισδιάστατους (3Δ) εικονικούς κόσμους. Πρόσθετα παρουσιάζεται μια συνοπτική περιγραφή του εργαλείου Sloodle. Τέλος, παρουσιάζεται η πλατφόρμα του Moodle η οποία εγκαταστάθηκε σε προσωπικό διακομιστή με σκοπό να υποστηρίξει τις ανάγκες της παρούσας διατριβής.

6.1 Περιγραφή

Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ) παρέχουν λειτουργίες για την υποστήριξη των μαθησιακών δραστηριοτήτων, τη διαχείριση των μαθημάτων και την παρακολούθηση των εκπαιδευομένων. Τα ΣΔΜ επικεντρώνουν την προσοχή τους περισσότερο στο μάθημα και λιγότερο στον εκπαιδευόμενο, και χαρακτηρίζονται από περιορισμένες δυνατότητες

αλληλεπίδρασης και εκτέλεσης δραστηριοτήτων από τους εκπαιδευόμενους συνεισφέροντας περισσότερο στο μάθημα και όχι στην ίδια την διαδικασία της μάθησης [59]. Οι λειτουργικοί αυτοί περιορισμοί των ΣΔΜ μπορούν να ξεπεραστούν με τη συνεισφορά των εργαλείων που προσφέρονται στους τρισδιάστατους εικονικούς κόσμους, αφού μπορούν να επικεντρωθούν περισσότερο στον εκπαιδευόμενο, εφόσον σε αυτούς μπορούν να υλοποιηθούν μαθησιακές δραστηριότητες που βασίζονται στην ομαδική συνεργασία (επικοινωνιακή θεωρία).

6.1.1 Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης

Τα ΣΔΜ είναι πλατφόρμες υποστήριξης της ηλεκτρονικής μάθησης, αφού αυτά χρησιμοποιούνται όχι μόνο ως αποθετήρια ψηφιακού υλικού, αλλά προσφέρουν δυνατότητες σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας στους εκπαιδευόμενους οργανώνοντας με ένα τυποποιημένο τρόπο το περιεχόμενο μάθησης. Το ΣΔΜ όπως αυτά αξιοποιούνται δεν υποστηρίζουν επαρκώς την αλληλεπιδραστική μάθηση [60].

6.1.2 Η Ανάγκη Διασύνδεσης των ΣΔΜ με τους Εικονικούς Κόσμους

Οι τρισδιάστατοι εικονικοί κόσμοι σε σύγκριση με τα ΣΔΜ, ενισχύουν την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία μεταξύ των χρηστών σε περιβάλλοντα κατάλληλα για εμπειρική και επικοινωνιακή μάθηση [47, 60]. Επιπλέον η μεταφορά αρχείων ή η δημιουργία παρουσιάσεων στον εικονικό κόσμο δεν είναι τόσο απλές διαδικασίες [60]. Η ανάγκη διασύνδεσης των ΣΔΜ με τους τρισδιάστατους εικονικούς κόσμους κρίθηκε αναγκαία ώστε να αξιοποιηθούν οι εικονικοί κόσμοι στην εκπαίδευση. Ως εκ τούτου προέκυψε η ανάγκη ανάπτυξης ενός περιβάλλοντος το οποίο θα έχει τη ευχέρεια να ενσωματώνει βασικές λειτουργίες των ΣΔΜ εντός των εικονικών κόσμων. Οι λειτουργίες αυτές αφορούν τα εξής: Οργάνωση και διάθεση ηλεκτρονικών μαθημάτων, εγγραφή και διαχείριση των εκπαιδευομένων, η διεξαγωγή εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

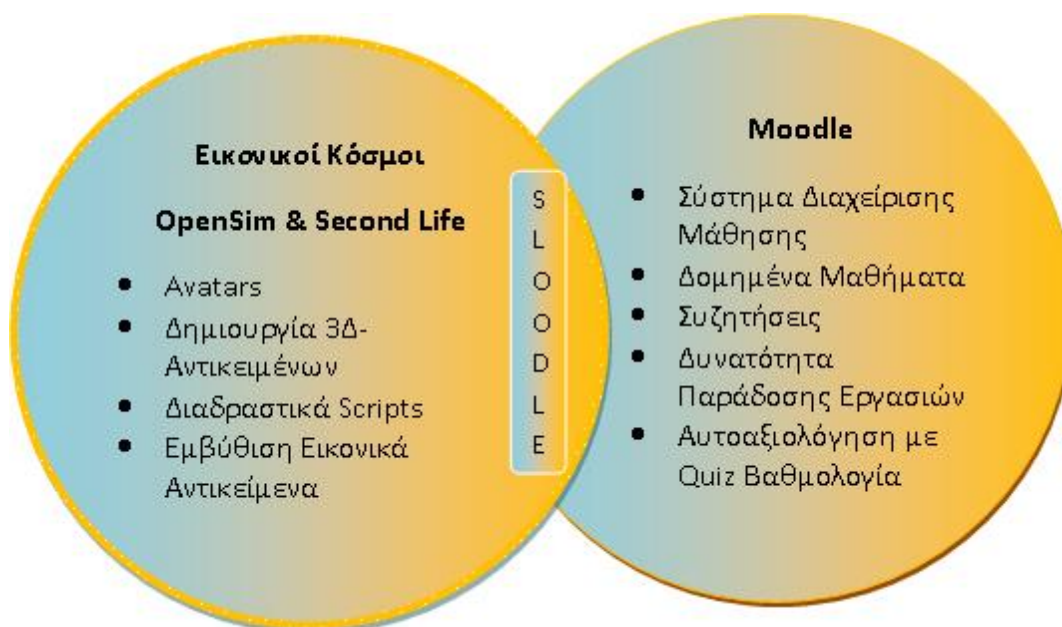
6.2 Το Sloodle

Το περιβάλλον που καλύπτει τις πιο πάνω απαιτήσεις είναι το “Sloodle” (Simulation Linked Object Oriented Dynamic Learning Environment) το οποίο επιτρέπει τη σύνδεση του 2D- ΣΔΜ Moodle με τον τρισδιάστατο εικονικό κόσμο του OpenSim, στοχεύοντας στην ανάπτυξη και

διαμοιρασμό χρήσιμων εργαλείων για την υποστήριξη της εκπαίδευσης σε εικονικούς κόσμους, κάνοντας την ηλεκτρονική μάθηση αποτελεσματικότερη. Το “Sloodle” αποτελεί μια εξέλιξη του Moodle, όπου το ηλεκτρονικό μάθημα που γίνεται στο Moodle έχει τη δυνατότητα να προσφέρει μαθησιακές δραστηριότητες σε τρισδιάστατο εικονικό κόσμο, όπου τα ονόματα των χρηστών αντικαθιστώνται από avatars, τα κουμπιά από τρισδιάστατα αντικείμενα και η μάθηση από ασύγχρονη γίνεται σύγχρονη. Η εικόνα 6.1 παρουσιάζει γραφικά τη διασύνδεση μέσω του “Sloodle” ανάμεσα στο ΣΔΜ Moodle και στον εικονικό κόσμο.

6.2.1 Η Εγκατάσταση του Sloodle

Το λογισμικό του Sloodle αποτελείται από δύο μέρη: α) το λογισμικό που εγκαθίσταται στην πλατφόρμα του Moodle και αποκαλείται server-side, η εγκατάσταση του οποίου αφού αποσυμπιεστεί το αρχείο του sloodle σε μια δομή φακέλων θα φορτωθεί στο Moodle και β) το αρχείο που θα εγκατασταθεί στον εικονικό κόσμο του OpenSim, ώστε τα εργαλεία του Sloodle να μπορούν να δημιουργούνται μέσα στον εικονικό κόσμο [61].



Εικόνα 6.1: Η διασύνδεση του Sloodle με τη 2D- Πλατφόρμα Moodle & τους 3D εικονικούς Κόσμους
Πηγή: [60]

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα σημαντικότερα εργαλεία του Sloodle τα οποία ενσωματώθηκαν στην παρούσα εργασία, τα οποία είναι τα εξής:

6.2.2 WebIntercom (Συζήτηση σε Πραγματικό Χρόνο)

Το WebIntercom αποτελεί ένα εργαλείο διασύνδεσης της δημόσιας επικοινωνίας του OpenSim με ένα δωμάτιο συνομιλίας του Moodle. Το εργαλείο αυτό προσφέρει τη δυνατότητα άμεσης επικοινωνίας σε πραγματικό χρόνο όπως επίσης το διαμοιρασμό μιας συζήτησης μεταξύ εικονικού κόσμου (OpenSim) και του Moodle, το οποίο δίνει τη δυνατότητα πρόσβασης στην συζήτηση στους χρήστες και από τις δύο πλατφόρμες (Moodle, OpenSim). Το εργαλείο αυτό αυξάνει την επικοινωνία των εκπαιδευομένων επιτρέποντας τους να ανταλλάξουν απόψεις και εμπειρίες βελτιώνοντας τη μεταξύ τους αλληλεπίδραση. Επίσης, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι το εργαλείο αυτό έχει τη δυνατότητα να καταγράφει και να αποθηκεύει τις συνομιλίες της δημόσιας συζήτησης σε μια βάση δεδομένων του μαθήματος στο Moodle, επιτρέποντας στους συμμετέχοντες να έχουν ασύγχρονη πρόσβαση και στη συζήτηση από την πλατφόρμα του Moodle. Τέλος, σημειώνεται ότι στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής το εργαλείο αυτό χρησιμοποιήθηκε με πλήρη επιτυχία μέσω συσκευής Tablet σε εφαρμογή Android.

6.2.3 Sloodle Choice (Δημοσκόπηση)

Το εργαλείο αυτό επιτρέπει στους χρήστες να συμμετέχουν σε δραστηριότητα choice η οποία παρέχει τα μέσα για τη διεξαγωγή δημοσκοπήσεων ή την απλή συλλογή πληροφοριών, ώστε να υπάρχει άμεση ανατροφοδότηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η δραστηριότητα αυτή του Moodle, αφού υλοποιηθεί στο περιβάλλον του, μπορεί να τοποθετηθεί και να συνδεθεί με ένα αντικείμενο Sloodle Choice στον εικονικό κόσμο, ώστε τα αποτελέσματα του να επιδειχθούν γραφικά στον εικονικό κόσμο. Παράλληλα, στην πλατφόρμα του Moodle καταγράφονται σε πίνακα οι επιλογές των avatars, όπως αυτές διαμορφώνονται κατά τη διαδικασία χρήσης του εργαλείου αυτού στο εικονικό περιβάλλον.

6.2.4 Sloodle Metagloss (Γλωσσάρι)

Το εργαλείο Sloodle Metagloss επιτρέπει στους συμμετέχοντες να έχουν πρόσβαση μέσα από τον εικονικό κόσμο σε ένα γλωσσάρι που έχει οριστεί και συντηρείται στην πλατφόρμα του Moodle, Παρέχει δηλαδή, τη δυνατότητα στους εικονικούς εκπροσώπους να προβαίνουν σε αναζήτηση όρων μέσα από ένα λεξικό που βρίσκεται στο Moodle. Η αναζήτηση ενός ορισμού από το MetaGloss γίνεται όταν ο χρήστης αφού επιλέξει το 3D αντικείμενο (Sloodle Meta Glossary) γράψει στη συνέχεια στο χώρο μηνυμάτων τη λέξη “/def“ ακολουθούμενη από τη λέξη ή φράση

προς αναζήτηση. Το MetaGloss ουσιαστικά θα μεταφέρει την αναζήτηση αυτή στο Moodle και θα παρουσιάσει τα αποτελέσματα στο χώρο μηνυμάτων του εικονικού κόσμου. Σημειώνεται ότι αυτό το εργαλείο χρησιμοποιήθηκε με πλήρη επιτυχία μέσω συσκευής Tablet σε εφαρμογή Android.

6.2.5 Sloodle Quiz Chair (Καρέκλα Κουίζ)

Το εργαλείο αυτό επιτρέπει στους χρήστες να συμπληρώσουν τεστ πολλαπλών επιλογών το οποίο δημιουργήθηκε στην πλατφόρμα του Moodle μέσα στον εικονικό κόσμο, παρέχοντας εικονική ανάδραση. Κατά τη διάρκεια των απαντήσεων ο χρήστης όσο απαντά ορθά ανυψώνεται δια μέσου της Quiz Chair, ενώ οι λανθασμένες απαντήσεις τον χαμηλώνουν. Όλες οι απαντήσεις αποθηκεύονται στο Moodle, ενώ παράλληλα σε κάθε απάντηση δύναται να υποστηρίζεται από ανατροφοδότηση σχετικά με την ορθή απάντηση. Επίσης, το εργαλείο αυτό χρησιμοποιήθηκε με πλήρη επιτυχία μέσω συσκευής Tablet σε εφαρμογή Android.

6.2.6 Sloodle Registration Enrolment Booth (Θάλαμος Εγγραφής)

Η εφαρμογή αυτή έχει τη δυνατότητα να συνδέει τους εικονικούς εκπροσώπους με τους λογαριασμούς χρηστών στην πλατφόρμα του Moodle. Εφόσον ένας χρήστης στον εικονικό κόσμο επιλέξει το θάλαμο εγγραφής στον εικονικό κόσμο, τότε αυτόματα γίνεται έλεγχος σε σχέση με την πιστοποίηση της εικονικής του ταυτότητας αποθηκεύοντας τα δεδομένα του στο Moodle.

6.2.7 Sloodle Sloodle Login Zone (Ελεγχόμενη Πρόσβαση)

Το εργαλείο αυτό επιτρέπει την πρόσβαση σε ένα προκαθορισμένο χώρο στον εικονικό κόσμο μόνο σε εξουσιοδοτημένους εικονικούς εκπροσώπους.

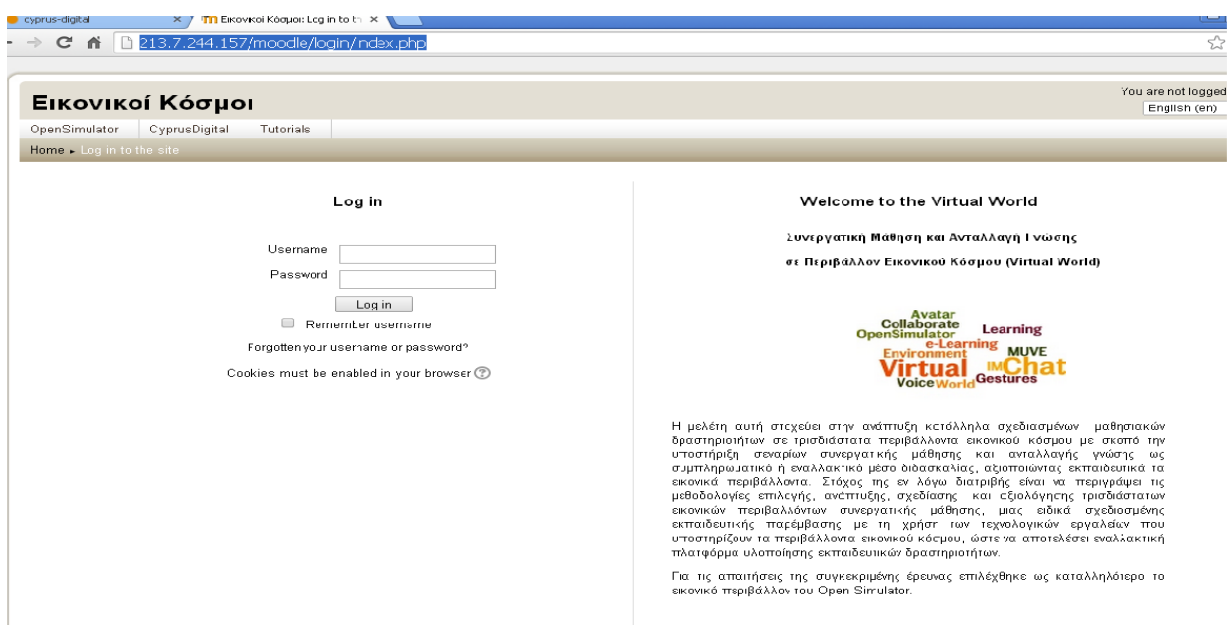
6.2.8 Sloodle Presenter (Προβολή Παρουσίασης)

Το εργαλείο αυτό έχει τη δυνατότητα να συνδέσει μια παρουσίαση που είναι φορτωμένη στην πλατφόρμα του Moodle και να τη δημοσιεύσει στον εικονικό κόσμο διαμέσου του Sloodle Presenter. Ουσιαστικά τα φορτωμένα αρχεία που αποτελούν την παρουσίαση τα οποία είναι αποθηκευμένα στο Moodle μεταφορτώνονται μέσω του Sloodle στο OpenSim. Επιπρόσθετα

επιτρέπει τη μεταφόρτωση ιστοσελίδων και video μέσω δημιουργίας πολυμεσικής παρουσίασης του υλικού.

6.3 Η Πλατφόρμα Moodle που Χρησιμοποιήθηκε για τις Ανάγκες Υποστήριξης του 3D Εικονικού Κόσμου

Όπως αναφέρθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια της παρούσας διατριβής στόχος της έρευνας είναι να αξιολογήσει τις δυνατότητες που έχει η ομαδική εργασία και η συνεργατική μάθηση σε περιβάλλοντα εικονικών κόσμων. Βέβαια για να είναι εφικτός ο στόχος αυτός θα πρέπει να αξιοποιηθούν οι εκπαιδευτικές δυνατότητες που έχουν τα ΣΔΜ και να συνδεθούν με τον εικονικό κόσμο, ώστε να έχουμε ένα σύγχρονο ενοποιημένο ψηφιακό περιβάλλον κατάλληλο για εκπαιδευτικές δραστηριότητες όπου θα υποστηρίζονται επαρκώς οι συνεργατικές δραστηριότητες.



Εικόνα 6.2: Η πλατφόρμα Moodle για υποστήριξη του Εικονικού Κόσμου

Για τον σκοπό αυτό κρίθηκε επιβεβλημένο όπως ο εικονικός κόσμος του “Cyprus Digital” να έχει μια τέτοια υποστήριξη με την εγκατάσταση και διαχείριση της πλατφόρμας Moodle σε προσωπικό διακομιστή, ώστε να μπορεί να γίνει ομαλά αυτή η διασύνδεση και να υπάρχει στο διαχειριστή των δύο αυτών πλατφόρμων Moodle, OpenSim σφαιρική κατανόηση των

δυνατοτήτων αλλά και των περιορισμών που έχει η διασύνδεση τους με το εργαλείο Sloodle. Η ηλεκτρονική διεύθυνση της πλατφόρμας του Moodle είναι η εξής: <http://213.7.244.157/moodle/login/index.php>.

Στην πλατφόρμα αυτή δημιουργήθηκε ένα ψηφιακό μάθημα με την ονομασία «Εικονικοί Κόσμοι», όπου δημιουργήθηκαν σε αυτό αρκετές δραστηριότητες που μπορούν να διασυνδεθούν με το OpenSim. Συνοπτικά επισημαίνονται οι εξής: α) δημιουργία δραστηριότητας Γλωσσάρι, β) δημιουργία δραστηριότητας επιλογή, γ) δημιουργία δραστηριότητας συζήτησης σε πραγματικό χρόνο, δ) δημιουργία δραστηριότητας κουίζ, και ε) δημιουργία δυνατότητας ενεργοποίησης θαλάμου εγγραφής. Πρόσθετα, στο πλαίσιο της λειτουργίας / διαχείρισης και υποστήριξης της πλατφόρμας του Moodle έγιναν και άλλες δραστηριότητες, διαδικασίες όπως σύνδεση της με τον MySQL, δημιουργία λογαριασμών, εγκατάσταση σε αυτή του Sloodle κ.α, που δεν εμπίπτουν στον αντικείμενο της παρούσας διατριβής και δεν αναφέρονται αναλυτικά.

Επίλογος

Στο κεφάλαιο αυτό καταγράφηκαν οι περιορισμοί του ΣΔΜ Moodle και επισημάνθηκαν οι δυνατότητες που προκύπτουν από την διασύνδεση του ΣΔΜ με τον εικονικό κόσμο του OpenSim χρησιμοποιώντας το εργαλείο Sloodle. Παρουσιάστηκαν επίσης οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που μπορεί το Sloodle να υποστηρίξει αξιοποιώντας τις δυνατότητες του διαδικτύου για διασύνδεση των δισδιάστατων (2Δ) ΣΔΜ με τους τρισδιάστατους (3Δ) εικονικούς κόσμους. Τέλος, έγινε αναφορά στο ρόλο διαχείρισης αποθετηρίου που μπορεί το ΣΔΜ να αναλάβει αφού στην πλατφόρμα αυτή θα καταγράφονται τα αποτελέσματα μαθησιακών δραστηριοτήτων που προσφέρθηκαν στον εικονικό κόσμο, όπως επίσης η αξιοποίησή του ως αποθετηρίου συζητήσεων που λαμβάνουν χώρο στον εικονικό κόσμο. Ειδικότερα υπάρχουν τα αποτελέσματα κουίζ, αποτελέσματα δημοσκοπήσης/ψηφοφορίας όπως επίσης είναι καταγραμμένες δημόσιες συζητήσεις που έγιναν στο εικονικό κόσμο στο πλαίσιο του σεναρίου της έρευνας. Αναλυτικότερες πληροφορίες για το σενάριο όπως επίσης και τις μαθησιακές δραστηριότητες που προσφέρθηκαν στον εικονικό κόσμο αυτές είναι διαθέσιμες στο επόμενο κεφάλαιο της παρούσας διατριβής.

Κεφάλαιο 7

Διαμόρφωση του Εικονικού Περιβάλλοντος για τη Διεξαγωγή του Σεναρίου της Έρευνας

Στο **Κεφάλαιο 7** παρουσιάζονται οι δυνατότητες χρήσης του Sloodle στην εκπαίδευση μέσω δημιουργίας και εκτέλεσης ενός σεναρίου ομαδικής συνεργασίας, που διεξήχθη σε πραγματικό χρόνο με την χρήση της 3D - πλατφόρμας OpenSim και της 2D – πλατφόρμας του ΣΔΜ Moodle. Στο σενάριο αυτό χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή πελάτης imprudence για σύνδεση των χρηστών στον εικονικό κόσμο. Επίσης, το κεφάλαιο αυτό παρουσιάζει αναλυτικά τη δημιουργία ηλεκτρονικών τάξεων στον τρισδιάστατο εικονικό κόσμο του Open Simulator η οποία υποστηρίζεται από την πλατφόρμα του ΣΔΜ Moodle. Επιπλέον παρουσιάζεται η χρήση εργαλείων του Sloodle μέσω της διεξαγωγής συγκεκριμένων δραστηριοτήτων εντός του εικονικού κόσμου.

Κατά τη διάρκεια του πειράματος στον εικονικό κόσμο χρησιμοποιήθηκαν επίσης δύο εφαρμογές πελάτη Android, που αφορούν την πρόσβαση στον εικονικό κόσμο του “Cyprus Digital” με τη χρήση συσκευής Tablet και έξυπνων κινητών συσκευών σε εφαρμογές Android.

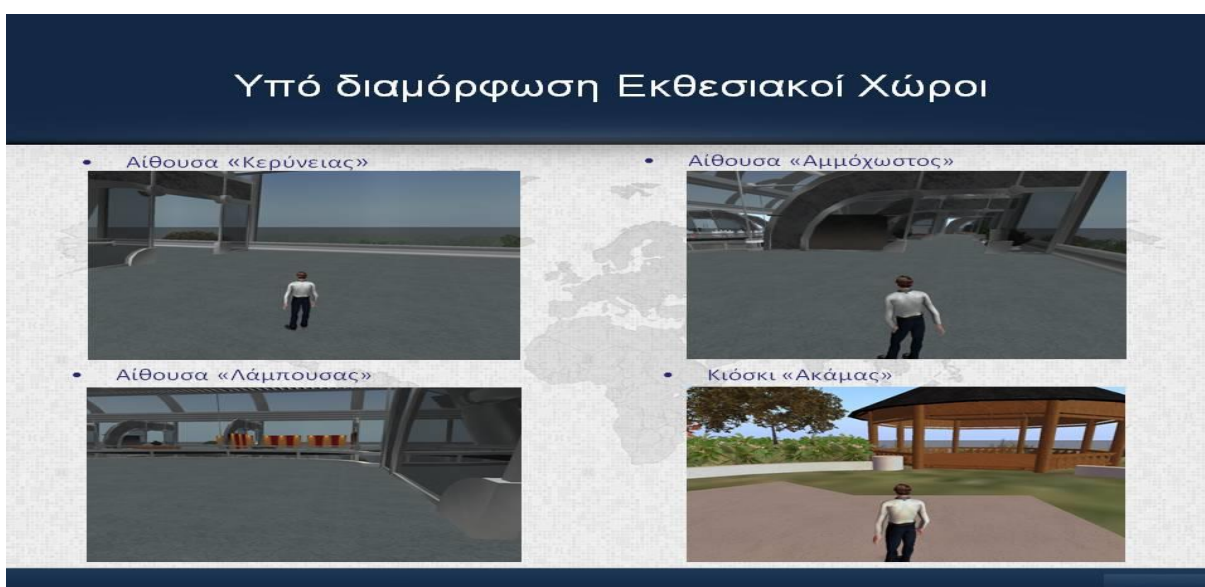
Ειδικότερα, η πρώτη εφαρμογή πελάτη αφορά το “Mobile Grid Client”, ενώ η δεύτερη την εφαρμογή πελάτη “Lumiya”.

7.1 Διαμόρφωση του Εικονικού Περιβάλλοντος για τη Διεξαγωγή του Σεναρίου της Έρευνας

Στο πλαίσιο του εμπειρικού μέρους της έρευνας διαμορφώθηκε το εικονικό περιβάλλον ώστε να μπορεί να υποστηρίξει ομαδικές εργασίες σε πραγματικό χρόνο σε ειδικά διαμορφωμένους εικονικούς χώρους. Για τον σκοπό αυτό αρχικά διαμορφώθηκαν τρεις αίθουσες για εσωτερικές εκδηλώσεις όπως επίσης και ένας εξωτερικός υπαίθριος χώρος.

7.1.1 Διαμόρφωση Αιθουσών σε Εκθεσιακούς Χώρους

Στο εικονικό Campus έχουν ειδικά διαμορφωθεί τρεις αίθουσες για εσωτερικές εκδηλώσεις. Οι αίθουσες αυτές βρίσκονται στον πρώτο όροφο του Main Lobby, σημείο 2 στο χάρτη του campus, οι οποίες φέρουν ονομασίες κατεχόμενων δήμων της Κύπρου (Κερύνειας, Αμμόχωστος και της αρχαίας Λάμπουσας). Επίσης, στο campus υπάρχει κατάλληλα διαμορφωμένος εκθεσιακός χώρος (“Κιόσκι Ακάμας”) που βρίσκεται στο σημείο 8 Light House του χάρτη, ο οποίος μπορεί να φιλοξενήσει εκδηλώσεις σε υπαίθριο χώρο.



Εικόνα 7.1 : Υπό διαμόρφωση εκθεσιακοί χώροι στον εικονικό κόσμο του “Cyprus Digital”

Στην εικόνα 7.1 εμφανίζονται οι αίθουσες του εικονικού κόσμου πριν να ενσωματωθούν σε αυτές τα 3D εικονικά αντικείμενα. Στους χώρους αυτούς τοποθετήθηκαν στη συνέχεια αρκετά τρισδιάστατα εικονικά αντικείμενα, ώστε να μπορούν να υποστηρίξουν τη συνεργατική μάθηση και τις δραστηριότητες του σεναρίου. Τα αντικείμενα αυτά μεταξύ άλλων περιλάμβαναν διαχωριστικά πλαίσια τοίχων, πλαίσια για πίνακες, έπιπλα (καρέκλες, τραπέζια, καναπές), διαδραστικά αντικείμενα που υποστηρίζουν μουσική. Επίσης αξιοποιήθηκαν τα εργαλεία του Sloodle, ώστε να είναι εφικτή η σύνδεση του εικονικού περιβάλλοντος με την πλατφόρμα του Moodle. Επιπρόσθετα, τοποθετήθηκαν πίνακες παρουσιάσεων (presentation boards) καθώς επίσης και ειδικές σημάνσεις στους χώρους, ώστε αυτές να διευκολύνουν τους εικονικούς εκπροσώπους κατά τη διάρκεια της μετακίνησής τους.



Εικόνα 7.2: Διαμόρφωση συνεδριακών χώρων στον εικονικό κόσμο

Τέλος, διαμορφώθηκαν χώροι συνεδριάσεων όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 7.2 στους οποίους τοποθετήθηκαν εργαλεία για πρόσβαση στο διαδίκτυο, chat για καταγραφή συνομιλιών, πίνακες παρουσιάσεων και ενσωματώθηκε σε αυτούς γλωσσάριο αναζήτησης όρων.

7.1.2 Σήμανση στον Εικονικό Κόσμο

Όπως επισημάνθηκε στην προηγούμενη παράγραφο, η σήμανση αποτελεί σημαντική παράμετρο διευκόλυνσης για τη μετακίνηση των εικονικών εκπροσώπων στον εικονικό κόσμο και η συμβολή της είναι καθοριστική, ως προς την εξοικονόμηση χρόνου, αλλά και στην αποτελεσματική πλοήγηση των avatars στον εικονικό κόσμο. Αρχικά, η σήμανση χρησιμοποιήθηκε για την ονομασία των ειδικά διαμορφωμένων εκθεσιακών χώρων όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 7.3, ενώ στην συνέχεια ενσωματώθηκε σε πινακίδες κατεύθυνσης εντός του εικονικού χώρου.

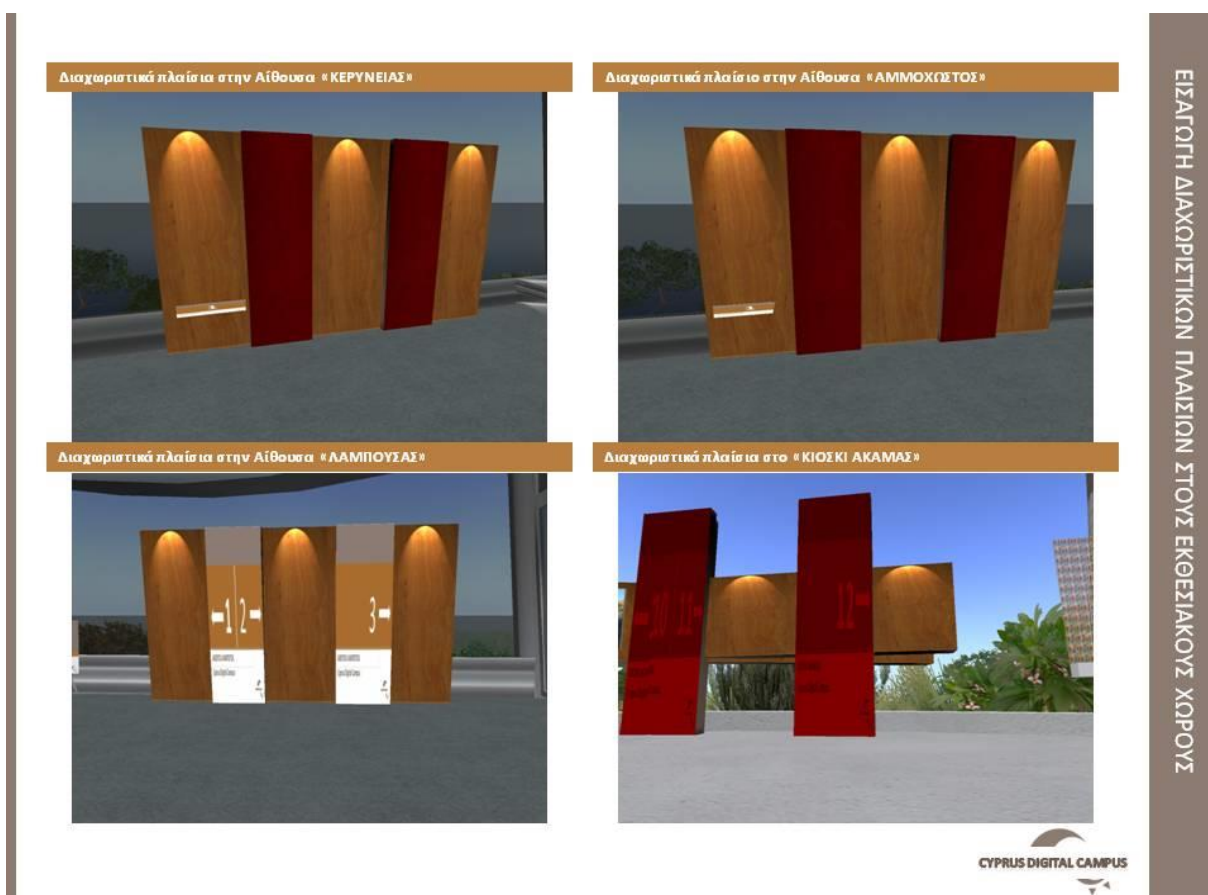


Εικόνα 7.3: Σήμανση στον Εικονικό Κόσμο

Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε στην αρίθμηση των θέσεων των πλαισίων τα οποία θα φιλοξενήσουν τις φωτογραφίες, διαδικασία που ακολουθήθηκε για τη σήμανση σε όλους τους εκθεσιακούς χώρους. Η εικόνα 7.4 παρουσιάζει στιγμιότυπα από τις εισαγωγές διαχωριστικών πλαισίων, όπως επίσης και σχετικές αριθμήσεις/σημάνσεις που δόθηκαν σε θέσεις πλαισίων στους εκθεσιακούς χώρους.

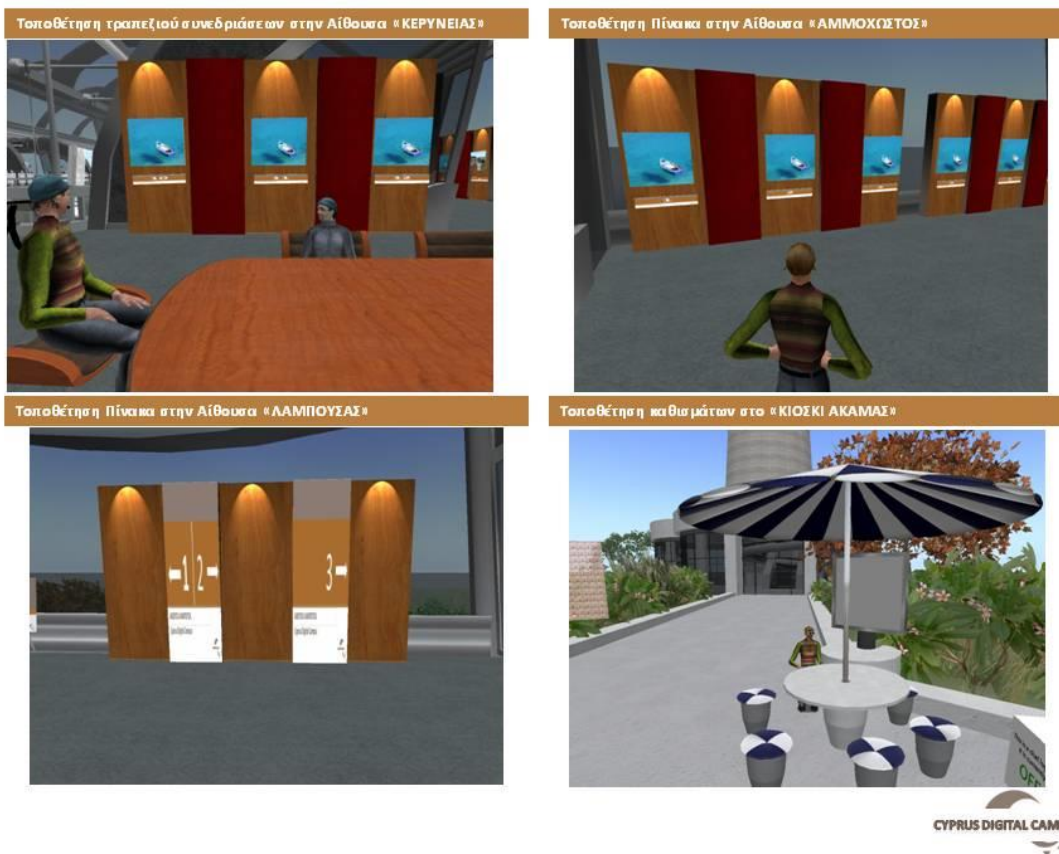
7.1.3 Εισαγωγή 3D Αντικειμένων

Μετά την εισαγωγή των διαχωριστικών πλαισίων τοποθετήθηκε πρότυπο πίνακα και δόθηκε αριθμηση σε όλες τις θέσεις για τις οποίες θα πρέπει να τοποθετηθούν φωτογραφίες. Παράλληλα, όπως εμφανίζονται στην εικόνα 7.4 ενσωματώθηκαν έπιπλα και άλλα 3D αντικείμενα τα οποία θα διευκολύνουν την εκτέλεση των μαθησιακών δραστηριοτήτων από τους εικονικούς εκπρόσωπους. Επίσης στους εκθεσιακούς χώρους προστέθηκαν αλληλεπιδραστικά αντικείμενα όπως για παράδειγμα ενσωματώθηκε μουσική η οποία ακούεται πιο έντονα όσο ο εικονικός εκπρόσωπος πλησιάζει το σημείο από το οποίο εκπέμπεται, ενώ όσο αυτός απομακρύνεται σε σχέση με το σημείο εκπομπής ο ήχος της μουσικής χαμηλώνει εντελώς, ώσπου δεν ακούεται καθόλου.



Εικόνα 7.4: Εισαγωγή διαχωριστικών πλαισίων στο εκθεσιακούς χώρους

Η εικόνα 7.5 παρουσιάζει στιγμιότυπα από τους εκθεσιακούς χώρους μετά την εισαγωγή σε αυτούς αρκετών 3D αντικειμένων τα οποία διευκολύνουν τη διεξαγωγή του σεναρίου. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η εισαγωγή των εργαλείων του Sloodle που σκοπό έχουν τη διασύνδεση του εικονικού κόσμου "Cyprus Digital" με την πλατφόρμα του Moodle που είναι διαθέσιμη σε προσωπικό διακομιστή στο ακόλουθο URL <http://213.7.244.157/moodle/login/index.php>



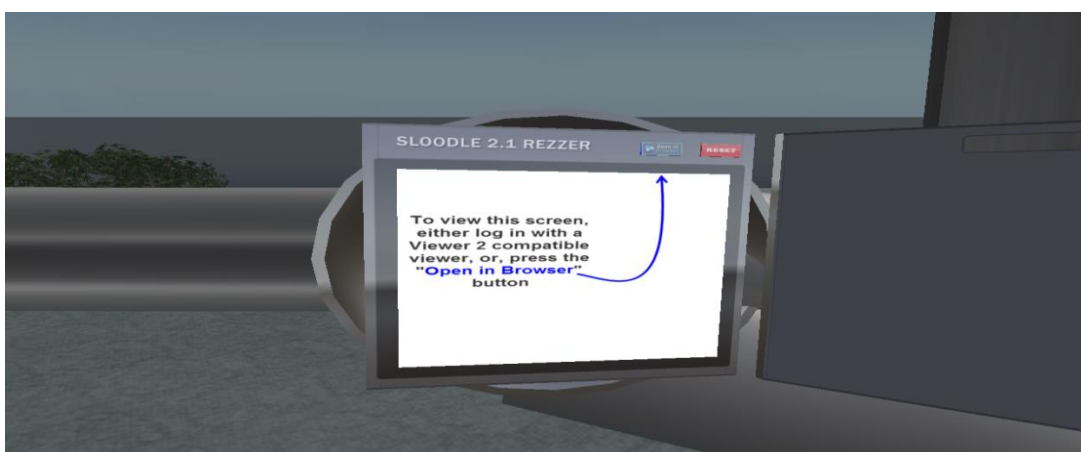
Εικόνα 7.5: Εισαγωγή 3D αντικειμένων στου εκθεσιακούς χώρους

7.2 Εισαγωγή Εργαλείων του Sloodle στον Εικονικό Κόσμο και Διασύνδεση τους με το ΣΔΜ Moodle

Τα εργαλεία του Sloodle επιτρέπουν την υποστήριξη της εκπαίδευσης στους εικονικούς κόσμους κάνοντας την ηλεκτρονική μάθηση αποτελεσματικότερη και σύγχρονη, μέσω σύνδεσης της πλατφόρμας του ΣΔΜ Moodle με τον τρισδιάστατο εικονικό κόσμο του OpenSim. Επισημαίνεται ότι η εισαγωγή 3D αντικειμένων του Sloodle ελέγχεται από ένα κεντρικό σημείο πρόσβασης μέσω του τρισδιάστατου αντικειμένου SLOODLE Rezzer 2.1.1-beta (2012-07-12 17:45). Το σημείο πρόσβασης του διαχειριστή της πλατφόρμας του Moodle παρουσιάζεται στην εικόνα 7.6. Από το σημείο αυτό ο διαχειριστής του OpenSim έχει τη δυνατότητα αφού ενεργοποιήσει το πιο πάνω 3D αντικείμενο να έχει ελεγχόμενη πρόσβαση στη συνέχεια στην πλατφόρμα του Moodle, ώστε να επιλέξει τις δραστηριότητες που θα φορτώσει στο εικονικό περιβάλλον όπως αυτές εμφανίζονται στην εικόνα 7.7. Ειδικότερα έχει τη δυνατότητα να διαχειριστεί τα τρισδιάστατα αντικείμενα του Sloodle επιλέγοντας τη θέση που αυτά θα τοποθετηθούν μετά την εισαγωγή

τους κάνοντας freeze, ώστε αυτά να παραμείνουν στην επιθυμητή θέση ή να τα εξαφανίσει από τον εικονικό κόσμο. Στιγμιότυπα αυτών των διαδικασιών παρουσιάζονται στην εικόνα 7.8.

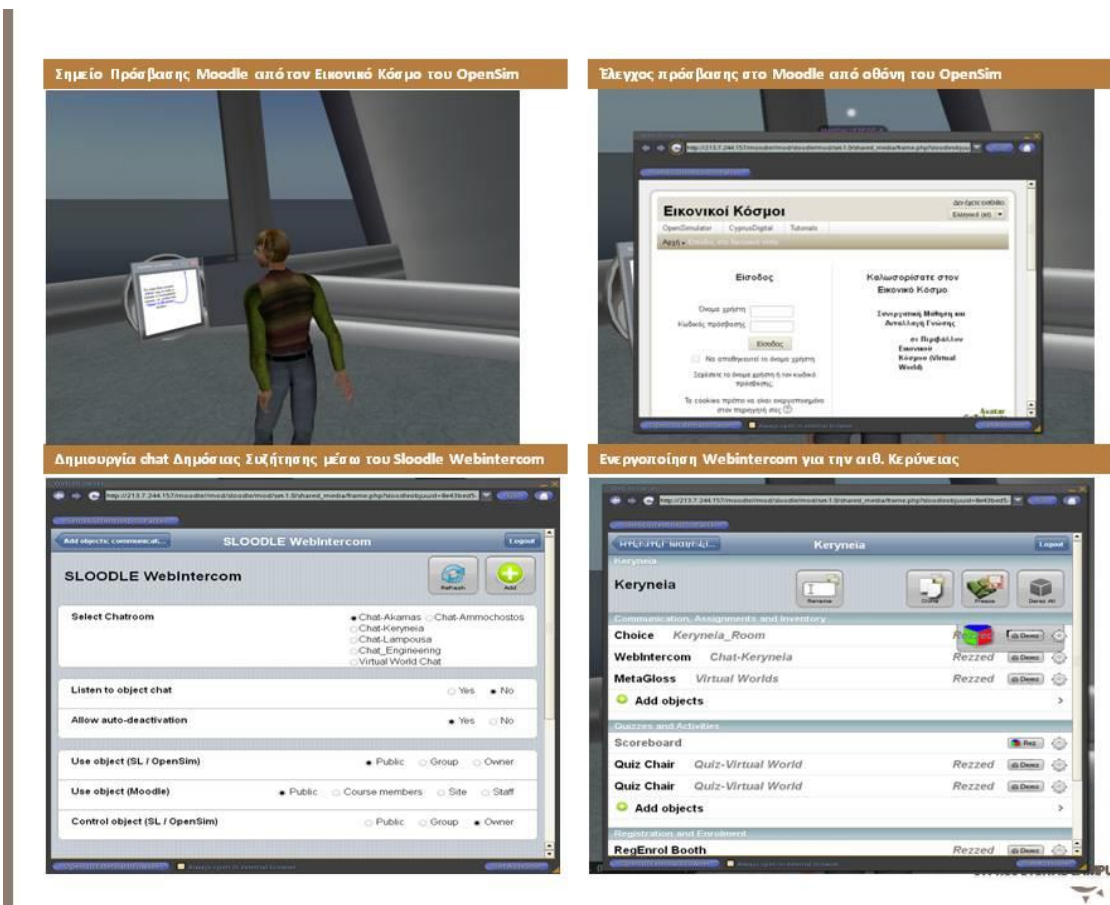
Τέλος, σημειώνεται ότι στην περίπτωση του σεναρίου μας χρησιμοποιήσαμε περισσότερα από ένα σημεία πρόσβασης Sloodle Rezzler, εφόσον οι αποστάσεις που έπρεπε να τοποθετηθούν τα αντικείμενα εντός του εικονικού κόσμου ήταν σχετικά μεγάλες, λαμβάνοντας υπόψη ότι η ενεργοποίηση για εισαγωγή 3D αντικειμένων του Sloodle ως σημείο άφιξης έχουν το σημείο που βρίσκεται το κουτί Sloodle Rezzler. Επομένως, τα αντικείμενα πρέπει να μεταφερθούν στη συνέχεια στη θέση τοποθέτησής τους, ώστε να κλειδωθούν οριστικά για να παραμείνουν μόνιμα σε αυτή τη θέση από το Sloodle Rezzler.



Εικόνα 7.6: Κεντρικό σημείο πρόσβασης στο Moodle από τον εικονικό κόσμο (SLOODLE Rezzler)



Εικόνα 7.7: Κεντρικό σημείο πρόσβασης στο Moodle από τον εικονικό κόσμο (SLOODLE Rezzler)



Εικόνα 7.8: Κεντρικό σημείο πρόσβασης στο Moodle/επιμέρους οθόνες ελέγχου (SLOODLE Rezzet)

7.2.1 Εγκατάσταση θαλάμου εγγραφής

Μετά τη διαμόρφωση του χώρου στις εικονικές αίθουσες και εισαγωγή 3D αντικειμένων στη συνέχεια αξιοποιήθηκαν τα εργαλεία του Sloodle (βλέπε Κεφ. 6), ώστε να γίνει διασύνδεση της πλατφόρμας του Moodle με τον εικονικό κόσμο του “Cyrgus Digital”. Πριν τη δημιουργία δραστηριοτήτων για τους συμμετέχοντες στον εικονικό κόσμο, έγινε εγκατάσταση του συστήματος εγγραφής των εικονικών εκπροσώπων, μέσω του Sloodle στην πλατφόρμα του Moodle η οποία αναπτύχθηκε ώστε να υποστηρίζει τις μαθησιακές δραστηριότητες στον εικονικό κόσμο. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Sloodle Registration Enrollment Booth το οποίο παρουσιάζεται στην εικόνα 7.9.



Εικόνα 7.9: Σημείο ελέγχου εγγραφής avatar στο Moodle μέσω του εικονικού κόσμου

7.2.2 Δημιουργία Δραστηριότητας Συζήτηση σε Πραγματικό Χρόνο

Η δραστηριότητα συζήτηση σε πραγματικό χρόνο επιτρέπει τη συνομιλία των εικονικών εκπροσώπων μεταξύ τους, αλλά και τη συνομιλία των εικονικών εκπροσώπων με χρήστες που έχουν πρόσβαση στη συζήτηση μέσω της πλατφόρμας του Moodle. Επίσης, επιτρέπει την καταγραφή των συνομιλιών που διεξάγονται στον εικονικό κόσμο στο Moodle, για μελλοντική χρήση και για ασύγχρονη πρόσβαση. Για να είναι εφικτό να χρησιμοποιηθεί το εργαλείο αυτό, πρέπει προηγουμένως να γίνει η προσθήκη της δραστηριότητας συζήτηση (chat) στην πλατφόρμα του Moodle, όπου θα αποθηκεύονται οι συζητήσεις που θα λαμβάνουν χώρα στον εικονικό κόσμο. Παράλληλα, υπάρχει η δυνατότητα συμμετοχής σε μια δημόσια συζήτηση τόσο από τον εικονικό κόσμο όσο και από την πλατφόρμα του Moodle στους εξουσιοδοτημένους εικονικούς εκπροσώπους.

Η εισαγωγή του εργαλείου sloodle web intercom δίνει την ευχέρεια εισαγωγής της δημόσιας συζήτησης στον εικονικό κόσμο. Η εισαγωγή του γίνεται από τον εκπαιδευτή ο οποίος με τη χρήση του κωδικού πρόσβασης του μέσω του εικονικού κόσμου έχει πρόσβαση στο Moodle όπου έχει τη δυνατότητα να διαλέξει το chat το οποίο θέλει να συνδέσει με τον εικονικό κόσμο.



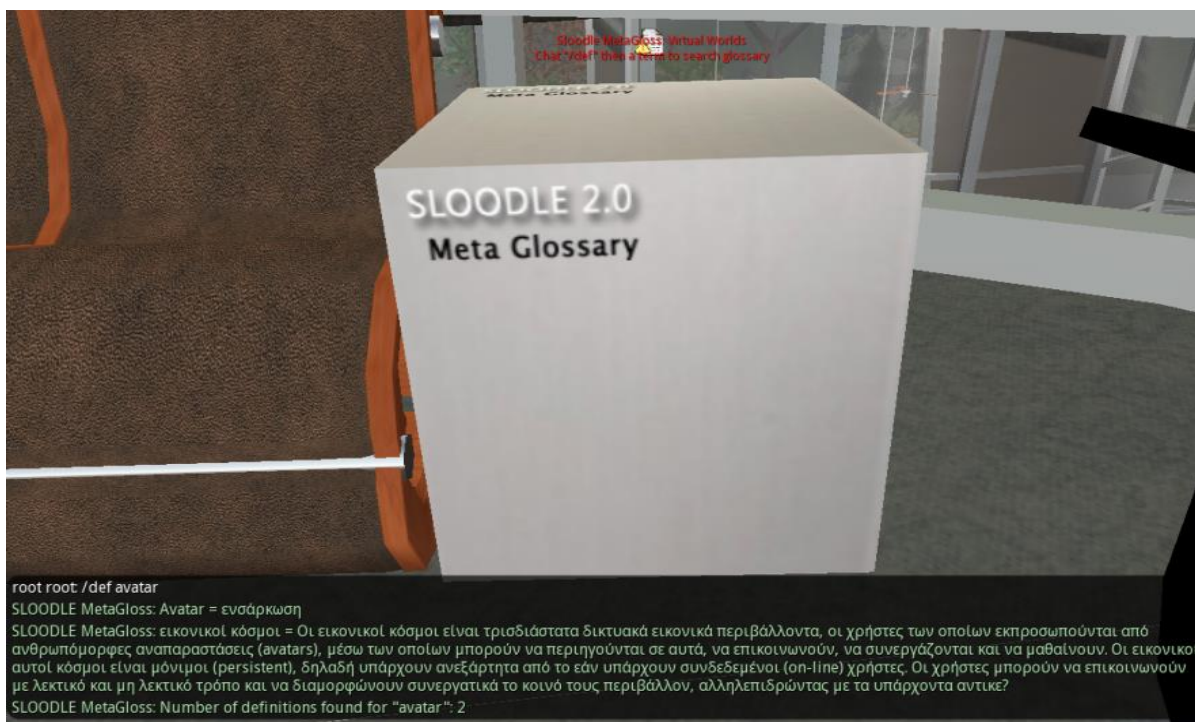
Εικόνα 7.10: Ενεργοποιημένο εργαλείο Δημόσιας συζήτησης (chat- Logger [ON])

Με τη δημιουργία του webintercom εμφανίζεται το 3D αντικείμενο στο σημείο όπου υπάρχει το κεντρικό σημείο ελέγχου των εργαλείων του Sloodle, οπότε ο εκπαιδευτής θα πρέπει να μετακινήσει το εργαλείο συζήτησης στο επιθυμητό σημείο, όπου στη συνέχεια μπορεί να το κλειδώσει ώστε να μην μετακινείται από τη θέση του. Όσον αφορά την ενεργοποίηση της καταγραφής των συζητήσεων αυτή μπορεί να γίνει εφόσον ο εκπαιδευτής κάνει κλικ στο σχετικό αντικείμενο και στη συνέχεια ο κάθε συμμετέχοντας στη συζήτηση πρέπει να πατήσει το αντικείμενο αυτό και να επιλέξει καταγραφή της συνομιλία του όπως εμφανίζεται στην εικόνα 7.10.

7.2.3 Δημιουργία Δραστηριότητας Γλωσσάρι (Metaglossary)

Η δραστηριότητα γλωσσάρι δίνει την ευχέρεια στους εικονικούς εκπροσώπους να αναζητούν ορισμούς για έννοιες σχετικές με τα μαθησιακά αντικείμενα και αποτελεί μια πολύ χρήσιμη δραστηριότητα σε ένα εικονικό περιβάλλον. Η δημιουργία αυτής της δραστηριότητας απαιτεί προεργασία στο Moodle, όπου ουσιαστικά θα δημιουργηθεί και θα βρίσκεται αποθηκευμένο το λεξικό όρων. Στον εικονικό κόσμο θα φορτωθεί το 3D εργαλείο Sloodle Metagloss. Με την τοποθέτηση του στον εικονικό κόσμο η αναζήτηση μπορεί να γίνει από τον εικονικό εκπρόσωπο εφόσον αρχικά το επιλέξει και στη συνέχεια προβεί σε αναζήτηση μέσω της γραμμής μηνυμάτων αρχίζοντας την αναζήτηση του πληκτρολογώντας “def/ <όρος αναζήτησης>”. Στη εικόνα 7.11

παρουσιάζεται το γλωσσάρι σε λειτουργία. Η αναζήτηση που είχε γίνει μετά την ενεργοποίηση του ήταν /def avatar , όπου κατά τη διάρκεια της αναζήτησης φαίνεται στο chat το όνομα του εικονικού εκπροσώπου που προέβηκε στην αναζήτηση, όπως επίσης και τα αποτελέσματα της αναζήτησης παρουσιάζονται και αυτά στο chat και είναι ορατά στους εικονικούς εκπροσώπους που βρίσκονται σε εμβέλεια γύρω στα 20 μέτρα εντός του εικονικού κόσμου από το χρήστη που προέβηκε στην αναζήτηση.



Εικόνα 7.11: Εισαγωγή MetaGlossary στον Εικονικό Κόσμο

7.2.4 Δημιουργία Δραστηριότητας Κουίζ (Sloodle Quiz Chair)

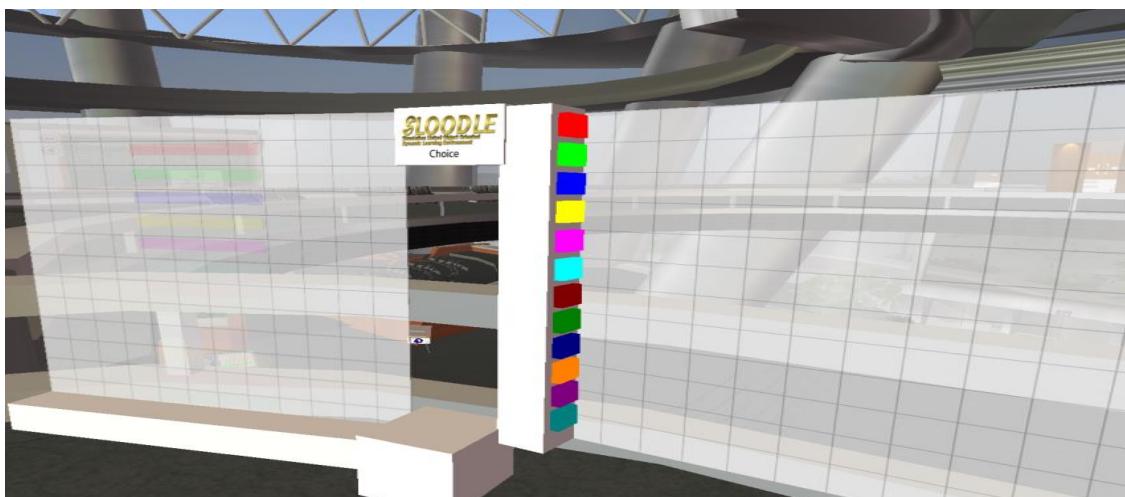
Η δραστηριότητα κουίζ του Moodle δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να συμμετέχουν σε κουίζ ερωτήσεων και να προβαίνουν σε αυτοαξιολόγηση. Το κουίζ πρέπει να δημιουργηθεί στο Moodle όπου καταχωρούνται τα ερωτήματα (ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, σωστού/λάθους και μιας μικρής απάντησης κειμένου) όπως επίσης και η ανατροφοδότηση που θα λαμβάνει ο χρήστης κατά την εκτέλεσή του. Μέσα στον εικονικό κόσμο επιλέγεται το εργαλείο Sloodle Quiz Chair και τοποθετείται στην επιλεγμένη θέση. Αφού ολοκληρωθεί η διασύνδεση του και η διαμόρφωση του εργαλείου με την επιλογή Sit Here που εμφανίζεται αν ο χρήστης επιλέξει κάνοντας δεξί κλικ πάνω στο αντικείμενο αυτό ενεργοποιείται και οι ερωτήσεις εμφανίζονται στην οθόνη, όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 7.12.



Εικόνα 7.12: Τοποθέτηση Δραστηριότητας Κουίζ Sloodle Quiz Chair

7.2.5 Δημιουργία Δραστηριότητας Επιλογή (Sloodle Choice)

Το εργαλείο αυτό δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτές να δημιουργούν μια ψηφοφορία για οποιοδήποτε θέμα και στην οποία μπορούν να συμμετέχουν οι εικονικοί εκπρόσωποι αποτυπώνοντας τη γνώμη τους. Επισημαίνεται, ότι και αυτή η δραστηριότητα απαιτεί να εκτελεστούν κάποιες διαδικασίες στην πλατφόρμα του Moodle αρχικά και στη συνέχεια μέσα στον εικονικό κόσμο. Στον εικονικό κόσμο θα φορτωθεί το εργαλείο Sloodle Choice, αφού ολοκληρωθεί η τοποθέτηση και η διασύνδεση του, ο κάθε εικονικός εκπρόσωπος μπορεί να το χρησιμοποιήσει κάνοντας κλικ πάνω στην επιλογή που επιθυμεί. Το 3D αντικείμενο του Choice παρουσιάζεται στην εικόνα 7.13.



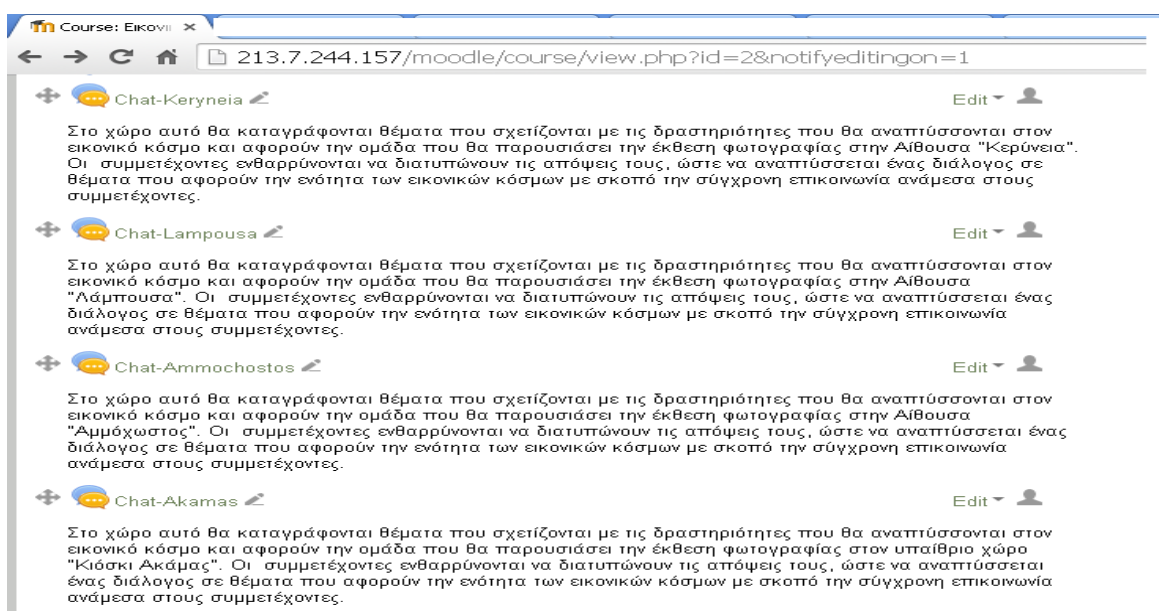
Εικόνα 7.13: Τοποθέτηση Δραστηριότητας Επιλογή –Sloodle Choice

7.3 Σχεδιασμός Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων στην Πλατφόρμα του ΣΔΜ Moodle

Η διασύνδεση δραστηριοτήτων οι οποίες έχουν δημιουργηθεί και είναι αποθηκευμένες στην πλατφόρμα του Moodle, ώστε μέσω του εργαλείου Sloodle να είναι διαθέσιμες στον εικονικό κόσμο του OpenSim, προϋποθέτει αρκετή εργασία που πρέπει να γίνει στην πλατφόρμα του Moodle.

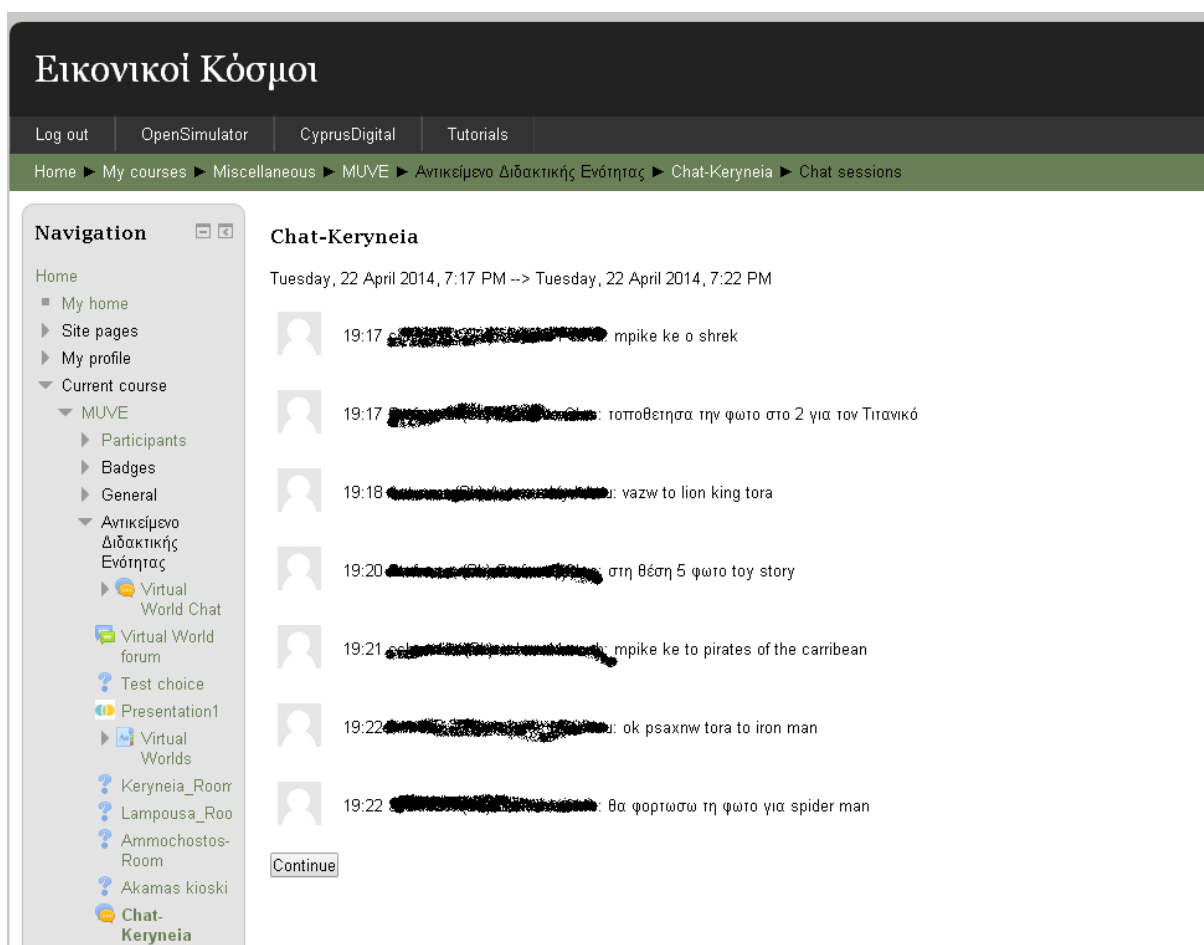
Ειδικότερα, απαιτείται να εγκατασταθεί το εργαλείο Sloodle στο Moodle, όπως επίσης να σχεδιασθούν οι κατάλληλες δραστηριότητες [60, 61]. Συγκεκριμένα για τους σκοπούς του σεναρίου της έρευνας δημιουργήθηκαν οι ακόλουθες δραστηριότητες στο Moodle: α) δημιουργία δραστηριότητας Γλωσσάρι, β) δημιουργία δραστηριότητας επιλογή, γ) δημιουργία δραστηριότητας συζήτησης σε πραγματικό χρόνο, δ) δημιουργία δραστηριότητας κουίζ, και ε) δημιουργία δυνατότητας ενεργοποίησης θαλάμου εγγραφής. Οι πιο πάνω δραστηριότητες έτυχαν σχετικής παραμετροποίησης από τον εκπαιδευτή σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά και ανάλογα με τις επιλογές που υποστηρίζονται κατά τη φάση της δημιουργία των δραστηριοτήτων αυτών στο Moodle.

7.3.1 Δημιουργία chat- για Δημόσια συζήτηση στο Moodle



Εικόνα 7.14: Δημιουργία chat- για Δημόσια συζήτηση στο Moodle

Η δημιουργία του chat δίνει τη δυνατότητα αποθήκευσης των συζητήσεων που θα διασυνδεθούν με τον εικονικό κόσμο μέσω του Sloodle, επιτρέπει επίσης στους χρήστες του Moodle να έχουν σύγχρονη πρόσβαση μέσω Moodle σε online συζήτηση που διεξάγεται στον εικονικό κόσμο. Στην εικόνα 7.14 παρουσιάζεται η δημιουργία chat για δημόσια συζήτηση στην πλατφόρμα του Moodle. Παράλληλα, οι χρήστες του Moodle μπορούν να έχουν ασύγχρονη πρόσβαση στις αποθηκευμένες δημόσιες συζητήσεις που έγιναν στον εικονικό κόσμο εφόσον αυτές έχουν ηχογραφηθεί με το κατάλληλο εργαλείο καταγραφής του Sloodle chat- Logger. Για τους σκοπούς του σεναρίου δημιουργήθηκαν 4 ξεχωριστά chat δημόσιας συζήτησης, όπου το τοποθετήθηκαν στους τέσσερις εκθεσιακούς χώρους.



Εικόνα 7.15: Ασύγχρονη Πρόσβαση στο chat Keryneia- Δημόσιας συζήτησης από το Moodle

Στην εικόνα 7.15 παρουσιάζεται στιγμιότυπο από τη δημόσια συζήτηση που έγινε στο “Chat-Keryneia” που διεξήχθη στον αντίστοιχο εκθεσιακό χώρο κατά τη διάρκεια της ομαδικής συνεργασίας στον εικονικό κόσμο το οποίο είναι αποθηκευμένο στο Moodle. Τα προσωπικά

στοιχεία των εικονικών εκπροσώπων έχουν διαγραφεί και παρουσιάζεται ένα ενδεικτικό μέρος της συζήτησης που έγινε μεταξύ τους.

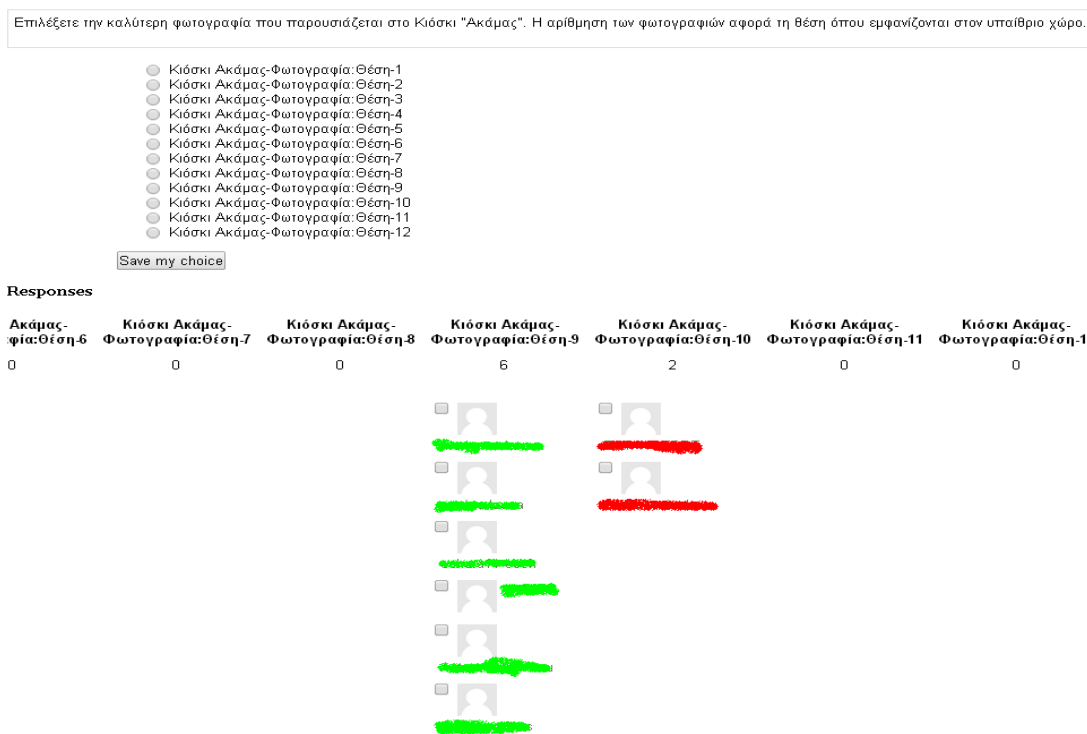
7.3.2 Δημιουργία Δραστηριότητας Επιλογή – Sloodle Choice στο Moodle

Choice options	Αιθ. Αμμόχωστος-Φωτογραφία: Θέση 1	Αιθ. Αμμόχωστος-Φωτογραφία: Θέση 2	Αιθ. Αμμόχωστος-Φωτογραφία: Θέση 3	Αιθ. Αμμόχωστος-Φωτογραφία: Θέση 4	Αιθ. Αμμόχωστος-Φωτογραφία: Θέση 5	Αιθ. Αμμόχωστος-Φωτογραφία: Θέση 6	Αιθ. Αμμόχωστος-Φωτογραφία: Θέση 7	Αιθ. Αμμόχωστος-Φωτογραφία: Θέση 8	Αιθ. Αμμόχωστος-Φωτογραφία: Θέση 9	Αιθ. Αμμόχωστος-Φωτογραφία: Θέση 10	Αιθ. Αμμόχωστος-Φωτογραφία: Θέση 11	Αιθ. Αμμόχωστος-Φωτογραφία: Θέση 12
Number of participants	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
User choose this option												

Εικόνα 7.16: Δημιουργία Δραστηριότητας Επιλογή–Sloodle Choice στο Moodle

Η δραστηριότητα αυτή περιλαμβάνει τη δημιουργία ψηφοφορίας όπου οι συμμετέχοντες έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν τη καλύτερη φωτογραφία ανάμεσα σε 12 φωτογραφίες που αναρτήθηκαν σε κάθε εκθεσιακό χώρο. Η διαδικασία αυτή όπως πραγματοποιήθηκε στην πλατφόρμα του Moodle παρουσιάζεται στην εικόνα 7.16. Επίσης, δίνεται στους συμμετέχοντες η ευχέρεια να αναθεωρήσουν τη θέση τους, όπως επίσης να βλέπουν διαδραστικά με την πάροδο 50 δευτερόλεπτα από την στιγμή που ολοκλήρωσαν την επιλογή τους τη διαφοροποίηση των αποτελεσμάτων. Στο Moodle τα αποτελέσματα αυτά καταγράφονται σε ειδικό πίνακα όπου εκτός από τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα ο διαχειριστής/εκπαιδευτής μπορεί να βλέπει αναλυτικά τι έχει ψηφίσει/επιλέξει ο κάθε εικονικός εκπρόσωπος. Για τους σκοπούς του σεναρίου τοποθετήθηκε ξεχωριστά σε κάθε εκθεσιακό χώρο διαφορετικός πίνακας

ψηφοφορίας. Ενδεικτικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στη συνέχεια, όπου οι εικονικοί εκπρόσωποι ψήφισαν την φωτογραφία που κατατάχθηκε στην πρώτη θέση έτυχαν σήμανσης με πράσινο χρώμα, ενώ αντίστοιχα οι εικονικοί εκπρόσωποι που ψήφισαν τη φωτογραφία που κατατάχθηκε στη δεύτερη θέση έτυχαν σήμανσης με κόκκινο χρώμα.



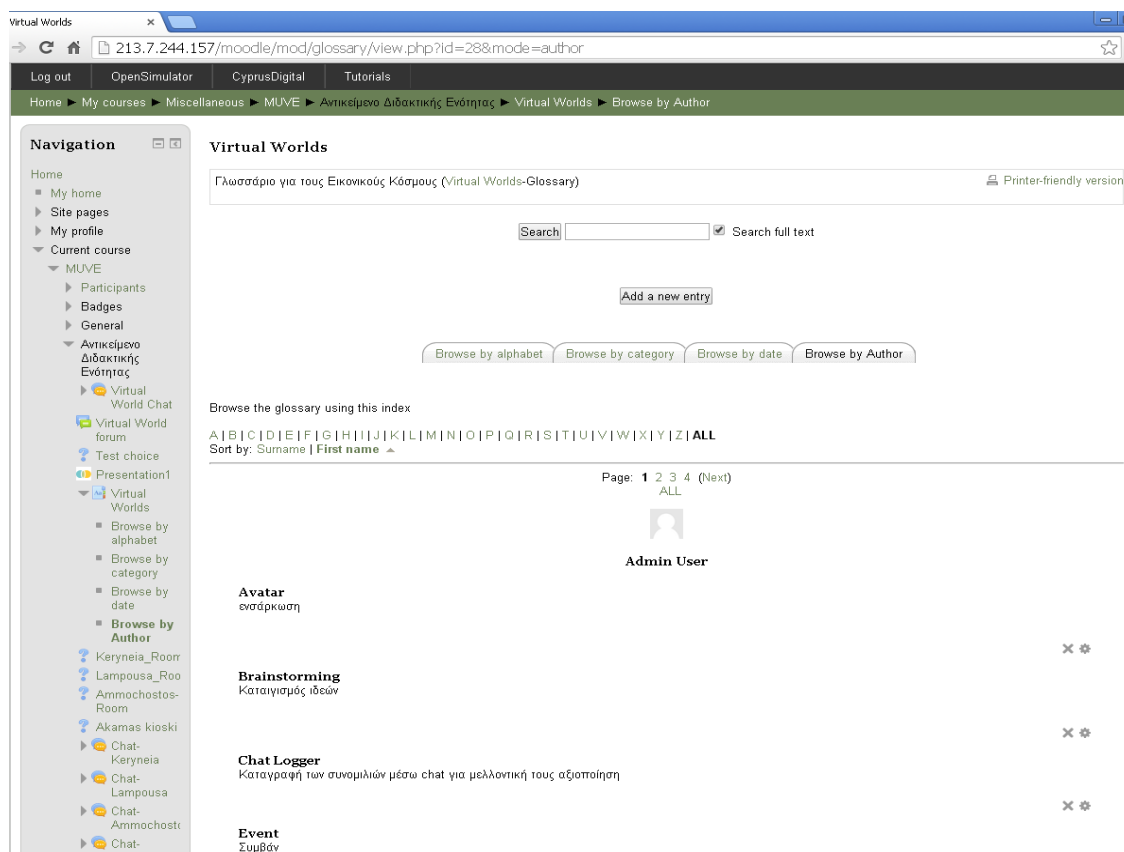
Εικόνα 7.17: Αποτελέσματα Ψηφοφορίας για τον Εκθεσιακό Χώρο «Κιόσκι Ακάμας»

Στην εικόνα 7.17 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα σε σχέση με την επιλογή της καλύτερης φωτογραφίας από τον εκθεσιακό χώρο «Κιόσκι Ακάμας». Η φωτογραφία που πήρε της περισσότερες ψήφους και κατατάχθηκε στην πρώτη θέση ήταν τοποθετημένη στην θέση 6, ενώ στη δεύτερη θέση κατατάχθηκε η φωτογραφία που ήταν τοποθετημένη στη θέση 2.

7.3.3 Δημιουργία Δραστηριότητας Glossary στο Moodle

Η δραστηριότητα γλωσσάρι δίνει την ευχέρεια στους εικονικούς εκπροσώπους να αναζητούν ορισμούς για έννοιες σχετικές με τα μαθησιακά αντικείμενα και αποτελεί μια πολύ χρήσιμη δραστηριότητα σε ένα εικονικό περιβάλλον. Η δημιουργία αυτής της δραστηριότητας γίνεται στο Moodle, όπου ουσιαστικά είναι αποθηκευμένο το λεξικό όρων. Επισημαίνεται ότι το λεξικό όρο μπορεί να μεταβάλλεται εφόσον προστίθενται νέοι όροι σε αυτό μέσω της σχετικής οθόνης του Moodle. Σε τέτοια περίπτωση η αναζήτηση από τον εικονικό κόσμο είναι δυναμική δεν

χρειάζεται δηλαδή επανασύνδεση αυτού του εργαλείου. Στο πλαίσιο του σεναρίου είχαν τοποθετηθεί στο λεξικό όρων ορισμοί που αφορούν τον εικονικό κόσμο και τα εργαλεία του Sloodle. Ενδεικτικά, επισημαίνονται οι εξής λέξεις για τις οποίες τέθηκαν ορισμοί: avatar, Brainstorming, Chat Logger, OpenSim, Second Life, Restriction Enrollment Booth, Transcactive Memory System, Virtual Worlds, Virtual Teams, WebIntercom, κ.α. Η εικόνα 7.18 παρουσιάζει τη δημιουργία της δραστηριότητας Glossary στην πλατφόρμα του Moodle.

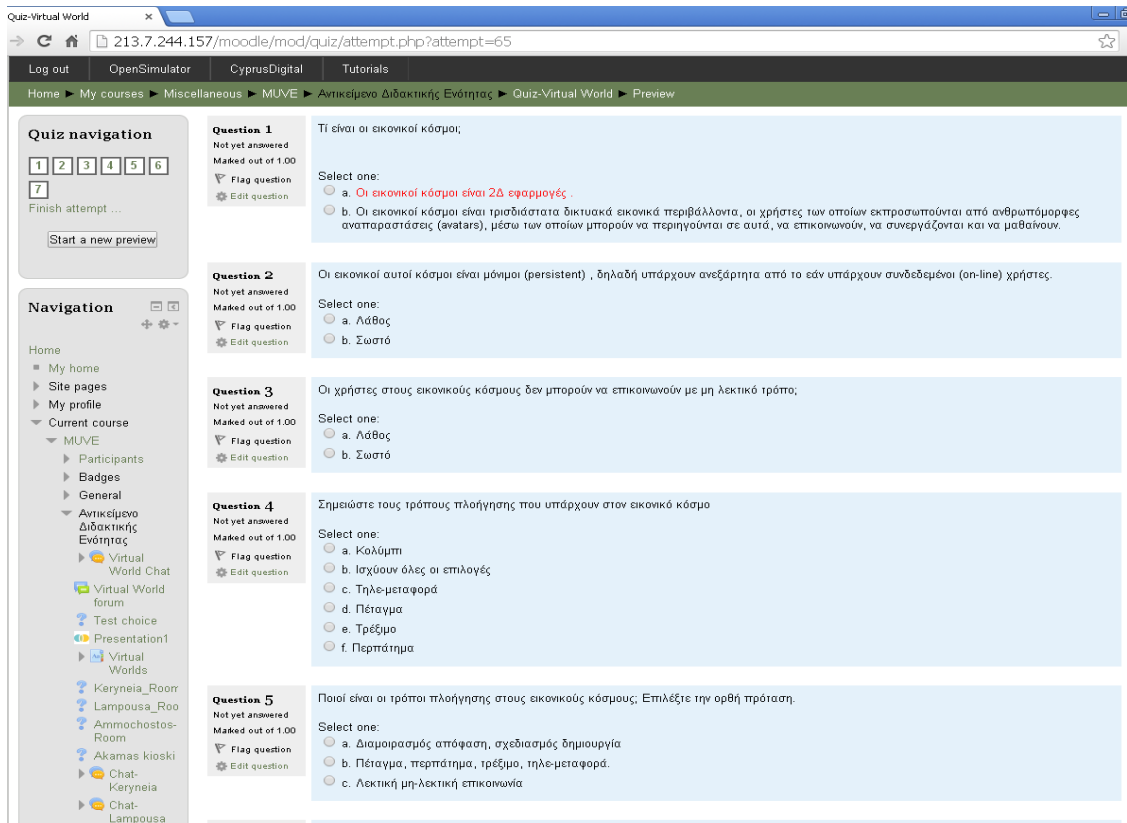


Εικόνα 7.18: Δημιουργία Δραστηριότητας Glossary στο Moodle

7.3.4 Δημιουργία Δραστηριότητας Κουίζ στο Moodle

Η δραστηριότητα κουίζ του Moodle δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να συμμετέχουν σε κουίζ ερωτήσεων και να προβαίνουν σε αυτοαξιολόγηση. Το κουίζ που δημιουργήθηκε για να υποστηρίξει το σενάριο αφορούσε θέματα για τους εικονικούς κόσμους και επικεντρωνόταν στη παρουσίαση που έγινε στους συμμετέχοντες στη πρώτη συνάντηση στον εικονικό κόσμο του "Cyprus Digital". Σε αυτό περιλαμβάνονταν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και ερωτήσεις σωστού λάθους. Σε κάθε ερώτηση τέθηκε κάποια ανατροφοδότηση σχετικά με την ορθή απάντηση ενώ στο τέλος υπάρχει ενημέρωση σχετικά με την αξιολόγηση.

Επισημαίνεται ότι στο Moodle καταγράφονται οι απαντήσεις όλων των ατόμων που παρακάθισαν στο κουίζ από το OpenSim. Ενδεικτικά στη συνέχεια επισυνάπτεται μέρος του κουίζ αυτού στην εικόνα 7.19 και μέρος από τα αποτελέσματα του κουίζ εμφανίζονται στην εικόνα 7.20, όπου τα προσωπικά στοιχεία των συμμετεχόντων παρουσιάζονται διαγραμμένα.



Εικόνα 7.19: Δημιουργία Δραστηριότητας Κουίζ στο Moodle

Showing graded and ungraded attempts for each user. The one attempt for each user that is graded is highlighted. The grading method for this quiz is Highest grade.

		Download table data as [Comma separated values text file] [Download]											
First name / Surname	Email address	State	Started on	Completed	Time taken	Grade/10.00	Q. 1 /1.43	Q. 2 /1.43	Q. 3 /1.43	Q. 4 /1.43	Q. 5 /1.43	Q. 6 /1.43	Q. 7 /1.43
[REDACTED]	[REDACTED]	Finished	17 April 2014 4:09 PM	17 April 2014 4:14 PM	4 mins 36 secs	8.57	✓ 1.43	✗ 0.00	✓ 1.43	✓ 1.43	✓ 1.43	✓ 1.43	✓ 1.43
[REDACTED]	[REDACTED]	Finished	17 April 2014 4:09 PM	17 April 2014 4:22 PM	12 mins 9 secs	7.14	✓ 1.43	✓ 1.43	✗ 0.00	✓ 1.43	✓ 1.43	✓ 1.43	✗ 0.00
[REDACTED]	[REDACTED]	Finished	18 April 2014 5:05 PM	18 April 2014 5:13 PM	7 mins 58 secs	6.07	✓ 1.43	✓ 1.43	✗ 0.00	✓ 0.36	✓ 1.43	✗ 0.00	✓ 1.43
[REDACTED]	[REDACTED]	Finished	18 April 2014 5:05 PM	18 April 2014 5:08 PM	1 min 36 secs	8.57	✓ 1.43	✓ 1.43	✗ 0.00	✓ 1.43	✓ 1.43	✓ 1.43	✓ 1.43
[REDACTED]	[REDACTED]	In progress	18 April 2014 5:08 PM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[REDACTED]	[REDACTED]	In progress	18 April 2014 5:08 PM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[REDACTED]	[REDACTED]	Finished	18 April 2014 5:09 PM	18 April 2014 5:12 PM	3 mins	7.50	✓ 1.43	✓ 1.43	✗ 0.00	✓ 0.36	✓ 1.43	✓ 1.43	✓ 1.43
[REDACTED]	[REDACTED]	Finished	18 April 2014 5:14 PM	18 April 2014 5:15 PM	1 min 21 secs	7.50	✓ 1.43	✓ 1.43	✗ 0.00	✓ 0.36	✓ 1.43	✓ 1.43	✓ 1.43
[REDACTED]	[REDACTED]	Finished	18 April 2014 5:14 PM	18 April 2014 5:15 PM	1 min 36 secs	7.50	✓ 1.43	✓ 1.43	✗ 0.00	✓ 0.36	✓ 1.43	✓ 1.43	✓ 1.43
[REDACTED]	[REDACTED]	Finished	19 April 2014 2:29 PM	19 April 2014 2:37 PM	7 mins 56 secs	8.57	✓ 1.43	✓ 1.43	✗ 0.00	✓ 1.43	✓ 1.43	✓ 1.43	✓ 1.43

Εικόνα 7.20: Αποτελέσματα Δραστηριότητας Κουίζ στο Moodle

7.4 Σενάριο Ομαδοσυνεργατικής Μάθησης στο Τρισδιάστατο Εικονικό Κόσμο

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η υλοποίηση του ηλεκτρονικού μαθήματος/σεμιναρίου με αξιοποίηση του περιβάλλοντος Sloodle στον εικονικό κόσμο του OpenSim. Στόχος της δημιουργίας του μαθήματος/σεμιναρίου που παρουσιάζεται στην ενότητα αυτή είναι η κατάδειξη των δυνατοτήτων του Sloodle σε συνδυασμό με λειτουργικότητα υποστηριζόμενη από το ΣΔΜ Moodle. Οι δραστηριότητες που υλοποιήθηκαν αναφέρθηκαν πιο πάνω και αυτές περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Εγγραφή – έγκριση συμμετοχής εικονικού εκπροσώπου σε μάθημα
- Συμμετοχή σε διάλεξη
- Συμμετοχή σε συζήτηση πραγματικού χρόνου υποστηριζόμενη από τη χρήση γλωσσάριου
- Συμμετοχή σε κουίζ
- Συμμετοχή σε ψηφοφορία

Το μάθημα/σεμινάριο που υλοποιήθηκε ουσιαστικά αφορούσε την υλοποίηση σε πραγματικό χρόνο της ομαδοσυνεργατικής μάθησης στο τρισδιάστατο εικονικό κόσμο.

7.4.1 Ομάδες Εργασίας στον Εικονικό Κόσμο

Πρόσβαση στον εικονικό κόσμο του “Cyprus Digital” όπου διεξήχθη το σενάριο ομαδοσυνεργασίας είχαν μόνο εξουσιοδοτημένα άτομα τα οποία είχαν ενημερωθεί σχετικά με το σκοπό της έρευνας (ενημερωτικό υλικό είναι επίσης διαθέσιμο από την ιστοσελίδα <http://213.7.244.157:9000/wifi/login>) και προέβησαν σε συμπλήρωση του προκαταρκτικού ερωτηματολογίου (pre-study survey).

Στη συνέχεια οι συμμετέχοντες εφόσον συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο αυτό εντάσσονται από τον εκπαιδευτή σε ομάδες εργασίας, (κατά μέσο όρο 5 μέλη αποτελούν την ομάδα) όπου

κατά τη δημιουργία τους λαμβάνονται υπόψη ετερογενή χαρακτηριστικά. Ενδεικτικά σημειώνονται τα ακόλουθα: μορφωτικό επίπεδο, φύλο, εργασιακή εμπειρία, προηγούμενη εμπειρία σε εικονικούς κόσμους κ.α.

7.4.2 Σκοπός του Σεναρίου της Έρευνας

Σε αυτή τη μελέτη ερευνούμε 3 ξεχωριστά χαρακτηριστικά του εικονικού κόσμου. Ειδικότερα αυτά αφορούν α) τα άτομα να είναι μαζί, να κινούνται σε ένα ρυθμιζόμενο χώρο χρησιμοποιώντας την ενσάρκωση του εικονικού εκπροσώπου (avatar), β) την επιλογή ενσωμάτωσης των 3D αντικειμένων για συνεργατική μάθηση και γ) τις διαφορετικές δυνατότητες υποστήριξης της επικοινωνίας. Οι πειραματικές συνθήκες διαφέρουν ως προς τους τρόπους χρήσης και αξιοποίησης αυτών των πτυχών. Τα αποτελέσματα της μελέτης θα αξιολογήσουν ιδέες που emπίπτουν στο σχεδιασμό την εμπειρία για τη συνεργατική μάθηση μέσα στον εικονικό κόσμο. Επίσης θα εξετάσουμε τη συμπεριφορά της ομάδας σε σχέση με την ομαδική εργασία στο εικονικό περιβάλλον.

7.4.3 Σχεδιασμός του Σεναρίου

Η διαδικασία της μελέτης περιλαμβάνει μια σύντομη συνέντευξη μέσω της συμπλήρωσης ενός ερωτηματολογίου (εκ' των προτέρων-pre study survey), ομαδοσυνεργατική εργασία στον 3D εικονικό κόσμο και ολοκληρώνεται με τη συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου που διεξάγεται μετά την ολοκλήρωση της ομαδοσυνεργατικής εργασίας (post-study survey). Το σενάριο της ομαδοσυνεργατικής άσκησης αποτελείται από απλές συνεργατικές εργασίες (ανταλλαγή πληροφοριών, καταγισμό ιδεών, και τη λήψη αποφάσεων) αξιοποιώντας την μεθοδολογία Transcative Memory System - TMS, από τα πέντε μέλη της ομάδα. Η συνεργασία και επικοινωνία λαμβάνει χώρα στον εικονικό κόσμο, όπου υποστηρίζεται από δημόσια συζήτηση (chat), επικοινωνία με χρήση φωνής (voice chat) και χειρονομίες (gestures). Οι συνεργατικές εργασίες σχετίζονται όλες με ένα απλό εικονικό σενάριο. Οδηγίες και συμβουλές δίνονται σε σχετικές διαφάνειες σε σύντομη παρουσίαση εντός του εικονικού περιβάλλοντος. Στο τέλος καταγράφονται οι απόψεις των συμμετεχόντων στον εικονικό κόσμο σε δομημένο ερωτηματολόγιο ώστε να αξιολογηθούν τόσο η μεθοδολογία αλλά η αποτελεσματικότητα της ομαδικής συνεργασίας σε πραγματικό χρόνο που είναι ο στόχος του σεναρίου.

7.4.4 Προφίλ των Συμμετεχόντων

Οι συμμετέχοντες δεν είναι απαραίτητο να έχουν προηγούμενη εμπειρία με τους εικονικούς κόσμους ή συμμετοχή σε συνεργατική μάθηση. Το εικονικό περιβάλλον, τα εργαλεία και οι δραστηριότητες σε αυτό έχουν σχεδιασθεί με ένα απλό και κατανοητό τρόπο. Στο πλαίσιο του σεναρίου συμμετείχαν μεταπτυχιακοί φοιτητές του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου, φοιτητές του Πανεπιστημίου Κύπρου και απόφοιτοι άλλων Πανεπιστημίων με διαφορετικό ακαδημαϊκό υπόβαθρο. Οι συμμετέχοντες εντάχθηκαν σε ομάδες 3-6 ατόμων, όπου διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα της συνεργατικής μάθησης στην περίπτωση ολιγομελών ομάδων. Οι ομάδες αυτές χαρακτηρίζονται από ετερογενή χαρακτηριστικά όπως φύλο, προηγούμενη εμπειρία, ηλικία, ικανότητα, μορφωτικό επίπεδο, επίδοση όπου τα άτομα έπρεπε να μάθουν να δουλεύουν αρμονικά μέσω συνεργασίας ώστε να επιτύχουν την υλοποίηση ενός κοινού στόχου σύμφωνα με το σενάριο δραστηριοτήτων.

7.4.5 Οφέλη για τους Συμμετέχοντες

Οι συμμετέχοντες θα έχουν την ευκαιρία μέσω της συμμετοχής τους να βιώσουν μια εμπειρία σε εικονικό περιβάλλον και μέσω της συνεργατικής μάθησης να γνωρίσουν καινοτόμες προσεγγίσεις για το σχεδιασμό συνεργατικών δραστηριοτήτων. Αυτές οι προσεγγίσεις μπορούν να αξιοποιηθούν περαιτέρω σε θέματα συνεργασίας.

7.4.6 Η διάρκεια του Σεναρίου

Το σενάριο πραγματοποιήθηκε σε ένα σύγχρονο περιβάλλον (OpenSim) όπου οι συμμετέχοντες κάθε ομάδας έπρεπε να έχουν απευθείας σύνδεση μέσω διαδικτύου (σε πραγματικό χρόνο) στο τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον. Για τη σύνδεση απαιτήθηκε η χρήση ενός συνηθισμένου υπολογιστή, στον οποίο έχει γίνει προηγουμένως η εγκατάσταση της εφαρμογής πελάτη Imprudence, ώστε να μπορεί ο χρήστης να συνδεθεί με τον εικονικό κόσμο του διακομιστή του "Cyprus Digital". Για τους σκοπούς του σεναρίου οι συνεργατικές δραστηριότητες έπρεπε να εκτελεσθούν σε πραγματικό χρόνο, με ταυτόχρονη συμμετοχή όλων των μελών της ομάδας, διάρκειας 2 ωρών σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους του εικονικού campus στο Open Simulator.

7.5 Αναλυτική Παρουσίαση του Σεναρίου

Το σενάριο στο οποίο βασίστηκε η εκπαιδευτική διαδικασία ακολουθεί τη ροή που συναντάμε σε ένα ΣΔΜ όπως το Moodle και περιλαμβάνει: την εγγραφή του εκπαιδευόμενου στο μάθημα, τη συμμετοχή σε διάλεξη, τη διεξαγωγή συζήτησης με τα άλλα μέλη της ομάδας, την αξιολόγηση μέσω κουίζ, την ομαδική συνεργασία για την υλοποίηση του σεναρίου «Διοργάνωση και πραγματοποίηση μιας έκθεσης φωτογραφίας σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους του εικονικού κόσμου». Τέλος, οι απόψεις των συμμετεχόντων αξιοποιήθηκαν μέσω της συμπλήρωσης ενός δομημένου ερωτηματολογίου που αφορούσε περισσότερο την ομαδική συνεργασία στον εικονικό κόσμο.

7.5.1 Αξιοποίηση των Συστημάτων Ανταλλαγής Μνήμης

Η έρευνα στοχεύει στην αξιοποίηση των Συστημάτων Ανταλλαγής Μνήμης (Transactive Memory System), σε σχέση με τα οφέλη που προκύπτουν από την κατάρτιση/εκπαίδευση των μελών μιας ομάδας, που προέρχεται από διαφορετικούς τομείς επαγγελματικής δραστηριότητας και ακαδημαϊκής μόρφωσης. Η ομάδα θα πρέπει να αξιοποιήσει το επίπεδο εξειδικευμένης γνώσης που υπάρχει ανάμεσα στα μέλη της, ώστε με τον κατάλληλο συντονισμό, συνεργασία και εμπιστοσύνη να συμβάλει ουσιαστικά στην αποτελεσματική ολοκλήρωση του έργου. Συνεπώς, θα αξιολογηθεί η ομαδική αποδοτικότητα μέσω της υποστήριξης ενός μοντέλου συνεργατικής μάθησης μιας εικονικής ομάδας στον εικονικό κόσμο.

7.5.2 Οδηγίες προς τους Συμμετέχοντες

Οι συμμετέχοντες με την είσοδο τους στον εικονικό κόσμο, έχουν τη δυνατότητα να διαβάσουν σχετικές οδηγίες σχετικά με τη χρήση του Imprudence και την μετακίνηση τους στον εικονικό κόσμο του "Cyrgus Digital", θα συμμετάσχουν σε σεμινάριο όπου θα τους παρουσιασθεί από τον εκπαιδευτή αναλυτικά το σενάριο της ομαδικής συνεργασίας το οποίο θα πρέπει να υλοποιήσουν.

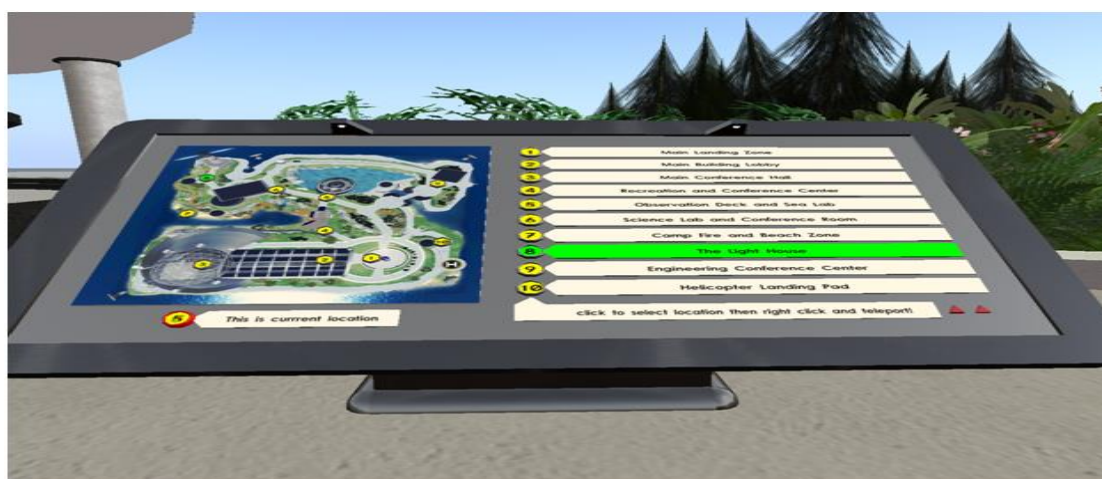
7.5.3 Συνάντηση Ομάδων Εργασίας στον Εικονικό Κόσμο

Τρεις ολιγομελής ομάδες (μέσος όρος 5-εικονικοί εκπρόσωποι) η σύνθεση των οποίων αποτελείται από άτομα που έχουν διαφορετικά ετερογενή χαρακτηριστικά (μορφωτικό

επίπεδο, ηλικία, εργασιακή εμπειρία, κ.α) συναντούνται για πρώτη φορά, κάθε ομάδα ξεχωριστά, σε πραγματικό χρόνο στον εικονικό κόσμο του “Cyprus Digital”. Σκοπός αυτής της συνάντησης είναι τα άτομα κάθε ομάδας: α) να γνωριστούν μεταξύ τους, β) να παρουσιάσουν το προφίλ και τη προσωπικότητα στα υπόλοιπα μέλη της ομάδας τους, και γ) να συνεργασθούν εκτελώντας διάφορες εργασίες, ως ομάδα που αφορούν τη «**Διοργάνωση και Παρουσίαση μιας Έκθεσης Φωτογραφίας σε Ειδικά Διαμορφωμένους Εκθεσιακούς Χώρους του Εικονικού Campus “Cyprus Digital”**».

7.5.4 Ειδικά Διαμορφωμένοι Εκθεσιακοί Χώροι

Στο εικονικό Campus υπάρχουν τρεις ειδικά διαμορφωμένες αίθουσες για εσωτερικές εκδηλώσεις. Οι αίθουσες αυτές βρίσκονται στον πρώτο όροφο του Main Lobby, σημείο 2 του χάρτη του campus, οι οποίες φέρουν ονομασίες κατεχόμενων δήμων της Κύπρου (Κερύνειας, Αμμόχωστος και της αρχαίας Λάμπουσας). Επίσης, στο campus υπάρχει κατάλληλα διαμορφωμένος εκθεσιακός χώρος (“Κιόσκι Ακάμας”) που βρίσκεται στο σημείο 8 Light House του χάρτη, ο οποίος μπορεί να φιλοξενήσει εκδηλώσεις σε υπαίθριο χώρο.



Εικόνα 7.21: Οδικός Χάρτης του Campus

Ο οδικός χάρτης του Campus παρουσιάζεται στην εικόνα 7.21 είναι διαθέσιμος σε όλα τα σημεία εισόδου των κτιρίων, καθώς επίσης και σε άλλα σημαντικά μέρη του campus,, όπου οι χρήστες προτρέπονται να τον χρησιμοποιούν για ευκολότερη πλοήγηση, αξιοποιώντας τη δυνατότητα τηλε-μεταφοράς που παρέχεται στον εικονικό κόσμο. Στο κάτω αριστερό μέρος του χάρτη εμφανίζεται σε κόκκινο κύκλο η τρέχουσα τοποθεσία. Η ονομασία της τοποθεσίας

παρουσιάζεται στην ταξινομημένη λίστα 10 περιοχών. Σε περίπτωση που οι χρήστες επιθυμούν να μεταβούν σε άλλη περιοχή επιλέγουν τον αντίστοιχο αριθμό (από 1 έως 10) της επιθυμητής περιοχής από την λίστα κάνοντας κλικ σε αυτό. Με την ολοκλήρωση της επιλογής η νέα τοποθεσία θα εμφανίζεται σκιασμένη με πράσινο φόντο, τότε κάνοντας δεξί κλικ σε αυτή επιλέγεται η εντολή «Teleport Now!» όπου σε διάστημα δευτερολέπτων γίνεται η τηλεμεταφορά του εικονικού εκπροσώπου στο νέο σημείο όπως εμφανίζεται στην εικόνα 7.22.



Εικόνα 7.22: Αξιοποίηση Χάρτη για τηλε-μεταφορά στο Campus

7.6 Εκτέλεση Σεναρίου

Στη συνέχεια καταγράφονται οι οδηγίες σχετικά με τις διαδικασίες που πρέπει να γίνουν κατά τη φάση εκτέλεσης του σεναρίου

7.6.1 Άφιξη Εικονικών Εκπροσώπων

Κατά την άφιξη των εκπροσώπων κάθε ομάδας στον εικονικό κόσμο στο σημείο 1 (Main Landing Zone του Campus), αυτοί θα έχουν τη δυνατότητα να ενημερωθούν μέσω των

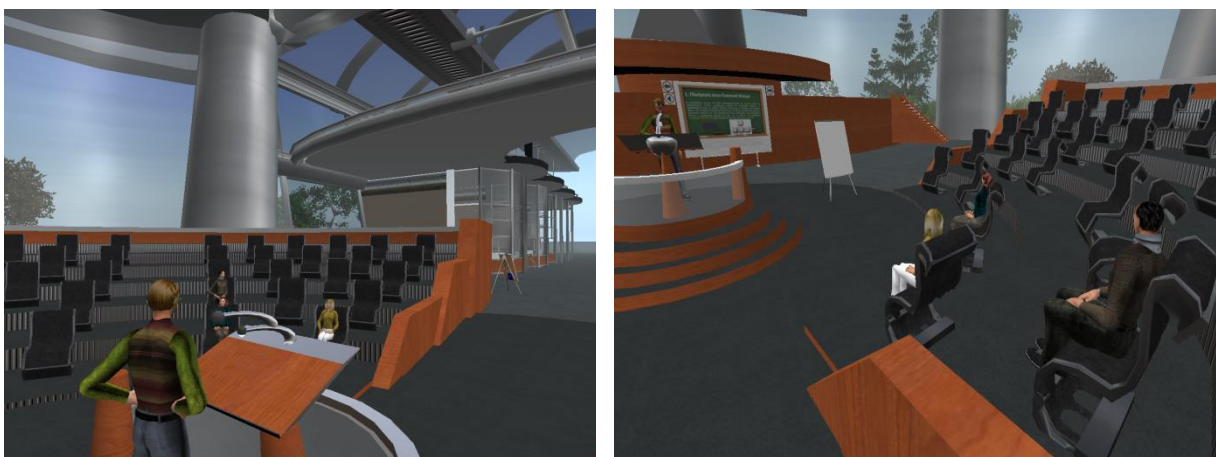
πληροφοριών που είναι αναρτημένες στις 8 πινακίδες που παρουσιάζονται στην εικόνα 7.23 που είναι τοποθετημένες στο χώρο αυτό. Σε αυτές καταγράφονται συνοπτικά οι βασικές οδηγίες σχετικά με τις βασικές οδηγίες χρήσης του Imprudence σε σχέση με τον εικονικό κόσμο του OpenSim (π.χ πλοήγηση, ενεργοποίηση φωνής, επικοινωνία, χειρονομίες, εμφάνιση avatar, αξιοποίηση χάρτη για τηλε-μεταφορά).



Εικόνα 7.23: Οδηγίες στο Σημείο Άφιξης

7.6.2 Συμμετοχή σε Διάλεξη

Στη συνέχεια οι εικονικοί εκπρόσωποι θα μετακινηθούν στο σημείο 3 Main Conference Hall του Campus όπου θα παρακολουθήσουν μια διάλεξη υπό μορφή σεμιναρίου από τον εκπαιδευτή σε σχέση με την αξιοποίηση των εικονικών κόσμων και της συνεργατικής μάθηση. Επίσης θα παρουσιασθεί το σενάριο της έρευνας το οποίο πρέπει να υλοποιηθεί (περίπου 10 λεπτά) και των βασικών εργαλείων του “Imprudence Viewer”. Η διάρκεια της παρουσίασης αυτής αναμένεται να διαρκέσει από 15-20 λεπτά και σχετικό στιγμιότυπο αυτής παρουσιάζεται στην εικόνα 7.24.



Εικόνα 7.24: Παρουσίαση στο Αμφιθέατρο Main Conference Hall

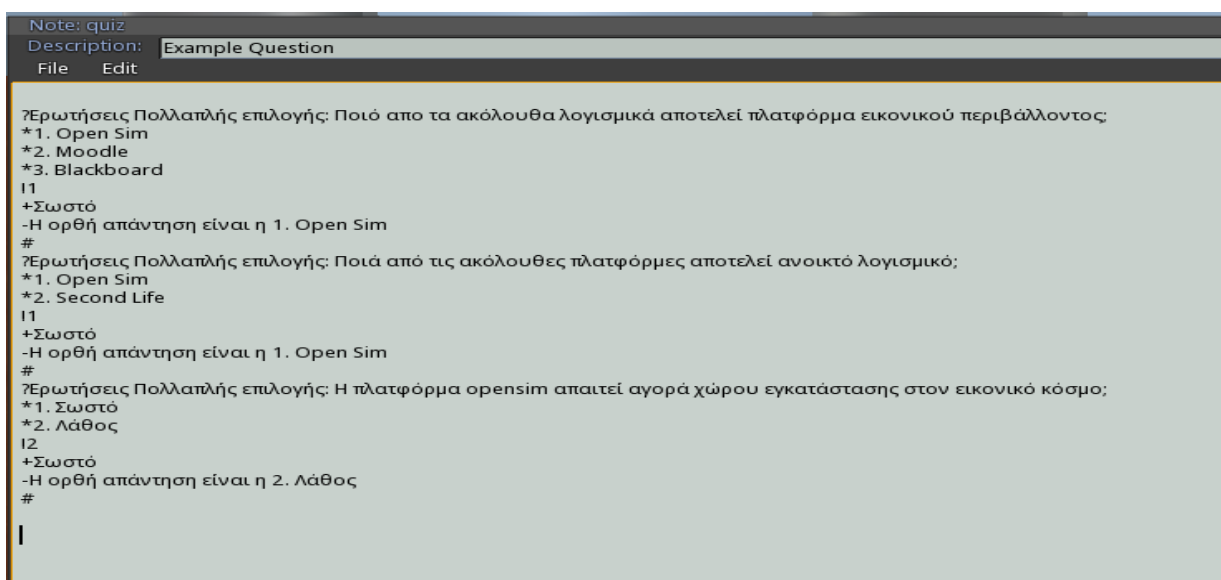
7.6.3 Άσκηση Αυτοαξιολόγησης

Με το τέλος της παρουσίασης ο κάθε εικονικός εκπρόσωπος έκανε ένα τεστ αξιολόγησης χρησιμοποιώντας το μενού μηνυμάτων (chat quiz). Το τεστ ήταν αναρτημένο ως 3D αντικείμενο στον Πίνακα Ανακοινώσεων στην είσοδο του αμφιθεάτρου, όπως εμφανίζεται στην εικόνα 7.25. Το τεστ αυτό ήταν διαγνωστικού χαρακτήρα και βασιζόταν σε γενικά θέματα για τους εικονικούς κόσμους που αναφέρθηκαν στην παρουσίαση. Στόχος αυτού του κουίζ ήταν η αλληλεπίδραση του εικονικού χρήστη με 3D αντικείμενα που προσφέρονται στον εικονικό κόσμο. Επισημαίνεται ότι υπήρχε και ανατροφοδότηση στον κάθε συμμετέχοντα σχετικά με την ορθή απάντηση, ενώ τα αποτελέσματα της αξιολόγησης παρουσιάζονται στην εικόνα 7.25.



Εικόνα 7.25: Εκτέλεση άσκησης Αξιολόγησης από Εικονικό Εκπρόσωπο

Το chat quiz που δόθηκε παρουσιάζεται αναλυτικά στη εικόνα 7.26. Για να μπορέσει να εκτελεσθεί το quiz ενσωματώθηκε παράλληλα το 3D Αντικείμενο και το αρχείο που αφορά τον αντίστοιχο κώδικα, δηλαδή το quiz script. Σε κάθε εκτέλεση του quiz, υπήρχε αλλαγή στην σειρά των ερωτήσεων και των αντίστοιχων πολλαπλών επιλογών. Η εκτέλεση του quiz αυτού ήταν ορατή από τη κατάσταση μηνυμάτων και σε άλλους εικονικούς εκπροσώπους αφού είχε εμβέλεια μέχρι 20 μέτρα εντός του εικονικού κόσμου.



Εικόνα 7.26: Κουίζ Chat

Στη συνέχεια οι ομάδες ξεναγήθηκαν στους ειδικά διαμορφωμένους χώρους και επέλεξαν τον εκθεσιακό χώρο της παρουσίασης της έκθεσης φωτογραφίας εκ μέρους της ομάδας τους. Η πρώτη ομάδα που συμμετείχε στο σενάριο είχε δικαίωμα επιλογής, ενώ οι υπόλοιπες ομάδες διάλεξαν από τους εναπομείναντες διαθέσιμους εκθεσιακούς χώρους.

7.6.4 Παρουσίαση Οδηγιών για το Σενάριο

Στη συνέχεια στα μέλη της ομάδας παρουσιάστηκαν οι οδηγίες σεναρίου που αφορούν τη συνεργασία στον εικονικό κόσμο. Η παρουσίαση έγινε στο χώρο εργασίας της ομάδας όπου υπάρχει αναρτημένος μεγάλος πίνακας προβολής παρουσιάσεων. Στην εικόνα 7.27 παρουσιάζονται οι διαμορφωμένοι εκθεσιακοί χώροι όπου έγινε η παρουσίαση του σεναρίου σε κάθε ομάδα ανάλογα με την επιλογή του χώρου για εργασία, ενώ στην εικόνα 7.28 εμφανίζεται σε διαφάνεια η έναρξη της παρουσίασης «Συνεργασία στον Εικονικό Κόσμο», η οποία προβλήθηκε ξεχωριστά σε όλες τις ομάδες που συμμετείχαν στην έρευνα.

Εκθεσιακοί Χώροι Εικονικού Campus

- Αίθουσα «Κερύνειας»



- Αίθουσα «Αμμόχωστος»



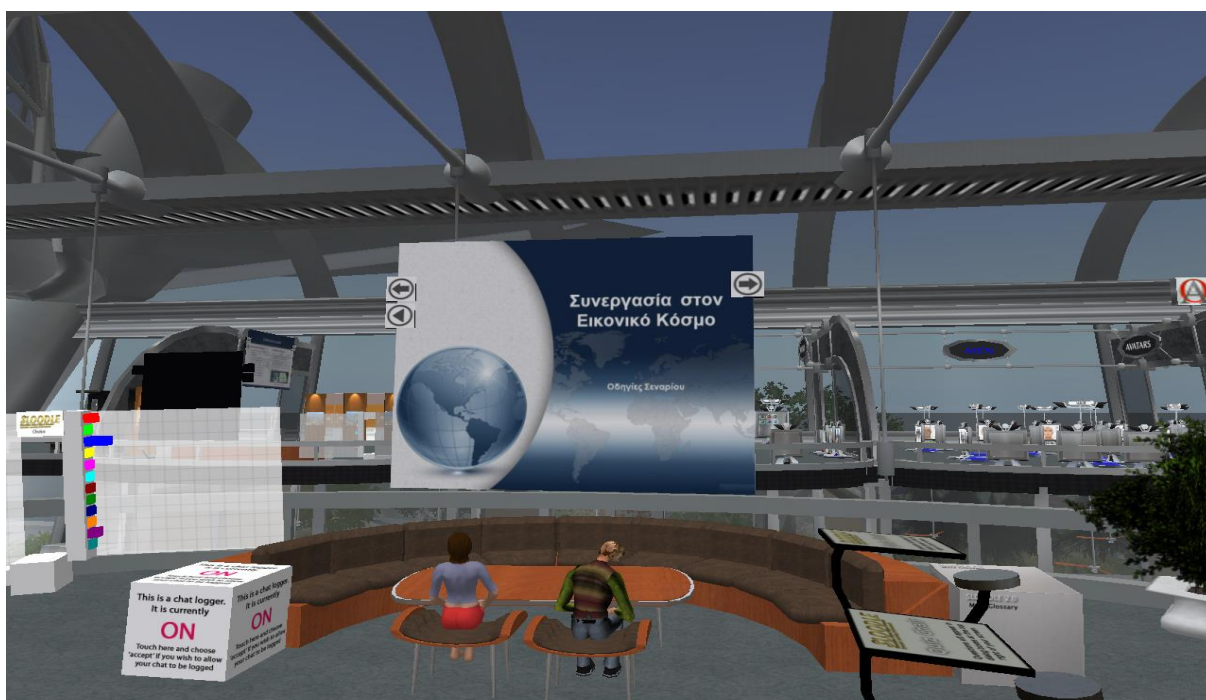
- Αίθουσα «Λάμπουσας»



- Κιόσκι «Ακάμας»



Εικόνα 7.27: Διαμορφωμένοι εκθεσιακοί χώροι του εικονικού campus



Εικόνα 7.28: Έναρξη Παρουσίασης «Συνεργασία στον Εικονικό Κόσμο»

7.6.5 Δραστηριότητες των Μελών της Ομάδας

A) Διαδικασία Διαμοιρασμός Πληροφόρησης: οι συμμετέχοντες παρουσιάζουν το προφίλ και την προσωπικότητα τους στα μέλη της ομάδας τους. Οι πληροφορίες που δίνονται αφορούν την ηλικία, το επάγγελμα, εργασιακή εμπειρία, μορφωτικό επίπεδο και χόμπι.

B) Διαδικασία Καταιγισμός Ιδεών: σε αυτή την παραγωγική διαδικασία τα στελέχη της ομάδας συζητούν για το έργο και συνεργάζονται στην ανάπτυξη των εργασιών που πρέπει να ανατεθούν για την ολοκλήρωση του έργου.

Γ) Διαδικασία Λήψη Αποφάσεων: Τα μέλη της ομάδας συνεργάζονται και αποφασίζουν από κοινού την ανάθεση ρόλων στα μέλη λαμβάνοντας υπόψη την προσέγγιση του συστήματος συναλλακτικής μνήμης.

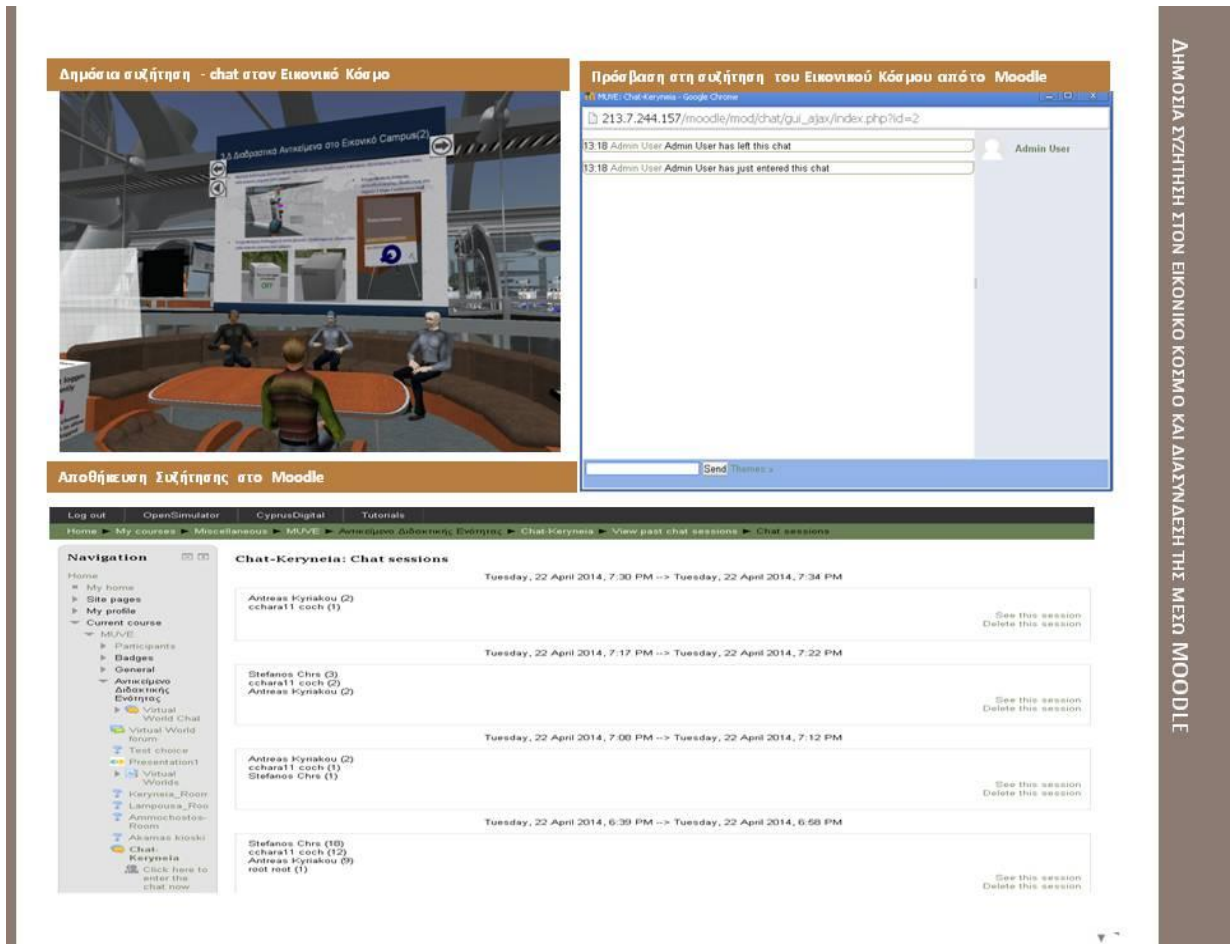
Δ) Συνεργασία: Το πείραμα στοχεύει να αξιολογήσει τη συνεργατική μάθηση των πιο πάνω διαδικασιών σε σχέση με τους περιορισμούς του εικονικού περιβάλλοντος.

Τα μέλη της ομάδας συζητούν μέσω σύγχρονης συζήτησης αξιοποιώντας τα εργαλεία του Sloodle:

- Chat Logger (καταγραφή των συνομιλιών μέσω chat για μελλοντική τους αξιοποίηση)
- Sloodle metaGloss (παροχή ορολογίας και επεξήγηση όρων του εικονικού κόσμου). Ενδεικτικά σημειώνονται: /def avatar όπου παρουσιάζει στην οθόνη τον ορισμό για τους εικονικούς εκπροσώπους, /def opensim όπου παρουσιάζεται στην οθόνη ο ορισμός του opensimulator, /def Transactive Memory System, /def Second LIFE, /def εκθεσιακοί χώροι, /def Chat
- Presentaion Screen («Συνεργασία στον Εικονικό Κόσμο», οδηγίες σεναρίου»)

Κατά τη διάρκεια της συζήτησης τα μέλη της ομάδας συζητούν ώστε να αποφασίσουν τη θεματολογία που θα παρουσιάσουν στην έκθεση φωτογραφίας, αναθέτουν ρόλους ανάμεσα τους και αρχίζουν να συνεργάζονται από κοινού ώστε να αναρτήσουν τις φωτογραφίες που διάλεξαν εντός των πλαισίων για πίνακες. Στο τέλος οι φωτογραφίες αυτές θα πρέπει να αναρτηθούν στην οθόνη παρουσίασης (Presentation Screen) στο εκθεσιακό τους χώρο. Η εικόνα

7.29 παρουσιάζει δημόσια συζήτηση της ομάδας και διασύνδεση της στην πλατφόρμα του Moodle.



Εικόνα 7.29: Έναρξη Παρουσίασης «Συνεργασία στον Εικονικό Κόσμο»

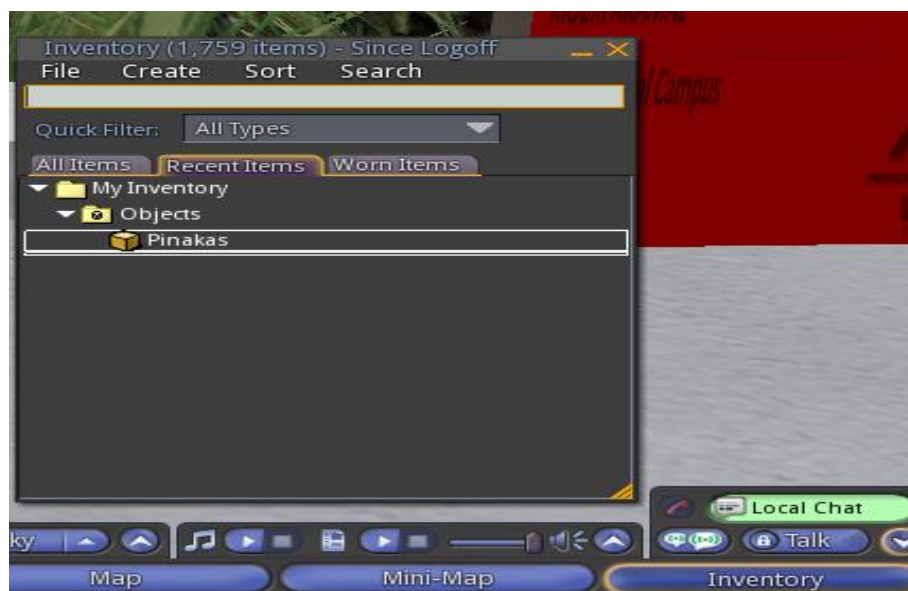
7.6.6 Διαδικασία Ανάρτησης Φωτογραφίας στον Εικονικό Κόσμο

Στη συνέχεια παρουσιάζεται στην εικόνα 7.30 η διαδικασία ανάρτησης φωτογραφίας στους ειδικά διαμορφωμένους εκθεσιακούς χώρους.



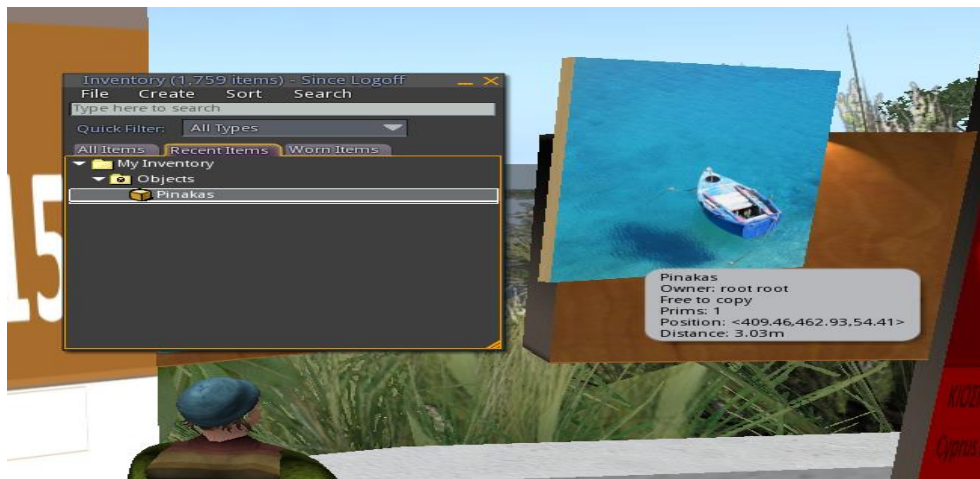
Εικόνα 7.30: Ανάρτηση Φωτογραφίας

Ο εικονικός εκπρόσωπος επιλέγει το πλαίσιο που επιθυμεί να αναρτηθεί η φωτογραφία του και στη συνέχεια προβαίνει σε δεξί κλικ όπως φαίνεται στην θέση 15 στην πιο πάνω εικόνα. Μετά από τις επιλογές που παρουσιάζονται κυκλικά επιλέγεται η Take Copy. Από την γραμμή εργαλείων στο κάτω δεξί μέρος της οθόνης όπως εμφανίζεται στην εικόνα 7.31 αφού επιλεγεί η το Inventory, μετά κάνοντας κλικ στην καρτέλα Recent Items.



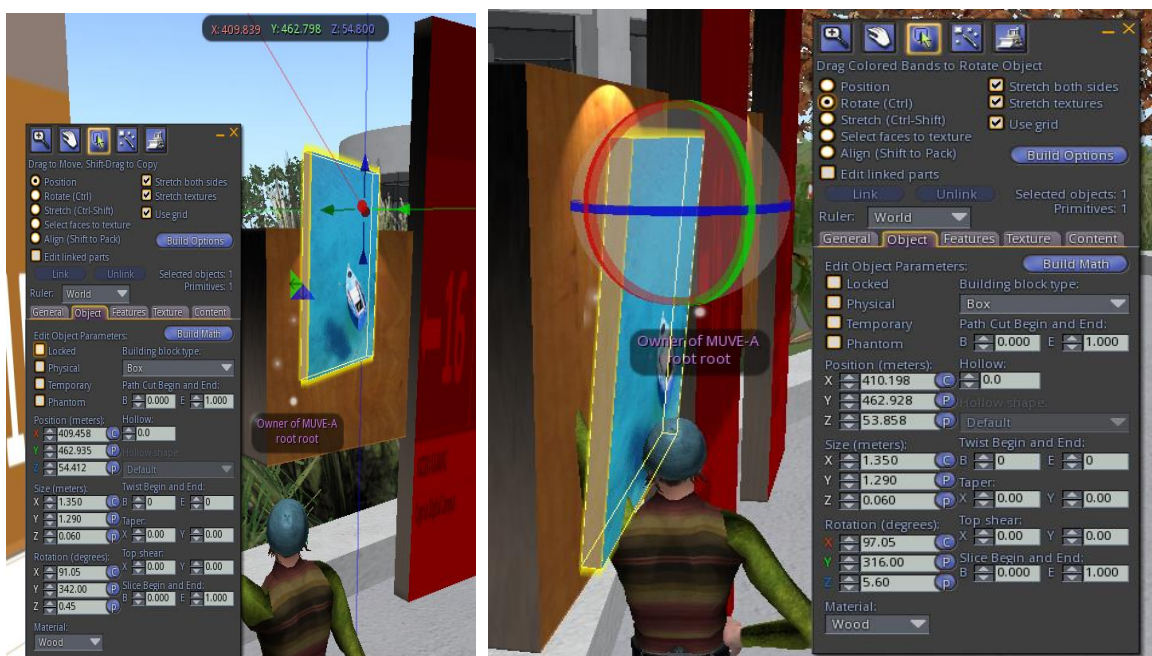
Εικόνα 7.31: Inventory Εικονικού Εκπροσώπου

Από αυτή επιλέγεται τον φάκελο Objects και το αντικείμενο Pinakas (όνομα 3D αντικειμένου που αντιγράφηκε από προηγούμενως) το οποίο με κλικ & drag τοποθετείται στον επιθυμητό χώρο όπως εμφανίζεται στην εικόνα 7.32.



Εικόνα 732: Τοποθέτηση Πλαισίου Πίνακα σε Διαχωριστικό

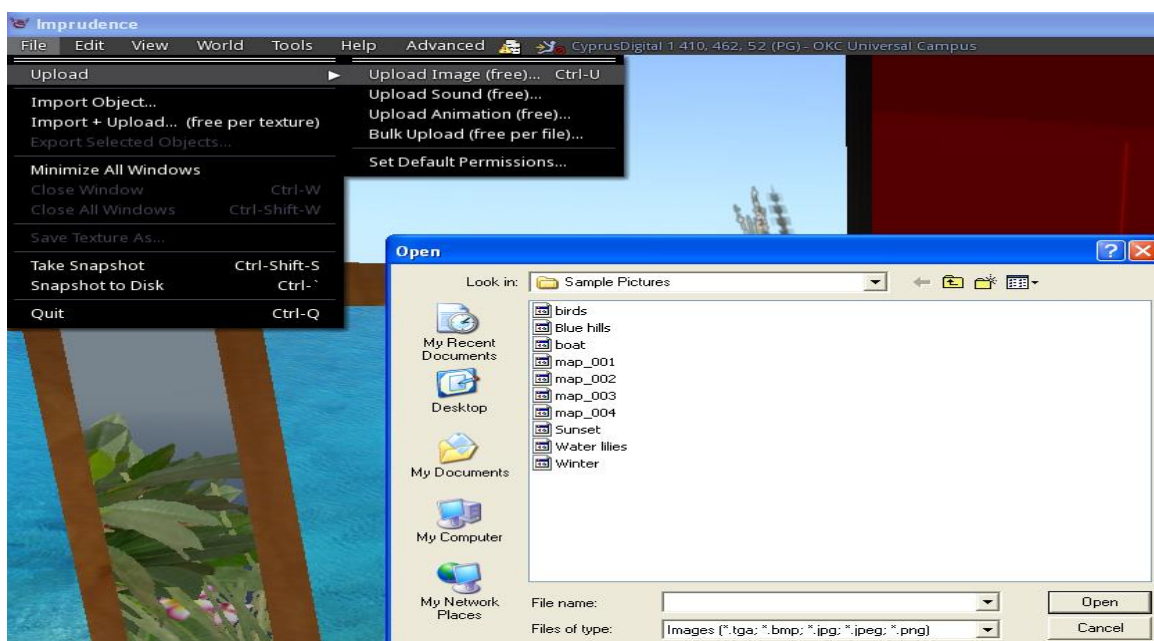
Στην οθόνη αυτή παρουσιάζεται ο νέος πίνακας όπου τοποθετείται σύμφωνα με το παράδειγμα στη θέση 16. Με δεξί κλικ στον πίνακα αυτό διαλέγεται την επιλογή Edit, όπου εμφανίζονται οι σχετικές πληροφορίες του αντικειμένου. Με επιλεγμένη τη διαδικασία Position, μεταβαίνουμε στην καρτέλα Object όπου εμφανίζονται οι σχετικές πληροφορίες με τη θέση, το μέγεθος και την περιστροφή του αντικειμένου οι οποίες μπορούν να τροποποιηθούν. Επίσης, η επιλογή Rotate όπως εμφανίζεται στην εικόνα 7.33, επιτρέπει τη περιστροφή του αντικείμενου ώστε να ταιριάζει στον χώρο τοποθέτησης.



Εικόνα 733: Τοποθέτηση Πλαισίου Πίνακα σε Διαχωριστικό

Μετά την τοποθέτηση του πίνακα (πλαίσιο) στο ενδειγμένο σημείο, εισάγεται στη συνέχεια την επιθυμητή φωτογραφία. Σε περίπτωση που επιθυμείτε μπορείτε να βγάλετε φωτογραφία από το εικονικό περιβάλλον επιλέγοντας snapshot από την μπάρα εργαλείων στο κάτω μέρος της οθόνης εφόσον μπροστά σας έχετε το τοπίο που επιθυμείτε να φωτογραφίσετε. Στην συνέχεια η φωτογραφία αυτή αποθηκεύεται. Η αποθήκευση της μπορεί να γίνει στο “inventory” ή στο τερματικό του χρήστη. Στη περίπτωση αποθήκευσης στο “My Inventory” η φωτογραφία τοποθετείται σε αρχείο στο φάκελο “photo album”.

Η διαδικασία φορτώματος αρχείου φωτογραφίας στον εικονικό κόσμο γίνεται ως εξής: Από το μενού File του “Imprudence viewer” επιλέγετε -->Upload Image(free) και επιλέγεται η προς φόρτωση φωτογραφία. Στη συνέχεια ακολουθείτε τις διαδικασίες φορτώματος που εμφανίζονται στην οθόνη. Η φωτογραφία αποθηκεύεται στο Φάκελο “My inventory” στον υποκατάλογο “Textures”. Η διαδικασία αυτή εμφανίζεται στην εικόνα 7.34.



Εικόνα 734: Φόρτωμα Φωτογραφίας από Αρχείο στον Εικονικό Κόσμο



Εικόνα 7.35: Ολοκλήρωση της Εισαγωγής του Αρχείου Φωτογραφίας

Από το υποκατάλογο “textures” με κλικ & drag μεταφέρεται η φωτογραφία στο επιθυμητό σημείο ανάρτησης της στο πλαίσιο του πίνακα όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 7.35.



Εικόνα 7.36: Οθόνη Παρουσίασης όπου θα Φορτωθούν οι Φωτογραφίες της Έκθεσης

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η διαδικασία ανάρτησης φωτογραφιών στην οθόνη παρουσίασης (Presentation Screen), όπως αυτή εμφανίζεται στην εικόνα 7.36. Στον εκθεσιακό χώρο που εργάζεται κάθε ομάδα υπάρχει μεγάλη οθόνη παρουσίασης στην οποία μπορούν να αναρτηθούν οι φωτογραφίες που φόρτωσαν στον εκθεσιακό χώρο τα μέλη της ομάδας. Η διαδικασία φορτώματος είναι απλή και είναι η ίδια όπως περιγράφηκε στο προηγούμενο μέρος.

Κάνοντας δεξί κλικ στο “presentation screen”, επιλέγοντας στη συνέχεια την καρτέλα “content”(Βλέπε Εικόνα 7.37), μετά από τον φάκελο “inventory” επιλέγεται τη φωτογραφία που θα αναρτηθεί από τον υποκατάλογο “Textures”. Με click & drag, ολοκληρώνεται η διαδικασία και η νέα φωτογραφία τοποθετείται στην καρτέλα “content” του “presentation screen”.



Εικόνα 7.37: Οθόνη Παρουσίασης (Καρτέλα-Contents)

Με τη χρήση των αντίστοιχων οδηγιών (βελάκια) στην οθόνη αυτή μεταβαίνετε στην εναλλαγή ανάμεσα στις φωτογραφίες που έχουν ήδη φορτωθεί. Επισημαίνεται, ότι όλοι οι εικονικοί εκπρόσωποι βλέπουν ταυτόχρονα το ίδιο περιεχόμενο που είναι αναρτημένο στον πίνακα παρουσίασης.

7.6.7 Ομαδική Συνεργασία σε Πραγματικό Χρόνο

Οι τρεις ομάδες εργάστηκαν σε ξεχωριστούς χώρους εργασίας στο εικονικό περιβάλλον του “Cyprus Digital”, εκτελώντας το σενάριο της έρευνας. Στην Εικόνα 7.38 εμφανίζονται στιγμιότυπα από την ομαδική συνεργασία των ομάδων.

Η αξιολόγηση των γνώσεων που έχει αποκομίσει ο κάθε συμμετέχοντας από την εκτέλεση των προηγούμενων δραστηριοτήτων, επιτυγχάνεται με τη χρήση του εργαλείου Sloodle Quiz Chair που συνδέεται άμεσα με κουίζ που έχει υλοποιηθεί στο Moodle καταγράφοντας επίσης και τις επιδόσεις του. Οι συμμετέχοντες αφού ολοκλήρωσαν τις διαδικασίες του σεναρίου εκτέλεσαν ένα μικρό Quiz (2-λεπτών) χρησιμοποιώντας μια από τις δύο καρέκλες κουίζ που βρίσκονται στον εκθεσιακό τους χώρο. Στον εικονικό κόσμο του “Cyprus Digital” χρησιμοποιήθηκαν 2 καρέκλες κουίζ που συνδέθηκαν με την ίδια δραστηριότητα του Moodle Quiz. Το εργαλείο Sloodle quiz chair αποτελεί ένα κουίζ ερωτήσεων στο OpenSim όπου οι συμμετέχοντες μπορούν να έχουν οπτική ανατροφοδότηση των απαντήσεων τους. Για να ενεργοποιηθεί το κουίζ πρέπει να επιλεγεί με δεξί κλικ η sloodle quiz chair και στη συνέχεια ο εικονικός εκπρόσωπος επιλέγει “sit here” από το μενού που εμφανίζεται.

Το Quiz τίθεται σε εφαρμογή, όπου οι ερωτήσεις εμφανίζονται στην οθόνη όπου ο χρήστης δίδει τις απαντήσεις μέσω chat λαμβάνοντας σχετική ανατροφοδότηση. Η ορθή απάντηση σε ερωτήσεις έχει ως αποτέλεσμα να υπάρχει οπτική ανύψωση της καρέκλας του εικονικού εκπροσώπου, ακολουθούμενη και από ηχητικό μήνυμα. Σχετικό στιγμιότυπο της διαδικασίας αυτής παρουσιάζεται στην εικόνα 7.39.

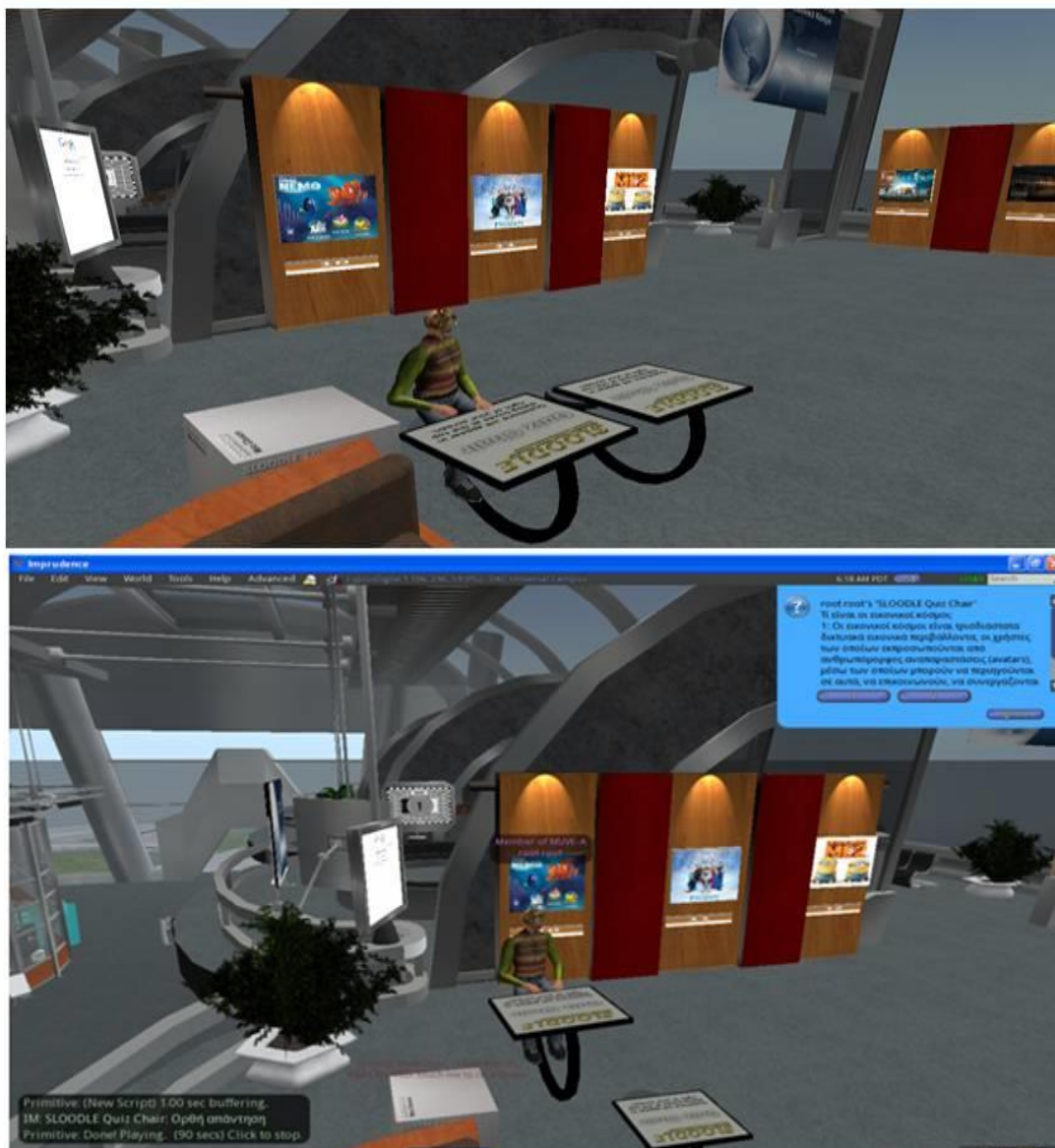
Στιγμιότυπα από ομαδική συνεργασία κατά τη διάρκεια της ανάρτησης φωτογραφιών στους εικαστικούς χώρους



ΟΜΑΔΙΚΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ

Εικόνα 7.38: Στιγμιότυπα από την Ομαδική Συνεργασία σε Πραγματικό Χρόνο των Ομάδων

Στιγμιότυπα από εκτέλεση απόεικονικό εκπρόσωπου της δραστηριότητας Quiz



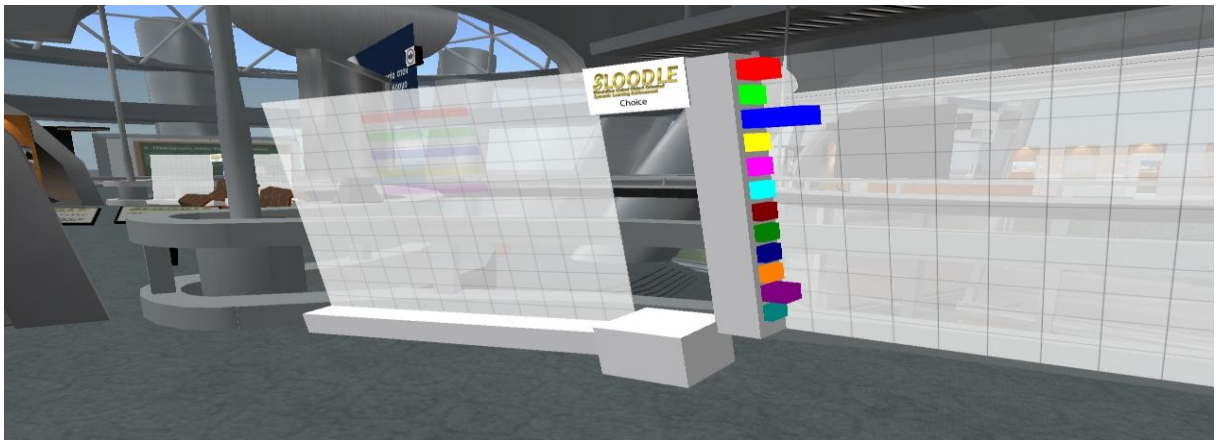
Εικόνα 7.39: Διαδικασία Εκτέλεσης Κουίζ από Εικονικό Εκπρόσωπο

7.6.8 Ολοκλήρωση Ανάρτησης Φωτογραφικού Υλικού από τις Ομάδες

Με την ολοκλήρωση της τοποθέτησης των φωτογραφιών στον εκθεσιακό χώρο τα Μέλη της ομάδας είχαν την ευκαιρία να αναδείξουν την καλύτερη κατά την άποψή τους φωτογραφία χρησιμοποιώντας την επιλογή choice που παρέχεται μέσω του εργαλείου Sloodle όπως εμφανίζεται στην εικόνα 7.40. Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων καταγράφονται και στο αντίστοιχο εργαλείο «Επιλογή» του Moodle. Ο κάθε συμμετέχοντας είχε τη δυνατότητα να

διαλέξει την καλύτερη φωτογραφία, σε κάθε εκθεσιακό χώρο κάνοντας κλικ στο αντίστοιχο χρώμα που εμφανίζεται στο δεξιό μέρος του πίνακα "Sloodle Choice". Ο κατάλογος ταξινόμησης των φωτογραφιών παρουσιάζεται σύμφωνα με το μοναδικό αριθμό τοποθέτησης τους στον εκθεσιακό χώρο.

Τέλος, παρουσιάζονται στην εικόνα 7.41 στιγμιότυπα από την ανάρτηση των φωτογραφιών από τις ομάδες στους εκθεσιακούς χώρους, όπου είναι εμφανές το αποτέλεσμα της ομαδικής συνεργασίας στον εικονικό κόσμο.



Εικόνα 7.40: Επιλογή της καλύτερη φωτογραφίας



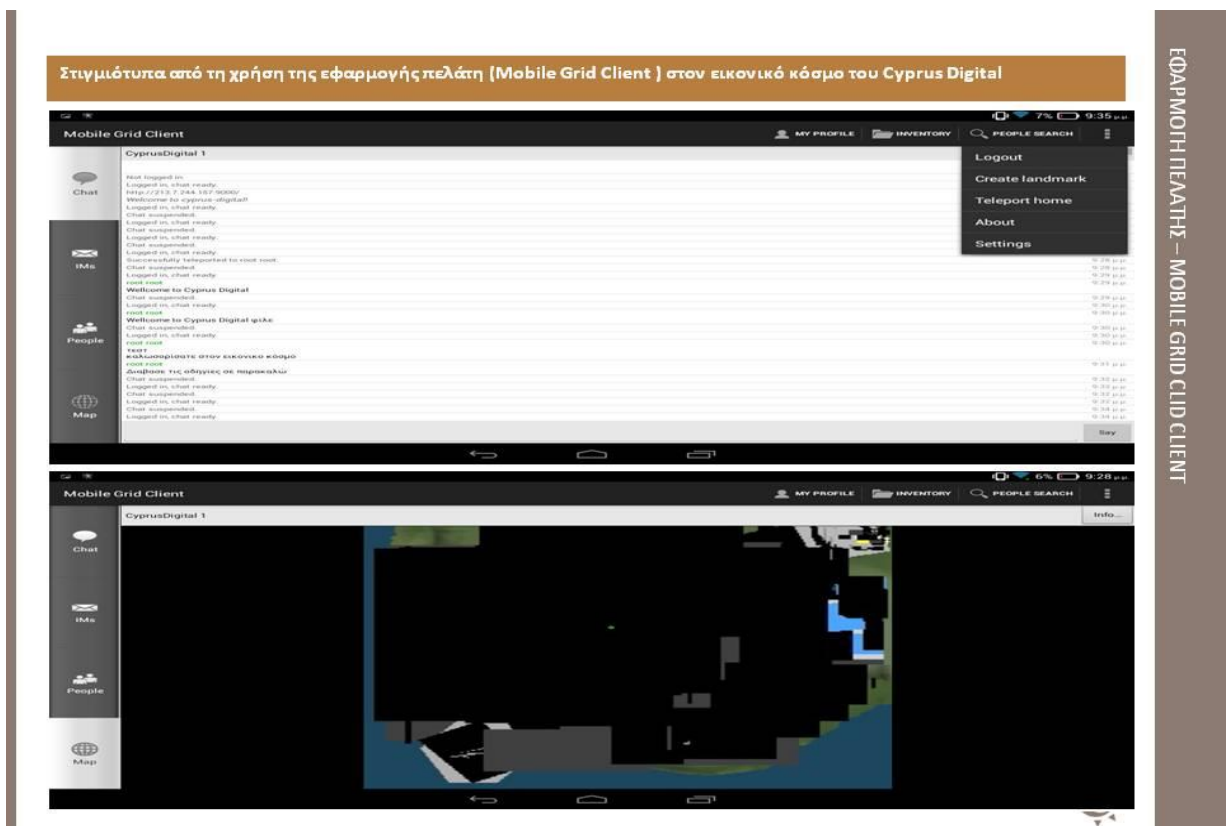
Εικόνα 7.41: Ολοκλήρωση Ανάρτησης Φωτογραφιών στους Εκθεσιακούς Χώρους

7.7 Πρόσβαση στον Εικονικό Κόσμο μέσω Tablet και Έξυπνων Κινητών Συσκευών

Κατά τη διάρκεια του πειράματος στον εικονικό κόσμο χρησιμοποιήθηκαν δύο εφαρμογές πελάτη Android που αφορούν την πρόσβαση στον εικονικό κόσμο του “Cyprus Digital” με τη χρήση Tablet και έξυπνων κινητών συσκευών. Ειδικότερα, η πρώτη εφαρμογή πελάτη που χρησιμοποιήθηκε αφορά το Mobile Grid Client και η δεύτερη την εφαρμογή πελάτη Lumiya, Στη συνέχεια παρουσιάζονται επιλεκτικές οθόνες από τις δύο αυτές εφαρμογές μετά την πρόσβαση στον εικονικό κόσμο του Cyprus Digital.

7.7.1 Mobile Grid Client

Η εφαρμογή Πελάτη Mobile Grid Client επιτρέπει την πρόσβαση στον 3D- Εικονικό Κόσμο του OpenSim και του Second Life. Χρησιμοποιείται κυρίως για αποστολή και λήψη μηνυμάτων, για δημόσια συζήτηση, παρουσίαση χάρτη και παρέχει επίσης δυνατότητες τηλε-μεταφοράς και υποστήριξης αποθετηρίου για το avatar [64].

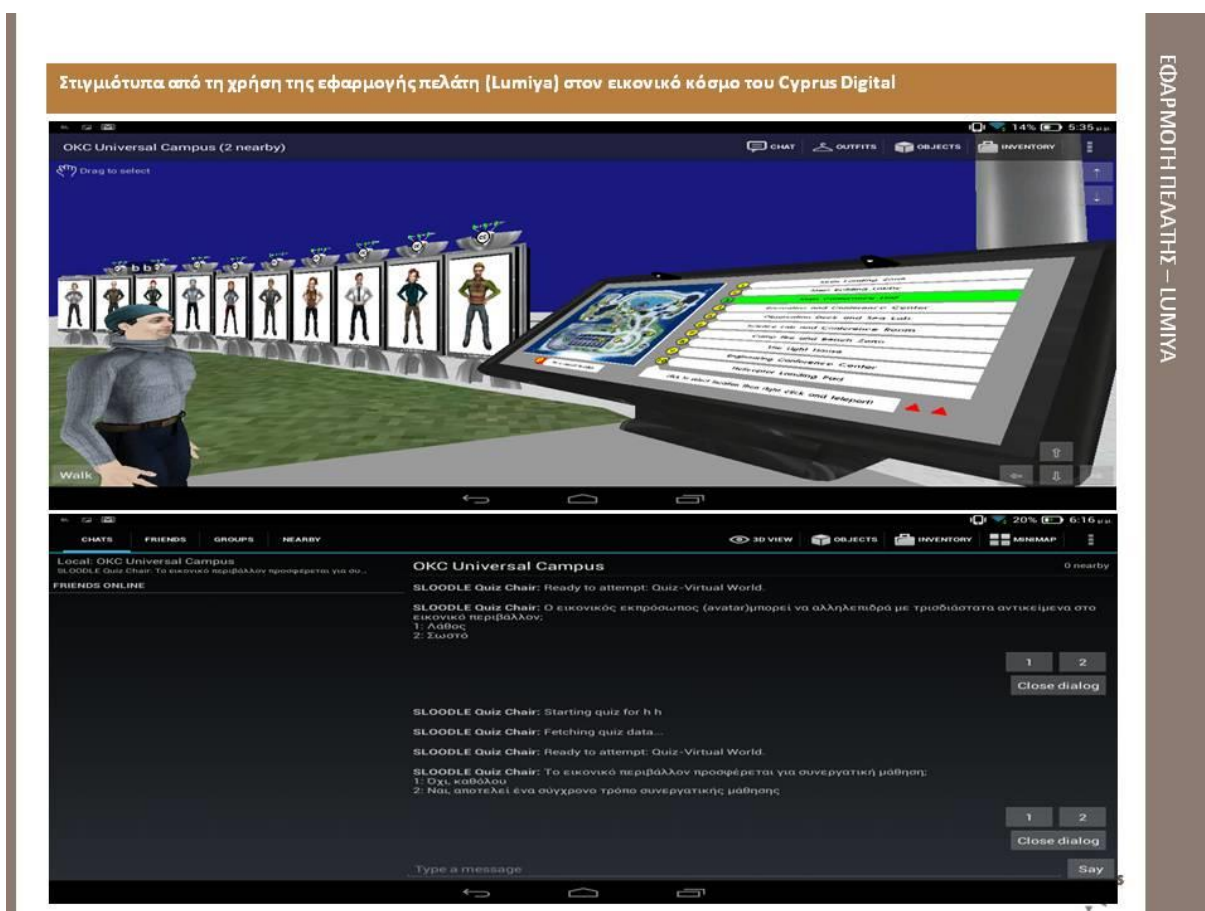


Εικόνα 7.42: Στιγμιότυπο από την εφαρμογή Mobile Grid Client, που λήφθηκε από συσκευή Tablet

Αναφορικά το Mobile Grid Client χρησιμοποιήθηκε τόσο από Tablet αλλά και από κινητή συσκευή σε περιβάλλον Android, για πρόσβαση στον εικονικό κόσμο του “Cyprus Digital”, όπως εμφανίζεται στην εικόνα 7.42, χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα. Ειδικότερα, η εφαρμογή αυτή ενδείκνυται για αποστολή και λήψη μηνυμάτων και για τηλε-μεταφορά.

7.7.2 Εφαρμογή Lumiya

Η εφαρμογή πελάτη Lumiya επιτρέπει την πρόσβαση στον 3D Εικονικό Κόσμο του Second Life, και του OpenSim. Με τη χρήση της εφαρμογής αυτής οι χρήστες μπορούν να αποστέλλουν και να παραλαμβάνουν μηνύματα, χρησιμοποιείται για τηλε-μεταφορά όπως επίσης για αλληλεπίδραση με 3D- αντικείμενα, διαχείριση του αποθετηρίου (inventory) του avatar. Επίσης παρέχει δυνατότητα εμφάνισης και πλοήγησης στο 3D εικονικό περιβάλλον[64]. Σχετικό στιγμιότυπο από την πρόσβαση στον εικονικό κόσμο μέσω της εφαρμογής αυτής παρουσιάζεται στην εικόνα 7.43.



Εικόνα 7.43: Στιγμιότυπο από την εφαρμογή Lumiya (Tablet-Android)

7.7.3 Αλληλεπίδραση με 3D Αντικείμενα μέσω Εφαρμογών Android

Στο μέρος αυτό περιγράφηκε η σύνδεση στον εικονικό κόσμο του OpenSim με τη χρήση εφαρμογών Android μέσω συσκευών Tablet και έξυπνων συσκευών. Επισημαίνεται, ότι ο χρόνος ανταπόκρισης μέσω πρόσβασης στον εικονικό κόσμο από τις εφαρμογές αυτές ήταν ο αναμενόμενος χωρίς ιδιαίτερη καθυστέρηση. Οι εφαρμογές αυτές μπορούν να ανταποκριθούν ικανοποιητικά στη χρήση μηνυμάτων και τηλε-μεταφοράς των avatars. Προβλήματα όμως αντιμετωπίστηκαν ειδικότερα στην εφαρμογή Lumiya αναφορικά με την παρουσίαση των 3D αντικειμένων στον εικονικό κόσμο. Ουσιαστικά παρατηρήθηκε καθυστέρηση στην εμφάνιση των 3D αντικειμένων όπου μερικά 3D αντικείμενα δεν εμφανίστηκαν καθόλου. Η εφαρμογή αυτή ελέγχθηκε για τηλε-μεταφορά και ανταποκρίθηκε αρκετά ικανοποιητικά, όπως για λήψη και αποστολή μηνυμάτων. Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι από την εφαρμογή αυτή χρησιμοποιήσαμε τα εργαλεία του Sloodle που αφορούν σύνδεση μας με την πλατφόρμα του Moodle. Ειδικότερα χρησιμοποιήθηκαν τα εργαλεία α) Θάλαμος Εγγραφή Sloodle β) Γλωσσάρι και γ) κουίζ chair. Τα αποτελέσματα από τη χρήση των εργαλείων αυτών ήταν ικανοποιητικά, όπως επίσης και ο χρόνος αλληλεπίδρασης με αυτά ήταν ο αναμενόμενος.

Επίλογος

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκαν οι δυνατότητες αξιοποίησης του Sloodle στην εκπαίδευση μέσω της δημιουργίας και εκτέλεσης ενός σεναρίου ομαδικής συνεργασίας που διεξήχθη σε πραγματικό χρόνο με την χρήση της 3D- πλατφόρμας OpenSim και του 2D - ΣΔΜ Moodle. Οι χρήστες χρησιμοποίησαν την εφαρμογή πελάτη imprudence για την σύνδεση τους στον εικονικό κόσμο όπου εκτέλεσαν το σενάριο ομαδικής συνεργασίας σε πραγματικό χρόνο. Κατά τη διάρκεια του πειράματος στον εικονικό κόσμο χρησιμοποιήθηκαν επιπρόσθετα δύο εφαρμογές πελάτη Android που αφορούν την πρόσβαση στον εικονικό κόσμο του OpenSim με τη χρήση Tablet και έξυπνων κινητών συσκευών. Ειδικότερα η πρώτη εφαρμογή πελάτη αφορά το Mobile Grid Client και η δεύτερη την εφαρμογή πελάτη Lumiya. Η εφαρμογή Mobile Grid Client χρησιμοποιήθηκε από Tablet αλλά και από smart phone, ενώ η εφαρμογή Lumiya χρησιμοποιήθηκε μόνο από Tablet. Στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζεται η αξιολόγηση των απόψεων των συμμετεχόντων στο πείραμα, παρουσιάζεται η στατιστική μεθοδολογία που ακολουθήθηκε η σύνοψη των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Κεφάλαιο 8

Αποτελέσματα Στατιστικής Ανάλυσης Συμμετεχόντων

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η αξιολόγηση των απόψεων των συμμετεχόντων στο πείραμα αναφορικά με την συνεργασία της ομάδας σε πραγματικό χρόνο στον εικονικό κόσμο. Ειδικότερα παρουσιάζεται η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε όπως επίσης και τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης. Για την ανάλυση των ερωτηματολογίων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πακέτο της SPSS, για την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων που δόθηκαν από τους συμμετέχοντες μέσω των απαντήσεων στα δύο ερωτηματολόγια (pre & post survey) όπου χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία της εκτίμησης των γενικευμένων συναρτήσεων (Generalized Estimating Equations). Επίσης, στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται α) τα αποτελέσματα που αφορούν την χρήση των εικονικών κόσμων και ειδικότερα των ηλεκτρονικών παιχνιδιών σε ηλεκτρονικό υπολογιστή και β) την επίδραση που έχει η επικοινωνία, σε σχέση με τις τρεις σημαντικές διαστάσεις του Συστήματος Συναλλακτικής Μνήμης (TMS).

8.1 Εμπειρικός Σχεδιασμός Χρήση Ερευνητικής Μεθόδου Ερωτηματολογίου

Οι συμμετέχοντες πριν την πραγματοποίηση της συνεργατικής μάθησης σε πραγματικό χρόνο στον εικονικό κόσμο, έπρεπε να συμπληρώσουν ένα προκαταρκτικό ερωτηματολόγιο (pre-survey) που αφορά τη συμμετοχή τους σε ομαδική συνεργασία, όπως επίσης να αναφέρουν εκτός από τα δημογραφικά τους στοιχεία και κάποια ουσιαστικά στοιχεία της προσωπικότητά τους, την εμπειρία τους στη χρήση γραπτής επικοινωνίας και χρήση τρισδιάστατων εικονικών περιβαλλόντων.

Η επεξεργασία των απαντήσεων στο ερωτηματολόγιο σε συνάρτηση με την ετερογένεια, το μορφωτικό επίπεδο και το φύλο ήταν τα βασικά κριτήρια στη διαμόρφωση των ομάδων συνεργασίας στον εικονικό κόσμο. Οι συμμετέχοντες μετά την συμμετοχή τους στη ομαδική συνεργασία σε πραγματικό χρόνο και την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων του σεναρίου στον εικονικό κόσμο, απάντησαν ένα δεύτερο ερωτηματολόγιο (post survey) το οποίο ήταν δομημένο, ώστε να επικεντρώνεται στην ομαδική συνεργασία και στο σύστημα διαχείρισης μνήμης (TMS). Τα ερωτηματολόγια αυτά επισυνάπτονται στο Παράρτημα Α.

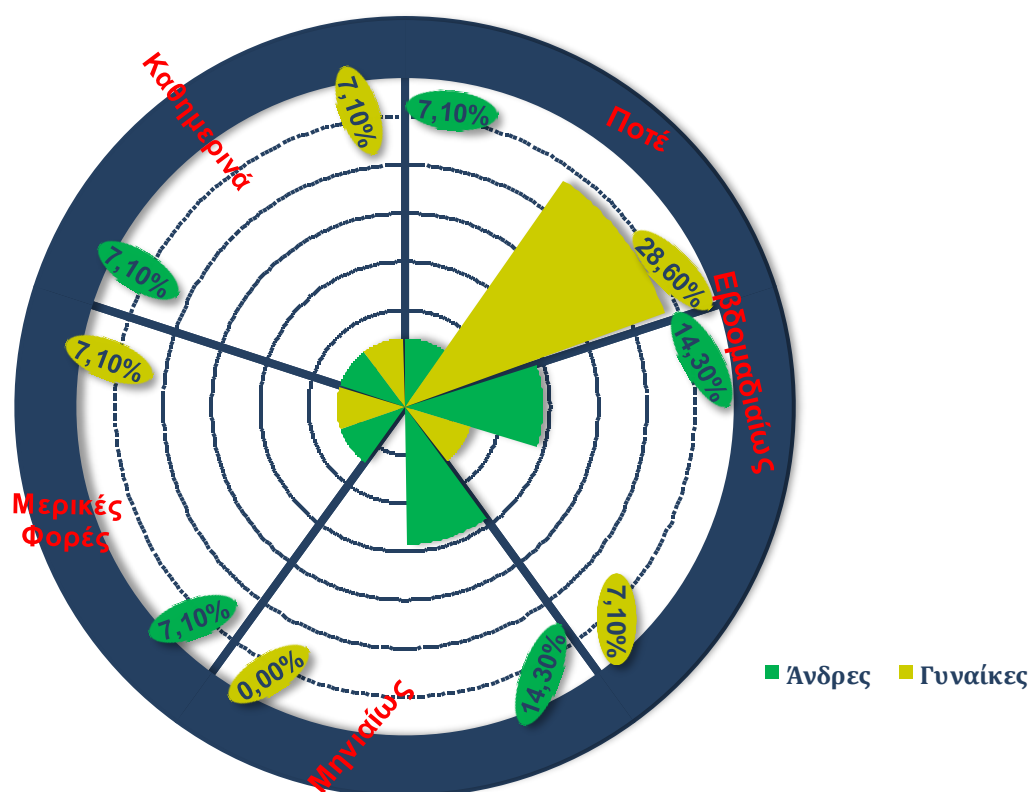
8.1.1 Επικοινωνία Ανάμεσα στα Μέλη της Ομάδας

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε επέτρεπε στα Μέλη της Ομάδας να επικοινωνήσουν μεταξύ τους χρησιμοποιώντας αποκλειστικά τους τρόπους επικοινωνίας που υποστηρίζει το OpenSim. Ειδικότερα μπορούσαν να επικοινωνήσουν μέσω γραπτών μηνυμάτων στο chat, μέσω φωνής και με τη χρήση χειρονομιών. Επισημαίνεται ότι χρησιμοποιήθηκαν επιτυχώς και οι τρεις τρόποι επικοινωνίας. Στην περίπτωση που κάποιοι συμμετέχοντες δεν είχαν μικρόφωνο χρησιμοποιούσαν το chat και τις χειρονομίες.

8.1.2 Δείγμα-Συμμετέχοντες

Το πείραμα διεξήχθη με τρεις ολιγομελής ομάδες όπου συμμετείχαν συνολικά 14 άτομα. Τα άτομα αυτά ήταν φοιτητές, κάτοχοι πτυχίου και μεταπτυχιακού τίτλου. Ειδικότερα οι κάτοχοι μεταπτυχιακού αποτελούσαν το 57,1%, οι κάτοχοι πτυχίου το 28,6% και φοιτητές το 14,3%. Η μέση ηλικία των συμμετεχόντων ήταν 27,2 έτη με ηλικιακό εύρος από 22 μέχρι 40 χρόνια και το

50% του δείγματος ήταν γυναίκες. Επίσης το μέσο μέγεθος ανά ομάδα ήταν 5 άτομα. Το 57,1% των συμμετεχόντων δήλωσαν ότι εργάζονται αυτή τη στιγμή και το 100% ότι είχε προηγούμενη εμπειρία εργασίας σε ομάδες. Επίσης οι συμμετέχοντες είχαν ρωτηθεί σε σχέση με την προηγούμενη εμπειρία τους για αποστολή γραπτών μηνυμάτων ως τρόπου επικοινωνίας και τη χρήση των τρισδιάστατων εικονικών κόσμων. Με κλίμακα από 1 (ποτέ) μέχρι 5 (πολύ συχνά) απάντησαν ότι το 92,9% χρησιμοποιεί τα γραπτά μηνύματα ως τρόπο επικοινωνίας ενώ σε σχέση με την χρήση τρισδιάστατων περιβαλλόντων εικονικών κόσμων, ή εάν είχαν παίξει με τρισδιάστατα βιντεοπαιχνίδια σε υπολογιστή μόνο το 50% εξέφρασε ότι είχε τέτοια εμπειρία. Περαιτέρω ανάλυση των απαντήσεων με τη χρήση των τρισδιάστατων παιχνιδιών σε σχέση με το φύλο, το μέσο αριθμό ωρών την εβδομάδα που χρησιμοποιούν στον ηλεκτρονικό υπολογιστή, καθώς επίσης και τον αριθμό λογ/σμών που έχουν για εικονικούς εκπροσώπους ή βιντεοπαιχνίδια, έδειξε ότι το 50% των συμμετεχόντων δεν έχουν τέτοιες εμπειρίες και σε σχέση με το φύλο αυτές είναι γυναίκες. Στο διάγραμμα 8.1 παρουσιάζονται αναλυτικά αυτά τα αποτελέσματα. Από το προκαταρτικό αυτό ερωτηματολόγιο διαφάνηκε ότι κατά μέσο όρο οι συμμετέχοντες διαθέτουν 31,1 ώρες την εβδομάδα στη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή.

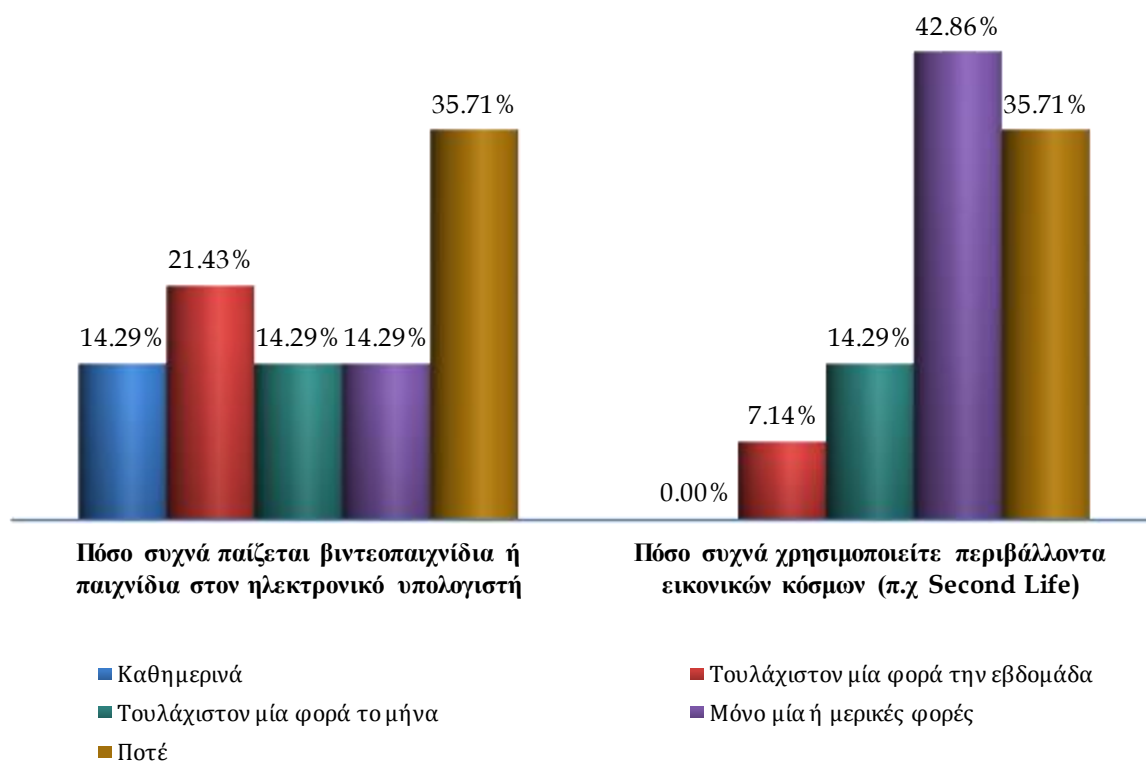


Διάγραμμα 8.1: Κατανομή συμμετεχόντων με βάση το φύλο σε σχέση με την χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών.

8.1.3 Χρήση των Εικονικών Κόσμων και Ηλεκτρονικών Παιχνιδιών σε Υπολογιστή από τους Συμμετέχοντες

Τα αποτελέσματα αναφορικά με το ερώτημα πόσο συχνά χρησιμοποιούν περιβάλλοντα εικονικών κόσμων (π.χ Second Life, OpenSim) παρουσιάζονται στο διάγραμμα 8.2. Ειδικότερα, το 35,7% απάντησε ότι δεν χρησιμοποιεί ποτέ περιβάλλοντα εικονικών κόσμων, ένα ποσοστό 42,9% ότι χρησιμοποίησε τέτοια περιβάλλοντα μόνο μία ή μερικές φορές, ενώ μόνο το 7,1% δήλωσε ότι χρησιμοποιεί τέτοια περιβάλλοντα τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα, ενώ το ποσοστό ανήλθε στο 14,3% σε αυτούς που τα χρησιμοποιούν τουλάχιστον μια φορά το μήνα.

Στο ερώτημα πόσο συχνά παίζουν βιντεοπαιχνίδια ή παιχνίδια στον ηλεκτρονικό υπολογιστή το ποσοστό αυτών που δεν τα χρησιμοποιούν ανήλθε στο 35,7%, ενώ το ποσοστό των ατόμων που τα χρησιμοποιούν καθημερινά ανήλθε στο 14,3%, και αυτών που τα χρησιμοποιούν μία φορά την εβδομάδα και μια φορά τον μήνα ανήλθε σε 21,4% και 14,3% αντίστοιχα.

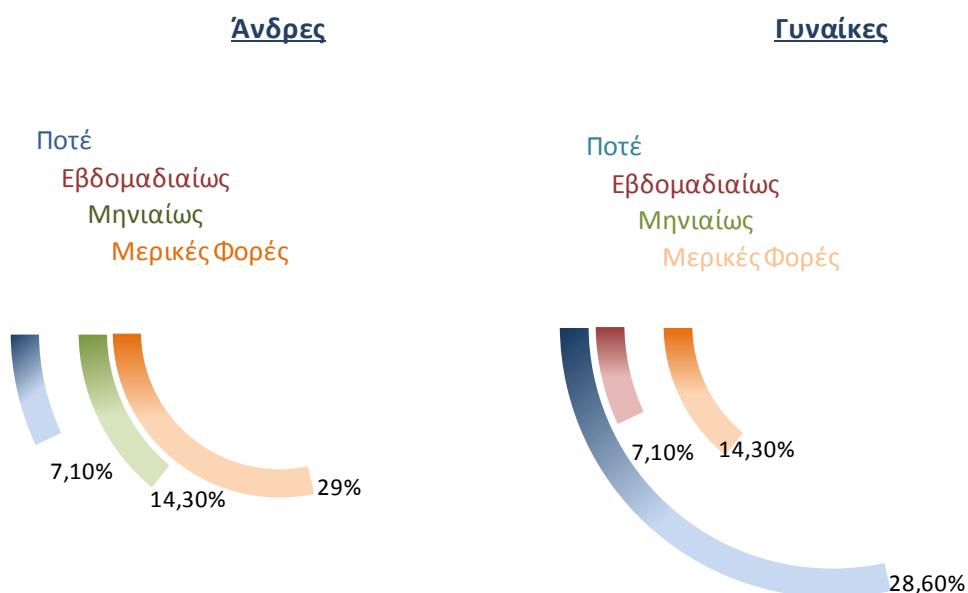


Διάγραμμα 8.2: Χρήση των εικονικών κόσμων και των ηλεκτρονικών παιχνιδιών σε υπολογιστή από τους συμμετέχοντες στην έρευνα

Αναφορικά με τους λογαριασμούς που χρησιμοποιούν για τα εικονικά παιχνίδια το 50% απάντησε ότι δεν έχει καθόλου λογαριασμό. Στο ερώτημα πόσο συχνά έχετε συνεργασθεί/ (αποκτήσει συνεργατική μάθηση) μαζί με ομάδα σε ένα εικονικό περιβάλλον το 64,3% απάντησε ποτέ, το 14,3 % μερικές φορές ενώ το 21,4% συχνά.

Στο ερώτημα εάν οι συμμετέχοντες είχαν ηγετικό ρόλο κατά τη συμμετοχή τους σε ομάδα το 64,3% απάντησε μερικές φορές το 21,4% ποτέ, ενώ το 14,3% συχνά.

8.1.4 Χρήση των Εικονικών Κόσμων σε Σχέση με το Φύλο



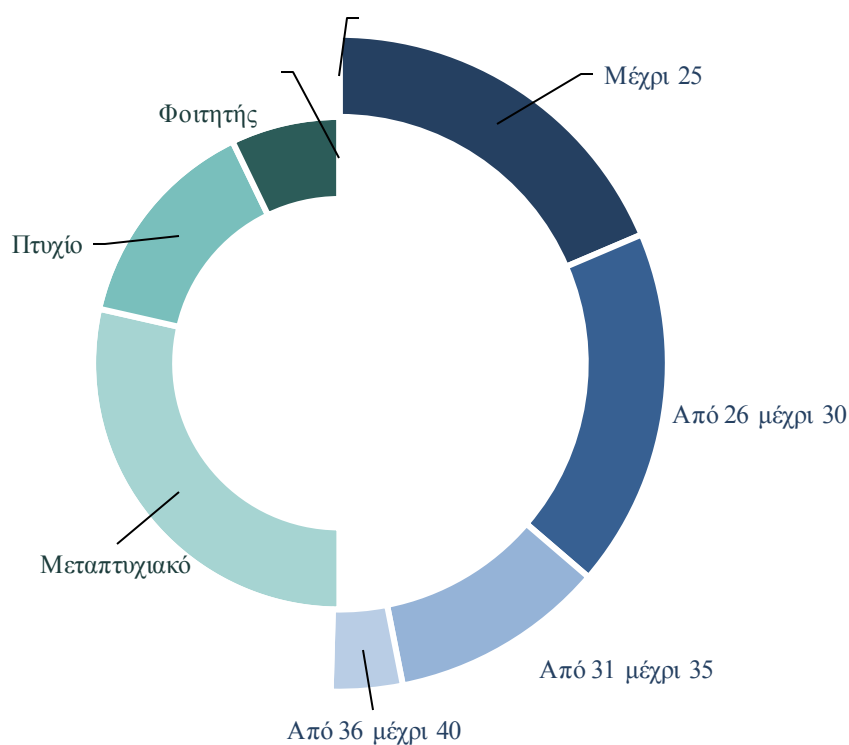
Διάγραμμα 8.3: Κατανομή χρήσης εικονικού περιβάλλοντος σε σχέση με το φύλο των συμμετεχόντων

Το διάγραμμα 8.3 παρουσιάζει τα ποσοστά χρήσης του εικονικού περιβάλλοντος σε σχέση με το φύλο των συμμετεχόντων. Τα ποσοστά που εμφανίζονται αφορούν όλο το δείγμα των συμμετεχόντων. Είναι εμφανές ότι οι άντρες που χρησιμοποιήθηκαν στο δείγμα χρησιμοποιούν περισσότερες ώρες στον υπολογιστή, όπως επίσης αφιερώνουν περισσότερο χρόνο για ηλεκτρονικά παιχνίδια. Θα πρέπει όμως να επισημανθεί ότι λόγω του μικρού μεγέθους του δείγματος δεν μπορούν να γενικευθούν αυτά τα συμπεράσματα. Βέβαια αυτό μπορεί να

ερμηνευθεί ότι υπάρχει περισσότερη αντιπροσώπευση ανδρών που προέρχονται από την κατεύθυνση της πληροφορικής.

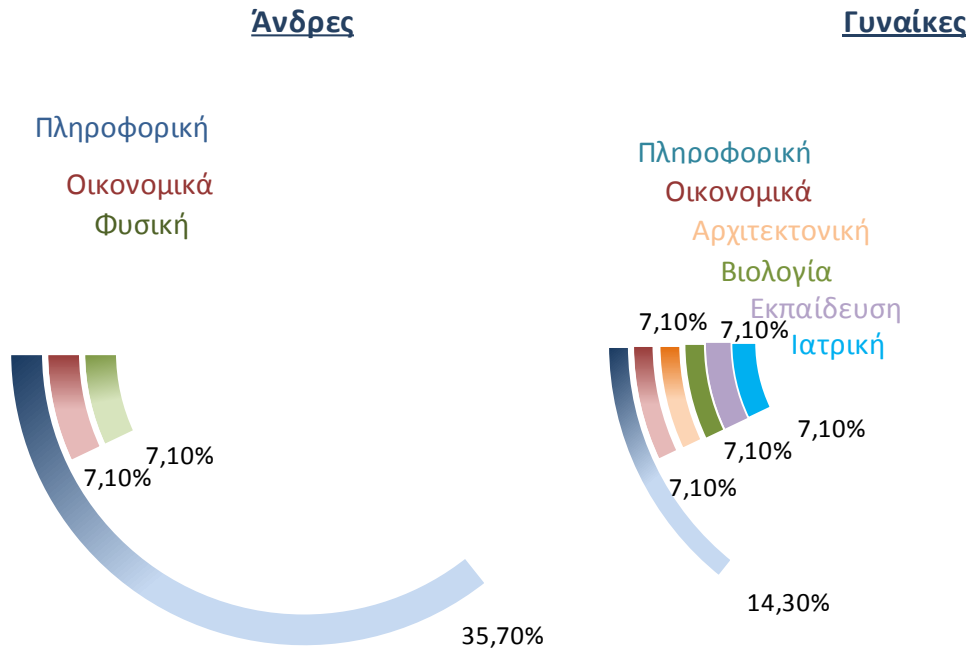
8.1.5 Μορφωτικό Επίπεδο σε Σχέση με Ηλικία

Μορφωτικό Επίπεδο — Ηλικία Συμμετεχόντων



Διάγραμμα 8.4: Μορφωτικό επίπεδο και ηλικία των συμμετεχόντων

Το διάγραμμα 8.4 παρουσιάζει το μορφωτικό επίπεδο σε σχέση με την ηλικία των συμμετεχόντων. Από τα αποτελέσματα αυτά φαίνεται ότι το 55,1% των συμμετεχόντων είχαν μεταπτυχιακό ή παρακολουθούσαν μεταπτυχιακές σπουδές, το 28,6% ήταν κάτοχοι πτυχίου και το 14,3% ήταν 4-ετής φοιτητές. Σε σχέση με την ηλικιακή διάθρωση των συμμετεχόντων το 35,7% ήταν μέχρι 25 χρόνων, το 35,7% ήταν στο διάστημα από 26 μέχρι 30, το 21,4% από 31 μέχρι 35, και 21,4% στο διάστημα από 36 μέχρι 40 χρόνων αντίστοιχα.



Διάγραμμα 8.5: Μορφωτικό Επίπεδο σε σχέση με το φύλο

Στο διάγραμμα 8.5 παρουσιάζεται η κατανομή του μορφωτικού επιπέδου σε σχέση με το φύλο. Είναι εμφανές ότι υπάρχει στο δείγμα σχετικά μεγαλύτερη αντιπροσώπευση ατόμων που προέρχονται από το γνωστικό αντικείμενο της πληροφορικής αλλά παράλληλα υπάρχει και συμμετοχή από άλλες επιστημονικές κατευθύνσεις που προσδίδουν μια ετερογένεια στο δείγμα.

Είναι σημαντικό για το σενάριο της έρευνας οι συμμετέχοντες να μπορούν να συνεργασθούν σε πραγματικό χρόνο ώστε να εκτελέσουν αποτελεσματικά τις προτεινόμενες δραστηριότητες. Όλοι οι συμμετέχοντες απάντησαν θετικά στο ερώτημα εάν είχαν εργασθεί προηγουμένως σε ομάδες, όπου ένα μεγάλο ποσοστό που κυμάνθηκε στο 92,9% είχε χρησιμοποιήσει μηνύματα κειμένου (text chat) ως τρόπο επικοινωνίας. Όπως είχε σημειωθεί στην εισαγωγή του κεφαλαίου αυτού στο σενάριο θα χρησιμοποιηθούν όλοι οι τρόποι επικοινωνίας (φωνή, κειμένου, χειρονομίες), ώστε να μην υπάρχουν περιορισμοί σε θέματα αποτελεσματικότητας στην επικοινωνία.

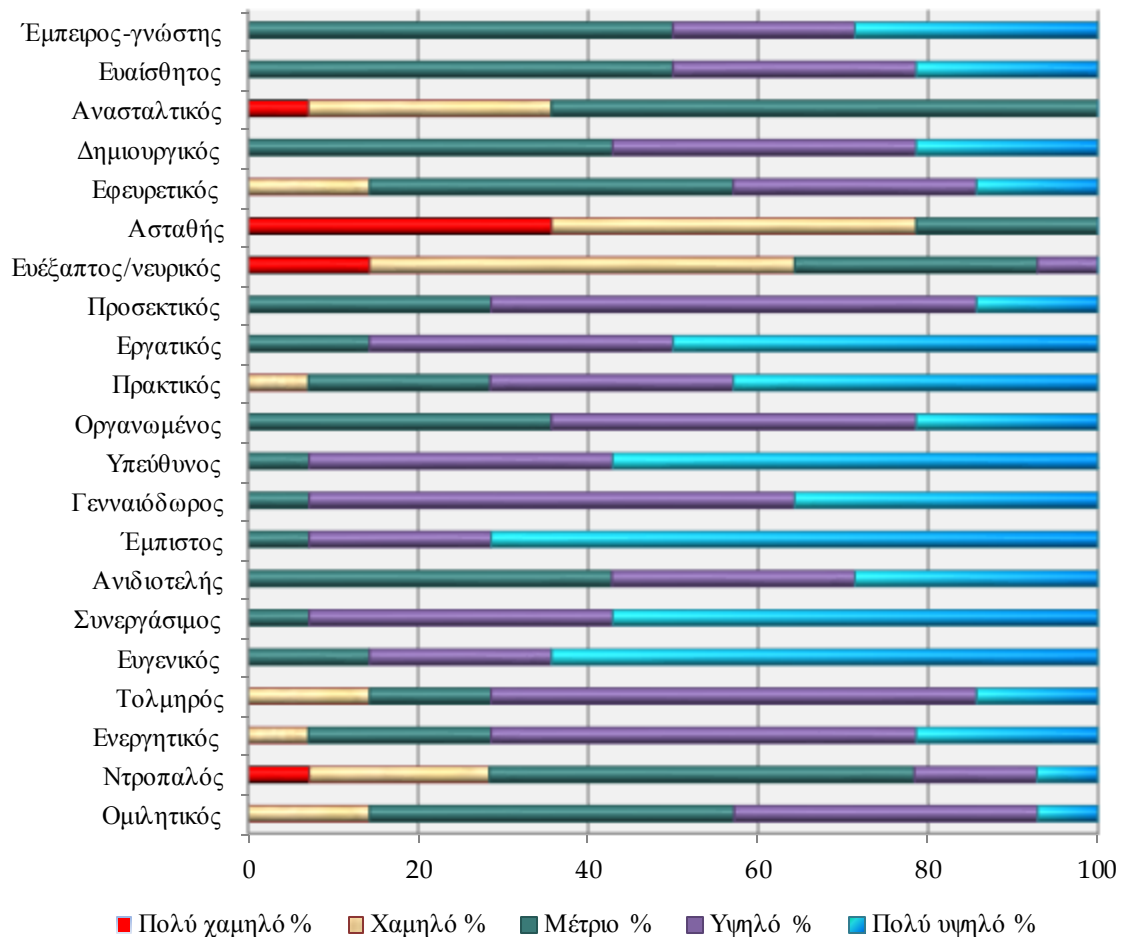
Ένα εξίσου σημαντικό ερώτημα που υποβλήθηκε στους συμμετέχοντες αφορούσε εάν έχουν εργασθεί ή αποκτήσει συνεργατική μάθηση προηγουμένως με άλλα μέλη μιας ομάδας σε ένα

εικονικό περιβάλλον. Το 64,3% των συμμετεχόντων δεν είχε οποιαδήποτε εμπειρία με συνεργατική μάθηση σε εικονικούς κόσμους, ενώ ένα ποσοστό της τάξης του 35,7% απάντησε ότι είχε τέτοια εμπειρία προηγουμένως. Το ποσοστό των συμμετεχόντων που είχαν ηγετικό ρόλο κατά τη συμμετοχή τους σε ομάδα εργασίας κυμάνθηκε στο 14,3% που απάντησαν συχνά και ένα 64,3% ότι είχε τέτοιο ρόλο μερικές φορές.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται στον πίνακα 8.1 οι απαντήσεις που έδωσαν οι συμμετέχοντες σχετικά με τα πραγματικά χαρακτηριστικά της προσωπικότητάς τους. Από τα αποτελέσματα αυτά είναι εμφανές ότι σημαντικά χαρακτηριστικά που αφορούν την εξειδίκευση, την συνεργασία και την εμπιστοσύνη συγκεντρώνουν υψηλά ποσοστά στις απόψεις των συμμετεχόντων. Επομένως, η υιοθέτηση της μεθόδου της συναλλακτικής μνήμης, που βασίζεται σε αυτά τα κυριότερα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας των συμμετεχόντων, στο εμπειρικό μέρος της έρευνας στον εικονικό κόσμο αναμένεται να συμβάλει αποτελεσματικά στη συνεργατική μάθηση σε πραγματικό χρόνο [30, 31]. Ένας από τους στόχους του προκαταρκτικού ερωτηματολογίου ήταν να αντλήσει πληροφορίες που έχουν να κάνουν με την προσωπικότητα του συμμετεχόντων.

	Πολύ χαμηλό %	Χαμηλό %	Μέτριο %	Υψηλό %	Πολύ υψηλό %	Σύνολο %
1 Ομιλητικός	0	14,3	42,9	35,7	7,1	100
2 Ντροπαλός	7,2	21,2	50	14,4	7,2	100
3 Ενεργητικός	0	7,1	21,5	50	21,4	100
4 Τολμηρός	0	14,3	14,3	57,1	14,3	100
5 Ευγενικός	0	0	14,3	21,4	64,3	100
6 Συνεργάσιμος	0	0	7,2	35,7	57,1	100
7 Ανιδιοτελής	0	0	42,8	28,6	28,6	100
8 Έμπιστος	0	0	7,2	21,4	71,4	100
9 Γενναιόδωρος	0	0	7,2	57,1	35,7	100
10 Υπεύθυνος	0	0	7,2	35,7	57,1	100
11 Οργανωμένος	0	0	35,7	42,9	21,4	100
12 Πρακτικός	0	7,1	21,4	28,6	42,9	100
13 Εργατικός	0	0	14,3	35,7	50	100
14 Προσεκτικός	0	0	28,6	57,1	14,3	100
15 Ευέξαπτος/νευρικός	14,3	50	28,6	7,1	0	100
16 Ασταθής	35,7	42,9	21,4	0	0	100
17 Εφευρετικός	0	14,3	42,8	28,6	14,3	100
18 Δημιουργικός	0	0	42,9	35,7	21,4	100
19 Ανασταλτικός	7,1	28,6	64,3	0	0	100
20 Ευαίσθητος	0	0	50	28,6	21,4	100
21 Έμπειρος-γνώστης	0	0	50	21,4	28,6	100

Πίνακας 8.1: Περιγραφικά στοιχεία σε σχέση με τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας των συμμετεχόντων



Διάγραμμα 8.6: Χαρακτηριστικά της προσωπικότητας των συμμετεχόντων σταθμισμένα σε κλίμακα %

Παρατηρώντας το διάγραμμα 8.6 είναι εμφανές ότι τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας που βρίσκονται υψηλά στην ιεράρχηση των συμμετεχόντων είναι: έμπιστος (71,4%), ευγενικός (64,3%), ανασταλτικός (64,3%), συνεργάσιμος (57,1%), υπεύθυνος (57,1%), προσεκτικός (57,1%) και γενναϊόδωρος (57,1%). Ενώ τα χαρακτηριστικά που αξιολογούνται πολύ χαμηλά στην ιεράρχηση είναι: Ασταθής (35,7%), ευέξαπτος/νευρικός (14,3%) και ανασταλτικός (7,1%).

8.1.6 Αποτελέσματα Προκαταρκτικού Ερωτηματολογίου

Τα αποτελέσματα αυτά του προκαταρκτικού ερωτηματολογίου (pre-survey) είναι αρκετά σημαντικά αφού οι συμμετέχοντες απάντησαν με αξιοπιστία το ερωτηματολόγιο και είναι συμβατά με άλλες έρευνες [65]. Ειδικότερα, επισημαίνεται το άρθρο του Kyle Lewis σχετικά με το σύστημα συναλλακτικής μνήμης (TMS), όπου σε αυτό οι μεταβλητές εξειδίκευση, συνεργασία, αξιοπιστία/εμπιστοσύνη αποτελούν εργαλεία μέτρησης της συναλλακτικής μνήμης. Στη

συνέχεια γίνεται αναφορά στη μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί σε σχέση με τη διεξαγωγή του σεναρίου στον εικονικό κόσμο, όπου οι συμμετέχοντες στο πείραμα θα έχουν ομαδική συνεργασία σε πραγματικό χρόνο και παράλληλα θα χρησιμοποιήσουν στην πράξη τη θεωρία της συναλλακτικής μνήμης (TMS). Ανάλυση αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου (post-survey)

8.2 Στατιστική Ανάλυση (Generalized Estimating Equations)

Για την ανάλυση των ερωτηματολογίων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πακέτο της SPSS για την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων που δόθηκαν από τους συμμετέχοντες μέσω των απαντήσεων στα δύο ερωτηματολόγια (pre & post survey questionnaires).

Τα σημαντικά ερωτήματα που τέθηκαν στο ερωτηματολόγιο “Συνεργατική Μάθηση σε Εικονικούς Κόσμους: Pre-Study Survey” στους συμμετέχοντες στην έρευνα αφορούσαν τα εξής: α) Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε περιβάλλοντα εικονικών κόσμων (π.χ Second Life) και β) Πόσο συχνά παίζεται βιντεοπαιχνίδια ή παιχνίδια στον ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Οι απαντήσεις στα ερωτήματα αυτά αναλύθηκαν επίσης με τη μέθοδο Generalized Estimating Equations του SPSS, η οποία αποτελεί μια προέκταση της ανάλυσης για τα Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα (Generalized Linear Models), ώστε να επιτρέπεται να αναλυθούν οι μεταβλητές που έχουν επαναλαμβανόμενες μετρήσεις ή συσχετιζόμενες παρατηρήσεις συγκεντρωμένων δεδομένων (clustered data) [63]. Τα αποτελέσματα που αφορούν α) τη χρήση των εικονικών κόσμων και ειδικότερα των ηλεκτρονικών παιχνιδιών σε ηλεκτρονικό υπολογιστή και β) την επίδραση που έχει η επικοινωνία, σε σχέση με τις τρεις σημαντικές διαστάσεις του Συστήματος Συναλλακτικής Μνήμης (TMS), παρουσιάζονται στη συνέχεια.

8.2.1 Χρήση Εικονικών Κόσμων και των Ηλεκτρονικών Παιχνιδιών (Generalized Linear Models)

Η εξαρτημένη μεταβλητή που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση αυτής της ερώτησης αφορά την κατηγοριοποίηση των απαντήσεων σε σχέση με το ερώτημα «πόσο συχνά παίζουν βιντεοπαιχνίδια στον ηλεκτρονικό υπολογιστή». (Δεν παίζω καθόλου, μια ή μερικές φορές,

καθημερινά, τουλάχιστον μία φορά τον μήνα). Για την ανάλυση των δεδομένων αυτών χρησιμοποιήθηκε ως control variable η στάθμιση (Scale Weight Variable) με τον εβδομαδιαίο μέσο όρο των ωρών που κάθε χρήστης διαθέτει στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ενώ το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε αφορούσε το Ordinal Response, που χρησιμοποιείται για ordinal μεταβλητές.

Parameter/Threshold	B	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Hypothesis Test		
			Lower	Upper	Wald Chi-Square	df	Sig.
Δεν παίζω παιχνίδια ή βιντεοπαιχνίδια ηλεκτρονικό στον υπολογιστή	-1,4	1,2093	-3,774	0,967	1,347	1	0,246
Έχω χρησιμοποιήσει τέτοια παιχνίδια μία ή μερικές φορές	-0,28	0,5626	-1,38	0,826	0,242	1	0,622
Καθημερινά	0,74	0,2448	0,269	1,229	9,355	1	0,002
Τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα	2,67	0,8421	1,029	4,33	10,121	1	0,001

Dependent Variable: Πόσο συχνά παίζεται βιντεοπαιχνίδια ή παιχνίδια στον ηλεκτρονικό υπολογιστή

Πίνακας 8.2 Αποτελέσματα Generalized Linear Models (Εξαρτημένη Μεταβλητή: Χρήση ηλεκρ. Παιχνιδιών).

Τα αποτελέσματα της πιο πάνω ανάλυσης παρουσιάζονται στον πίνακα 8.2. Οι στατιστικά σημαντικές κατηγορίες είναι αυτές των συμμετεχόντων που χρησιμοποιούν καθημερινά, ή τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα, ηλεκτρονικά παιχνίδια στον υπολογιστή σε σχέση με τον μέσο εβδομαδιαίο χρόνο που αφιερώνουν στον υπολογιστή. Το συμπέρασμα αυτό που εξάχθηκε φαίνεται να είναι λογικό αφού οι χρήστες αυτοί, κατά μέσο όρο αφιερώνουν τις περισσότερες ώρες στον ηλεκτρονικό υπολογιστή σε σχέση με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες στο δείγμα.

8.2.2 Επίδραση Επικοινωνίας σε Σχέση με τις Τρεις Σημαντικές Διαστάσεις του Συστήματος Συναλλακτικής Μνήμης (TMS)

Στη συνέχεια παρουσιάζονται στον πίνακα 8.3 τα αποτελέσματα της ανάλυσης που διερευνά την αναμενόμενη επίδραση που έχει η επικοινωνία, σε σχέση με τις τρεις σημαντικές διαστάσεις του Συστήματος Συναλλακτικής Μνήμης (TMS). Αυτές αφορούν: α) την εξειδίκευση β) την αξιοπιστία/εμπιστοσύνη και γ) τη συνεργασία.

Εξειδίκευση

Η εξαρτημένη μεταβλητή που χρησιμοποιήθηκε αφορά την κατηγοριοποίηση των απαντήσεων σε σχέση με το ερώτημα «Η εξειδικευμένη γνώση πολλών διαφορετικών μελών της ομάδας ήταν αναγκαία για την ολοκλήρωση των παραδοτέων του έργου». Για την ανάλυση των δεδομένων αυτών έγινε στάθμιση (Scale Weight Variable) με τον εβδομαδιαίο μέσο όρο των ωρών που κάθε χρήστης αφιερώνει στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ενώ το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε αφορούσε το Ordinal Response.

Parameter/Threshold	B	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Hypothesis Test		
			Lower	Upper	Wald Chi-Square	df	Sig.
Διαφωνώ Απόλυτα	-3,818	0,985	-5,749	-1,886	15,009	1	0,0001
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	-1,232	0,826	-2,851	0,387	2,225	1	0,136
Συμφωνώ	1,127	1,014	-0,860	3,115	1,236	1	0,266

Dependent Variable: Η εξειδικευμένη γνώση πολλών διαφορετικών μελών της ομάδας ήταν αναγκαία για την ολοκλήρωση των παραδοτέων του έργου

Πίνακας 8.3 Αποτελέσματα Generalized Linear Models (Εξαρτημένη Μεταβλητή: Εξειδικευμένη γνώση)

Όπως τα αποτελέσματα παρουσιάζουν οι στατιστικά σημαντικές απαντήσεις αφορούν τους συμμετέχοντες που επέλεξαν την κατηγορία «Διαφωνώ απόλυτα». Αυτό εξάγει το συμπέρασμα ότι το σενάριο που δόθηκε δεν απαιτούσε αρκετά εξειδικευμένη γνώση από αρκετά διαφορετικά μέλη της ομάδας, ώστε η ολοκλήρωση του ήταν σχετικά εύκολη.

Αξιοπιστία/Εμπιστοσύνη

Η εξαρτημένη μεταβλητή που χρησιμοποιήθηκε αφορά την κατηγοριοποίηση των απαντήσεων σε σχέση με το ερώτημα «Όταν τα άλλα μέλη της ομάδας έδιναν πληροφορίες ήθελα να υπάρχει διπλός έλεγχος εφόσον είχα αντίθετη άποψη». Για την ανάλυση των δεδομένων αυτών έγινε στάθμιση (Scale Weight Variable) με την χρήση του εβδομαδιαίου μέσου όρου των ωρών που κάθε χρήστης αφιερώνει στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ενώ το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε αφορούσε το Ordinal Response. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης αυτής παρουσιάζονται στον πίνακα 8.4.

Parameter/Threshold	B	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Hypothesis Test		
			Lower	Upper	Wald Chi-Square	df	Sig.
Διαφωνώ	1,410	0,865	-3,105	0,285	2,657	1,000	0,103
Διαφωνώ Απόλυτα	1,279	0,867	-2,978	0,420	2,177	1,000	0,140
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	0,621	0,637	-0,628	1,871	0,950	1,000	0,330
Συμφωνώ	2,434	1,073	0,331	4,536	5,146	1,000	0,023

Dependent Variable: Όταν τα άλλα μέλη της ομάδας έδιναν πληροφορίες ήθελα να υπάρχει διπλός έλεγχος εφόσον είχα αντίθετη άποψη

Πίνακας 8.4 Αποτελέσματα Generalized Linear Models (Εξαρτημένη Μεταβλητή: Αξιοπιστία/Εμπιστοσύνη)

Οι απαντήσεις των ατόμων που επέλεξαν ότι συμφωνούν με την άποψη ότι «Όταν τα άλλα μέλη της ομάδας έδιναν πληροφορίες ήθελα να υπάρχει διπλός έλεγχος εφόσον είχα αντίθετη άποψη», ήταν στατιστικά σημαντικές. Συνεπώς, στο πλαίσιο αυτό της επικοινωνίας μεταξύ των μελών η εξειδίκευση/εμπειρογνωμοσύνη απαιτούσε εμπειριστατωμένη άποψη στις περιπτώσεις διαφωνιών.

Συνεργασία

Η εξαρτημένη μεταβλητή που χρησιμοποιήθηκε αφορά την κατηγοριοποίηση των απαντήσεων σε σχέση με το ερώτημα «Αισθάνθηκα ότι ήμουν μέλος αυτής της ομάδας». Για την ανάλυση των δεδομένων αυτών έγινε στάθμιση (Scale Weight Variable) με την χρήση του εβδομαδιαίου μέσου όρου των ωρών που κάθε χρήστης αφιερώνει στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ενώ το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε αφορούσε το Ordinal Response.

Parameter/Threshold	B	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Hypothesis Test		
			Lower	Upper	Wald Chi-Square	df	Sig.
Συμφωνώ	2,508	1,0427	-4,552	-0,464	5,787	1	0,016

Dependent Variable: Αισθάνθηκα ότι ήμουν μέλος αυτής της ομάδας

Πίνακας 8.5 Αποτελέσματα Generalized Linear Models (Εξαρτημένη Μεταβλητή: Συνεργασία)

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 8.5, όπου στο ερώτημα «Αισθάνθηκα ότι ήμουν μέλος αυτής της ομάδας», συμπεραίνεται ότι τα άτομα είχαν μια εμπυθιστική εμπειρία

στη χρήση του εικονικού κόσμου και η συνεργατική μάθηση στο πλαίσιο της υλοποίησης του σεναρίου ήταν αποτελεσματική.

Μετρήσεις Μεταβλητών που Αφορούν το TMS

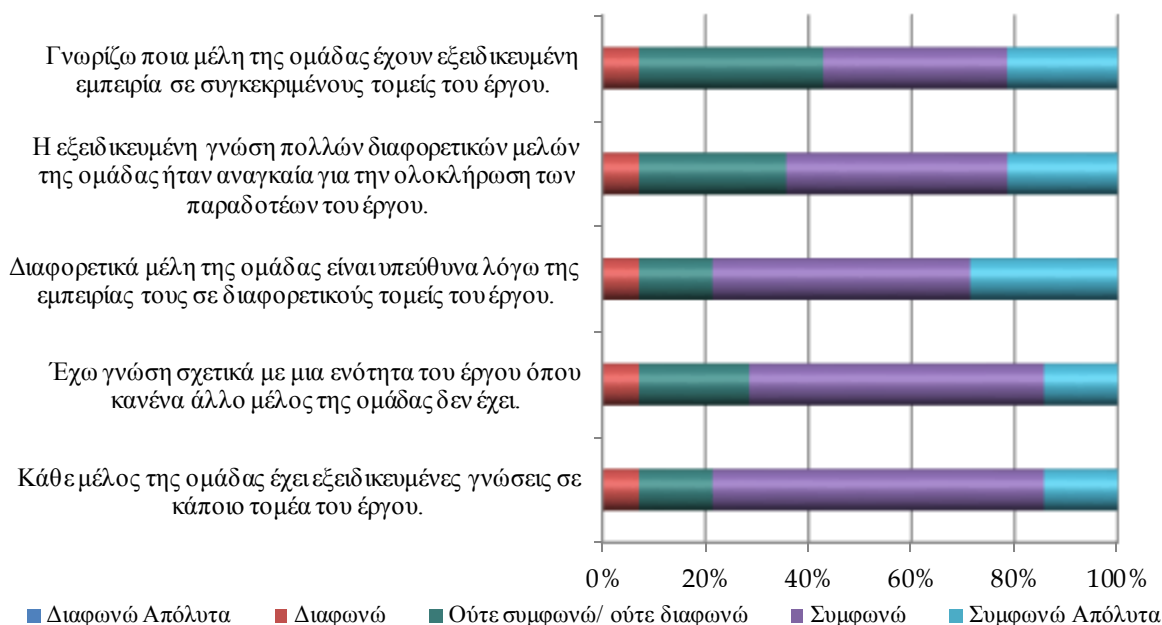
Ο υπολογισμός των δεδομένων για το TMS συλλέχθηκε μέσω της συμπλήρωσης δομημένου ερωτηματολογίου από τους συμμετέχοντες. Το ερωτηματολόγιο αυτό συμπληρώθηκε ηλεκτρονικά αφού αποστάληκε ηλεκτρονικός σύνδεσμος μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στα μέλη της ομάδας. Το κάθε μέλος μπορούσε να συμπληρώσει μόνο ένα ερωτηματολόγιο, όπως επίσης αποκλείστηκε το ενδεχόμενο για τυχόν αναθεώρηση των απαντήσεων από τον αποστολέα.

Εξαρτημένη Μεταβλητή

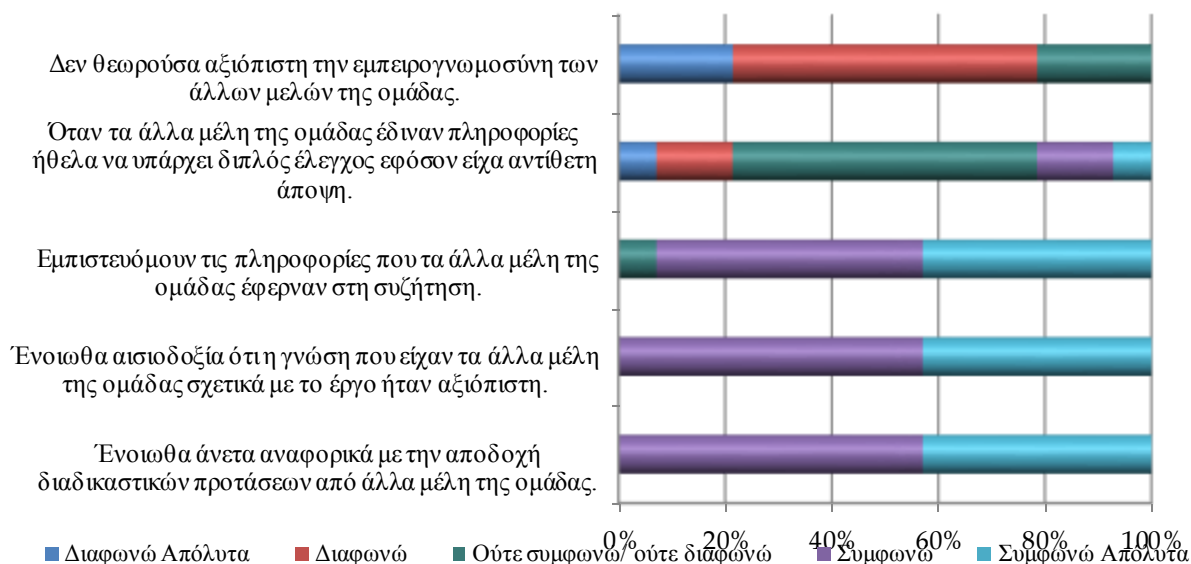
Η συλλογή των δεδομένων που αφορά το TMS, έγινε με τη χρήση δομημένου ερωτηματολογίου το οποίο συμπλήρωσαν οι συμμετέχοντες στην έρευνα το οποίο βασίστηκε στη μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε στην μελέτη του Lewis [30] και προσαρμόστηκε στο περιεχόμενο της παρούσας έρευνας. Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν στις ερωτήσεις αυτής της ενότητας βασίζονται στις ευρύτατα χρησιμοποιούμενες κλίμακες Likert [62], που οδηγούν στη συλλογή διατάξιμων δεδομένων. Η κλίμακα Likert είναι μια ψυχομετρική κλίμακα που χρησιμοποιείται στα ερωτηματολόγια εκτίμησης του βαθμού συμφωνίας (ή διαφωνίας) των συμμετεχόντων αναφορικά με διάφορες προτάσεις. Στις ερωτήσεις χρησιμοποιήθηκαν 5 απαντήσεις σε διατεταγμένη κλίμακα όπου οι συμμετέχοντες έπρεπε να επιλέξουν εκείνη που τους εκφράζει περισσότερο. Οι πιθανές απαντήσεις στη διατεταγμένη κλίμακα ήταν οι εξής: 1) Διαφωνώ Απόλυτα, 2) Διαφωνώ, 3) Ούτε διαφωνώ, ούτε συμφωνώ, 4) Συμφωνώ, 5) Συμφωνώ Απόλυτα. Από στατιστική άποψη η ανάλυση των μεταβλητών αυτών είναι αρκετά περιοριστική.

Οι μετρήσεις για τις τρεις διαστάσεις σχετικά με το Σύστημα Συναλλακτικής Μνήμης ήταν συγκριτικά αξιόπιστες σύμφωνα με την ανάλυση (Reliability Analysis, SPSS) η οποία εφαρμόστηκε στην στατιστική επεξεργασία των δεδομένων. Ειδικότερα, ο συντελεστής Cronbach's $\alpha=0,882$ (Εξειδίκευση-Specialization), Cronbach's $\alpha=0,575$ (Συνεργασία-Coordination) είχε τιμές συγκριτικά αξιόπιστες ($>0,50$) σε αντίθεση με τον αντίστοιχο συντελεστή Cronbach's $\alpha=0,088$ (Αξιοπιστία-Credibility) όπου η τιμή του ήταν αρκετά χαμηλή.

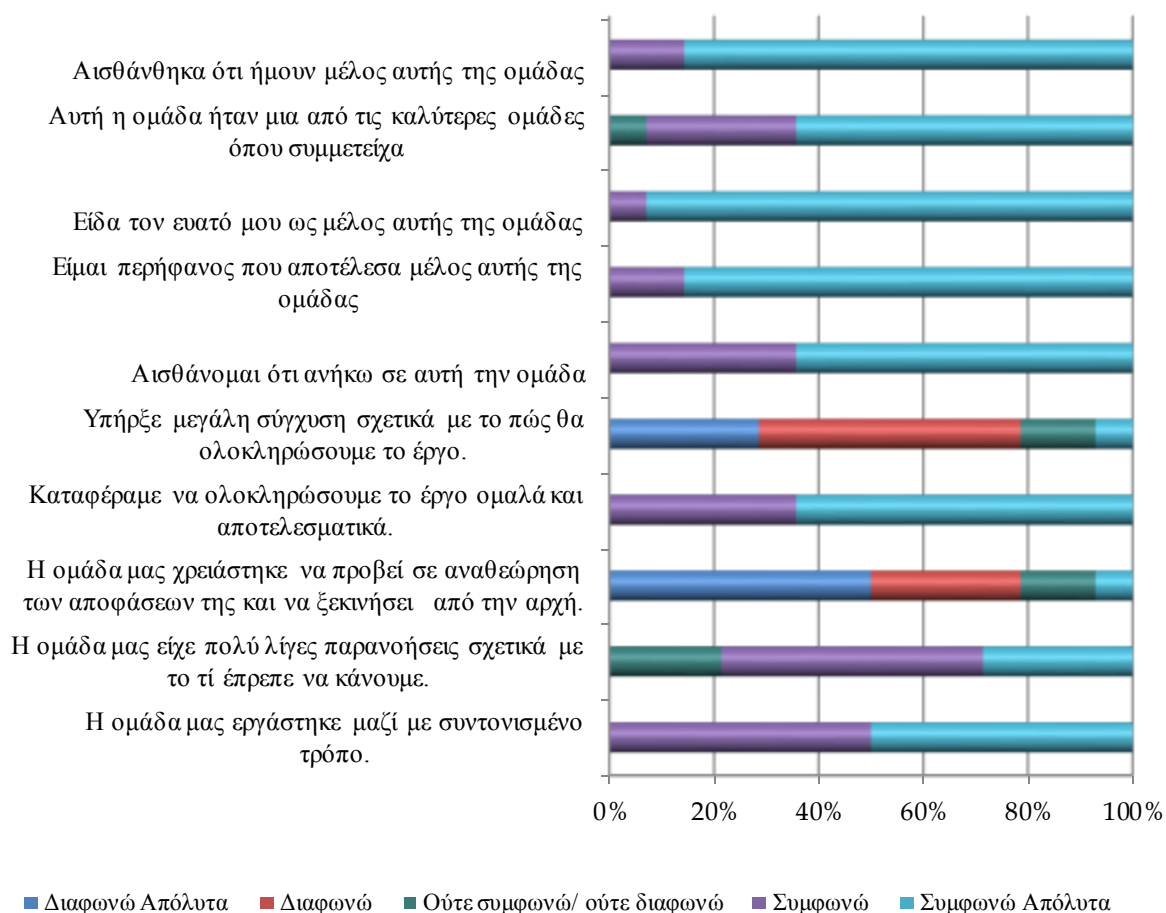
Για τη μέτρηση της αξιοπιστίας, της εξειδίκευσης και της συνεργασίας χρησιμοποιήθηκαν 5 επιμέρους ερωτήματα για κάθε κατηγορία. Τα διαγράμματα 8.7, 8.8 και 8.9 παρουσιάζουν αναλυτικά τα σχετικά αποτελέσματα. Όπως παρουσιάζονται από τις μετρήσεις του συντελεστή Cronbach's α οι κλίμακες κρίνονται αξιόπιστες μόνο για τις δύο διαστάσεις Εξειδίκευση και Συνεργασία, ενώ για τη διάσταση Αξιοπιστία τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει συνέπεια στην κλίμακα μέτρησης.



Διάγραμμα 8.7: Εξειδίκευση/Εμπειρογνωμοσύνη



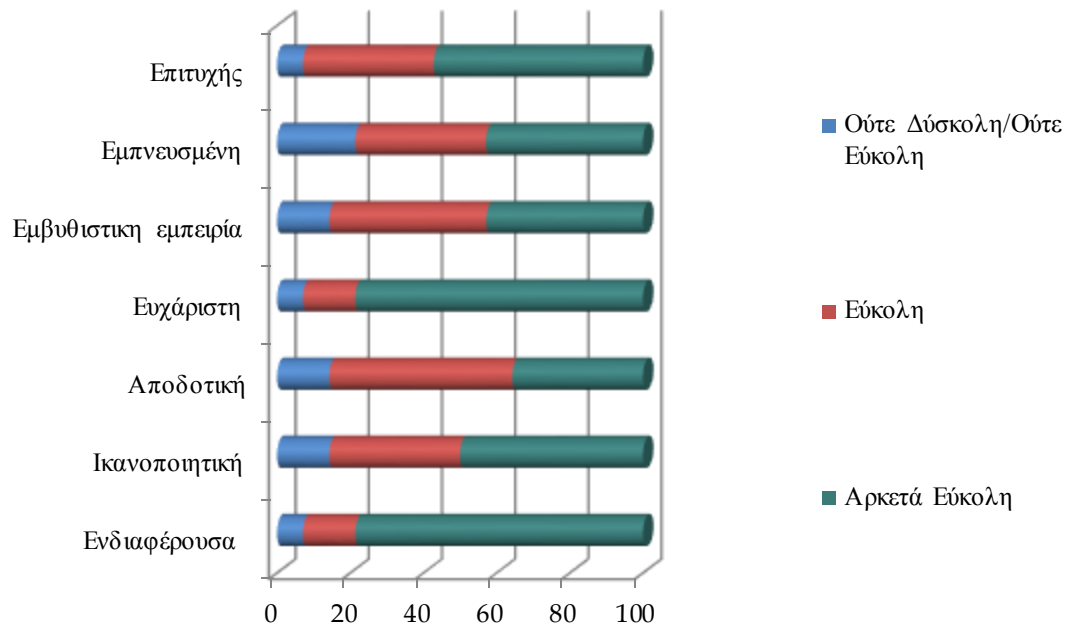
Διάγραμμα 8.8: Αξιοπιστία/Εμπιστοσύνη



Διάγραμμα 8.9: Συντονισμός/Συνεργασία

8.2.3 Διαδικασία Διαμοιρασμός Πληροφόρησης

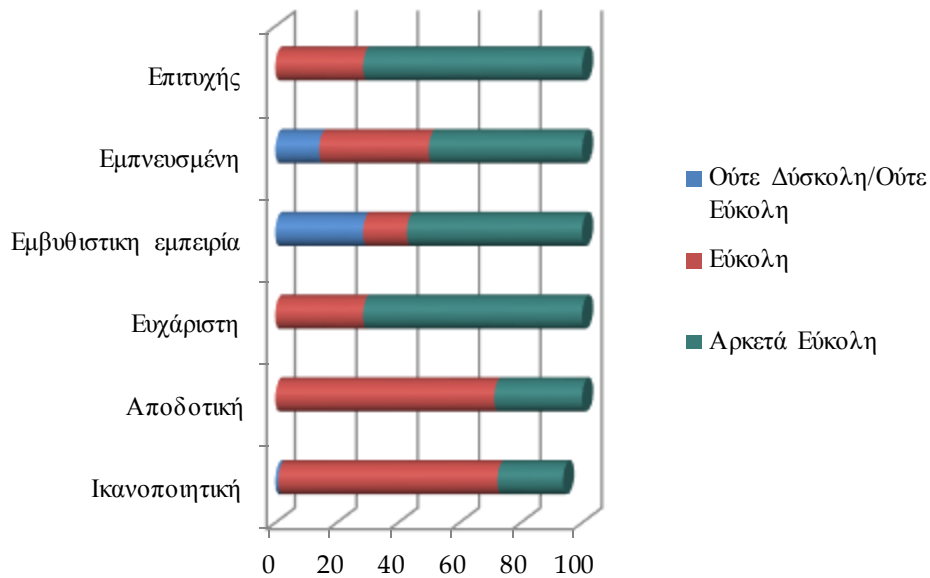
Στη διαδικασία αυτή οι συμμετέχοντες παρουσίασαν το προφίλ και την προσωπικότητα τους στα Μέλη της ομάδας τους κατά την έναρξη της ομαδικής συνεργασίας. Δίδοντας πληροφορίες που αφορούν την ηλικία, το επάγγελμα, εργασιακή εμπειρία, μορφωτικό επίπεδο και χόμπι. Ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να απαντήσουν πως έκριναν γενικά αυτή τη διαδικασία τα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 8.10.



Διάγραμμα 8.10: Διαδικασία Διαμοιρασμός Πληροφόρησης

8.2.4 Διαδικασία Καταγισμός Ιδεών

Σε αυτή τη διαδικασία τα στελέχη της ομάδας συζητούν για το έργο και συνεργάζονται στην ανάπτυξη των εργασιών που πρέπει να ανατεθούν για την ολοκλήρωση του έργου.

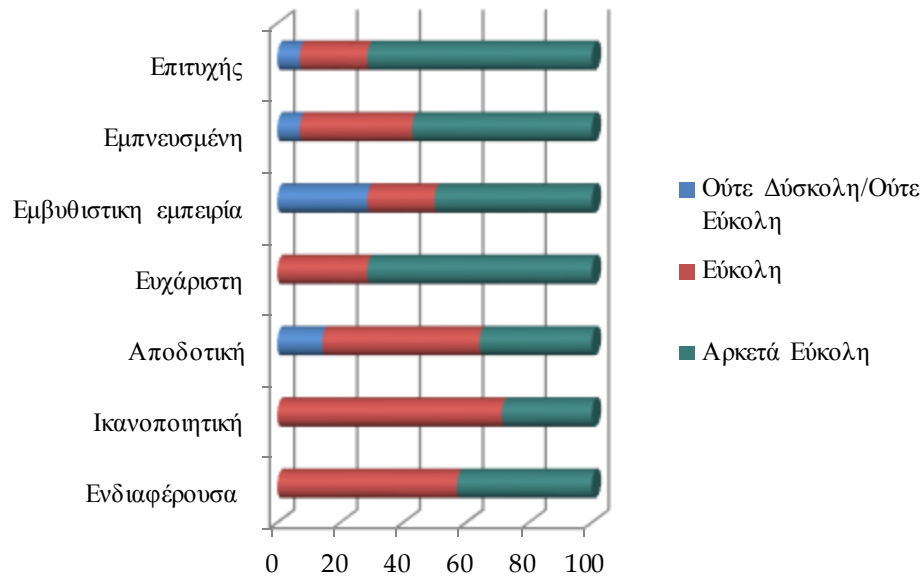


Διάγραμμα 8.11: Διαδικασία Καταίγισμός Ιδεών

Τα αποτελέσματα του ερωτήματος που τέθηκε σχετικά με τη διαδικασία του καταίγισμού ιδεών παρουσιάζονται στον διάγραμμα 8.11

8.2.5 Διαδικασία Λήψη Αποφάσεων

Τα μέλη της ομάδας συνεργάζονται και αποφασίζουν από κοινού την ανάθεση ρόλων στα μέλη λαμβάνοντας υπόψη την προσέγγιση του συστήματος συναλλακτικής μνήμης. Στο διάγραμμα 8.12 καταγράφονται οι απόψεις των συμμετεχόντων σχετικά με τη διαδικασία λήψης αποφάσεων.



Διάγραμμα 8.12: Διαδικασία Λήψη Αποφάσεων

8.2.6 Αξιολόγησης της Εμπειρίας των Συμμετεχόντων για τον Εικονικό Κόσμο

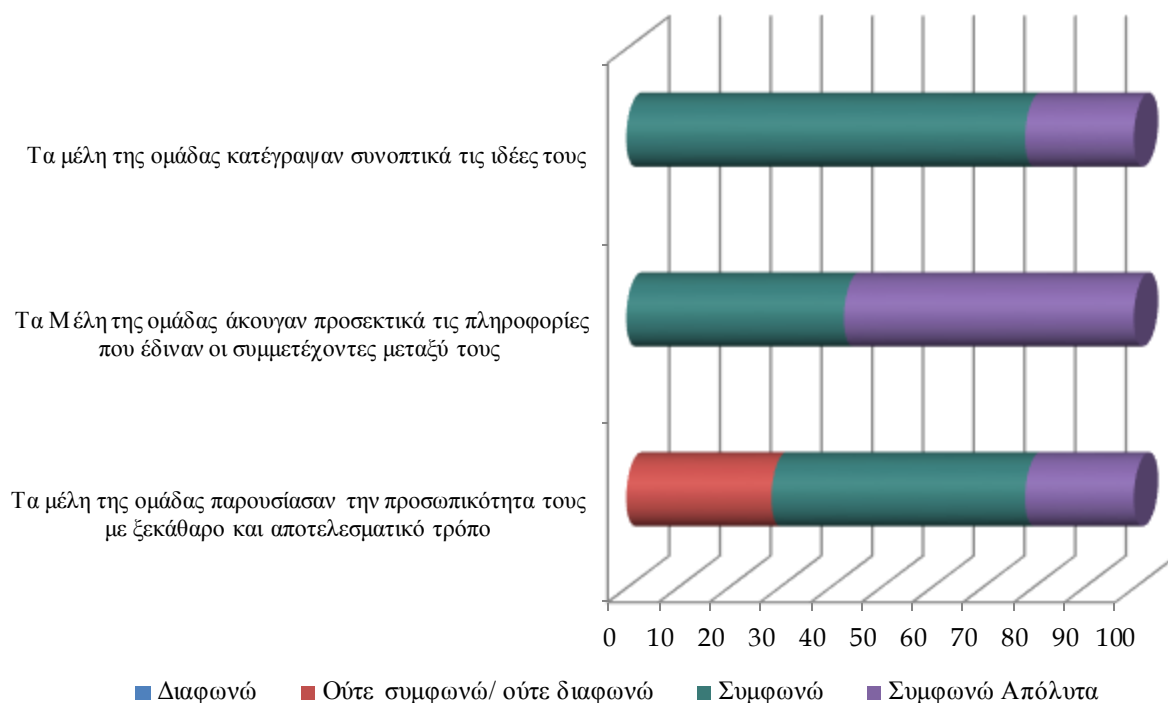
Στην ενότητα αυτή υποβλήθηκαν διάφορα ερωτήματα προς τους συμμετέχοντες σχετικά με την εμπειρία που αποκόμισαν από τη συμμετοχή τους στο σενάριο ομαδικής συνεργασίας σε πραγματικό χρόνο στον εικονικό κόσμο. Ειδικότερα τέθηκαν ερωτήματα που αφορούν α) την αίσθηση της παρουσίας που προκαλεί το διαμοιραζόμενο περιβάλλον β) η προώθηση της επικοινωνίας με τη χρήση γραπτών μηνυμάτων και χειρονομιών γ) η αλληλεπίδραση με τα 3Δ αντικείμενα και η συμβολή της στην ομαδική συνεργασία και δ) η εμφάνιση του avatar εάν συμβάλει στην επιτυχία της ομαδικής συνεργασίας. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της εμπειρίας των συμμετεχόντων στον εικονικό κόσμο εμφανίζονται στον διάγραμμα 8.13 και καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι σε αυτούς υπάρχει η αίσθηση της κοινωνικής παρουσίας, ότι η εμφάνιση του avatar συμβάλει στην ομαδική συνεργασία όπως και η αλληλεπίδραση με τα 3Δ αντικείμενα. Ενώ τα γραπτά μηνύματα και η χρήση μη λεκτικής συμπεριφοράς συμβάλλουν θετικά στη βελτίωση της ομαδικής συνεργασίας.



Διάγραμμα 8.13: Αξιολόγηση της εμπειρίας των συμμετεχόντων για τον Εικονικό Κόσμο

8.2.7 Αξιολόγησης της Παρουσίας της Προσωπικότητας των Συμμετεχόντων

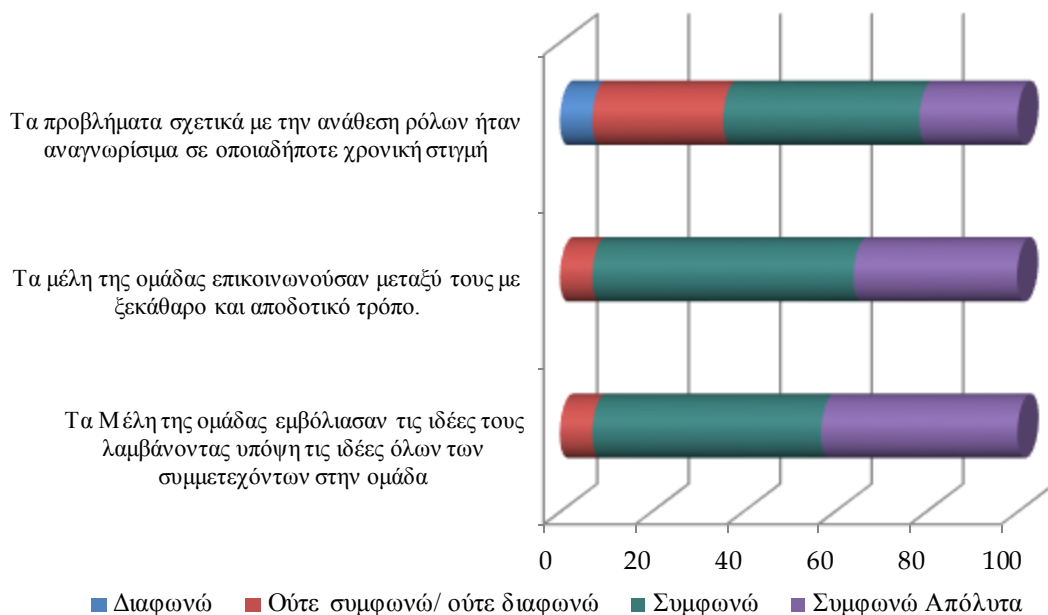
Ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να αξιολογήσουν τη διαδικασία που αφορούσε την παρουσίαση του προφίλ και της προσωπικότητας τους προς τα Μέλη της Ομάδας τους. Όπως τα αποτελέσματα στο διάγραμμα 8.14 παρουσιάζουν ότι οι συμμετέχοντες έχουν την άποψη: α) τα μέλη της ομάδας κατέγραψαν συνοπτικά τις ιδέες τους β) άκουγαν με προσοχή τις πληροφορίες που έδιναν οι συμμετέχοντες μεταξύ τους και γ) η διαδικασία αυτή είχε ως αποτέλεσμα τα μέλη να παρουσιάσουν με ξεκάθαρο και αποτελεσματικό τρόπο την προσωπικότητα τους.



Διάγραμμα 8.14: Αξιολόγηση της Παρουσίασης της Προσωπικότητας των Συμμετεχόντων

8.2.8 Αξιολόγησης της Διαδικασίας της Επικοινωνίας και Ανάθεσης Ρόλων

Στην ενότητα αυτή ρωτήθηκαν οι συμμετέχοντες α) σχετικά με τα προβλήματα που αντιμετώπισαν κατά την ανάθεση ρόλων β) για τον τρόπο επικοινωνίας τους και γ) εάν εμβολίασαν τις ιδέες τους λαμβάνοντας υπόψη τις ιδέες των άλλων μελών της ομάδας. Όπως φαίνεται από το διάγραμμα 8.15 στο πλαίσιο αυτό της ανάθεσης ρόλων και της λήψης αποφάσεων οι συμμετέχοντες λάμβαναν υπόψη όλες τις απόψεις και γενικά υπήρχε μια συναίνεση στην επίλυση των προβλημάτων.



Διάγραμμα 8.15: Αξιολόγηση της Επικοινωνίας και της Ανάθεσης Ρόλων

Επίλογος

Σε αυτό το Κεφάλαιο παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης της έρευνας και αξιολογήθηκαν οι απόψεις των συμμετεχόντων στο πείραμα σε σχέση με την συνεργασία της ομάδας σε πραγματικό χρόνο στον εικονικό κόσμο. Για την ανάλυση των ερωτηματολογίων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πακέτο της SPSS και η μέθοδος Generalized Estimating Equations, για την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων που δόθηκαν από τους συμμετέχοντες μέσω των απαντήσεων σε δύο ερωτηματολόγια (pre & post survey). Επιπλέον, στο κεφάλαιο αυτό συμπεριλαμβάνονται τα αποτελέσματα που αφορούν την στατιστική επεξεργασία απόψεων των συμμετεχόντων σε σχέση με: α) την χρήση των εικονικών κόσμων και ειδικότερα των ηλεκτρονικών παιχνιδιών σε ηλεκτρονικό υπολογιστή και β) την επίδραση που έχει η επικοινωνία, σε σχέση με τις τρεις σημαντικές διαστάσεις του Συστήματος Συναλλακτικής Μνήμης (TMS), δηλαδή την εξειδίκευση, την αξιοπιστία/εμπιστοσύνη και τη συνεργασία.

Στη συνέχεια στο επόμενο κεφάλαιο επισημαίνονται τα σημαντικότερα συμπεράσματα της παρούσας διατριβής, και η συνεισφορά της σχετικά με την συνεργατική μάθηση σε πραγματικό χρόνο στο εικονικό περιβάλλον.

Κεφάλαιο 9

Συμπεράσματα, Περιορισμοί και Κατευθύνσεις Μελλοντικής Έρευνας

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής, καταγράφεται η συνεισφορά της όπως επίσης οι περιορισμοί και κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα. Η ολοκλήρωση του πειράματος στον τρισδιάστατο εικονικό κόσμο της πλατφόρμας OpenSim διερεύνησε τις δυνατότητες που έχει η πλατφόρμα αυτή, ώστε να είναι ικανή να υποστηρίξει σε πραγματικό χρόνο σενάρια που εστιάζονται σε συνεργατικές δραστηριότητες. Επίσης, μπορεί να υποστηριχθεί σύμφωνα με την ανάλυση των εμπειριών των συμμετεχόντων στο πείραμα στον εικονικό κόσμο “Cyprus Digital”, ότι το OpenSim υποστηρίζει αρκετές μορφές επικοινωνίας, συμβάλει θετικά στην συνεργασία και τη συνεργατική μάθηση μέσω της διασύνδεσης του με το ΣΔΜ Moodle. Επιπλέον, στο πλαίσιο της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής χρησιμοποιήσαμε τη θεωρία της συναλλακτικής μνήμης (Transactive Memory System-TMS), στο εμπειρικό μέρος της έρευνας η οποία εστιάζει το ενδιαφέρον της στο διαμοιρασμό της γνώσης η οποία έχει θετική επίδραση στην ομάδα εφόσον αυτή η γνώση είναι εφαρμοσμένη. Ο εικονικός κόσμος του Open Simulator κρίθηκε ότι μπορεί να υποστηρίξει ικανοποιητικά τη

συνεργατική μάθηση και ανταλλαγή γνώσης σε περιβάλλον εικονικού κόσμου, μέσω της ομαδικής συνεργασίας σε πραγματικό χρόνο αφού παρέχει σημαντικά εργαλεία επικοινωνίας που συμβάλουν στην εμπειρική μάθηση.

9.1 Συμπεράσματα της Παρούσας Διατριβής

Το τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον, μπορεί να αποτελέσει τη βάση για τη δημιουργία εκπαιδευτικών περιβαλλόντων για συνεργατική μάθηση από απόσταση, αξιοποιώντας τα συγκριτικά πλεονεκτήματα που έχει το εικονικό περιβάλλον σε σχέση με τις άλλες τεχνολογίες. Το εικονικό περιβάλλον παρέχει σημαντικά εργαλεία για αλληλεπίδραση, επικοινωνία και συνεργασία με εύκολη πρόσβαση και χρήση. Οι πολλαπλοί τρόποι επικοινωνίας που υποστηρίζει το εικονικό περιβάλλον, όπως η επικοινωνία μέσω φωνής, μηνυμάτων και χειρονομιών συμβάλει στη βελτίωση της συνεργασίας. Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι το Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης Moodle, μπορεί να διασυνδεθεί με το περιβάλλον του εικονικού κόσμου (μέσω του Sloodle), ώστε να αξιοποιούνται σε σημαντικό βαθμό αρκετές από τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες του ΣΔΜ και να υπάρχει σύγχρονη πρόσβαση σε αυτές τις δραστηριότητες από το εικονικό περιβάλλον. Επίσης, τα διάφορα εργαλεία διασύνδεσης, όπως το chat-δημόσια συζήτηση, μπορεί να ενωθεί με το ΣΔΜ και τον εικονικό κόσμο παρέχοντας τη δυνατότητα επικοινωνίας ανάμεσα στους χρήστες σε πραγματικό χρόνο με σημείο πρόσβασης από τις δύο πλατφόρμες. Οι εικονικοί κόσμοι προσφέρουν στους χρήστες εργαλεία επικοινωνίας σε πραγματικό χρόνο και δυνατότητες αλληλεπίδρασης και συνεργασίας, ώστε οι χρήστες να μπορούν να βιώσουν εμπειρίες που θα ήταν απαγορευτικές στον πραγματικό κόσμο.

Ένα σημαντικό επίσης πλεονέκτημα της χρήσης των εικονικών κόσμων και ειδικότερα του OpenSim το οποίο εξετάσαμε ενδελεχώς καθότι είχαμε τη δυνατότητα να το αξιοποιήσουμε και από τη πλευρά του διαχειριστή της πλατφόρμας, είναι ότι υποστηρίζει σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό τη φωνή. Ειδικότερα, αυτό το χαρακτηριστικό είναι αρκετά σημαντικό αφού μπορεί να αξιοποιηθεί το εργαλείο αυτό τόσο για σεμινάρια, παρουσιάσεις αλλά και για τη δια βίου μάθηση. Η πληθώρα των μέσων επικοινωνίας στους εικονικούς κόσμους περιλαμβάνει αρκετά κανάλια επικοινωνίας αλλά το σημαντικότερο που συμβάλει στην προτίμηση των εικονικών κόσμων από τους χρήστες είναι η υποστήριξη σύγχρονης επικοινωνίας.

Με την ολοκλήρωση του πειράματος μπορεί να ειπωθεί ότι το τρισδιάστατο περιβάλλον της πλατφόρμας του OpenSim, έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει σε πραγματικό χρόνο σενάρια

που εστιάζονται σε συνεργατικές δραστηριότητες στην εκπαίδευση, παρέχοντας επιπλέον πλεονεκτήματα χαμηλού κόστους συντήρησης της πλατφόρμας εφόσον γίνει η εγκατάσταση σε προσωπικό διακομιστή. Με άλλα λόγια μπορεί να υποστηριχθεί σύμφωνα με την ανάλυση των εμπειριών των συμμετεχόντων στο πείραμα όπως επίσης και των άλλων ευρημάτων στον εικονικό κόσμο "Cyrgus Digital", ότι το OpenSim εφόσον υποστηρίζει αρκετές μορφές επικοινωνίας συμβάλει θετικά στην συνεργασία και τη συνεργατική μάθηση μέσω της διασύνδεσης του με το ΣΔΜ Moodle.

Επίσης, στο πλαίσιο της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής αξιοποιήθηκε η θεωρία της συναλλακτικής μνήμης (Transactive Memory System-TMS), στο εμπειρικό μέρος της έρευνας η οποία εστιάζει το ενδιαφέρον της στο διαμοιρασμό της γνώσης η οποία έχει θετική επίδραση στην ομάδα εφόσον αυτή η γνώση είναι εφαρμοσμένη. Βέβαια το ερώτημα που τίθεται σε αυτές τις περιπτώσεις είναι εάν οι εικονικές ομάδες έχουν τη δυνατότητα να αναπτύξουν ένα αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης γνώσης; Η παρούσα έρευνα διερεύνησε την αναμενόμενη επίδραση που έχει η επικοινωνία, τόσο από πλευράς εύρους φάσματος μέσων, όσο και της εμπειρίας χρήσης, σε σχέση με τις τρεις σημαντικές διαστάσεις του Συστήματος Συναλλακτικής Μνήμης, δηλαδή, την εξειδικευμένη γνώση ανάμεσα στα μέλη των εικονικών ομάδων που συνεργάζονται συνεργατικά. Οι τρεις αυτές διαστάσεις του συστήματος TMS που επηρεάζονται θετικά από την επικοινωνία είναι: α) η εξειδίκευση β) η Αξιοπιστία/εμπιστοσύνη και γ) η συνεργασία. Μετά την αξιολόγηση των χαρακτηριστικών της προσωπικότητας των συμμετεχόντων στο σενάριο για τη ομαδική συνεργασία, διαπιστώθηκε ότι τα σημαντικά χαρακτηριστικά που αφορούν την εξειδίκευση, την συνεργασία και την εμπιστοσύνη, συγκεντρώνουν υψηλά ποσοστά στις απόψεις των συμμετεχόντων και συμβάλουν αποτελεσματικά στη συνεργατική μάθηση σε πραγματικό χρόνο.

Στην ενότητα αυτή υποβλήθηκαν διάφορα ερωτήματα προς τους συμμετέχοντες σχετικά με την εμπειρία που αποκόμισαν από τη συμμετοχή τους στο σενάριο ομαδικής συνεργασίας σε πραγματικό χρόνο στον εικονικό κόσμο. Ειδικότερα τέθηκαν ερωτήματα που αφορούν α) την αίσθηση της παρουσίας που προκαλεί το διαμοιραζόμενο περιβάλλον, β) η προώθηση της επικοινωνίας με τη χρήση γραπτών μηνυμάτων και χειρονομιών, γ) η αλληλεπίδραση με τα 3D αντικείμενα και η συμβολή της στην ομαδική συνεργασία και δ) η εμφάνιση του avatar σε σχέση με την συμβολή στην επιτυχία της ομαδικής συνεργασίας. Από τα αποτελέσματα αυτά συμπεραίνεται ότι στους εικονικούς κόσμους υπάρχει η αίσθηση της παρουσίας, η εμφάνιση του avatar συμβάλει στην ομαδική συνεργασία όπως και η αλληλεπίδραση με τα 3D αντικείμενα.

Επίσης τα γραπτά μηνύματα και η χρήση μη λεκτικής συμπεριφοράς συμβάλλουν θετικά στη βελτίωση της ομαδικής συνεργασίας.

Επιπλέον ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να αξιολογήσουν τη διαδικασία που αφορούσε την παρουσίαση του προφίλ και της προσωπικότητας τους προς τα Μέλη της Ομάδας τους. Όπως τα αποτελέσματα παρουσιάζουν οι συμμετέχοντες έχουν την άποψη: α) τα μέλη της ομάδας κατέγραψαν συνοπτικά τις ιδέες τους β) άκουγαν με προσοχή τις πληροφορίες που έδιναν οι συμμετέχοντες μεταξύ τους και γ) η διαδικασία αυτή είχε ως αποτέλεσμα τα μέλη να παρουσιάσουν με ξεκάθαρο και αποτελεσματικό τρόπο την προσωπικότητα τους. Πρόσθετα σε σχέση με θέματα της ανάθεσης ρόλων και της λήψης αποφάσεων οι συμμετέχοντες λάμβαναν υπόψη όλες τις απόψεις και γενικά υπήρχε πνεύμα συνεργασίας και συναίνεσης στην επίλυση προβλημάτων.

Όσον αφορά τη σχεδίαση του εικονικού περιβάλλοντος συνεργατικής μάθησης, διερευνήθηκε η αρχιτεκτονική, ο σχεδιασμός οι μεταφορές, οι αναπαραστάσεις και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά που μπορούν να μετατρέψουν ένα μαθησιακό χώρο, ο οποίος ενσωματώνει στοιχεία δημιουργικότητας, επίλυσης προβλημάτων, επικοινωνίας, συνεργασίας, πειραματισμού και διερεύνησης, σε ένα συγκεκριμένο μαθησιακό τόπο υπό την έννοια της ποιοτικής του μετατροπής. Για την αξιολόγηση της πιο πάνω υπόθεσης, σχεδιάστηκε ένα σενάριο συνεργατικής δραστηριότητας το οποίο εκτελέστηκε σε πραγματικό χρόνο, διάρκειας 1 εβδομάδας, (2-ώρες) σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο (εικονικό campus) μέσα στον εικονικό κόσμο του Open Simulator. Σε αυτό συμμετείχαν μεταπτυχιακοί φοιτητές του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου, φοιτητές του Πανεπιστημίου Κύπρου και απόφοιτοι άλλων Πανεπιστημίων με διαφορετικό ακαδημαϊκό υπόβαθρο. Οι συμμετέχοντες εντάχθηκαν σε ομάδες 3-6 ατόμων, όπου διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα της συνεργατικής μάθησης στην περίπτωση ολιγομελών ομάδων. Οι ομάδες αυτές χαρακτηρίζονται από ετερογενή χαρακτηριστικά όπως φύλο, προηγούμενη εμπειρία, ηλικία, ικανότητα, μορφωτικό επίπεδο, επίδοση όπου τα άτομα έπρεπε να μάθουν να δουλεύουν αρμονικά μέσω συνεργασίας ώστε να επιτύχουν την υλοποίηση ενός κοινού στόχου σύμφωνα με το σενάριο δραστηριοτήτων. Στη συνέχεια αξιολογήθηκαν τόσο οι μαθησιακές εμπειρίες των συμμετεχόντων σε σχέση με την υλοποίηση σε πραγματικό χρόνο συνεργατικών δραστηριοτήτων μάθησης όσο και οι εκπαιδευτικές δυνατότητες του συγκεκριμένου εικονικού περιβάλλοντος.

Η μεταπτυχιακή διατριβή απέδειξε ότι οι εικονικοί κόσμοι μπορούν να υποστηρίξουν συνεργατικές δραστηριότητες, που βασίζονται στην ομαδική συνεργασία και μάθηση σε πραγματικό χρόνο, παρέχοντας ένα δομημένο πλαίσιο σχεδιασμού αξιοποιώντας τα ευρήματα της εμπειρικής έρευνας. Συνεπώς, η πλατφόρμα του OpenSim μπορεί να αξιοποιηθεί για τη «Συνεργατική Μάθηση και Ανταλλαγή Γνώσης σε Περιβάλλον Εικονικού Κόσμου (Virtual World)».

Η μεταπτυχιακή διατριβή αξιοποίησε νέες τεχνολογίες για σύνδεση των χρηστών στον εικονικό κόσμο του OpenSim μέσω Tablet και έξυπνων κινητών συσκευών. Οι τεχνολογίες αυτές αφορούν τη σύνδεση στον εικονικό κόσμο του “Cyprus Digital” με τη χρήση εφαρμογών Android μέσω συσκευών Tablet και έξυπνων κινητών συσκευών. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή Mobile Grid Client τόσο από συσκευή Tablet, αλλά και από κινητή συσκευή (smart phone) σε περιβάλλον Android, για πρόσβαση στον εικονικό κόσμο του “Cyprus Digital” χωρίς να προκύψουν ιδιαίτερα προβλήματα. Ειδικότερα, η εφαρμογή αυτή ενδείκνυται για αποστολή και λήψη μηνυμάτων με σύγχρονο και ασύγχρονο τρόπο αλλά και για τηλε-μεταφορά. Οι εφαρμογές αυτές μπορούν να ανταποκριθούν ικανοποιητικά στη χρήση μηνυμάτων και τηλε-μεταφοράς των avatars. Προβλήματα όμως αντιμετωπίστηκαν ειδικότερα στην εφαρμογή Lumia αναφορικά με την παρουσίαση των 3D αντικειμένων στον εικονικό κόσμο. Ουσιαστικά παρατηρήθηκε καθυστέρηση στην εμφάνιση των 3D αντικειμένων όπου ορισμένα από αυτά δεν εμφανίστηκαν καθόλου. Η εφαρμογή αυτή ελέγχθηκε για τηλε-μεταφορά και ανταποκρίθηκε αρκετά ικανοποιητικά, όπως για λήψη και αποστολή μηνυμάτων. Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι από την εφαρμογή αυτή χρησιμοποιήσαμε τα εργαλεία του Sloodle που αφορούν σύνδεση μας με την πλατφόρμα του Moodle. Ειδικότερα χρησιμοποιήθηκαν τα εργαλεία α) Θάλαμος Εγγραφή Sloodle β) Γλωσσάρι και γ) κουίζ chair. Τα αποτελέσματα από τη χρήση των εργαλείων αυτών ήταν ικανοποιητικά, όπως επίσης και ο χρόνος αλληλεπίδρασης με αυτά ήταν ο αναμενόμενος.

Τέλος, η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών για σύνδεση των χρηστών σε πραγματικό χρόνο (σύγχρονη επικοινωνία) στον εικονικό κόσμο του OpenSim, μέσω συσκευών Tablet και έξυπνων κινητών συσκευών, μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στην εξ' αποστάσεως μάθηση αλλά και στην εν' κινήσει μάθηση, εφόσον οι μαθησιακές δραστηριότητες που θα προσφερθούν στον εικονικό κόσμο σχεδιασθούν και υποστηρίζονται από ένα ΣΔΜ, όπως το Moodle.

9.2 Σχόλια Συμμετεχόντων Περιορισμοί και Κατευθύνσεις για Μελλοντική Έρευνα

Μετά την παρουσίαση της σύνοψη των συμπερασμάτων της παρούσας διατριβής και της συνεισφοράς της, καταγράφονται τα σχόλια των συμμετεχόντων οι περιορισμοί και οι κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα.

Οι συμμετέχοντες χαρακτήρισαν τη συμμετοχή τους στο σενάριο του εικονικού κόσμου πολύ ενδιαφέρουσα εμπειρία και ενθουσιάστηκαν από τη σύγχρονη μέθοδο επικοινωνίας που αυτό προσφέρει η οποία συμβάλει στην εξ' αποστάσεως ομαδική συνεργασία. Επίσης, δήλωσαν ότι ήταν ενθουσιασμένοι για τη δυνατότητα που είχαν να δημιουργήσουν κάτι σε πραγματικό χρόνο ως μέλη μιας ομάδας και ότι ήταν αφοσιωμένοι κατά τη διάρκεια του πειράματος, ώστε να ασχοληθούν με τις δραστηριότητες που τους είχαν ανατεθεί. Ένοιωθαν το συναίσθημα της ενεργούς συμμετοχής στις δραστηριότητες που διεξάγονταν γεγονός που τους ενθάρρυνε να συνεργασθούν, ώστε να ολοκληρώσουν το σενάριο. Βέβαια επισημαίνεται ότι υπήρχαν αρκετά καλά δομημένες δραστηριότητες όπου τα άτομα μέσω της συνεργασίας τους στον εικονικό κόσμο και της αλληλεπίδρασης με τα 3D αντικείμενα έβλεπαν άμεσα τα αποτελέσματα της εργασίας τους.

Είχαν επίσης έντονο το συναίσθημα της εμβύθισης, δηλαδή την ψευδαίσθηση της ενεργούς συμμετοχής στις δραστηριότητες που διεξάγονταν στο εικονικό περιβάλλον. Η αλληλεπίδραση με τον εικονικό περιβάλλον τους έδινε την εντύπωση ότι οι ενέργειες τους επηρεάζουν το περιβάλλον. Το γεγονός αυτό ενίσχυε την κινητοποίηση και τη διατήρηση της εμπλοκής τους στις δραστηριότητες που συμμετείχαν. Πρόσθετα τονίστηκε ότι η εμπειρία στους εικονικούς κόσμους για κάποιους δημιούργησε την αίσθηση της εξ' αποστάσεως μάθησης, όπως προσφέρεται στον Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Εξέφρασαν όμως τον προβληματισμό τους σε σχέση με την επάρκεια της ταχύτητας σύνδεσης, ώστε αυτό να έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα, αφού μέσω ασύρματης σύνδεσης στο εικονικό περιβάλλον αντιμετώπισαν όπως ανέφεραν κάποιο «πάγωμα» του προγράμματος (αργή σύνδεση). Θα πρέπει να επισημανθεί ότι το εικονικό περιβάλλον του "Cyrgus Digital" αποτελείται από 4 μεγάλες περιοχές (megaregion) όπου σε αυτές περιλαμβάνονταν αρκετά 3D αντικείμενα (αίθουσες, αμφιθέατρα, μεγάλα κτίρια κα). Σε μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να εξετασθεί η σύνδεση στον εικονικό κόσμο από ασύρματες συσκευές όπου το εικονικό περιβάλλον να μην έχει αρκετά 3D αντικείμενα, ώστε να μην είναι χαρακτηρίζεται «αρκετά βαρυφορτωμένο».

Οι συμμετέχοντες σημείωσαν ωστόσο μικρές δυσκολίες, που οφείλονται κυρίως στην έλλειψη προηγούμενης εμπειρίας σε τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα, αλλά και μικρά τεχνικά προβλήματα λόγω αργής σύνδεσης. Επίσης δυσκολίες αντιμετώπισαν οι χρήστες μέχρι να εξοικειωθούν με την πλοήγηση του avatar, τη διαμόρφωση της εικόνας τους που σε ορισμένες στιγμές ένοιωθαν συναισθήματα άγχους και αγωνίας σχετικά με την εμφάνιση του avatar τους, αφού η παρουσία μέσω avatar, οι κινήσεις και οι μετακινήσεις ενός χρήστη είναι ορατές στους υπόλοιπους χρήστες.

Ένας σημαντικός περιορισμός της παρούσας διατριβής είναι το μικρό δείγμα το οποίο χρησιμοποιήθηκε στο εμπειρικό μέρος, το οποίο εμποδίζει τη γενίκευση των στατιστικών αποτελεσμάτων της έρευνας. Το σενάριο για συνεργατική μάθηση υλοποιήθηκε μόνο στην πλατφόρμα του OpenSim αφού δεν είχαμε δυνατότητα και χρόνο για να χρησιμοποιήσουμε άλλη πλατφόρμα εικονικού περιβάλλοντος, ώστε να παρατηρήσουμε τυχόν διαφοροποιήσεις στα αποτελέσματα που ενδεχομένως να προέκυπταν από διαφορετική εμφάνιση στα avatar, διαφορετικές αλληλεπιδράσεις, περιορισμούς στους viewers που χρησιμοποιήθηκαν κ.α. Στο μέλλον θα μπορούσε να διερευνηθεί εάν η συνεργασία σε πραγματικό χρόνο στον εικονικό κόσμο θα μπορούσε να συγκριθεί με τη συνεργασία μέσω βίντεο chat ή μέσω της πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνίας.

Επίλογος

Το πείραμα που διεξήχθη στο τρισδιάστατο εικονικό κόσμο της πλατφόρμας OpenSim απέδειξε ότι η πλατφόρμα αυτή μπορεί να αξιοποιηθεί ώστε να υποστηρίξει σε πραγματικό χρόνο σενάρια που εστιάζονται σε συνεργατικές δραστηριότητες. Οι συμμετέχοντες εντάχθηκαν σε ομάδες 3-6 ατόμων, όπου διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα της συνεργατικής μάθησης στην περίπτωση ολιγομελών ομάδων. Οι ομάδες χαρακτηρίζονται από ετερογενή χαρακτηριστικά όπως φύλο, προηγούμενη εμπειρία, ηλικία, ικανότητα, μορφωτικό επίπεδο, όπου τα άτομα έπρεπε να μάθουν να δουλεύουν αρμονικά μέσω συνεργασίας ώστε να επιτύχουν την υλοποίηση ενός κοινού στόχου σύμφωνα με το σενάριο δραστηριοτήτων. Στη συνέχεια αξιολογήθηκαν τόσο οι μαθησιακές εμπειρίες των συμμετεχόντων σε σχέση με την υλοποίηση σε πραγματικό χρόνο συνεργατικών δραστηριοτήτων μάθησης όσο και οι εκπαιδευτικές δυνατότητες του συγκεκριμένου εικονικού περιβάλλοντος. Η μεταπτυχιακή διατριβή διερεύνησε τα χαρακτηριστικά της πλατφόρμας του εικονικού κόσμου του OpenSim τα οποία είναι ικανά να

προσφέρουν αξιόλογες καινοτόμες μορφές συνεργασίας στην εκπαίδευση αξιοποιώντας τις νέες μορφές τεχνολογίας των τρισδιάστατων εικονικών κόσμων.

Σύμφωνα με την ανάλυση των εμπειριών των συμμετεχόντων στο πείραμα στον εικονικό κόσμο “Cyprus Digital”, εκτιμάται ότι η πληθώρα μορφών επικοινωνίας που ενσωματώνει το OpenSim συμβάλλουν θετικά στην συνεργασία και τη συνεργατική μάθηση μέσω της διασύνδεσης του εικονικού κόσμου με το ΣΔΜ. Στο πλαίσιο της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής αξιοποιήθηκε η θεωρία της συναλλακτικής μνήμης, όπου εστιάζει το ενδιαφέρον της στο διαμοιρασμό της γνώσης, όπου αναμένεται να έχει θετική επίδραση στην ομάδα, εφόσον αυτή η γνώση είναι εφαρμοσμένη. Η παρούσα μελέτη διερεύνησε την αναμενόμενη επίδραση που έχει η επικοινωνία στο OpenSim, σε σχέση με τις τρεις σημαντικές διαστάσεις του Συστήματος Συναλλακτικής Μνήμης οι οποίες επηρεάζονται θετικά από την επικοινωνία. Η μελέτη των χαρακτηριστικών της προσωπικότητας των συμμετεχόντων στο σενάριο για τη ομαδική συνεργασία σε πραγματικό, απέδειξε ότι σημαντικά χαρακτηριστικά όπως, η εξειδίκευση, η συνεργασία και η εμπιστοσύνη, συγκεντρώνουν υψηλά ποσοστά στις απόψεις των συμμετεχόντων και συμβάλουν αποτελεσματικά στη συνεργατική μάθηση σε πραγματικό χρόνο.

Οι συμμετέχοντες χαρακτήρισαν τη συμμετοχή τους στο σενάριο του εικονικού κόσμου πολύ ενδιαφέρουσα εμπειρία αφού δήλωσαν ενθουσιασμένοι από τη σύγχρονη μέθοδο επικοινωνίας που αυτό προσφέρει, η οποία συμβάλει στην εξ' αποστάσεως ομαδική συνεργασία. Επίσης, δήλωσαν ότι ήταν ενθουσιασμένοι με τη δυνατότητα που είχαν ως συμμετέχοντες να δημιουργήσουν κάτι σε πραγματικό χρόνο ως μέλη μιας ομάδας, δηλώνοντας ότι ήταν αφοσιωμένοι κατά τη διάρκεια του πειράματος, ώστε να ασχοληθούν με τις δραστηριότητες που τους είχαν ανατεθεί. Ένοιωθαν το συναίσθημα της ενεργούς συμμετοχής στις δραστηριότητες που διεξάγονταν γεγονός που τους ενθάρρυνε να συνεργασθούν, ώστε να ολοκληρώσουν το σενάριο. Η αλληλεπίδραση του συμμετεχόντων σε πραγματικό χρόνο, τους δημιουργούσε την αίσθηση της εμπύθισης στο τεχνητό κόσμο όπου μπορούσαν να κινούνται να αλληλεπιδρούν με το περιεχόμενο του και να συνεργάζονται. Οι συμμετέχοντες στο πείραμα στον εικονικό κόσμο είχαν την ευκαιρία να διαπιστώσουν τη διαφορετικότητα που προσφέρει το τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον σε σχέση με την επίσκεψη κάποιου χρήστη σε μια ιστοσελίδα, ή σε μια πλατφόρμα ΣΔΜ, αφού αυτή αναφέρεται στην παρουσία, την αλληλεπίδραση, τη διαδραστικότητα, την εμφάνιση όπως επίσης τα αισθήματα και τις ιδέες του χρήστη σε πραγματικό χρόνο. Το περιβάλλον του εικονικού κόσμου παρέχει τη δυνατότητα χρήσης αρκετών εργαλείων επικοινωνίας όπως η φωνή, τα γραπτά μηνύματα και η χρήση χειρονομιών.

Σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας η πλατφόρμα του εικονικού κόσμου OpenSim μπορεί να υποστηρίξει συνεργατικές δραστηριότητες που εστιάζονται σε ομαδική συνεργασία και μάθηση σε πραγματικό χρόνο, παρέχοντας ένα δομημένο πλαίσιο σχεδιασμού σε διασύνδεση με την πλατφόρμα ΣΔΜ – Moodle, μέσω της χρήσης του εργαλείου Sloodle. Καταληκτικά σημειώνεται ότι ο εικονικός κόσμος του Open Simulator κρίθηκε ότι μπορεί να υποστηρίξει ικανοποιητικά τη συνεργατική μάθηση και ανταλλαγή γνώσης σε περιβάλλον εικονικού κόσμου, μέσω της ομαδικής συνεργασίας σε πραγματικό χρόνο, αφού παρέχει σημαντικά εργαλεία επικοινωνίας που συμβάλουν στην εμπειρική μάθηση, όπου η εξ' αποστάσεως μάθηση από ασύγχρονη γίνεται σύγχρονη.

Βιβλιογραφία

- [01] Chittaro, L. & Ranon, R. 2007, "Web3D technologies in learning, education and training: Motivations, issues, opportunities", *Computers & Education*, vol. 49, no. 1, pp. 3-18.
- [02] Dalgarno, B. & Lee, M.J. 2010, "What are the learning affordances of 3-D virtual environments?", *British Journal of Educational Technology*, vol. 41, no. 1, pp. 10-32.
- [03] KZERO WorldsWide (2012). <http://www.slideshare.net/nicmitham/kzero-radar-q1-2012>
- [04] KZERO WorldsWide (2013). <http://www.kzero.co.uk/wp-content/uploads/2013/02/vw-radar-q1-2013-thematic.0011.jpg>
- [05] Jennings, N. & Collins, C. 2007, "Virtual or Virtually U: Educational Institutions in Second Life.", *International Journal of Social Sciences*, vol. 2, no. 3.
- [06] http://wiki.secondlife.com/wiki/Second_Life_Education/Resources
- [07] De Freitas, S. 2008, "Serious virtual worlds", A scoping guide.JISC e-Learning Programme, The Joint Information Systems Committee (JISC), UK, .
- [08] Choi, S. Y., Lee, H., & Yoo, Y. (2010). The Impact of Information Technology and Transactive Memory Systems on Knowledge Sharing, Application, and Team Performance: A Field Study. *MIS quarterly*, 34(4).
- [09] Dillenbourg, P. (1999). Introduction: What do you mean by "collaborative learning"? In P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative learning: Cognitive and Computational Approaches* (pp. 1-19). Pergamon: Oxford.
- [10] Bainbridge, W.S. 2007, "The scientific research potential of virtual worlds", *Science* (New York, N.Y.), vol. 317, no. 5837, pp. 472-476

- [11] Tsiatsos, T., Konstantinidis, A. & Pomportsis, A.S. 2010, "Evaluation Framework for Collaborative Educational Virtual Environments.", *Educational Technology & Society*, vol. 13, no. 2, pp. 65-77.
- [12] Αβούρης, Ν, Καραγιαννίδης, Χ., & Κόμης, Β. (2008). Εισαγωγή στη Συνεργασία Υποστηριζόμενη από Υπολογιστή: Συστήματα και Μοντέλα Συνεργασίας για Εργασία, Μάθηση, Κοινότητες Πρακτικής και Δημιουργία Γνώσης. Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- [13] M.D. Roblyer (2008) Εκπαιδευτική Τεχνολογία και Διδασκαλία. Εκδόσεις Έλλην (ΙΩΝ).
- [14] Vygotsky, L. 1978, "Interaction between learning and development", *Readings on the development of children*, , pp. 34-41.
- [15] Bertram, Bruce. "Dewey and Technology" *Journal of Adolescent & Adult Literacy*. Volume 42 November 1998
- [16] Lewin, K. 1951, "Field theory in social science: selected theoretical papers (Edited by Dorwin Cartwright)".
- [17] Johnson, D.W. 1994, "The New Circles of Learning: Cooperation in the Classroom and School". ERIC.
- [18] Davydov, V.V. & Kerr, S.T. 1995, "The influence of LS Vygotsky on education theory, research, and practice", *Educational Researcher*, , pp. 12-21.
- [19] Wood, K.D. 1988, "Guiding students through informational text", *The Reading Teacher*, vol. 41, no. 9, pp. 912-920.
- [20] Sfard, A. 1998, "On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one", *Educational researcher*, vol. 27, no. 2, pp. 4-13.
- [21] Koschmann, T.D. 1996, *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm*, Routledge.
- [22] Rummel, N. & Spada, H. 2005, "Learning to collaborate: An instructional approach to promoting collaborative problem solving in computer-mediated settings", *The Journal of the Learning Sciences*, vol. 14, no. 2, pp. 201-241.

- [23] Kumar, V.S. 1996, "Computer-supported collaborative learning: issues for research", *Eighth Annual Graduate Symposium on Computer Science, University of Saskatchewan, Canada*.
- [24] Avouris, N., Margaritis, M. & Komis, V. 2004, "Modelling interaction during small-group synchronous problem-solving activities: The Synergo approach", *Proceedings of ITS 2004 workshop on designing computational models of collaborative learning interaction*, pp. 13.
- [25] Kobbe, L., Weinberger, A., Dillenbourg, P., Harrer, A., Hämäläinen, R., Häkkinen, P. & Fischer, F. 2007, "Specifying computer-supported collaboration scripts", *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, vol. 2, no. 2-3, pp. 211-224.
- [26] Lyman, F.T. 1981, "The responsive classroom discussion: The inclusion of all students", *Mainstreaming digest*, , pp. 109-113.
- [27] Kordaki, M. & Siempos, H. 2010, "The Jigsaw Collaborative Method within the Online Computer Science Classroom.", *CSEDU (2)*, pp. 65.
- [28] Χρυσσαρίδης, Κ., 1994, Βιωματική-Επικοινωνιακή Διδασκαλία: Η εισαγωγή της μεθόδου project στο σχολείο: Gutenberg.
- [29] M. H. Baturay, 2010, O. F. Bay. «The effects of problem-based learning on the classroom community perceptions and achievement of web-based education students». *Computers & Education*, 55, 43-52.
- [30] Wegner, D.M. 1987, "Transactive memory: A contemporary analysis of the group mind" in *Theories of group behavior*:Springer, , pp. 185-208.
- [31] Riedl, B.C., Gallenkamp, J.V., Picot, A. & Welp, I.M. 2012, "Antecedents of Transactive Memory Systems in Virtual Teams—The Role of Communication, Culture, and Team Size", *System Science (HICSS), 2012 45th Hawaii International Conference on IEEE*, , pp. 465.
- [32] Messinger, P.R., Stroulia, E., Lyons, K., Bone, M., Niu, R.H., Smirnov, K. & Perelgut, S. 2009, "Virtual worlds—past, present, and future: New directions in social computing", *Decision Support Systems*, vol. 47, no. 3, pp. 204-228.

- [33] Kaur, K., Sutcliffe, A. & Maiden, N. 1998, "Improving interaction with virtual environments", .
- [34] Sutherland, I.E. 1965, "The ultimate display", *Multimedia: From Wagner to virtual reality*, .
- [35] Burdea, G. & Coiffet, P. 2003, "Virtual reality technology", *Presence: Teleoperators and virtual environments*, vol. 12, no. 6, pp. 663-664.
- [36] Slater, M., Linakis, V., Usoh, M. & Kooper, R. 1996, "Immersion, presence, and performance in virtual environments: An experiment with tri-dimensional chess", *ACM virtual reality software and technology (VRST)*Citeseer, , pp. 163.
- [37] Δημητριάδης, ΣΤ., Καραγιαννίδης, Χ., Πομπόρτσος, Α., & Τσιάτσος, Θρ. (2008). Ευέλικτη Μάθηση με χρήση τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών. Εκδόσεις Τζιόλα.
- [38] Salt, B. Atkins, C., & Blackall, L. (2008). Engaging with Second Life: Real education in a Virtual World.
- [39] Βρέλλης, Ι. 2013, "Σύγκριση μιας συνεργατικής μαθησιακής δραστηριότητας σε πραγματικό και εικονικό 3D περιβάλλον", .
- [40] Konstantinidis, A., Tsiatsos, T., Demetriadis, S. & Pomportsis, A. 2010, "Collaborative learning in OpenSim by utilizing sloodle", *Telecommunications (AICT), 2010 Sixth Advanced International Conference on IEEE*, , pp. 90.
- [41] Benford, S., Greenhalgh, C., Rodden, T. & Pycock, J. 2001, "Collaborative virtual environments", *Communications of the ACM*, vol. 44, no. 7, pp. 79-85.
- [42] Heath, C., Svensson, M.S., Hindmarsh, J., Luff, P. & Vom Lehn, D. 2002, "Configuring awareness", *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, vol. 11, no. 3-4, pp. 317-347.
- [43] Greenhalgh, C. & Benford, S. 1995, "MASSIVE: a distributed virtual reality system incorporating spatial trading", *Distributed Computing Systems, 1995., Proceedings of the 15th International Conference on IEEE*, , pp. 27.

- [44] Jones, D. 2011, "An alternative (to) reality", *Understanding Learning in Virtual Worlds*, Mark Childs, Anna Peachey Editors, Springer 2012.
- [45] Τσελούδη, Χ., & Ιωαννίδης, Λ. (2008). Τρισδιάστατα πολυχρηστικά εικονικά περιβάλλοντα στην εκπαίδευση. Πτυχιακή Εργασία. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- [46] Gorini, A, Gaggioli, A, Vigna, C. & Riva, G. 2008, "A second life for eHealth: prospects for the use of 3-D virtual worlds in clinical psychology", *Journal of medical Internet research*, vol. 10, no. 3.
- [47] Dickey, M.D. 2005, "Three-dimensional virtual worlds and distance learning: two case studies of Active Worlds as a medium for distance education", *British journal of educational technology*, vol. 36, no. 3, pp. 439-451.
- [48] Eschenbrenner, B., Nah, F.F. & Siau, K. 2008, "3-D virtual worlds in education: Applications, benefits, issues, and opportunities", *Journal of Database Management (JDM)*, vol. 19, no. 4, pp. 91-110.
- [49] Allison, C. & Miller, A. 2012, "Open virtual worlds for open learning", *Higher Education Academy*.
- [50] Allison, C., Miller, A., Sturgeon, T., Nicoll, J.R. & Perera, I. 2010, "Educationally enhanced virtual worlds", *Frontiers in Education Conference (FIE), 2010 IEEE*, , pp. T4F.
- [51] Petrakou, A. 2010, "Interacting through avatars: Virtual worlds as a context for online education", *Computers & Education*, vol. 54, no. 4, pp. 1020-1027.
- [52] Benford, S., Greenhalgh, C., Rodden, T. & Pycock, J. 2001, "Collaborative virtual environments", *Communications of the ACM*, vol. 44, no. 7, pp. 79-85.
- [53] Levesque, J. & Lelievre, E. 2011, "Creation and communication in virtual worlds", "Experiments with OpenSim".

- [54] Bouras, C., Giannaka, E., Panagopoulos, A. & Tsiatsos, T. 2006, "A platform for virtual collaboration spaces and educational communities: the case of EVE", *Multimedia Systems*, vol. 11, no. 3, pp. 290-303.
- [55] Mavridis, A., Konstantinidis, A. & Tsiatsos, T. 2012, "A Comparison of 3D Collaborative Virtual Learning Environments: OpenSim vs. Second Life", *International Journal of e-Collaboration (IJeC)*, vol. 8, no. 4, pp. 8-21.
- [56] Κωλέτσου, Ε., Βρέλλης, Ι. & Μικρόπουλος Τ. 2012, "Τα εικονικά Περιβάλλοντα Πολλών Χρηστών ως Ψηφιακές Τάξεις", *8^ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή: Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*.
- [57] H. Dohi and M. Ishizuka, "A Life-Like Agent Interface System with Second Life Avatars on the OpenSimulator Server", A.A. Ozok and P. Zaphiris (Eds.): *Online Communities*, LNCS 5621, pp. 182–190, 2009. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [58] Lesko, C.J. & Hollingsworth, Y.A. 2013, "Architecting Scalable Academic Virtual World Grids: A Case Utilizing OpenSimulator.", *Journal of Virtual Worlds Research*, vol. 6, no. 1.
- [59] Yasar, O. & Adiguzel, T. 2010, "A working successor of learning management systems: SLOODLE", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 2, no. 2, pp. 5682-5685.
- [60] Livingstone, Daniel, and Jeremy Kemp. "Integrating web-based and 3D learning environments: Second Life meets Moodle." *Next Generation Technology-Enhanced Learning* 8 (2008).
- [61] <http://www.sloodle.org/docs/>
- [62] Galanis, P. 2011, "The Management of Data and Variates in Epidemiological Studies.", *Nosileftiki*, vol. 50, no. 2.
- [63] <http://www.spss.com/> (SPSS Advanced Statistics 17.0)
- [64] <https://play.google.com/store/apps>
- [65] Schmeil, A. & Eppler, M. 2012, "Designing collaboration experiences for 3D virtual worlds".

Παράρτημα Α

Ερωτηματολόγια

**A.1 Συνεργατική Μάθηση σε Εικονικούς Κόσμους:Pre-
Study Survey**

Συνεργατική Μάθηση σε Εικονικούς Κόσμους: Pre- Study Survey

Το παρόν ερωτηματολόγιο αποτελεί μέρος μιας διπλωματικής εργασίας στο πλαίσιο του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Πληροφοριακά και Επικοινωνιακά Συστήματα» στην εφαρμοσμένη κατεύθυνση.

Σκοπός της έρευνας είναι η συλλογή απαντήσεων σε δομημένο ερωτηματολόγιο το οποίο απευθύνετε αποκλειστικά στους συμμετέχοντες που έλαβαν μέρος στην εξ' αποστάσεως συνεργασία στον εικονικό κόσμο. Ειδικότερα θα ζητηθούν οι απόψεις σας αναφορικά με την εμπειρία σας στο εικονικό περιβάλλον όπως επίσης και τη συνεργασία που είχατε με τα μέλη της ομάδας σας στο πλαίσιο της έρευνας.

Οι απαντήσεις σας είναι άκρως εμπιστευτικές και θα αξιολογηθούν συνολικά με πλήρη ανωνυμία, αποκλειστικά για στατιστική ανάλυση για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων στο πλαίσιο συγγραφής της διπλωματικής εργασίας και τα προσωπικά σας στοιχεία θα παραμείνουν απολύτως εμπιστευτικά.

Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις σύμφωνα με τις επιλογές που εκφράζουν τις απόψεις σας. Τα προσωπικά σας στοιχεία όπως επίσης και οι απαντήσεις σας είναι άκρως εμπιστευτικά και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για τους σκοπούς της έρευνας, αφού θα αναλυθούν συνολικά με πλήρη ανωνυμία χωρίς να αποκαλύπτεται οποιοδήποτε στοιχείο που αφορά τα προσωπικά δεδομένα ή την ταυτότητά σας.

* **Απαιτείται**

1. 1.Καταχωρήστε το ονοματεπώνυμό σας. *

.....

2. 2.Καταχωρήστε το όνομα της ενσάρκωσης σας (avatar).

Όνομα εικονικού εκπρόσωπου (εαν δεν σας έχει δοθεί αφήστε κενό αυτό το πεδίο)

.....

3. 3.Επιλέξτε κατηγορία σύμφωνα με την ηλικία σας *

Επιλέξτε κατηγορία ηλικίας

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Μέχρι 25
- Από 26 μέχρι 30
- Από 31 μέχρι 35
- Από 36 μέχρι 40
- Από 41 μέχρι 50

4. 4.Φύλο *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Άντρας
- Γυναίκα

5. 5.Μορφωτικό Επίπεδο *

Σημειώστε τον ανώτερο ακαδημαϊκό τίτλο που έχετε αποκτήσει.

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Πτυχίο
- Μεταπτυχιακό
- Διδακτορικό
- Φοιτητής

6. 6.Επιλέξτε την ειδικότητα του τομέα σπουδών σας *

(π.χ Πληροφορική, βιολογία, αρχιτεκτονική, οικονομικά κ.ο.κ)

.....

7. 7.Εργάζεστε αυτή την στιγμή; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι
- Όχι

8. 8.Σημειώστε τον τομέα εργασιακής απασχόλησης σας. *

.....

9. 9.Έχετε εργασθεί προηγουμένως σε ομάδες; *

Στη ερώτηση αυτή συμπεριλαμβάνεται και η εργασία σε ομάδες στο πλαίσιο των σπουδών σας

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι
- Όχι

10. 10.Έχετε χρησιμοποιήσει μηνύματα κειμένου ως τρόπο επικοινωνίας (text chat) *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Ποτέ Πολύ συχνά

11. 11.Έχετε χρησιμοποιήσει τρισδιάστατα περιβάλλοντα εικονικών κόσμων ή έχετε παίξει τρισδιάστατα βίντεο παιχνίδια σε υπολογιστή; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Ποτέ Πολύ συχνά

12. **12.Κατα μέσο όρο πόσες ώρες τη εβδομάδα χρησιμοποιείτε τον ηλεκτρονικό υπολογιστή;**

Δώστε την εκτίμησή σας σε ώρες

.....

13. **13.Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε περιβάλλοντα εικονικών κόσμων (π.χ Second Life) ***

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Καθημερινά
- Τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα
- Τουλάχιστον μία φορά το μήνα
- Έχω χρησιμοποιήσει περιβάλλοντα εικονικών κόσμων μόνο μία ή μερικές φορές
- Δεν χρησιμοποίησα ποτέ περιβάλλοντα εικονικών κόσμων

14. **14.Πόσο συχνά παίζεται βιντεοπαιχνίδια ή παιχνίδια στον ηλεκτρονικό υπολογιστή ***

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Καθημερινά
- Τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα
- Τουλάχιστον μία φορά το μήνα
- Έχω χρησιμοποιήσει περιβάλλοντα εικονικών κόσμων μόνο μία ή μερικέ
- Δεν παίζω παιχνίδια στον υπολογιστή ή βιντεοπαιχνίδια

15. **15.Πόσους λογαριασμούς εικονικών εκπροσώπων ή χαρακτήρες παιχνιδιών έχετε συνολικά; ***

Συμπεριλαμβάνεται όλες τους λογαριασμούς που έχετε

.....

16. **16.Πόσο συχνά έχετε εργασθεί / (ή αποκτήσει συνεργατική μάθηση) μαζί με ομάδα σε ένα εικονικό περιβάλλον; ***

Η ομάδα αποτελείται από μέλη όπου εργάζονται μαζί ενώ βρίσκονται σε διαφορετικούς γεωγραφικούς χώρους

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ποτέ
- Μερικές Φορές
- Συχνά

17. **17.Είχατε ποτέ ηγετικό ρόλο κατά τη συμμετοχή σας σε ομάδα εργασίας; ***

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ποτέ
- Μερικές φορές
- Συχνά

18. **18.Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις που αφορούν τα πραγματικά χαρακτηριστικά της προσωπικότητάς σας. Οι απαντήσεις σας να δωθούν με ακρίβεια βασιζόμενες στην περιγραφή της προσωπικότητάς σας όπως αυτή είναι στην υφιστάμενη χρονική περίοδο λαμβάνοντας υπόψη την κλίμακα από 1-5 (πολύ χαμηλό έως πολύ υψηλό). ***
 Η γενική περιγραφή της προσωπικότητάς σας θα εστιάζεται σε θέματα επικοινωνίας και θα αφορά σύγκριση με άλλα άτομα τα οποία γνωρίζετε που έχουν το ίδιο φύλο και σχεδόν την ίδια ηλικία μαζί σας.

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	Πολύ χαμηλό	Χαμηλό	Μέτριο	Υψηλό	Πολύ υψηλό
Ομιλητικός	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ντροπαλός	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ενεργητικός	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τολμηρός	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ευγενικός	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Συνεργάσιμος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ανδιστελής	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Έμπιστος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Γειαιόδωρος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Υπεύθυνος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Οργανωμένος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πρακτικός	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εργατικός	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Προσεκτικός	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ευέξαπτος/νευρικός	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ασταθής	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εφευρετικός	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Δημιουργικός	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ανασταλτικός	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ευαίσθητος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Έμπειρος-γνώστης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. **19.Σας ευχαριστώ για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου και τη συμμετοχή σας στην έρευνα! Σας παρακαλώ καταχωρήστε στην συνέχεια την ημερομηνία που συμπληρώσατε το ερωτηματολόγιο. ***

Θα σας αποσταλούν σε μεταγενέστερο στάδιο οδηγίες για τη συνέχιση του πειράματος!

.....
Παράδειγμα: 15 Δεκεμβρίου 2012

A.2 Συνεργατική Μάθηση σε Εικονικούς Κόσμους:Post Study Survey

Συνεργατική Μάθηση σε Εικονικούς Κόσμους: Post-Study Survey

Σκοπός της έρευνας είναι η συλλογή απαντήσεων σε δομημένο ερωτηματολόγιο το οποίο απευθύνετε αποκλειστικά στους συμμετέχοντες που έλαβαν μέρος στην εξ' αποστάσεως συνεργασία στον εικονικό κόσμο. Ειδικότερα θα ζητηθούν οι απόψεις σας αναφορικά με την εμπειρία σας στο εικονικό περιβάλλον όπως επίσης και τη συνεργασία που είχατε με τα μέλη της ομάδας σας στο πλαίσιο της έρευνας.

Οι απαντήσεις σας είναι άκρως εμπιστευτικές και θα αξιολογηθούν συνολικά με πλήρη ανωνυμία, αποκλειστικά για στατιστική ανάλυση για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων στο πλαίσιο συγγραφής της διπλωματικής εργασίας και τα προσωπικά σας στοιχεία θα παραμείνουν απολύτως εμπιστευτικά.

*** Απαιτείται**

1. 1.Ονοματεπώνυμο *

Καταχωρήστε το ονοματεπώνυμό σας.

.....

2. 2.Καταχωρήστε το όνομα της ενσάρκωσης σας (avatar). *

.....

3. 3.Καταχωρήστε τον κωδικό της ομάδας όπου συμμετέχετε στο πλαίσιο της συνεργατικής μάθησης στον εικονικό κόσμο *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ομάδα_Α:Αίθουσα Κερύειας
- Ομάδα_Β:Αίθουσα Αμμόχωστος
- Ομάδα_Γ:Κιόσκι Ακάμας
- Ομάδα_Δ:Αίθουσα Λάμπουσας

4. 4.Νιώθατε άνετα στη χρήση του τρισδιάστατου (3D) εικονικού κόσμου στο πλαίσιο των συνεργατικών συναντήσεων; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Πολύ άβολα
- Άβολα
- Ουδέτερα
- Άνετα
- Πολύ άνετα

5. **5. Η εγκατάσταση του εικονικού περιβάλλοντος σε σχέση με τα προσφερόμενα εργαλεία που ήταν στη διάθεσή σας ήταν χρήσιμα ώστε να στηρίξουν αποτελεσματικά και να προωθήσουν τη συνεργασία; ***

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Καθόλου χρήσιμα
- Σχεδόν καθόλου χρήσιμα
- Ούτε χρήσιμα/ούτε μη χρήσιμα
- Λίγο χρήσιμα
- Πάρα πολύ χρήσιμα

6. **6. Ήταν ακριβείς οι οδηγίες προς εσάς στο τί απαιτείτο να κάνετε ή που θα έπρεπε να πάτε στον εικονικό κόσμο; ***

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Καθόλου ακριβείς- μάλλον ασαφής οδηγίες
- Λίγο ακριβείς
- Αδιάφορο ούτε ασαφής ούτε ακριβείς
- Σχεδόν ακριβείς
- Πολύ ακριβείς

7. **7. Διαδικασία_1 (Παρουσίαση) ***

Αξιολογήστε τις δραστηριότητες όπου 1: Αρκετά Δύσκολη - 5: Αρκετά Εύκολες

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	Αρκετά Δύσκολη	Δύσκολη	Ούτε Δύσκολη/Ούτε Εύκολη	Εύκολη	Αρκετά Εύκολη
Ενδιαφέρουσα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ικανοποιητική	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αποδοτική	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ευχάριστη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εμβυθιστική Εμπειρία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εμπνευσμένη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Επιτυχής	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. **8. Σημειώστε κατά πόσον συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις ακόλουθες προτάσεις σχετικά με τη χρήση εικονικών εκπροσώπων (avatars) και σε ποιο βαθμό συνεισφέρουν στη ομαδική επιτυχή συνεργασία ***

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Η εμφάνιση του avatar συμβάλλει στην επιτυχία της ομαδικής συνεργασίας.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η χρήση μη λεκτικής συμπεριφοράς (π.χ χειρονομίες, εκφράσεις προσώπου) από τους εικονικούς εκπροσώπους συμβάλλει στην βελτίωση της επικοινωνίας ανάμεσα στην ομάδα.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η αλληλεπίδραση με τα τρισδιάστατα αντικείμενα στον εικονικό κόσμο συμβάλλει θετικά στη βελτίωση της ομαδικής συνεργασίας.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η χρήση γραπτών μηνυμάτων συμβάλλει στην προώθηση της επικοινωνίας στο εικονικό περιβάλλον	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ένα διαμοιραζόμενο εικονικό περιβάλλον δημιουργεί στους χρήστες την αίσθηση της παρουσίας («Η αίσθηση να είσαι σε ένα εικονικό χώρο, π.χ στο ίδιο δωμάτιο ταυτόχρονα μαζί με άλλους»).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. 9. Διαδικασία_2 (Καταιγισμός Ιδεών) *

Αξιολογήστε τις δραστηριότητες όπου 1: Αρκετά Δύσκολη - 5: Αρκετά Εύκολες

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	Αρκετά Δύσκολη	Δύσκολη	Ούτε Δύσκολη/Ούτε Εύκολη	Εύκολη	Αρκετά Εύκολη
Ενδιαφέρουσα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ικανοποιητική	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αποδοτική	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ευχάριστη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εμβυθιστική Εμπειρία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εμπνευσμένη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Επιτυχής	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. 10. Διαδικασία_2 (Ανάθεση Ρόλων) *

Αξιολογήστε τις δραστηριότητες όπου 1: Αρκετά Δύσκολη - 5: Αρκετά Εύκολες

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	Αρκετά Δύσκολη	Δύσκολη	Ούτε Δύσκολη/Ούτε Εύκολη	Εύκολη	Αρκετά Εύκολη
Ενδιαφέρουσα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ικανοποιητική	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αποδοτική	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ευχάριστη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εμβυθιστική Εμπειρία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εμπνευσμένη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Επιτυχής	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αξιόπιστη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. 11.Σημειώστε τη συμφωνία ή διαφωνία σας με τις ακόλουθες προτάσεις (Διαδικασία 1) **Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.*

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Τα μέλη της ομάδας παρουσίασαν την προσωπικότητά τους με ξεκάθαρο και αποτελεσματικό τρόπο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τα Μέλη της ομάδας άκουγαν προσεκτικά τις πληροφορίες που έδιναν οι συμμετέχοντες μεταξύ τους	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. 12.Σημειώστε τη συμφωνία ή διαφωνία σας με τις ακόλουθες προτάσεις (Διαδικασία 2) **Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.*

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Τα μέλη της ομάδας κατέγραψαν συνοπτικά τις ιδέες τους	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τα Μέλη της ομάδας εμβόλιασαν τις ιδέες τους λαμβάνοντας υπόψη τις ιδέες όλων των συμμετεχόντων στην ομάδα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. 13.Σημειώστε τη συμφωνία ή διαφωνία σας με τις ακόλουθες προτάσεις (Διαδικασία 3) **Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.*

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Τα μέλη της ομάδας επικοινωνούσαν μεταξύ τους με ξεκάθαρο και αποδοτικό τρόπο.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τα προβλήματα σχετικά με την ανάθεση ρόλων ήταν αναγνωρίσιμα σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. 14.Εξειδίκευση σύμφωνα με το σύστημα Ανταλλαγής Μνήμης. Απαντήστε στις πιο κάτω προτάσεις που αφορούν την εξειδίκευση των Μελών της Ομάδας *

(TMS: Transactive Memory System)

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Κάθε μέλος της ομάδας έχει εξειδικευμένες γνώσεις σε κάποιο τομέα του έργου.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Έχω γνώση σχετικά με μια ενότητα του έργου όπου κανένα άλλο μέλος της ομάδας δεν έχει.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Διαφορετικά μέλη της ομάδας είναι υπεύθυνα λόγω της εμπειρίας τους σε διαφορετικούς τομείς του έργου.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η εξειδικευμένη γνώση πολλών διαφορετικών μελών της ομάδας ήταν αναγκαία για την ολοκλήρωση των παραδοτέων του έργου.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Γνωρίζω ποια μέλη της ομάδας έχουν εξειδικευμένη εμπειρία σε συγκεκριμένους τομείς του έργου.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. **15.Αξιοπιστία σύμφωνα με το σύστημα Ανταλλαγής Μνήμης. Απαντήστε στις πιο κάτω προτάσεις που αφορούν την εξειδίκευση των Μελών της Ομάδας ***

(TMS: Transactive Memory System, Credibility)

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Ένοιωθα άνετα αναφορικά με την αποδοχή διαδικαστικών προτάσεων από άλλα μέλη της ομάδας.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ένοιωθα αισιοδοξία ότι η γνώση που είχαν τα άλλα μέλη της ομάδας σχετικά με το έργο ήταν αξιόπιστη.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εμπιστευόμουν τις πληροφορίες που τα άλλα μέλη της ομάδας έφερναν στη συζήτηση.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Όταν τα άλλα μέλη της ομάδας έδιναν πληροφορίες ήθελα να υπάρχει διπλός έλεγχος εφόσον είχα αντίθετη άποψη.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Δεν θεωρούσα αξιόπιστη την εμπειρογναμοσύνη των άλλων μελών της ομάδας.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. **16.Συντονισμός σύμφωνα με το σύστημα Ανταλλαγής Μνήμης. Απαντήστε στις πιο κάτω προτάσεις που αφορούν την εξειδίκευση των Μελών της Ομάδας ***

(TMS: Transactive Memory System, Coordination)

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Η ομάδα μας εργάστηκε μαζί με συντονισμένο τρόπο.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η ομάδα μας είχε πολύ λίγες παρανοήσεις σχετικά με το τί έπρεπε να κάνουμε.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η ομάδα μας χρειάστηκε να προβεί σε αναθεώρηση των αποφάσεων της και να ξεκινήσει από την αρχή.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Καταφέραμε να ολοκληρώσουμε το έργο ομαλά και αποτελεσματικά.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Υπήρξε μεγάλη σύγχυση σχετικά με το πώς θα ολοκληρώσουμε το έργο.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. **17.Ποίος ο βαθμός ικανοποίησης σας σε σχέση με τα αποτελέσματα που είχατε στο πλαίσιο της συνεργασίας με τα μέλη της ομάδας σας; ***

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Πολύ απογοητευμένος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πολύ ικανοποιημένος

18. **18.Σε ποιό βαθμό το τελικό αποτέλεσμα κάθε διαδικασίας ανταποκρίνεται στις προσπάθειες σας; ***

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Σχεδόν καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

19. 19. Σε ποιο βαθμό αισθάνεστε ότι συμβάλατε στο τελικό αποτέλεσμα της ομάδας σας; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Σχεδόν καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

20. 20. Πώς θα περιγράφατε τις διαδικασίες που εσείς και η ομάδα σας ακολουθήσατε στο πλαίσιο της συνεργασίας σας για την επίλυση προβλημάτων; *

Λαμβάνοντας υπόψη την κλίμακα από 1 έως 5. Όπου 1=καθόλου ικανοποιητικά και 5=πολύ ικανοποιητικά.

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	1	2	3	4	5
Αποτελεσματικότητα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Συντομισμός	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ξεκάθαρες διαδικασίες	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Κατανόηση απόψεων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ικανοποιητικές διαδικασίες	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. 21. Σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις ακόλουθες προτάσεις. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ/ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα
Αισθάνομαι ότι ανήκω σε αυτή την ομάδα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Είμαι περήφανος που αποτέλεσα μέλος αυτής της ομάδας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Είδα τον εαυτό μου ως μέλος αυτής της ομάδας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αυτή η ομάδα ήταν μια από τις καλύτερες ομάδες όπου συμμετείχα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αισθάνθηκα ότι ήμουν μέλος αυτής της ομάδας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. 22. Έχετε εντοπίσει ποιο άτομο βρισκόταν πίσω από κάθε εικονικό εκπρόσωπο στην ομάδα σας; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι
- Όχι

23. **23.Εαν απαντήσατε ναι στην προηγούμενη ερώτηση, δώστε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα ονόματα των ατόμων πίσω από τα avatar που συμμετείχαν στην ομάδα σας κατά τη διάρκεια της ομαδικής συνεργασίας σας.**

Εαν δεν θυμάστε τα ονόματα δώστε τη θέση όπου αυτά κάθονταν

.....

.....

.....

.....

.....

24. **24.Κρατούσατε σημειώσεις κατά τη διάρκεια της συμμετοχής σας στην έρευνα; ***

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι
- Όχι

25. **25.Αντιμετωπίσατε κάποιες τεχνικές δυσκολίες κατά τη διάρκεια της συμμετοχής σας στην έρευνα; ***

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι
- Όχι

26. **26.Αντιμετωπίσατε οποιοδήποτε εμπόδιο το οποίο δεν θας επέτρεψε να συμβάλεται στις συνεργατικές διαδικασίες; ***

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι
- Όχι

27. **27.Τώρα μπορείτε να υποβάλετε οποιοδήποτε σχόλιο ή ερώτημα εσείς θέλετε σχετικά με τη συμμετοχή σας στη έρευνα για τη συνεργατική μάθηση στο εικονικό περιβάλλον.**

Τις θερμές μου ευχαριστίες για τη συμμετοχή σας στην έρευνα!

.....

.....

.....

.....

.....