



ΠΑΝΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ & ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ – ΤΟΜΕΑΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ & ΕΡΕΥΝΑΣ  
ΚΕΝΤΡΟ ΨΥΧΟ-ΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΤΗΣ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ  
ΤΩΝ ΔΥΝΗΤΙΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ – ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ «ΩΜΕΓΑ»

---

ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ  
**ΔΥΝΗΤΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ: ΚΟΙΝΩΝΙΟ-ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΕΣ  
ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**

ΣΕ ΣΥΜΠΡΑΞΗ ΜΕ ΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ  
ΤΟΥ ΤΕΙ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ

ΚΑΙ ΣΕ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟ  
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ  
ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΩΝ ΔΥΝΗΤΙΚΩΝ ΚΟΣΜΩΝ  
ΩΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ  
ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**  
ΑΜ: 6306Μ010

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

1. Αναπλ. Καθ. Κ. Κοσκινάς, Επιβλέπων
2. Δρ. Η. Βαρλάμης, Μέλος
3. Δρ. Κ. Κουτσογιάννης, Μέλος

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2009

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το ειδικό αντικείμενο της εργασίας που προτείνουμε εδώ, εστιάζει στην αξιολόγηση των Δυνητικών Περιβαλλόντων Μάθησης (ΔΠΜ) (Virtual Learning Environments – VLE) και στη συνέχεια στη διερεύνηση του ρόλου ενός τρισδιάστατου περιβάλλοντος το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα δυνητικό, βιωματικό-συνεργατικό εκπαιδευτικό περιβάλλον.

Πιο συγκεκριμένα, αποσκοπούμε σε μια λεπτομερή καταγραφή, σύγκριση και αξιολόγηση των **Τρισδιάστατων (3Δ) Δυνητικών Κόσμων (ΔΚ)** και των πλεονεκτημάτων χρήσης τους στην διαμεσολαβημένη από ηλεκτρονικά μέσα εκπαίδευση. Οι σύγχρονες θεωρίες μάθησης προσβέδουν ότι η αποδοτική μάθηση συντελείται όταν υπάρχει ενεργός συμμετοχή των εκπαιδευομένων τόσο σε ατομικό όσο και κοινωνικό επίπεδο. Στη παρούσα έρευνα προσπαθούμε να διαπιστώσουμε κατά πόσο σύγχρονες τεχνολογίες όπως οι ΔΚ μπορούν να εμπλουτίσουν και να προεκτείνουν την μαθησιακή διαδικασία και ενδεχομένως να προτείνουν περισσότερο αποδοτικούς τρόπους διδασκαλίας. Η ηλεκτρονική μάθηση μέσα από περιβάλλοντα κειμένου (email, forum, e-learning πλατφόρμες), έχει ήδη δοκιμαστεί και εφαρμοστεί με επιτυχία. Ωστόσο η συμμετοχή σε μια δυνητική μαθησιακή κοινότητα εντός ενός δυνητικού κόσμου διαφέρει, σε σχέση με αυτή που συμβαίνει μέσα σε ένα δυνητικό περιβάλλον κειμένου.

Αρχικά συγκρίναμε και αξιολογήσαμε πέντε 3Δ πλατφόρμες οι οποίες μπορούν να αποτελέσουν Δυνητικούς Κόσμους κατάλληλους για την εφαρμογή εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Ειδικότερα προσπαθήσαμε να διερευνήσουμε, κατά πόσο ένας ΔΚ και η αίσθηση της παρουσίας μέσα σε αυτόν μετασχηματίζουν τη διαμεσολαβημένη από υπολογιστή διδασκαλία, σε μια διαδικασία η οποία προεκτείνει τη διδασκαλία που συντελείται στον φυσικό κόσμο.

Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας σχεδιάσαμε και υλοποιήσαμε ένα μάθημα για μαθητές Λυκείου μέσα στο 3Δ περιβάλλον OpenSim εντός του σχολικού εργαστηρίου εφαρμόζοντας την μέθοδο της μικτής μάθησης (blended learning). Οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να συγκεντρωθούν στο 3Δ δυνητικό περιβάλλον αντιπροσωπευόμενοι από το δυνητικό εαυτό. Επίσης είχαν την ευκαιρία να αλληλεπιδράσουν με τους άλλους μαθητές και το περιβάλλον και να ολοκληρώσουν μια προσεκτικά σχεδιασμένη εκπαιδευτική δραστηριότητα. Έτσι συμμετείχαν ενεργά-βιωματικά και συνεργατικά στην εκπαιδευτική διαδικασία καθιστώντας τη σχέση με τη μάθηση περισσότερο ενδιαφέρουσα.

Στη συνέχεια με ερωτηματολόγια και τεστ αξιολόγησης στους συγκεκριμένους μαθητές και σε μαθητές ομάδων ελέγχου προσπαθήσαμε να καταγράψαμε τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των 3Δ περιβαλλόντων, καθώς και τις διαφορές στις επιδόσεις των μαθητών. Τα αποτελέσματα αυτά που παρουσιάζονται στο τελευταίο μέρος της παρούσας έρευνας είναι ιδιαίτερα θετικά και προτρέπουν στη χρήση ανάλογων μαθησιακών προσεγγίσεων

Από την άλλη πλευρά προέκυψαν αρκετά ζητήματα, όπως οι τεχνολογικές απαιτήσεις, ο χρόνος σχεδίασης του μαθήματος, και η εξοικείωση των χρηστών με την πλατφόρμα τα οποία χρήζουν

βελτίωσης. Επιπλέον σε άλλες περιπτώσεις ΔΚ, η έλλειψη φυσικής επαφής, η δυσκολία μετάδοσης της μη λεκτικής επικοινωνίας και μερικές φορές το κόστος της εφαρμογής τέτοιων πλατφορμών, είναι σημαντικές παράμετροι προς διερεύνηση κατά τη σχεδίαση και εφαρμογή εκπαιδευτικών συστημάτων.

### *ΛΕΞΕΙΣ – ΚΛΕΙΔΙΑ*

(εποικοδομισμός, συνεργατική μάθηση, τρισδιάστατοι δυναμικοί κόσμοι, εξ' αποστάσεως εκπαίδευση, μικτή εκπαίδευση, σωματοποίηση)

## ABSTRACT

The dissertation focuses firstly on the evaluation of Virtual Learning Environments (VLE) and secondly on the exploration of the role of a three-dimensional world (3D) as a virtual, experiential, collaborative learning environment. In particular, we are aiming at producing a detailed description, comparison and evaluation of 3D Virtual Worlds and the benefits of their use in computer mediated education. Modern learning theories advocate that effective learning occurs when there is active participation of learners in both individual and social levels. In this study we focus on exploring whether or not modern technologies such as Virtual Worlds can enhance and extrapolate the learning process and if they could suggest more effective teaching methods.

Initially we compared and assessed five 3D platforms that can be Virtual World suitable for an implementation of learning activities. More specifically we tried to investigate whether a VW and the sense of presence in this World transforms the computer-mediated learning, to a process that enhances the learning process which occurs in Real World.

In this research we designed and implemented a course for high school students in OpenSim 3D Virtual Environment in the school laboratory using the blended learning approach. The students had the opportunity to concentrate inside the 3D virtual environment represented by a virtual self called avatar. They also had the opportunity to interact with other students and the environment and they completed a carefully designed learning activity. Thus they participated actively in a collaborative and experiential learning process finding the learning experience more interesting.

In order to evaluate the contribution of the 3DVE in the educational process in comparison with classroom-based or blended solutions, we divided the students into two groups, we taught them using both methods and assessed them handing over the same set of questions to them. In addition, we collected students' feedback using a questionnaire that captured their level of satisfaction from each course and each teaching method, their familiarity with 3DVEs and computers in general and their experience overall.

On the other hand there have been issues that we had to consider in more detail, such as technical requirements, time and cost effectiveness of designing a virtual course and the usability of the 3D platform. In addition to the above, as far as other Virtual Worlds are concerned the lack of physical contact, the difficulty of non-verbal communication and sometimes the cost of implementing such platforms in education, need to be considered as they are important parameters for the design and implementation of the educational technology.

## KEYWORDS

(constructivism, collaborative learning, 3D Virtual Worlds, distance learning, blended learning, embodiment)

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή .....	10
1.1. Αντικείμενο της εργασίας.....	10
1.2. Διάρθρωση της εργασίας.....	11
2. Μαθησιακές Θεωρίες .....	13
2.1. Εισαγωγή στον εποικοδομισμό .....	13
2.2. Γνωστικός εποικοδομισμός .....	14
2.3. Κοινωνικός εποικοδομισμός .....	14
2.4. Συμπληρωματικές θεωρίες μάθησης .....	15
2.5. Θεωρίες μάθησης και νέες τεχνολογίες.....	15
2.6. Η προτεινόμενη προσέγγιση.....	16
3. Ηλεκτρονικές Κοινότητες Μάθησης .....	19
3.1. Δυνητικές ομάδες και Δυνητικές κοινότητες .....	19
3.1.1. Ορισμοί.....	19
3.1.2. Τα κίνητρα για να προσχωρήσει κάποιος σε δυνητική ομάδα .....	22
3.2. Ηλεκτρονικές κοινότητες μάθησης .....	25
4. 3Δ Δυνητικοί Κόσμοι (Virtual Worlds) .....	26
4.1. Ορισμοί.....	26
4.2. Η δυνητική πραγματικότητα .....	27
4.3. Η «παρουσία» στη δυνητική πραγματικότητα .....	28
4.3.1. Ο Δυνητικός εαυτός δημιουργεί προϋποθέσεις ισότητας.....	29
4.3.2. Ανάγκη για αληθοφανή αντιπροσώπευση.....	30
4.4. Η κοινωνιολογία των Δυνητικών Κόσμων.....	34
4.5. Δυνητικοί Κόσμοι και εκπαίδευση.....	36
5. 3Δ πλατφόρμες ΔΚ με εκπαιδευτικό χαρακτήρα .....	39
5.1. Active worlds.....	42
5.2. Second Life.....	44
5.2.1. Avatars και Επικοινωνία στο SL .....	46
5.2.2. Δημογραφικά στοιχεία της κοινότητας .....	47
5.2.3. Τεχνολογίες υλοποίησης .....	48
5.2.4. Διδάσκοντας στο ΔΚ Second Life.....	50
5.3. Wonderland .....	53

5.4. Croquet .....	56
5.5. Open Simulator.....	59
5.5.1. Αυτόνομος δυνητικός κόσμος .....	60
5.5.2. Η διάδραση μέσα στον ΔΚ OpenSim.....	61
5.6 Συνοπτική σύγκριση.....	63
6. Σχεδίαση του online μαθήματος.....	65
6.1. Οι Δυνητικοί Κόσμοι στην εκπαίδευση .....	65
6.2. Η σχεδίαση της διδακτικής ενότητας στο OpenSim .....	66
7. Η Υλοποίηση.....	69
7.1. Η εγκατάσταση του OpenSim στο σχολικό εργαστήριο .....	69
7.2. Η σχεδίαση των 3Δ αντικειμένων .....	73
7.3. Η εισήγηση με διαφάνειες εντός του τρισδιάστατου περιβάλλοντος.....	76
7.4. Η εκπαιδευτική δραστηριότητα.....	77
7.5. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού.....	78
7.6. Ο σχεδιασμός της αξιολόγησης.....	79
8. Μεθοδολογία .....	81
8.1. Η αξιολόγηση του ΔΚ OpenSim .....	81
8.1.1. Γενικές ερωτήσεις .....	82
8.1.2. Παιδαγωγική αξιολόγηση.....	82
8.1.3. Τεχνική – λειτουργική αξιολόγηση.....	84
8.1.4. Ψυχοκοινωνική αξιολόγηση.....	85
8.2. Η μέτρηση της επίδοσης των μαθητών.....	87
8.3. Σύγκριση της πλατφόρμας OpenSim με την πλατφόρμα του Second Life.....	91
8.3.1 Τεχνική και λειτουργική αξιολόγηση.....	91
8.3.2. Μελλοντική χρήση της πλατφόρμας .....	92
8.3.3. Γενικότερη ικανοποίηση από τη διδασκαλία μέσω του 3Δ περιβάλλοντος.....	94
9. Συμπεράσματα.....	96
9.1. Πλεονεκτήματα της πλατφόρμας OpenSim .....	96
9.2. Τα μειονεκτήματα.....	97
9.3. Συνοψίζοντας.....	98
10. Βιβλιογραφία .....	99
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	106
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β1.....	108
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β2.....	109

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ1.....	110
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ2.....	114

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εκπόνηση της παρούσας εργασίας δεν ήταν αποτέλεσμα αποκλειστικά της ατομικής μου προσπάθειας, αλλά ολοκληρώθηκε χάρη στη συμβολή και συνεργασία αρκετών ανθρώπων.

Θα ήθελα αρχικά να ευχαριστήσω τον κ. Κοσκινά Κωνσταντίνο Αναπληρωτή Καθηγητή του τμήματος Ψυχολογίας του Παντείου Πανεπιστημίου για την εμπιστοσύνη και την υποστήριξη που μου παρείχε αναθέτοντας μου την παρούσα εργασία και για τις πολύτιμες συμβουλές του.

Επίσης θέλω να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες στον κ. Βαρλάμη Ηρακλή καθηγητή στο ΜΠΣ «Δυνητικές Κοινότητες», για την άψογη συνεργασία, τις καινοτόμες ιδέες, την πολύτιμη καθοδήγηση, την άμεση ανταπόκριση για βοήθεια και το χρόνο που διέθεσε για την ολοκλήρωση της εργασίας. Επίσης θέλω να ευχαριστήσω και το τρίτο μέλος της τριμελούς επιτροπής κ. Κουτσογιάννη Κωνσταντίνο. Θερμές ευχαριστίες θα ήθελα να εκφράσω και στον κ. Γιαννακουλόπουλο Ανδρέα καθηγητή στο ΜΠΣ «Δυνητικές Κοινότητες» για τις εύστοχες παρεμβάσεις και τις πολύτιμες συμβουλές του. Ευχαριστώ επίσης την κ. Γεωργίου Γεωργία για τις επικοινωνιακές συζητήσεις και την επιστημονική της συνεισφορά πάνω στο αντικείμενο της ηλεκτρονικής μάθησης.

Ευχαριστώ τους μαθητές που συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα και εύχομαι να αποτελέσει αυτή η συμμετοχή το εφαλτήριο για μια εξελισσόμενη σχέση με τις νέες τεχνολογίες.

Τέλος θέλω να ευχαριστήσω όλους εκείνους που καθόλη την διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας με βοήθησαν με κάθε τρόπο και υπέμειναν την κούραση μου.

# 1. Εισαγωγή

## 1.1. Αντικείμενο της εργασίας

Τα τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα είναι εφαρμογές γραφικής αναπαράστασης πραγματικών συνθηκών από υπολογιστή. Υπήρξαν μια πολλά υποσχόμενη τεχνολογία στο παρελθόν χωρίς ωστόσο να βρουν την αναμενόμενη ανταπόκριση. Οι συμμετέχοντες σε ένα εικονικό περιβάλλον έχουν μοναδικές δυνατότητες όπως η ασφαλής προσέγγιση των απόμακρων ή επικίνδυνων τοποθεσιών. Για παράδειγμα η παρατήρηση ενός πυρηνικού αντιδραστήρα ή του βάθους του ωκεανού ή ακόμα της δομής ενός μορίου ύλης ή της κίνησης ενός πλανήτη. Μπορεί να εξομοιωθεί μια επικίνδυνη κατάσταση φυσικών καταστροφών και να εκπαιδευτούν οι συμμετέχοντες στην αντιμετώπισή της. Ωστόσο ανασταλτικός παράγοντας στην ευρύτερη εφαρμογή τους υπήρξε η ακριβή τεχνολογία και οι περιορισμοί στο υλικό και το λογισμικό των Η/Υ.

Με την έλευση του ευρυζωνικού διαδικτύου και την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών επεξεργασίας γραφικών αναπτύχθηκαν νέες μορφές τρισδιάστατων εικονικών περιβαλλόντων που επιτρέπουν στους απλούς χρήστες να συμμετέχουν. Οι επαυξημένες δυνατότητες αναπαράστασης της πραγματικότητας και του εαυτού των εμπλεκομένων αλλά και η δυνατότητα κοινωνικών συναθροίσεων μέσα σε 3Δ περιβάλλοντα, προσφέρουν μια νέα δυναμική στην αποσπασματική και μονοδιάστατη εκπαιδευτική εφαρμογή αυτής της τεχνολογίας. Τα νέα αυτά περιβάλλοντα θα τα ορίσουμε ως **Δυνητικούς Κόσμους** (ΔΚ) ακριβώς για να υπογραμμιστεί η δυναμική έκφρασης και αναπαράστασης της πραγματικότητας όχι μέσα από ένα εικονικό (δηλαδή ψεύτικο) κόσμο, αλλά από έναν επιπλέον πραγματικό κόσμο. Ένας ΔΚ είναι καθορισμένος στο νου των δημιουργών του και έχει την ευκαιρία να αναπτύσσεται δυνητικά μέσα από τις ενεργούμενες σχέσεις των συμμετεχόντων.

Η δημιουργία και χρήση των ΔΚ στο διαδίκτυο ως τρισδιάστατα περιβάλλοντα ήταν αναμενόμενο να επηρεάσει και την εκπαίδευση αφού αποτελούν περιβάλλοντα που επιτρέπουν την κατασκευή γνωστικών αντικειμένων και νοητικών σχημάτων (Dede, 1995). Σύμφωνα με σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις για την γνωστική ανάπτυξη είναι σημαντικό να υπάρξει ενεργή συμμετοχή, πειραματισμός και μετασχηματισμός του γνωστικού αντικειμένου με βάση τις υπάρχουσες γνώσεις του μαθητή. Μέσω των εκπαιδευτικών λογισμικών και της κατασκευής τεχνητών γνωστικών αντικειμένων παρέχονται δυνατότητες εποικοδομιστικής διδασκαλίας και μάθησης αφού οι μαθητές αναλαμβάνουν ένα περισσότερο ενεργό ρόλο παρατηρώντας, ελέγχοντας και μετασχηματίζοντας νοητικά σχήματα (Ράπτης & Ράπτη, 2004).

Επιπλέον, σύμφωνα με τον κοινωνικό εποικοδομισμό του Vygotsky για την κατάκτηση της γνώσης βασική προϋπόθεση είναι η αλληλεπίδραση με το κοινωνικό περιβάλλον αναδεικνύοντας έτσι τη σημαντικότητα της συνεργατικής μάθησης. Η συνεργατική μάθηση, οι ομαδικές δραστηριότητες,

η πρόσβαση σε μαθησιακό περιεχόμενο και η επικοινωνία (σύγχρονη και ασύγχρονη) είναι χαρακτηριστικά που συναντούμε στο δισδιάστατο web αλλά και στους ΔΚ (Anderson & Elloumi, 2004). Ωστόσο οι ΔΚ κόσμοι αποτελούν περιβάλλοντα μιας ενισχυμένης μορφής κοινωνικής αλληλεπίδρασης και επομένως μπορεί να αποτελέσουν ιδανικούς χώρους συνεργατικής μάθησης . Αντίθετα από το δυσδιάστατο Web, παρέχουν την αίσθηση της εμπύθισης και αναπαριστούν την πραγματικότητα ρεαλιστικά.. Με τη βοήθεια του δυνητικού εαυτού (avatar) παρέχεται στο συμμετέχοντα η αίσθηση της παρουσίας και επιτρέπεται η αλληλεπίδραση με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες αλλά και το τεχνητό περιβάλλον. Αυτή η αίσθηση της κοινής παρουσίας μετατρέπει την διαδικασία συμμετοχής σε ένα 3Δ ΔΚ σε μια πιο ανθρώπινη εμπειρία από τις δισδιάστατες εφαρμογές (Minocha & Tingle, 2008). Δημιουργούνται δυνητικές τάξεις όπου οι χρήστες και οι μαθητές, οι δάσκαλοι και οι εκπαιδευτές και οι δημιουργοί πολιτικών και αποφάσεων, μπορούν να συνεργαστούν και να αναπτύξουν γνωστικές και κοινωνικές δεξιότητες (de Freitas, 2008)

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η εφαρμογή ενός ΔΚ εντός του σχολικού δικτύου και η υλοποίηση ενός μαθήματος μέσα στο εικονικό περιβάλλον με μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Μέσα από την παρούσα έρευνα αποσκοπούμε αφενός στη διερεύνηση και στη δοκιμή των νέων μαθησιακών προσεγγίσεων που υπόσχονται οι ΔΚ, αφετέρου στην αξιολόγηση της αποδοτικότητας της εκπαίδευσης μέσα από ένα τέτοιο περιβάλλον. Στόχος είναι να επαληθεύσουμε ή όχι κατά πόσο το περιβάλλον ανοιχτού κώδικα OpenSim μπορεί να αποτελέσει ένα επικοινωνιακό, βιωματικό και συνεργατικό περιβάλλον για τους μαθητές .

Σύμφωνα με τους Kluge, S. & Riley, E. (2008) οι ΔΚ αντιπροσωπεύουν ένα σύγχρονο ισχυρό μέσο για την εκπαίδευση μέσα από το οποίο προκύπτουν πολλές νέες ευκαιρίες αλλά και προκλήσεις. Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει τις συνεχόμενες και αναπτυσσόμενες κοινωνικές αλληλεπιδράσεις οι οποίες αποτελούν τη βάση της συνεργατικής μάθησης. Η χρήση των δυνητικών κόσμων μπορεί να προσφέρει στους καθηγητές την ευκαιρία για πιο ενεργοποιημένη συμμετοχή των μαθητών. Επιτρέπουν επίσης στους χρήστες να ολοκληρώσουν εργασίες που θα ήταν δύσκολο να υλοποιηθούν στο φυσικό κόσμο λόγω περιορισμών χώρου, κόστους, ασφάλειας κ.λπ. Επίσης παρέχουν ευελιξία και προσαρμοστικότητα στις ανάγκες των συμμετεχόντων. Αυτά τα χαρακτηριστικά εκμεταλλευτήκαμε στη δική μας περίπτωση που χρησιμοποιήθηκε το περιβάλλον τοπικά ως μικτή μέθοδος διδασκαλίας (blended learning). Οι μαθητές παρευρέθησαν στον ίδιο φυσικό αλλά και δυνητικό χώρο και συμμετείχαν σε εκπαιδευτική δραστηριότητα στο δυνητικό χώρο που θα ήταν εξαιρετικά δύσκολο να υλοποιηθεί στη φυσική τάξη λόγω περιορισμών.

## **1.2. Διάρθρωση της εργασίας**

Η παρούσα εργασία αποτελείται από εννέα κεφάλαια

- Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται το αντικείμενο και η διάρθρωση της εργασίας.

- Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια αναφορά στις σύγχρονες μαθησιακές θεωρίες τις οποίες χρησιμοποιήσαμε ως θεωρητικό πλαίσιο.
- Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια αναφορά στις Δυνητικές Κοινότητες και στις Ηλεκτρονικές Κοινότητες Μάθησης.
- Στο τέταρτο κεφάλαιο αναπτύσσονται οι όροι Δυνητικός Κόσμος, «παρουσία» στη Δυνητική Πραγματικότητα, Δυνητικός εαυτός και Δυνητικοί Κόσμοι και εκπαίδευση.
- Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά τα χαρακτηριστικά πέντε λογισμικών – πλατφορμών Δυνητικών Κόσμων
- Στο έκτο κεφάλαιο περιγράφεται η σχεδίαση της διδακτικής ενότητας στο περιβάλλον του δυνητικού κόσμου OpenSim
- Στο έβδομο κεφάλαιο περιγράφεται αναλυτικά η εγκατάσταση, παραμετροποίηση του λογισμικού OpenSim, καθώς και τα σημεία της εκπαιδευτικής δραστηριότητας που υλοποιήσαμε.
- Στο όγδοο κεφάλαιο περιγράφεται η μεθοδολογία της αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών μετά την εκπαιδευτική δραστηριότητα, αλλά και η αξιολόγηση του περιβάλλοντος από τους μαθητές.
- Στο ένατο κεφάλαιο συνοψίζουμε τα συμπεράσματα της έρευνας.

## 2. Μαθησιακές Θεωρίες

Η κατανόηση των κυριότερων θεωριών μάθησης αλλά και η εφαρμογή των αποδοτικών πρακτικών τους είναι πλέον επιβεβλημένη ειδικά όταν αυτές σχετίζονται με την ένταξη των Νέων Τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Κάθε μορφή διδασκαλίας ακολουθεί κάποια συγκεκριμένα πρότυπα σχετικά με το περιεχόμενο του μαθήματος, τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες, τους στόχους κ.λπ. . Ανάλογα πρότυπα ακολουθούνται κατά την κατασκευή και εφαρμογή εκπαιδευτικού λογισμικού, για να ελέγξουμε την εκπαιδευτική του αξία του οποίου, απαιτούνται συγκεκριμένα μαθησιακά κριτήρια. Τα κριτήρια αυτά προκύπτουν από το συνδυασμού του θεωρητικού πλαισίου και συγκεκριμένων πρακτικών που επιλέγουμε να ακολουθούμε κατά τη διδασκαλία.

### 2.1. Εισαγωγή στον εποικοδομισμό

Στη δική μας έρευνα ακολουθήσαμε τη μαθησιακή θεωρία η οποία περιγράφεται με τον γενικό όρο εποικοδομισμός , ή κατασκευαστική μάθηση (constructivism , constructionism), η οποία αρχικά διατυπώθηκε από τον Piaget, αλλά περιλαμβάνει πολλές μαθητοκεντρικές θεωρίες. Σύμφωνα με την αρχή του εποικοδομισμού η γνώση δεν μεταβιβάζεται με εισηγήσεις και παρουσιάσεις, αλλά κατασκευάζεται με την ενεργό συμμετοχή των μαθητών όχι μόνο σε ατομικό επίπεδο αλλά διαμορφώνεται και από το εκάστοτε κοινωνικό πλαίσιο. Με λίγα λόγια η γνώση είναι ένα κατασκεύασμα νοητικό και κοινωνικό. Το ανθρώπινο μυαλό δεν είναι απλά ένας αποθηκευτικός χώρος που λαμβάνει δεδομένα τα επεξεργάζεται και παράγει πληροφορίες, αλλά ερμηνεύει τις σχέσεις μεταξύ αυτών, δημιουργεί νοήματα και «θεωρίες» τα οποία δεν λειτουργούν αθροιστικά αλλά ολικά, όπως ακριβώς ένα έμβιο όν.

Επιπλέον, σύμφωνα με τη σημειωτική θεωρία (Cunningam 1992, Eco 1976, Vygotsky 1978, Glaserfeld, 1974 κ.α.) τόσο τα μηνύματα μεταξύ των εμπλεκομένων όσο και η γνώση που αποκτιέται δεν είναι απόλυτη αναπαράσταση της πραγματικότητας. Ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες (τα σήματα) επηρεάζουν και διαμορφώνουν τα νοήματα και τη γνώση. Η μαθησιακή πράξη και η διδακτική επικοινωνία αμφότερες υπόκεινται στην επίδραση της εμπειρίας, των σκέψεων, των ιδεών αλλά και των συναισθημάτων των ατόμων τα οποία καθορίζουν τον τρόπο που αντιλαμβανόμαστε την πραγματικότητα. (Ράπτης & Ράπτη, 2004).

Μια ενδιαφέρουσα έρευνα είναι αυτή των Pichert & Anderson (1977) οι οποίοι έδωσαν ένα κείμενο σχετικό με ένα σπίτι σε δυο ομάδες. Η πρώτη ομάδα έπρεπε να διαβάσει το κείμενο από τη σκοπιά ενός κλέφτη και η δεύτερη ομάδα από τη σκοπιά ενός μεσίτη. Στη συνέχεια κάθε ομάδα κλήθηκε να επαναλάβει αυτά που διάβασε, όπως ήταν αναμενόμενο η κάθε ομάδα επικεντρώθηκε

σε διαφορετικές λεπτομέρειες της ιστορίας. Αυτό σημαίνει ότι ο κάθε μαθητής αποκωδικοποιεί τη γνώση σύμφωνα με τα δικά του κριτήρια, τις δικές του σκέψεις, εμπειρίες και ενδιαφέροντα.

## **2.2. Γνωστικός εποικοδομισμός**

Σύμφωνα με την εποικοδομιστική άποψη του Piaget, η απόκτηση της γνώσης και η ίδια η νόηση είναι μια διαδικασία κατά την οποία το άτομο κατασκευάζει τα νοήματα βασισμένο στις προϋπάρχουσες εμπειρίες και σκέψεις του. Ένα μαθησιακό περιβάλλον θα πρέπει να λάβει σοβαρά υπόψη αυτή την παράμετρο και να παρέχει την ευελιξία της εξατομικευμένης προσέγγισης της γνώσης (Jonassen, 1991). Ο Piaget ασχολήθηκε με την γνωστική ανάπτυξη του ατόμου χωρίζοντάς τη σε χρονικά στάδια σύμφωνα με την αντιληπτική ικανότητα κάθε ηλικίας. Σε κάθε στάδιο συντελείται μια συνεχής διαμόρφωση νοητικών σχημάτων που μετασχηματίζονται με βάση τις λειτουργίες:

- της «αφομοίωσης» κατά την οποία νέα σχήματα ενσωματώνονται στις προϋπάρχουσες νοητικές δομές
- και της «συμμόρφωσης,» όπου συντελείται ο απαραίτητος μετασχηματισμός των παλαιότερων νοητικών δομών με βάση τα νέα δεδομένα

Αυτές οι λειτουργίες προκαλούν στο άτομο κατά τη γνωστική του ανάπτυξη εσωτερικές αντιφάσεις και συγκρούσεις οι οποίες όταν υπερβαίνονται το άτομο κατακτά ένα υψηλότερο επίπεδο γνωστικής κατάστασης (Κολιάδης, 1997).

Σύμφωνα με το γνωστικό εποικοδομισμό, για να γνωρίσει κάποιος ένα αντικείμενο, θα πρέπει να δράσει πάνω του, να πειραματιστεί και να το μετασχηματίσει σε σχέση με τις υπάρχουσες γνώσεις που κατέχει.

Οι αρχές του γνωστικού εποικοδομισμού βρήκαν πρόσφορο έδαφος με την ανάπτυξη και την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Μέσω των Η/Υ παρέχονται δυνατότητες εποικοδομιστικής διδασκαλίας και μάθησης αφού οι μαθητές αναλαμβάνουν ένα περισσότερο ενεργό ρόλο κατασκευάζοντας, ελέγχοντας και διαμορφώνοντας νοητικά σχήματα τα οποία συντελούν στην κατανόηση και αφομοίωση του γνωστικού αντικειμένου (Ράπτης & Ράπτη, 2004).

## **2.3. Κοινωνικός εποικοδομισμός**

Παράλληλα με τον εποικοδομισμό του Piaget που προβάλλεται η σημαντικότητα των εσωτερικών μηχανισμών για την κατασκευή των γνωστικών σχημάτων υπάρχει και ο κοινωνικός εποικοδομισμός του Vygotsky που υποστηρίζει την άποψη ότι η αλληλεπίδραση με το κοινωνικό περιβάλλον είναι ουσιαστική στην οικοδόμηση της γνώσης. Με την αλληλεπίδραση αυτή

διαμορφώνονται τα εργαλεία της σκέψης όπως η γλώσσα (λεκτική και μη) η οποία αποτελεί το μέσο για την κατασκευή των νοηματικών αναπαραστάσεων των ατόμων. Η ικανότητα για την κατασκευή της προσωπικής εκδοχής της πραγματικότητας μέσω του αναστοχασμού και της αλληλεπίδρασης συμβαίνει μέσα σε όρια που διαμορφώνονται από το ψυχοκοινωνικό αλλά και το ιστορικό και πολιτιστικοκοινωνικό περιβάλλον του ατόμου (Parker, 1992).

## 2.4. Συμπληρωματικές θεωρίες μάθησης

Στις ακραίες τους μορφές μπορούμε να κατηγοριοποιήσουμε τις δυο αυτές τάσεις του εποικοδομισμού:

- Στη μια πλευρά οι ριζοσπαστικοί εποικοδομιστές οι οποίοι πιστεύουν αποκλειστικά στη μεγάλη σημασία της υποκειμενικής ερμηνείας και κατασκευής της γνώσης. Σύμφωνα με αυτούς οι μαθητές θα πρέπει να αφήνονται να ανακαλύψουν και να κατασκευάσουν μόνοι τους τη γνώση με ελάχιστη καθοδήγηση από το δάσκαλο.
- Στην άλλη πλευρά βρίσκονται οι κοινωνικοί εποικοδομιστές, σύμφωνα με τους οποίους η μαθησιακή διαδικασία είναι αποτέλεσμα της κοινωνικής αλληλεπίδρασης που με τη σειρά της συντελεί στην ανάπτυξη των νοητικών σχημάτων δια μέσω της γλώσσας.

Οι διαφορετικές αυτές κατηγορίες μπορούν τελικά να μην αλληλοαναιρούνται αλλά να αλληλοσυμπληρώνονται. Υπό το πρίσμα μιας επιλεκτικής θεώρησης είναι δυνατό να ακολουθείται κατά περίπτωση είτε ο ατομοκεντρικός, είτε ο κοινωνιοκεντρικός τρόπος διδασκαλίας, είτε η σύνθεσή των δυο αυτών.

## 2.5. Θεωρίες μάθησης και νέες τεχνολογίες

Στον τομέα των Νέων Τεχνολογιών και του εκπαιδευτικού λογισμικού, ο εποικοδομισμός θεωρείται υποδειγματική μαθησιακή προσέγγιση. Υιοθετήθηκε από τον Seymour Papert ο οποίος δημιούργησε το περιβάλλον της γλώσσας Logo. Επηρεασμένος από τον Piaget, ο Papert έδωσε έμφαση κατά την υλοποίηση του λογισμικού στη συμμετοχή του μαθητή τόσο στην ανακάλυψη της γνώσης όσο και στην κατασκευή γνωστικών σχημάτων που βοηθούν στην κατανόηση της πραγματικότητας. Σε γενικές γραμμές, ένα λογισμικό το οποίο έχει σχεδιαστεί λαμβάνοντας υπόψη παραμέτρους όπως η ενεργητική, η βιωματική και η συνεργατική μάθηση χαρακτηρίζεται ως εποικοδομιστικό, το οποίο είναι συνώνυμο του καλού λογισμικού.

Οι δυνατότητες των νέων τεχνολογιών να προσομοιώνουν πραγματικές καταστάσεις και να μοντελοποιούν προβλήματα προς επίλυση, να κατασκευάζουν γνωστικούς μικρόκοσμους και γενικότερα να αναπτύσσουν περιβάλλοντα μάθησης τις καθιστά ιδιαίτερα χρήσιμα εργαλεία στα χέρια των εκπαιδευτικών.

Τα τελευταία χρόνια με τη έλευση του διαδικτύου έχει αναπτυχθεί ένα πλήθος εφαρμογών για την μετάδοση γνώσης και την ανταλλαγή απόψεων και πρακτικών με ανάλογες κοινωνικές προεκτάσεις. (Shih, 2002) . Η συμβολή του διαδικτύου στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση ήταν καταλυτική, οι χρήστες δεν έχουν μόνο εύκολη πρόσβαση σε μεγάλο όγκο πληροφοριών, αλλά έχουν στη διάθεση τους πολλά νέα εκπαιδευτικά εργαλεία ώστε δικαιολογημένα να ορισθεί αυτή η νέα τάση ως e-Learning (ηλεκτρονική μάθηση). Έτσι έχουν αναπτυχθεί Ολοκληρωμένα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management Systems), ή VLE's δηλαδή οργανωμένα περιβάλλοντα το οποία χρησιμοποιούν ως βάση το διαδίκτυο για την ολοκληρωμένη και ελεγχόμενη υποστήριξη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Ένα τέτοιο περιβάλλον προσφέρει ολοκληρωμένες υπηρεσίες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, όπως η δημιουργία και η διανομή εκπαιδευτικού υλικού, η επικοινωνία και η συνεργασία των εμπλεκόμενων, η οργάνωση και διαχείριση της εκπαιδευτικής διαδικασίας κ.ά. Τέτοια περιβάλλοντα βασίζονται είτε σε εμπορικό λογισμικό όπως τα WebCT, TopClass, Blackboard, είτε σε λογισμικό ανοιχτού κώδικα όπως τα FLE3, e-Class, Moodle, A tutor κ.ά. (Αποστολάκης, Βαρλάμης, Παπαδοπούλου, 2008).

Με την ανάπτυξη του διαδικτύου και την μεγαλύτερη εξοικείωση των χρηστών, δημιουργούνται πλέον εφαρμογές που επιτρέπουν στους απλούς χρήστες να διαμορφώνουν το περιεχόμενο. Αυτό αναφέρεται ως Web 2.0 και ως προέκταση αυτού έχει δημιουργηθεί ο όρος e-Learning 2.0. Οι όροι αυτοί περιγράφουν τις τεχνολογίες που παρέχουν τη δυνατότητα ακόμα και σε αρχάριους χρήστες να δημιουργούν διαδικτυακό περιεχόμενο. Μπορούν να δημιουργούν δικτυακά ημερολόγια (blogs), να δημοσιεύουν αρχεία πολυμέσων όπως βίντεο και φωτογραφίες, να συμμετέχουν σε συλλογικές εγκυκλοπαίδειες (wiki's). Έτσι αφενός δημιουργούνται πολλές πηγές πληροφόρησης, αφετέρου οι χρήστες έχουν ενεργό και συμμετοχικό ρόλο. Η επιτυχία των web 2.0 εφαρμογών επιβεβαιώνει ενδεχομένως ότι οι άνθρωποι αρέσκονται να συμμετέχουν, να δρουν και να μην είναι παθητικοί αποδέκτες πληροφορίας και γνώσης.

Οι πιο σημαντικές web 2.0 εφαρμογές για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση που έχουν συμμετοχικό χαρακτήρα είναι η wiki τεχνολογία, τα blogs και οι υπηρεσίες RSS (Really Simple Syndication), που βοηθούν τους χρήστες να παρακολουθήσουν τα νέα και τις αλλαγές σε ένα ιστότοπο (Downes, 2007). Σε αυτές τις τεχνολογίες πρέπει να προσθέσουμε και τους τρισδιάστατους **Δυνητικούς Κόσμους** (ΔΚ), οι οποίοι τελευταία χρησιμοποιούνται ως εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, ακριβώς γιατί επιτρέπουν την κατασκευαστική, βιωματική και συνεργατική μάθηση.

## 2.6. Η προτεινόμενη προσέγγιση

Στην παρούσα εργασία ακολουθήθηκε μια σύνθεση των προαναφερθέντων θεωρητικών προσεγγίσεων για τη σχεδίαση ενός τρισδιάστατου εικονικού περιβάλλοντος μέσα στο οποίο αναπτύχθηκαν ανάλογες εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Μέσα από τις συγκεκριμένες δραστηριότητες, το μαθησιακό περιβάλλον παρείχε στους μαθητές την ευκαιρία:

- i.να κατασκευάσουν τα δικά τους γνωστικά αντικείμενα, σύμφωνα με την προσωπική εμπειρία τους, χωρίς τους περιορισμούς της μοναδικής σωστής εκδοχής. Η υποκειμενική νοητική αναπαράσταση της πραγματικότητας υποστηρίζεται σε μεγάλο βαθμό από το έργο των Piaget και Vygotsky αντίθετα με τους συμπεριφοριστές και την αντίληψη της αντικειμενικής πραγματικότητας
- ii.να μαθαίνουν με το δικό τους τρόπο αναδομώντας την εμπειρία τους. Σύμφωνα με τον Bruner ο συσχετισμός της νέας με την προϋπάρχουσα γνώση εμπεριέχει την διατύπωση, την επανεξέταση και την ανακατασκευή των αρχικών υποθέσεων. Για να συμβεί αυτό, το συγκεκριμένο περιβάλλον παρείχε τα εργαλεία οι μαθητές να πειραματιστούν και να θέσουν σε δοκιμασία την υπάρχουσα εμπειρία τους σε σχέση με την αρχιτεκτονική των Η/Υ. Επίσης το περιβάλλον παρείχε την απαραίτητη αυτονομία και δυνατότητες αυτοπαρατήρησης και διόρθωσης ώστε κάθε μαθητής να μη στηρίζεται σε μια έτοιμη τυποποιημένη απάντηση, αλλά μέσα από διαρκείς αναδράσεις να φτιάξει τα κατάλληλα γνωστικά αντικείμενα που αντιπροσώπευαν τα εξαρτήματα Η/Υ. Αυτό δεν σημαίνει ότι οι μαθητές αφέθηκαν μόνοι τους. Αντιθέτως και σύμφωνα πάντα με τις εποικοδομιστικές μεθόδους, ο καθηγητής ήταν παρών αναλαμβάνοντας συντονιστικό ρόλο, παρέχοντας την κατάλληλη υποστήριξη ώστε οι μαθητές να αναθεωρούν και να ανακατασκευάζουν τα γνωστικά σχήματα του έργου που τους ανατέθηκε.
- iii.να συνεργαστούν χωρισμένοι σε ομάδες ώστε να φέρουν εις πέρας την αποστολή που τους ανατέθηκε. Έτσι η μαθησιακή διαδικασία συντελέστηκε μέσα σε ένα κοινωνικό πλαίσιο το οποίο διαμορφώθηκε από την ενεργό και ταυτόχρονη συμμετοχή όλων των μαθητών μέσα στο 3Δ περιβάλλον. Το ίδιο το περιβάλλον παρείχε τη δυνατότητα της αλληλεπίδρασης μεταξύ των συμμετεχόντων αλλά και των συμμετεχόντων και του ίδιου του περιβάλλοντος, καθιστώντας έτσι την εκπαιδευτική δραστηριότητα περισσότερο κοινωνικοκεντρικό γεγονός και όχι αποτέλεσμα μιας ατομοκεντρικής προσέγγισης
- iv.να αισθάνονται οικεία σαν να πρόκειται για ένα 3Δ παιχνίδι στον Η/Υ τους. Σύμφωνα με τον Papert η μάθηση είναι καλό να συντελείται σε περιβάλλον σχετικό με τις εμπειρίες των μαθητών. Παρόλο που δεν είναι όλοι οι μαθητές εξοικειωμένοι με τα παιχνίδια υπολογιστών, ωστόσο ο παιγνιώδης χαρακτήρας του 3Δ περιβάλλοντος είναι δυνατό να δημιουργήσει μια αίσθηση οικειότητας και φιλικότητας η οποία έχει θετική επίδραση στη γνωστική ανάπτυξη του ατόμου
- v.να προσεγγίζονται ως ολότητες οι οποίες έχουν τις ιδιαιτερότητες που συγκροτούνται από την προσωπικότητα του καθενός. Κάθε μαθητής έχει τις δικές του ανάγκες έκφρασης, τα δικά του κίνητρα και στόχους, τη δίκη του ψυχοκοινωνική υπόσταση. Υπερβαίνουμε έτσι τα αυστηρά σχολικά πρότυπα του σωστού λάθους και αφήνουμε στους μαθητές να μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν χωρίς να αισθάνονται την ανασφάλεια της απόρριψης μέσω του λάθους.

Ένα εποικοδομιστικό εκπαιδευτικό περιβάλλον θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη κατά τη σχεδιάσή του όλα τα προηγούμενα ώστε να προκύψει ένα παιδαγωγικά και εκπαιδευτικά άρτιο περιβάλλον.

## 3. Ηλεκτρονικές Κοινότητες Μάθησης

### 3.1. Δυνητικές ομάδες και Δυνητικές κοινότητες

Όπως προαναφέρθηκε όλες οι μαθησιακές θεωρίες δίνουν μεγάλη βαρύτητα στο κοινωνικό πλαίσιο εντός του οποίου συντελείται η μαθησιακή διαδικασία. Τα άτομα αποκτούν γνώσεις, δεξιότητες, ρόλους, αξίες και διαμορφώνουν συμπεριφορές συμμετέχοντας σε ομάδες. Οι ομάδες μάθησης που αναπτύσσονται στο διαδίκτυο έχουν πολλές ομοιότητες αλλά και κάποιες διαφορές με τις ομάδες μάθησης του φυσικού κόσμου. Θα πρέπει αρχικά να αναφερθούμε σε κάποιες βασικές έννοιες που σχετίζονται με τις δυνητικές κοινότητες γενικότερα και πως αυτές οι έννοιες σχετίζονται με τις ηλεκτρονικές κοινότητες μάθησης.

#### 3.1.1. Ορισμοί

Θα προσπαθήσουμε εδώ να αναπτύξουμε τους όρους «Ομάδα» και «Δυνητική Κοινότητα». Στα ελληνικά ο όρος Virtual αποδίδεται πολλές φορές με τον όρο «εικονικός». Ο όρος όμως αυτός παραπέμπει σε μια τεχνητή-πλαστή αναπαράσταση της πραγματικότητας με περιορισμένες δυνατότητες. Σαν πιο σωστή απόδοση του όρου θα χρησιμοποιήσουμε τον όρο «δυνητικός». Σύμφωνα με τον Ευτύχιο Φικιώρη (1955) στη μετάφραση του «Λεξικού Φιλοσοφίας» του Andre Lalande, το «δυνητικό» είναι αυτό που υπάρχει εν δυνάμει, δηλαδή αυτό που είναι προκαθορισμένο χωρίς να φαίνεται εξωτερικά, αλλά εμπεριέχει τις προϋποθέσεις για την πραγμάτωσή του. Ενώ σύμφωνα με τον Benjamin Wooley η λέξη "virtual" αποτελεί μια πολύ σημαντική λέξη η οποία έχει γενικώς υποτιμηθεί και εξακολουθεί να υποτιμάται. Δεν της έχει αποδοθεί το νόημά της λόγω έλλειψης μιας ανάλογης εμπειρικής κατάστασης από τους ανθρώπους. Με τη χρήση της έννοιας μέσα από τις ΤΠΕ φαίνεται πως αποδίδεται ένα μέρος του πραγματικού νοήματος της λέξης που προέρχεται από το επίθετο "virtue". Η "virtue" (αρετή, δύναμη) είχε την έννοια της δύναμης του Θεού, αυτής της ζωοποιού ενέργειας που διακρίνει το Υπέρτατο Ον.

Σαν απόχρωση αυτής της αρχικής χρήσης της λέξης τη συναντούμε στα περιβάλλοντα της δυνητικής πραγματικότητας όπου οι άνθρωποι «virtual realists» αποκτούν την ιδιότητα του δημιουργού του δυνητικού κόσμου. Ως δημιουργοί δεν είναι δυνατό το δημιούργημά τους να περιορίζεται μόνο σε τεχνολογικούς καθορισμούς. Η δυνητική πραγματικότητα απηχεί κάποιο μέγεθος θεϊκού νοήματος (Wooley, 92). Αυτό που κατασκευάζεται είναι αυτό που υπάρχει δυνητικά στην σκέψη των δημιουργών. Εκφράζεται μέσα από τις διεπιφάνειες επαφής των ηλεκτρονικών υπολογιστών τα δημιουργήματα μέσα στο δυνητικό περιβάλλον και τις συμπεριφορές και τις ενεργούμενες σχέσεις μεταξύ ανθρώπου υπολογιστή αλλά και ανθρώπου με άνθρωπο διαμέσου υπολογιστή..

Ο δεύτερος όρος είναι η ομάδα. Μια από τις πιο βασικές διαπροσωπικές ανάγκες είναι κάποιος «να ανήκει», να είναι μέλος μιας ομάδας και να μοιράζεται παρόμοια ενδιαφέροντα και στόχους με άλλους. Έτσι, θεωρείται ότι κάποιος είναι αξιολογημένο και μοναδικό μέλος της ομάδας.

Ο ορισμός της ομάδας, κατά τον Shaw (1976), είναι ότι μία ομάδα αποτελείται από δύο ή περισσότερα άτομα που αλληλεπιδρούν με τέτοιο τρόπο, ώστε κάθε πρόσωπο να επηρεάζεται και να ασκεί επιρροή στα άλλα άτομα.

Σε άλλους ορισμούς, συχνά υποστηρίζεται ότι τα μέλη πρέπει να είναι παρόντα. Όπως, κατά τον Hogg (1992), όπου υποστηρίζει ότι η ομάδα είναι ένα μικρό σύνολο ανθρώπων και μέσω της διαπροσωπικής επαφής, τα άτομα αλληλεπιδρούν για να εκτελέσουν μια διεργασία ή να ολοκληρώσουν έναν κοινό στόχο. Αυτή η υπόθεση δεν λαμβάνει υπόψη τις κοινωνικές επιρροές που υπάρχουν στις ευρέως διασκορπισμένες ομάδες, ή τις πολύ μεγάλες ομάδες που είναι πολύ δύσκολο να συγκεντρωθούν. Παράδειγμα τέτοιων ομάδων αποτελούν και οι δυναμικές κοινότητες, που δημιουργήθηκαν με την ανάπτυξη της τεχνολογίας. Η βιομηχανική επανάσταση και οι τεχνολογικές αλλαγές που την ακολούθησαν είχαν σαν αποτέλεσμα την κατάρρευση των μικρών κοινωνιών. Η επιμονή στην έννοια της κοινότητας και η ανάγκη διατήρησης μικρών κοινωνιών στα μεγάλα αστικά κέντρα, είχαν σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία νέων ομάδων αλληλεγγύης, σε αυτές ανήκουν και οι διαδικτυακές κοινότητες.

Ο Turner (1982), πρότεινε ένα γνωστικό ορισμό της κοινωνικής ομάδας, που υποστηρίζει ότι η αντίληψη της ιδιότητας μέλους σε κάποια κοινή κοινωνική ταυτότητα είναι καθοριστική για τη συγκρότηση μιας ομάδας. Το κοινωνικό πρότυπο ταυτότητας του Turner προτείνει ότι δεν είναι η φυσική δομή της ομάδας που είναι σημαντική. Αντί αυτής, είναι η ψυχολογική κατάσταση των ατόμων που συμμετέχουν, με την έννοια της «υποκειμενικής αίσθησης της ενότητας», του «εμείς» ή «του ανήκειν» που παρέχει την αίσθηση της ομαδικότητας. Κατά συνέπεια, κάποιος μπορεί να αισθάνεται μέλος μιας ομάδας, χωρίς την απαιτηση τα υπόλοιπα πρόσωπα της ομάδας να είναι φυσικά παρόντα. Αυτός ο ορισμός είναι πολύ κοντά στην έννοια των δυναμικών ομάδων. Το διαδίκτυο αποτελεί μέσο που υπερβαίνει την απόσταση. Η κοινότητα δεν συγκροτείται πλέον από τον χώρο, αλλά με όρους κοινωνικής δικτύωσης. Τα μέλη των διαδικτυακών κοινοτήτων βιώνουν τη συντροφικότητα και το αίσθημα του να ανήκουν σε μια ομάδα. Επιπλέον, έχουν πρόσβαση σε πηγές πληροφόρησης και κοινωνικής υποστήριξης.

Οι διάφορες μορφές ομάδων του διαδικτύου μοιράζονται πολλές ομοιότητες με τις ομάδες που υπάρχουν στο «πραγματικό» κόσμο, αλλά διαφοροποιούνται επίσης σε κρίσιμα σημεία. Παραδείγματος χάριν, τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της διαδικτυακής επικοινωνίας, όπως είναι η ανωνυμία, αλλά και η επικοινωνία με γραπτό λόγο, πολλές φορές οδηγούν σε μεγαλύτερη

οικειότητα μεταξύ των μελών μιας ομάδας (Postmes et al., in press), ενώ άλλες φορές οδηγούν σε μεγαλύτερη εχθρότητα και επιθετική συμπεριφορά (Siegal et al., 1986).

Ο Rheingold (1993) χαρακτηρίζει τις ηλεκτρονικές (ή δυνητικές) κοινότητες ως «κοινωνικές συναθροίσεις μέσα στο δίκτυο όπου αρκετοί άνθρωποι συνεχίζουν, παρά τις αντιξοότητες, να συμμετέχουν σε δημόσιες συζητήσεις, με επαρκή ανθρώπινα συναισθήματα διαμορφώνοντας έναν ιστό διαπροσωπικών σχέσεων στον κυβερνοχώρο».

Τα μέλη των δυνητικών ομάδων μπορούν να είναι απολύτως ανώνυμα, να γνωρίζονται μόνο μέσα από τα ψευδώνυμά τους και χωρίς να εμπλέκονται πτυχές της κοινωνικής τους ταυτότητας ή ο τόπος όπου βρίσκονται. Παρά το γεγονός αυτής της απομακρυσμένης επικοινωνίας και παρά το ότι τα μέλη είναι φυσικά απομονωμένα, όταν μαζεύονται σε κοινό δυνητικό χώρο μιας ομάδας πληροφόρησης πολλών χρηστών ή σε ένα MUD ή σε ένα chat room, βιώνουν το συναίσθημα της ύπαρξης οικειότητας και δεσμού. Οι άνθρωποι συνδέονται συχνά για «να συγκεντρωθούν και να κουβεντιάσουν» σε ένα chat room, όπως συναντιούνται στην καθημερινή ζωή και χρησιμοποιούν φράσεις όπως «όταν είμαι με τους φίλους μου», σαν να ήταν όλοι μαζί σε μια φυσική τοποθεσία. Κατά συνέπεια, η ιδιότητα μέλους σε μια εικονική ομάδα περιλαμβάνει την υποκειμενική αίσθηση του «εμείς», συχνά συνδυασμένη με μια υποκειμενική αίσθηση της φυσικής ενότητας.

Οι δυνητικές ομάδες όμως διαφοροποιούνται σε αρκετά σημεία από τις παραδοσιακές ομάδες. Η επικοινωνία μέσω γραπτού κειμένου, η απουσία κοινωνικού διαχωρισμού και η ευκαιρία του να κατασκευάζεις ή να κρύβεις την προσωπικότητα σου, είναι στοιχεία που συναντάμε στις δυνητικές ομάδες (Suler, 1996a). Επίσης, η έννοια του χρόνου είναι διαφορετική και λειτουργεί διαφορετικά από ότι στον φυσικό κόσμο. Έτσι γεννάται και η ανάγκη συνεργασίας δύο επιστημών: της ψυχολογίας και των τεχνικών εφαρμογών.

Δυνητικές κοινότητες λοιπόν, είναι οι ομάδες αμοιβαίας υποστήριξης, πληροφόρησης και επικοινωνίας που αναδύθηκαν μέσα από την ανάπτυξη του διαδικτύου. Η παλιά κόντρα των ανθρωπιστικών επιστημών, σχετικά με την αυθεντική φύση του ανθρώπου και τις αλλαγές στις οποίες αυτή υποβάλλεται από τον πολιτισμό εμφανίζεται και σχετικά με τις δυνητικές κοινότητες. Οι υπέρμαχοι, όπως ο Phill Patton (1986), θεωρούν πως η ευκαιρία δημιουργίας σχέσεων ανεξάρτητα από τη γεωγραφική θέση, τη φυλή και το γένος των συμμετεχόντων, είναι παράγοντας που μάλλον συνδέει παρά εξατομικεύει τους ανθρώπους. Στο άλλο άκρο βρίσκεται η άποψη πως οι δυνητικές ομάδες είναι πλασματικές, στερούνται δηλαδή της συναισθηματικής κάλυψης που προσφέρουν οι άμεσες σχέσεις. Για παράδειγμα, ο Fox (1995), θεωρεί το διαδίκτυο και την διαδικτυακή επικοινωνία, μέσα κοινωνικής απομόνωσης. Η διαφωνία αυτή δημιούργησε μια σειρά από ερωτήματα και σχετικές τοποθετήσεις και από τους δύο πόλους. Το ζητούμενο είναι η εύρεση συμπερασμάτων που ούτε θα εξιδανικεύουν, αλλά ούτε θα «αφορίζουν» το νέο είδος κοινοτήτων.

### 3.1.2. Τα κίνητρα για να προσχωρήσει κάποιος σε δυνητική ομάδα

Τα άτομα προσχωρούν στις ομάδες, είτε στον εικονικό είτε στον πραγματικό κόσμο, για να επιτύχουν έναν συγκεκριμένο στόχο είτε ένα συνδυασμό στόχων (Fiedler, 1964).

Κίνητρα συμμετοχής μπορεί να είναι η καταπολέμηση της μοναξιάς, η αναζήτηση κοινωνικής υποστήριξης, η πληροφόρηση, η ανταλλαγή απόψεων και αυτό που μας αφορά περισσότερο η συγκρότηση ηλεκτρονικών ομάδων μάθησης. Γιατί τελικά ένα άτομο να επιλέξει μια τέτοια δυνητική κοινότητα από μια φυσική κοινότητα;

- **Υπέρβαση χωροχρονικών περιορισμών:** Η τεχνολογία του διαδικτύου επιτρέπει τη συγκρότηση δυνητικών κοινοτήτων και ειδικότερα ηλεκτρονικών κοινοτήτων μάθησης από οποιοδήποτε σημείο του κόσμου και τη χρονική στιγμή που το εκάστοτε μέλος της κοινότητας επιθυμεί. Οι έντονοι ρυθμοί και τα απαιτητικά εργασιακά περιβάλλοντα δεν επιτρέπουν εύκολα την κοινωνικοποίηση. Επίσης, ο προγραμματισμός των συναντήσεων των μελών των ομάδων είναι ιδιαίτερα δύσκολος, ιδίως όταν υπάρχουν οικογενειακές υποχρεώσεις. Αντίθετα, στις δυνητικές ομάδες κάποιος μπορεί να προγραμματίσει να λάβει μέρος την ώρα που εκείνος επιθυμεί και να βρει ανταπόκριση 24 ώρες το 24ωρο.
- **Σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία:** Ο χρόνος επικοινωνίας και στις δύο περιπτώσεις είναι διαφορετικός από αυτόν των πρόσωπο με πρόσωπο ή τηλεφωνικών συνομιλιών. Στην περίπτωση της ταυτόχρονης επικοινωνίας, μεσολαβούν από μερικά δευτερόλεπτα μέχρι αρκετά λεπτά, για να απαντήσει κάποιος. Στην ασύγχρονη επικοινωνία υπάρχει χρονικό περιθώριο από ώρες μέχρι και μήνες. Το άτομο έχει το πλεονέκτημα ότι δεν είναι υποχρεωμένο να απαντήσει σε κάθε μήνυμα που λαμβάνει (Suler, 2005).
- **Κοινωνική Ισότητα:** Στις περισσότερες περιπτώσεις, όλοι έχουν ίσες ευκαιρίες έκφρασης στο διαδίκτυο. Η λεγόμενη «δημοκρατία του διαδικτύου» βασίζεται στο γεγονός ότι δεν υπάρχει περιορισμός στο φύλλο, στη φυλή, στην ηλικία, την κοινωνική τάξη κ.ο.κ. Το μόνο που χρειάζεται κάποιος, είναι να έχει τις βασικές τεχνικές γνώσεις για να το χρησιμοποιεί και να έχει κάτι να πει (Suler, 2005).
- **Οι ελλείψεις του «πραγματικού κόσμου»:** Τα άτομα που έχουν ασυνήθιστα ενδιαφέροντα, είναι δύσκολο στη φυσική τους ζωή να βρουν άλλους με αντίστοιχα ενδιαφέροντα. Για παράδειγμα, κάποιος που ζει σε επαρχιακή πόλη της Ελλάδας και του αρέσει η ινδική μαγειρική.
- **Κοινωνικός στιγματισμός:** Για εκείνους που στιγματίζονται κοινωνικά λόγω διαφορετικότητας (π.χ. σεξουαλικές προτιμήσεις, πολιτικές επιλογές κ.λπ.) η κατάσταση είναι σοβαρή στο φυσικό κόσμο. Οι κίνδυνοι υποτίμησης της ταυτότητας είναι υπαρκτοί, ακόμα και όταν γίνονται τέτοιες κοινοποιήσεις στο οικογενειακό και φιλικό περιβάλλον κάποιου (Derlega et al., 1993). Αυτοί οι άνθρωποι είναι πιθανό να αισθανθούν μόνοι και

στιγματισμένοι και να επιθυμήσουν έντονα να μοιραστούν αυτήν την κοινωνική ταυτότητα σε μια δυνητική κοινότητα.

- **Ανωνυμία μεταξύ αγνώστων:** Στις διαδικτυακές επαφές, γνωστό μπορεί να γίνει το e-mail και το ψευδώνυμο ενός χρήστη. Σε περίπτωση που ο ίδιος το επιθυμεί, μπορεί να κρατήσει την ταυτότητα της προσωπικότητας του κρυφή. Οι συμπεριφορές στο διαδίκτυο δεν στιγματίζουν το άτομο όπως συμβαίνει στη καθημερινή ζωή. Μάλιστα, μπορεί να λειτουργεί με τέτοιο τρόπο που να είναι εντελώς έξω από τον χαρακτήρα του. Αυτό στη ψυχολογία ονομάζεται «διαχωρισμός» (dissociation) (Suler, 2004). Το άτομο απελευθερώνεται από τις άμεσες συνέπειες της συμπεριφοράς του. Επιπλέον, η ανωνυμία δίνει τη δυνατότητα στο άτομο να πάψει να εμπλέκεται σε μια κατάσταση όταν το επιθυμεί. Η απόκρυψη της ταυτότητας είναι ένας από τους λόγους των αυξημένων λογομαχιών και καβγάδων στο διαδίκτυο. Σε πολλές ομάδες εκτυλίσσονται μεταξύ των μελών κόντρες που οφείλονται στην απελευθέρωση των εμπλεκόμενων από τις άμεσες κοινωνικές συνέπειες της συμπεριφοράς τους. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός, πως παράλληλα με τις μεθόδους απόκρυψης ταυτότητας, έχουν εξελιχθεί και οι τεχνικές ανίχνευσης της (Lee, 1996). Έτσι, η διαδικτυακή ανωνυμία αποτελεί συχνά ψευδαίσθηση των χρηστών.
- **Κοινωνική Πολλαπλότητα :** Ο χρήστης μπορεί μέσω διαδικτύου να επικοινωνεί με εκατομμύρια άτομα και μπορεί να μιλάει ταυτοχρόνως με πολλά άτομα για διαφορετικά θέματα. Επίσης, μία πρόταση του μπορεί να γίνει γνωστή σε πάρα πολλά μέλη π.χ. ενός forum και να πάρει τη γνώμη εξίσου πολλών ατόμων. Με αυτόν τον τρόπο άλλωστε δημιουργούνται καθημερινά μεγάλες ομάδες, μέσα στις οποίες τα μέλη μοιράζονται τις απόψεις για τα κοινά τους ενδιαφέροντα. Μπορεί στο μέλλον, οι δεσμοί μεταξύ των μελών αυτών των ομάδων να γίνουν ισχυροί. Ασυνείδητα, κάνουμε επιλογές ομάδων και ατόμων, όμοιες με αυτές που κάνουμε στην πραγματική ζωή. Η ευκαιρία όμως, για συναναστροφή με άτομα από διαφορετικές κοινωνικές τάξεις, είναι μεγαλύτερη από ότι στην καθημερινή ζωή, ίσως επειδή οι κοινωνικές διαφορές είναι λιγότερο εμφανείς στο διαδίκτυο (Feld, 1982; Granovetter, 1982; Lin, 1986). Αυτό δε σημαίνει πως οι διαχωρισμοί εξαφανίζονται ηλεκτρονικά. Αλλά οι συμμετέχοντες δείχνουν προθυμία να ανταλλάξουν πληροφορίες με άτομα από διαφορετικές κοινωνικές κατηγορίες και ακόμη και η περιορισμένη επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών ατόμων, εξασφαλίζει πολυφωνία στην πληροφόρηση.
- **Αντικοινωνικότητα και απομόνωση:** Ορισμένοι άνθρωποι αντιμετωπίζουν δυσκολίες στο να κοινωνικοποιηθούν και στο να αποκτήσουν διαπροσωπικές σχέσεις. Για αυτούς είναι σαφώς πιο εύκολο να ενταχθούν σε δυνητικές κοινότητες. Επίσης, για ανθρώπους απομονωμένους λόγω ιδιαίτερων συνθηκών (αρρώστια, αναπηρία), είναι σαφώς πιο εύκολο να κοινωνικοποιηθούν μέσω διαδικτύου. Οι πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι οι κοινωνικά αποκλεισμένοι και οι μοναχικοί άνθρωποι τυγχάνουν μεγαλύτερης αποδοχής

στις δυνητικές ομάδες από τις κοινότητες διαπροσωπικής επαφής (Walther & Boyd, 2002). Γενικά εκφέρεται η άποψη πως η εξάρτηση σε διαδικτυακές σχέσεις, οδηγεί σε απορρόφηση από τη καθημερινή ζωή. Όμως στον αντίποδα υπάρχει η άποψη πως ο διαχωρισμός διαδικτυακής και καθημερινής ζωής δεν υπάρχει.

- **Ηλεκτρονική αλληλεγγύη:** Είναι επίσης σημαντικό για κάποιον, να μοιραστεί μια προβληματική κατάσταση στην οποία υποβάλλεται. Έχει υποστηριχθεί, ότι η παρουσία των άλλων και η υποστήριξη που προσφέρουν στον εκάστοτε χρήστη μειώνει τα συναισθήματα άγχους (Walther & Boyd, 2002).
- **Καταγραφή - αρχειοθέτηση:** Από όλα όσα γράφονται στο διαδίκτυο (e-mail μέχρι blogs), μπορεί κάποιος να κρατήσει αντίγραφα και να τα αρχειοθετήσει. Αυτό σαφώς, στις πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνίες δεν είναι δυνατό. Με αυτόν τον τρόπο κάποιος μπορεί να ξαναδιαβάσει πράγματα που έχει στείλει και του έχουν στείλει ώστε να έχει ολοκληρωμένη εικόνα της επικοινωνίας και του περιεχομένου αυτής. Αυτό από την άλλη, μπορεί να προκαλέσει και άγχος σε μερικά άτομα, τα οποία γνωρίζουν ότι αυτά που έχουν γράψει μπορούν να δημοσιευτούν, εκθέτοντας τους. Συχνά, σε αυτές τις περιπτώσεις, το άτομο μπλέκεται σε μια κατάσταση που έχει περιγραφεί σαν «εφηβικός εγωκεντρισμός». Τα γραπτά, οι εικόνες ή το καλλιτεχνικό υλικό που εκτίθεται στο διαδίκτυο, μέσα από προσωπικές ιστοσελίδες, είναι διαθέσιμο στον οποιονδήποτε. Η καταγραφή και η πρόσβαση στα δεδομένα της ηλεκτρονικής επικοινωνίας έχει δημιουργήσει έναν νέο τρόπο συνομιλίας, αναμετρήσεων και επιχειρηματολογίας στο διαδίκτυο. Το άτομο που επικοινωνεί μπορεί να στείλει αυτούσια κομμάτια των μηνυμάτων του συνομιλητή, υπενθυμίζοντας έτσι το θέμα και το κλίμα της συζήτησης. Η τεχνική αυτή, γνωστή και ως framing είναι δυνατή, αλλά λιγότερο πρακτική και συνηθισμένη και στην κλασσική αλληλογραφία (Mabry, 1997).
- **Φαντασιακή εμπειρία:** Η κατασκευή ενός φαντασιακού κόσμου προκαλεί στα άτομα την αίσθηση ότι υπάρχουν οι χαρακτήρες που έχουν κατασκευάσει, μακριά από τα κοινωνικά ταμπού. Η Emily Finch, είναι δικηγόρος ειδικευμένη στα εγκλήματα και μελετά την κλοπή ταυτότητας στον κυβερνοχώρο. Παρατήρησε, ότι μερικά άτομα βλέπουν την ζωή τους στο διαδίκτυο σαν παιχνίδι με ρόλους και κανόνες που δεν τους επηρεάζουν την καθημερινότητα τους. Ανά πάσα στιγμή μπορούν να εγκαταλείψουν το «παιχνίδι» (Suler, 2004). Η φαντασιακή αυτή εμπειρία είναι που συχνά κάνει τα όρια του εαυτού πιο ελαστικά. Έτσι, οι συμπεριφορές ταύτισης, αμοιβαίων αποκαλύψεων και έλξης αναπτύσσονται και συχνά συμπληρώνονται με στοιχεία που δεν αφορούν αυτή καθεαυτή την επικοινωνία, αλλά τις προσωπικές προσδοκίες και τις υποκειμενικές εκτιμήσεις της κατάστασης, των συμμετεχόντων.

## 3.2. Ηλεκτρονικές κοινότητες μάθησης

Στην προηγούμενη ενότητα αναπτύξαμε τον όρο «δυνητική κοινότητα», ως τις ομάδες με κοινούς στόχους που συναθροίζονται στο διαδίκτυο. Όταν ακριβώς ο στόχος μιας τέτοιας κοινότητας είναι η γνώση, η μάθηση ή η διδασκαλία τότε μιλάμε για Ηλεκτρονικές Κοινότητες Μάθησης. Αποτελούνται από μαθητές, φοιτητές, καθηγητές, ερευνητές, ειδικευόμενους εργαζόμενους, οι οποίοι ενδιαφέρονται να προεκτείνουν τις γνώσεις τους σε κάποιο γνωστικό πεδίο που τους αφορά.

Σύμφωνα με τους Αποστολάκη, Βαρλάμη και Παπαδοπούλου (2008 σ. 49) «*Στόχος μιας Ηλεκτρονικής Κοινότητας Μάθησης (ΗΚΜ) είναι να αποτελέσει το διαδίκτυο την πλατφόρμα για τη δημιουργία ενός μαθησιακού περιβάλλοντος συνεργασίας, ανταλλαγής απόψεων και επικοινωνίας όπου οι χρήστες δουλεύουν στο δικό τους τόπο και συνήθως και χρόνο. Πρόκειται για εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα, στα οποία οι συμμετέχοντες (εκπαιδευόμενοι, εκπαιδευτές και διαχειριστές) μπορούν να συναντιούνται, να συνεργάζονται και να αντλούν και να παράγουν γνώση μέσα από διαδικασίες διάδρασης και αλληλεπίδρασης, χρησιμοποιώντας τις νέες ΤΠΕ*». Μια ΗΚΜ θα στηριχθεί σε μια πλατφόρμα τεχνολογιών η οποία θα επιτρέψει να υλοποιηθούν μαθήματα μέσω διαδικτύου, ανάγνωση και διαμοίραση εγγράφων, λήψη αρχείων, εικόνων και βίντεο. Γενικότερα μια ΗΚΜ θα αποτελέσει ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον μέσα στο οποίο οι συμμετέχοντες ανταλλάσσουν γνώσεις, εμπειρίες, απόψεις, ενεργοποιούνται για αναζήτηση επιπλέον πληροφοριών. Έτσι επιτυγχάνονται οι βασικοί στόχοι της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης που ανάγονται στην ενημέρωση, την επίλυση αποριών, την ανταλλαγή απόψεων, τη διαμόρφωση κοινωνικών συμπεριφορών, στην απόκτηση γνωστικών δεξιοτήτων και την ανάπτυξη συνεργατικών μεθόδων.

Σύμφωνα και με την προηγούμενη ενότητα μια ΗΚΜ είναι μια δυνητική κοινότητα η οποία ενσωματώνει πολλά από τα χαρακτηριστικά των δυνητικών κοινοτήτων. Οι Ηλεκτρονικές Κοινότητες Μάθησης αποτελούν τον συνδυασμό δύο εννοιών: α) των Κοινοτήτων Μάθησης, που είναι αυτό-οργανωμένες ομάδες με κοινούς μαθησιακούς σκοπούς, χρησιμοποιούν δραστήριες εκπαιδευτικές μεθόδους, ενεργούν με κοινό και συνεργατικό τρόπο και είναι δυναμικές, ανοικτές και προσαρμόσιμες και β) της Ηλεκτρονικής Μάθησης (Μακρής, 2008)

Μια ΗΚΜ δεν είναι απλά ένα πρόγραμμα τηλεεκπαίδευσης. Συνδυάζει τα τεχνικά χαρακτηριστικά της ηλεκτρονικής προσέγγισης της μάθησης με τα ψυχοκοινωνικά χαρακτηριστικά των δυνητικών κοινοτήτων. Λαμβάνοντας αυτό υπόψη οδηγούμαστε στο σχεδιασμό ευέλικτων εκπαιδευτικών πλατφορμών οι οποίες μπορούν να βασίζονται σε συγκεκριμένες μαθησιακές θεωρίες και εκπαιδευτικά μοντέλα (εποικοδομισμός, βιωματική μάθηση, συνεργατική μάθηση κ.λπ.) (Αποστολάκης, Βαρλάμης, Παπαδοπούλου, 2008).

## 4. 3Δ Δυνητικοί Κόσμοι (Virtual Worlds)

Οι Δυνητικοί Κόσμοι (ΔΚ) είναι αφενός η τρισδιάστατη απεικόνιση από ηλεκτρονικό υπολογιστή ενός περιβάλλοντος το οποίο αποδίδεται σε πραγματικό χρόνο. Αφετέρου είναι «χώρου» διασυνδεδεμένοι στο διαδίκτυο, στους οποίους οι άνθρωποι αντιπροσωπεύονται από γραφικούς χαρακτήρες (avatars), ενεργούν, συμμετέχουν, δημιουργούν, επικοινωνούν, σχετίζονται και εργάζονται. Διαφέρει σημαντικά από άλλες συμβατικές εφαρμογές λογισμικού, προσφέροντας νέες δυνατότητες και φέρνοντας νέες προκλήσεις στο σχεδιασμό διεπιφανειών ανθρώπου – μηχανής (Kaur et al., 1998).

### 4.1. Ορισμοί

Οι Δυνητικοί Κόσμοι (ΔΚ) δεν είναι κάποια πλαστή πραγματικότητα, ούτε μια τεχνολογία που περιορίζεται στην αναπαράσταση της εικόνας. Αντιστοιχεί σε μια κατάσταση του πραγματικού, η οποία αναπαρίσταται και διαμεσολαβείται από τις τεχνολογίες μέσω προσομοιώσεων, ελέγχου από απόσταση κι αλληλεπίδρασης ανθρώπου μηχανής. Πολλές φορές σε μια επιφανειακή θεώρηση η δυνητική πραγματικότητα (virtual reality), γίνεται αντιληπτή ως ένα σύνολο τεχνολογικού εξοπλισμού. Η εστίαση μόνο στις τεχνολογίες όμως καθιστά την έρευνα απογοητευτική. Αποτυγχάνει να παρέχει εποπτεία στη διαδικασία κατασκευής ή τα αποτελέσματα χρήσης των τεχνολογιών αυτών, αποτυγχάνει στην αντίληψη ενός πλαισίου εργασίας από το οποίο μπορούμε να βγάλουμε χρήσιμα συμπεράσματα, αποτυγχάνει εν τέλει στη καθιέρωση μια αισθητικής αντάξιας ωφέλιμων και αποδοτικών εμπορικών ή εκπαιδευτικών λογισμικών (Steuer, 1992).

Σύμφωνα με τον Howard Rheingold (1990), δυνητική πραγματικότητα είναι μια νέα τεχνολογία που επιτρέπει την εμβύθιση σε ένα τεχνητό κόσμο ή την επίσκεψη σε μια αναπαράσταση ενός φυσικού τόπου. Στη θέση του φυσικού κόσμου υπάρχει μια στερεογραφική τρισδιάστατη αναπαράσταση με τα γραφικά που παράγονται από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. «Εκεί» ο άνθρωπος μπορεί να πλοηγηθεί αλλά και να αλληλεπιδράσει και να επηρεάσει το τεχνητό περιβάλλον με τα χέρια του. Η αίσθηση της εμβύθισης που αναφέρει ο Rheingold στην περίπτωση των ΔΚ συμβαίνει κυρίως σε ένα ψυχολογικό επίπεδο μέσω του απλού Η/Υ γραφείου. Οι συμμετέχοντες υποβοηθούμενοι από τη φαντασία τους, έχουν την αίσθηση της παρουσίας σε κάποιο χώρο, ακριβώς σαν να είναι «εκεί» και αυτό τους επιτρέπει να βιώνουν τον χώρο ως πραγματικό. Αυτή η ιδιότητα των ΔΚ παρέχει νέες δυνατότητες οι οποίες χρήζουν διερεύνησης σε πολλαπλά επίπεδα, όπως η επικοινωνία, οι σχέσεις, η πολιτιστική έκφραση, η εργασία και ακόμα αυτό που μας απασχολεί στην παρούσα εργασία, η εκπαίδευση.

## 4.2. Η δυνητική πραγματικότητα

Στηριζόμενοι στις σκέψεις του Levy για τη δυνητικοποίηση, η δυνητική πραγματικότητα (ΔΠ), είναι μια μετάβαση, με τη βοήθεια της τεχνολογίας, από μια πραγματικότητα σε ένα σύνολο δυνατοτήτων χωρίς χωροχρονικούς περιορισμούς. (Levy, 1999).

Από αυτή την άποψη, η σχεδίαση ενός περιβάλλοντος δυνητικής πραγματικότητας καθίσταται μια σύνθετη και πολύπλευρη διαδικασία κατά την οποία θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη πολλοί παράγοντες που σχετίζονται με την σωστή απόδοση της πραγματικότητας και το κόστος του συστήματος. Η αντιμετώπιση των τρισδιάστατων γραφικών περιβαλλόντων αποκλειστικά ως τεχνολογικά μέσα για την απεικόνιση ενός τρισδιάστατου κόσμου είναι περιοριστική και δεν αποδίδει ως μέθοδος σχεδιασμού.

Αν η ΔΠ δεν μπορεί να περιοριστεί σε ένα σύνολο από τεχνολογικό εξοπλισμό, που βρίσκεται η ταυτότητά της; Η ουσία της ΔΠ είναι στη σχέση μεταξύ ανθρώπου και δυνητικού περιβάλλοντος, όπου η άμεση εμπειρία της εμπύθισης στο περιβάλλον συνθέτει την επικοινωνία (Bricken, 1990). Είναι απαραίτητο λοιπόν να υπάρχει πλήρης εμπύθιση όσων περισσότερων αισθητηρίων οργάνων του ανθρώπου, σε μια ολοκληρωμένη ζωντανή επικοινωνιακή εμπειρία.

Σύμφωνα με τον Steuer (1992) η ΔΠ είναι ένα πραγματικό ή παρουσιαζόμενο περιβάλλον στο οποίο αυτός που συμμετέχει έχει την εμπειρία της «παρουσίας» μέσα στο περιβάλλον. Ενώ «η παρουσία» είναι η εμπειρία της παρουσίας σε ένα περιβάλλον από τα μέσα που παρέχει το επικοινωνιακό μέσο» (Riva & Davide 2001). Η ΔΠ θεωρείται ως μια υψηλού επιπέδου διεπαφή η οποία επιτρέπει προσομοιώσεις σε πραγματικό χρόνο και αλληλεπιδράσεις μέσα από όλα τις αισθήσεις. Ένα περιβάλλον ΔΠ όταν σχεδιάζεται, πρέπει να είναι ανθρωποκεντρικό και να διέπεται από μια βασική αρχή, να είναι συμβατό με την αντίληψη του ανθρώπου, προσαρμόζοντας την τεχνολογία στον άνθρωπο, και όχι το αντίθετο (Μικρόπουλος, 1997). Συνεπώς, βασικός στόχος της ΔΠ είναι να τοποθετεί τον άνθρωπο σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον προσομοίωσης, σωστά σχεδιασμένο έτσι ώστε να γίνεται αντιληπτή η αλληλεπίδραση με το ίδιο το περιβάλλον παρά με τα τεχνολογικά μέσα. Οι άνθρωποι μέσα σε τέτοια περιβάλλοντα μπορούν να έχουν τις εμπειρίες τους χρησιμοποιώντας ενεργητική εξερεύνηση, συμμετέχοντας δηλαδή ενεργά και οι ίδιοι. Η εικονική πραγματικότητα είναι μια τεχνολογία που τυπικά παρέχει τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με το χρήστη και που καταφέρνει να εμπυθίσει τις αισθήσεις του μέσα στο περιβάλλον προκαλώντας μια αίσθηση παρουσίας. Τέτοιοι εικονικοί χώροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προσομοιώσουν οποιοδήποτε σκηνικό, με έντονα τα στοιχεία της αλληλεπίδρασης. Μπορούμε να δούμε, να ακούσουμε ακόμα και να ακουμπήσουμε ένα εικονικό αντικείμενο. Μπορούμε να δημιουργήσουμε, να τροποποιήσουμε και να επεξεργαστούμε αντικείμενα με τρόπο όμοιο με αυτό της πραγματικής μας ζωής.

Από τη φύση μας είμαστε ικανοί να μπορούμε να διατηρούμε πολλές αντιλήψεις της πραγματικότητας παράλληλα, έτσι μπορούμε να εισέρθουμε σε ένα εικονικό χώρο, ενώ βρισκόμαστε σε ένα ξεχωριστό φυσικό χώρο. Αυτή η ιδιότητα ονομάζεται virtualization και μας επιτρέπει να είμαστε ταυτόχρονα, φυσικά και δυνητικά, μέσα σε μια δυνητική εμπειρία, έχοντας την αίσθηση της παρουσίας (Ellis, 1995). Στη δυνητική πραγματικότητα η παρουσία έχει την έννοια της αναστολής της δυσπιστίας που μας επιτρέπει να εμβυθιστούμε στο δυνητικό περιβάλλον.

### 4.3. Η «παρουσία» στη δυνητική πραγματικότητα

Η αίσθηση της παρουσίας σε ένα δυνητικό περιβάλλον είναι παρόμοια με την αρχή που διέπει τον φυσικό κόσμο. Έχουμε την αίσθηση ότι υπάρχουμε, ως ξεχωριστή οντότητα, μέσα σ' αυτόν τον κόσμο, που υπάρχει επίσης ανεξάρτητα από εμάς. Το ίδιο το περιβάλλον φαίνεται ότι αναγνωρίζει την παρουσία μας και αλληλεπιδρά μαζί μας. Αν το ίδιο το περιβάλλον γνωρίζει την ύπαρξή μας τότε μπορεί να βοηθήσει να πιστέψουμε ότι υπάρχουμε (Schuemie et al. , 2001)

Παράγοντες που συμβάλλουν στη δημιουργία του αισθήματος της παρουσίας, είναι οι είσοδοι και τα αισθητήρια κανάλια. Μέσω των συστημάτων διεπαφής η τηλεπαρουσία είναι μια συνάρτηση της τεχνολογίας και του συμμετέχοντα. Τα κύρια χαρακτηριστικά τα οποία προσδιορίζουν την τηλεπαρουσία είναι δύο. Το πρώτο, η ζωντανή αναπαραστατικότητα, αναφέρεται στην ικανότητα της τεχνολογίας να παράγει ένα πλούσιο αισθητηριακό παραγόμενο περιβάλλον και το δεύτερο, η αλληλεπιδραστικότητα, αναφέρεται στο βαθμό με τον οποίο οι χρήστες ενός μέσου μπορούν να επηρεάσουν τη δομή ή το περιεχόμενο του παρουσιαζόμενου περιβάλλοντος. Τρεις βασικοί παράγοντες που συμβάλλουν στην αλληλεπιδραστικότητα σχετίζονται με τα συστήματα διεπαφής:

- Η *ταχύτητα* της αλληλεπίδρασης
- η *ποικιλία* της αλληλεπιδραστικότητας ( ο αριθμός των χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος).
- το *ταίριασμα*, το οποίο αναφέρεται στην ικανότητα του συστήματος να ταιριάζει τις ενέργειες του χρήστη και την απάντηση του μέσου με έναν φυσικό και προβλέψιμο τρόπο (Steuer, 1992).

Στη περίπτωση που έχουμε ένα είδος τηλεπαρουσίας, ο χρήστης πρέπει όλη την ώρα να βλέπει και να αισθάνεται τις κινήσεις του χειριζόμενου περιβάλλοντος. Σύμφωνα με αυτό η πληροφορία που λαμβάνει ο χρήστης από το μέσο πρέπει να είναι διαφανής για το χειριζόμενο και για την εκτέλεση της εργασίας, τότε θα αισθανθεί παρών μέσα στο δυνητικό περιβάλλον (Barfield et al. 1995). Αισθανόμαστε την παρουσία όταν η διεπιφάνεια των κινήσεων είναι διαφανής δηλαδή όταν δεν επικεντρωνόμαστε στο τι και πως κάνουμε κάτι μέσα στον δυνητικό χώρο. Τότε μπορούμε να

συγκεντρωθούμε στην εργασία που εκτελούμε παρά στο μέσο με το οποίο προσπαθούμε να τη φέρουμε σε πέρας.

#### **4.3.1. Ο Δυνητικός εαυτός δημιουργεί προϋποθέσεις ισότητας**

Με την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών και του διαδικτύου εμφανίστηκαν νέες μορφές έκφρασης του σώματος μέσα στους ΔΚ οι οποίες υπερβαίνουν τα φυσικά χωροχρονικά όρια και συγκροτούν ένα νέο είδος κοινωνικών σχέσεων στον κυβερνοχώρο. Η συμμετοχή του ατόμου στα νέα κοινωνικά δυνητικά περιβάλλοντα αλλάζει τον τρόπο της κοινωνικής δράσης και ταυτόχρονα αλλάζει τον τρόπο αντίληψης του ατόμου για τον εαυτό του και τους άλλους. Το δυνητικό σώμα ορίζει εκ νέου την έννοια της σωματοποίησης που λαμβάνει χώρα στον κυβερνοχώρο. Στη συνέχεια θα επιχειρήσουμε μια ανάλυση αυτής της μορφής σωματοποίησης και θα διερευνήσουμε γιατί είδους σωματοποίηση μπορούμε να μιλάμε στις διαμεσολαβημένες από υπολογιστή σχέσεις.

Οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν στα δυνητικά περιβάλλοντα και αντιπροσωπεύονται συνήθως από ένα δυνητικό σώμα, ένα avatar, το οποίο αποκτά στο δυνητικό περιβάλλον χαρακτηριστικά του σώματος και του εαυτού του ατόμου. Το δυνητικό σώμα με μια διπλή υπόσταση (και ως βιολογική ύπαρξη και ως εικονική παρουσία), συμμετέχει σε κοινωνικά δυνητικά περιβάλλοντα, σωματοποιείται και αντιλαμβάνεται τον εαυτό του και τους άλλους μέσα σε αυτή τη διπλή πραγματικότητα (Green, 1997).

Γενικά έχουν αναπτυχθεί θεωρίες πάνω στην επικοινωνία στη δυνητική πραγματικότητα που υποστηρίζουν ότι στις επικοινωνίες μέσω υπολογιστών ελαττώνεται ο προσωπικός χαρακτήρας της επικοινωνίας, αποστερείται η "κοινωνική παρουσία" και μπορεί να αναπτυχθεί μόνο ένας πολύ μικρός βαθμός κοινωνικών ευαισθησιών και σχέσεων.

Αντίθετα άλλες έρευνες υποστηρίζουν ότι η φύση αυτής της μορφής αλληλεπίδρασης από την οποία θεωρείται ότι απουσιάζουν κάποια φυσικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά προκαλεί μια σειρά από συνέπειες (Baron, 1984, Cheseboro & Bonsall, 1989, Kiesler et al., 1984). Οι άνθρωποι που επικοινωνούν μέσω υπολογιστών αποκτούν μεγαλύτερη κοινωνική ανωνυμία, διότι δεν γίνονται αμέσως προφανή διάφορα χαρακτηριστικά τους που σχετίζονται με το φυσικό σώμα, όπως το φύλο, η φυλή, η φυσική εμφάνιση, η κοινωνική τάξη ή και άλλοι δείκτες κάθετης ιεραρχίας, κοινωνικής θέσης και κατοχής εξουσίας (εφόσον είναι δυνατό να αποκρυφτούν μέσω του υπολογιστή). Το δυνητικό σώμα ή avatar που αντιπροσωπεύει τον κοινωνικό δράστη σε ένα δυνητικό περιβάλλον είναι ένα εύπλαστο αντικείμενο το οποίο διαμορφώνεται σύμφωνα με τις επιθυμίες του ατόμου. Απομακρύνονται λοιπόν τα σημάδια της κοινωνικής κατάστασης και θέσης και δημιουργούνται κάποιες δυνητικά θετικές συνθήκες για μια ανεμπόδιστη και ελεύθερη συμπεριφορά. Όπως παρατηρούν οι Kiesler et al. (1984), το λογισμικό των ηλεκτρονικών

επικοινωνιών είναι τυφλό ως προς την κάθετη ιεραρχία στις κοινωνικές σχέσεις και δομές. Άρα σε τέτοια περιβάλλοντα η συμμετοχή αποκτά μεγαλύτερη κοινωνική ομοιομορφία μεταξύ των μελών διαφόρων κοινωνικών ομάδων. Ορισμένοι μελετητές βλέπουν μια εξισωτική επίδραση των επικοινωνιών μέσω υπολογιστών και αναγάγουν αυτού του είδους τη συμμετοχή σε μια κοινωνική ισονομία. Κάποιοι άλλοι προχωρούν ακόμα περισσότερο και ισχυρίζονται ότι η διαμεσολάβηση των υπολογιστών στις επικοινωνίες καθιστά δύσκολη την επικυριαρχία των ισχυρών και την επιβολή απόψεων στους άλλους, οπότε δημιουργείται έτσι ένα επικοινωνιακό περιβάλλον που ευνοεί, κατά τους μελετητές αυτούς, τις θέσεις αδυνάτων (Baron, 1984).

Σε ένα δυνητικό περιβάλλον το άτομο που συμμετέχει και δημιουργεί δικτυακές σχέσεις εκφράζεται ανεξάρτητα από το βιολογικό του σώμα. Αυτή η δυνατότητα ολοκληρωτικής τροποποίησης του σώματος και απόκρυψης των βιολογικών στοιχείων προκαλεί μια αναδιάρθρωση του υποκειμένου. Έτσι προκύπτουν ζητήματα που σχετίζονται με την εξουσία και την ελευθερία έκφρασης. Η υπέρβαση των φυσικών ιδιοτήτων (χώρος, χρόνος, φυλή, έθνος, φυσική μορφή, κ.λπ.) του σώματος μέσα από ένα δυνητικό σώμα, προσφέρει την ευκαιρία στο υποκείμενο να απελευθερωθεί από κοινωνικές κατηγοριοποιήσεις; Ή αντίθετα υποτάσσεται σε νέες, εκλεπτυσμένες μορφές ατομικού ελέγχου υπό την έννοια της άσκησης επιρροής και ελέγχου των επιθυμιών; Ποιος είναι ο ρόλος του δυνητικού σώματος στη διαμόρφωση των δικτυακών σχέσεων όπου παρατηρούμε νέες μορφές σωματοποίησης;

Όλα τα ζητήματα αυτά συνιστούν ένα ενδιαφέρον πεδίο έρευνας. Καθίσταται σαφές όμως ότι ο δυνητικός εαυτός ως μια προσωπική μορφή έκφρασης του εαυτού-σώματος προεκτείνει τις δυνατότητες συμμετοχής του υποκειμένου σε μια δυνητική κοινότητα μάθησης. Ο μαθητής που συμμετέχει με τη μορφή ενός avatar σε ένα ΔΚ, μπορεί αφενός να καλύψει ενδεχόμενες βιολογικές ατέλειες του που τον κάνουν να αισθάνεται μειονεκτικά στη φυσική τάξη, αφετέρου να υπερβεί σωματικές αδυναμίες που δεν θα του επιτρέψουν καν βρίσκεται σε ένα χώρο μάθησης όπως το σχολείο.

#### **4.3.2. Ανάγκη για αληθοφανή αντιπροσώπευση**

Στους ΔΚ χρησιμοποιούνται τα avatars για να μπορούν να εξωτερικεύουν τα ερεθίσματα του χρήστη μέσω της εικόνας του σώματος. Μια επιπλέον υπόθεση είναι ότι η παρουσία σ' ένα ΔΚ είναι συνάρτηση του πόσο καλά το avatar το οποίο συνήθως κατασκευάζει και μορφοποιεί ο χρήστης, ταιριάζει με το προσωπικό μοντέλο του εαυτού μας και του πόσο καλά η οπτική πληροφορία ταιριάζει με τις πληροφορίες των εσωτερικών μας ερεθισμάτων. Εφόσον το εικονικό σώμα υπάρχει μέσα στο εικονικό περιβάλλον αυτό οδηγεί σ' ένα πιστεύω ότι και ο εαυτός μας υπάρχει στο ΔΚ (Slater et al., 1993).

Στις αναφορές που ακολουθούν διαφαίνεται η τάση από τους χρήστες να προτιμούν όσο πιο αληθοφανή αντιπροσώπευση γίνεται μέσα από ένα avatar. Προτιμούν 3D περιβάλλοντα με πολλαπλές δυνατότητες σωματοποίησης σε σχέση με 2D στατικά και φτωχά γραφικά περιβάλλοντα. Έτσι γίνεται εμφανής η ανάγκη σωματικής έκφρασης και *παρουσίας* και στις τρεις μορφές, όπως τις περιγράψαμε ώστε η αλληλεπίδραση να καθίσταται όλο και πιο αληθοφανής.

Η ανάγκη για την τρισδιάστατη δυναμική απεικόνιση του εαυτού μέσα σε ένα πιο αληθοφανή ΔΚ ώθησε τα περισσότερα μέλη του There<sup>1</sup> να «μετακομίσουν» στον κόσμο του Second Life. Οι περισσότεροι από αυτούς χρησιμοποιούν το επώνυμο “Therian”, που παραπέμπει στο There, αποτελώντας μία ξεχωριστή ομάδα. Μάλιστα έχουν δημιουργήσει δικές τους τοποθεσίες και δραστηριότητες που τους θυμίζουν την «πατρίδα» τους (Taylor, 2006). Η αιτία που τους έκανε να αλλάξουν εικονικό κόσμο, είναι το ότι το Second Life παρέχει ένα πολύ πιο εξελιγμένο και αληθοφανές 3D περιβάλλον όπου το κάθε avatar δε μοιάζει με κανένα άλλο (όπως συμβαίνει στο There). Στο Second Life ο χρήστης μπορεί να κατασκευάσει μόνος του το περιεχόμενο του «κόσμου», όπως και το δικό του μοναδικό avatar, επαληθεύοντας την υπόθεση του Slater (1993) περί της ανάγκης ομοιότητας του avatar με το εαυτό του χρήστη. Αυτή η ομοιότητα δεν αφορά αποκλειστικά τα φυσικά χαρακτηριστικά (αν και πολλές φορές υπάρχει εκπληκτική ομοιότητα, όπως θα δούμε πιο κάτω) αλλά το σύνολο των ιδιοτήτων, των επιθυμιών ή και των φαντασιώσεων που ενσωματώνει ο χαρακτήρας κάθε ανθρώπου.

Σύμφωνα με μια πρόσφατη δημοσίευση των New York Times (2007) αν και κάποιοι άνθρωποι, που έχουν ένα avatar σε μια δυνητική κοινότητα (όπως τα MMORPGs , Lineage II - City of Heroes – EverQuest - Second Life), επιλέγουν να το διαμορφώσουν με πολλές παραλλαγές, οι περισσότεροι συνήθως επιλέγουν να έχουν ομοιότητες του δυνητικού με το φυσικό εαυτό.

---

<sup>1</sup> Το There είναι από τους πρώτους ΔΚ που κατασκευάστηκαν και λειτούργησαν στο διαδίκτυο. [www.there.com](http://www.there.com)

**Εικόνα 4.1.** Το avatar παραπέμπει –εξιδανικευμένο πολλές φορές- στην πραγματική μορφή του ατόμου.



Πηγή:

[http://www.nytimes.com/slideshow/2007/06/15/magazine/20070617\\_AVATAR\\_SLIDES\\_HOW\\_2.html](http://www.nytimes.com/slideshow/2007/06/15/magazine/20070617_AVATAR_SLIDES_HOW_2.html)

Στην πρώτη φωτογραφία (στο City of Heroes) βλέπουμε το avatar να «μοιάζει» χωρίς να αναπαράγονται απόλυτα τα φυσικά χαρακτηριστικά του ατόμου. Το άτομο αυτό είναι εμφανές ότι εξωτερικεύει επιθυμίες για το σώμα του και το διαμορφώνει σύμφωνα με τις δυνατότητες που του παρέχει ο ΔΚ (πετάει, έχει υπεράνθρωπες δυνάμεις κ.λπ). Στη δεύτερη φωτογραφία υπάρχει μια εκπληκτική ομοιότητα μεταξύ του avatar και του φυσικού σώματος στο Second Life. Είναι εμφανές ότι η συγκεκριμένη γυναίκα έχει την ανάγκη να αισθανθεί όσο οικεία και φυσικά στο ΔΚ αναπαράγοντας το σώμα της με τέτοια ομοιότητα. Στην τρίτη φωτογραφία (City of Heroes) ενώ υπάρχουν φυσικές ομοιότητες, το άτομο έχει διαλέξει ένα αρκετά ογκωδέστερο μοντέλο, κάτι που παραπέμπει σε σαφείς κοινωνικές επιρροές, αφού ένα πολύ γυμνασμένο σώμα είναι σύμφωνο με τα σύγχρονα κοινωνικά πρότυπα.

Συμπερασματικά οι ΔΚ φαίνεται ότι τείνουν να αναπαριστούν τον φυσικό κόσμο. Οι διαφορές βεβαίως είναι αρκετές και προκύπτουν ερωτήματα όπως, κατά πόσο ένας ΔΚ με τις δυνατότητες του δημιουργεί μια νέα προοπτική βιωματικής εμπειρίας ενός (ή πολλών) νέου εαυτού σε σχέση με τον εαυτό του, τους άλλους, αλλά και το ίδιο το 3D περιβάλλον.

Σε ένα ΔΚ διαφαίνεται πάντα έντονη η ανάγκη του χρήστη για επικοινωνία και συνεπώς κοινωνικοποίηση. Αυτή η ανάγκη όμως πλέον έχει νέες απαιτήσεις, ανάλογες με αυτές που εξελικτικά παρέχουν οι νέες τεχνολογίες. Έτσι, βλέπουμε ΔΚ, όπως το Palace (ένα πρωτοποριακό για την εποχή του ΔΚ αλλά ξεπερασμένο σήμερα), να χάνει την δυναμική του στο διαδίκτυο, ακριβώς επειδή η λειτουργία του βασίζεται στην επικοινωνία μόνο μέσω chat. Τα avatars μεταξύ τους δεν έχουν δυνατότητα διάδρασης, παρά μοιράζονται τον ίδιο 2D χώρο. Οι επαφή των μελών, αφορά μόνο τις συζητήσεις τους και δεν μοιράζονται κάποια δυναμική σωματική εμπειρία.

Είναι ενδεικτικό ότι οι χρήστες έχουν μετακινηθεί μαζικά σε ΔΚ με εξελιγμένα γραφικά που προσφέρουν ακριβώς αυτή τη σωματική έκφραση που δεν υπήρχε πριν. Η αλληλεπίδραση με άλλα avatars που αντιπροσωπεύουν άλλα άτομα ή ενίοτε και αυτοματοποιημένο λογισμικό (bots), είναι μια εσωτερική και αναγκαία συνθήκη για την ένταξη του χρήστη σε ένα ΔΚ. Η αλληλεπίδραση αυτή και η «σωματική» επικοινωνία, ως ανάγκη, αποκαλύπτει ότι υπάρχει η διαδικασία της σωματοποίησης σε ένα τέτοιο περιβάλλον. Σε ΔΚ, τα avatars των χρηστών μπορούν να αλληλεπιδράσουν, δίνοντας τους την αίσθηση φυσικής υπόστασης. Η επικοινωνία, μέσω της ανταλλαγής μηνυμάτων, δεν είναι πάντα απαραίτητη, καθώς μπορούν να κάνουν κοινές δραστηριότητες, χωρίς να ανταλλάσουν πολλές κουβέντες μεταξύ τους. Έτσι αναπτύσσονται κοινωνικοί κώδικες εικονικής σωματικής επικοινωνίας.

Ένα βασικό στοιχείο, λοιπόν, που κάνει αυτούς τους κόσμους ελκυστικούς, είναι το δικαίωμα επιλογής σωματικής έκφρασης, που με τη σειρά του παρέχει μια αίσθηση ελευθερίας. Άλλωστε,

μπορεί κανείς να έχει όσους λογαριασμούς (συνεπώς και avatars/χαρακτήρες) επιθυμεί και όποτε θελήσει να τους διαγράψει.

Τα avatars στα νέα ΔΠ είναι εμφανές ότι εξωτερικεύουν πτυχές του εαυτού των χρηστών, εξιδανικεύουν την φυσική εμφάνιση με ναρκισσιστική διάθεση ή με σκοπό την αποδοχή, παραπέμπουν σε σύγχρονα καταναλωτικά πρότυπα και σε μιας νέας μορφής εξουσιαστικούς λόγους, υπερβαίνουν τους φυσικούς περιορισμούς, τελικά επιτρέπουν τη δυνατότητα έκφρασης μέσα από ένα νέο εαυτό.

Η επιλογή και η διαμόρφωση από το χρήστη ενός avatar εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Καθοριστικής σημασίας είναι οι εσωτερικές επιθυμίες, το κοινωνικό πλαίσιο στο φυσικό κόσμο, ο ίδιος ο ΔΚ και οι τεχνικές δυνατότητες που προσφέρει, το κοινωνικό πλαίσιο μέσα στο ΔΚ, οι εγγεγραμμένοι εξουσιαστικοί λόγοι, η ψυχολογική κατάσταση του υποκειμένου.

Στον πραγματικό κόσμο, ο συμβιβασμός με τη φυσικό παρουσιαστικό μας είναι επιβεβλημένος. Σε ένα δυνητικό περιβάλλον, οι χρήστες μπορούν να πλάσσουν ένα καινούργιο «εαυτό». Η ταύτιση με το avatar κάνει τα άτομα να αισθάνονται και να βρίσκονται όντως μέσα σε αυτόν τον εικονικό κόσμο. Η αίσθηση παρουσίας μέσω του δυνητικού σώματος δεν είναι πλασματική, είναι μια παράλληλη μορφή ζωής σε έναν ψηφιακό κόσμο, που τους προσφέρει νέες εμπειρίες, σε πραγματικό χρόνο. Δεν παραβλέπουμε ότι κάθε χρήστης συμμετέχει σε ένα ΔΚ χρησιμοποιώντας και το φυσικό του σώμα, οπότε δεν υπάρχει η εικονική παρουσία του χρήστη ανεξάρτητη από τη βιολογική του υπόσταση. Εξάλλου η δυνητική πραγματικότητα και οι δυνητικές κοινότητες «προέρχονται και οφείλουν να επιστρέψουν στο φυσικό κόσμο» (Stone, 1991)

#### **4.4. Η κοινωνιολογία των Δυνητικών Κόσμων**

Η έρευνα των Yee et al. (2006), έγινε με σκοπό τη μελέτη της αλληλεπίδρασης και της συμπεριφοράς των ατόμων εντός των ΔΚ. Η υπόθεση ήταν, αν ένας ΔΚ όπως το Second Life μπορεί να δώσει πληροφορίες για την κοινωνική δράση των συμμετεχόντων σε μικρό και σε μεγάλο επίπεδο. Συνέλεξαν στοιχεία σχετικά με τους κανόνες που υπάρχουν σε σχέση με το κοινωνικό φύλο, τη διαπροσωπική απόσταση και την ανταλλαγή βλεμμάτων στο Second Life.

Βασίστηκαν σε διάφορες θεωρίες που σχετίζονται με τη μελέτη των ομοιοτήτων μεταξύ των συμπεριφορών του χρήστη σε online περιβάλλοντα και των τυπικών συμπεριφορών στα φυσικά περιβάλλοντα. Μερικές από αυτές αφορούν την ανθρώπινη ομοιομορφία (Hoyt et al., 2003), τη θεραπευτική δυνατότητα και τη μη λεκτική συμπεριφορά. Αρκετές τοποθεσίες ήταν αποκλεισμένες από τη συλλογή δεδομένων εξαιτίας της διαμόρφωσης τους για ειδικές δραστηριότητες, όπως για ομάδες χορού, ομάδες με θέμα το σεξ, τάξεις σχολείου, καζίνο,

ιδιωτικοί χώροι κ.α. Επειδή η ανάλυση τους για τις διαπροσωπικές αποστάσεις και της αμοιβαίας ματιάς βασίστηκε στις δυάδες, σταθμίσαμε ανάλογα τα δεδομένα, ώστε να αποσπάσουν μεμονωμένες δυάδες. Για παράδειγμα, στην αλληλεπίδραση μεταξύ των Α, Β, και Γ, υπάρχουν 3 μοναδικές δυάδες. Σε πολλές περιπτώσεις, το κοινωνικό φύλο των avatars ήταν αδύνατο να προσδιοριστεί, καθώς κάποιοι χρήστες δεν είχαν σαφές φύλο ή δεν είχαν ανθρώπινη μορφή. Έτσι, κάθε δυάδα κωδικοποιούνταν ως άντρας-άντρας, γυναίκα-γυναίκα ή μεικτή.

Η απόσταση μεταξύ των avatars σε κάθε μοναδική δυάδα υπολογίζονταν (σε μέτρα) από τα δεδομένα της τοποθεσίας. Για τις αναλύσεις τους, χρησιμοποίησαν ως όριο απόστασης, για την ύπαρξη δυαδικής σχέσης μεταξύ δύο avatars, τα 3,66 μέτρα, βάση της άποψης του Hall (1959), ότι η κοινωνική απόσταση εκτείνεται μέχρι τα 12 βήματα (3,66 μέτρα). Συνολικά η μέθοδος δειγματοληψίας τους παρήγαγε 835 μεμονωμένες δυάδες, μετά από εφαρμογή αυτής της παραμέτρου. Από τα δεδομένα που συνέλλεξαν, υπολόγισαν την οπτική γωνία των avatars σε κάθε δυάδα. Η οπτική γωνία των 0 μοιρών σημαίνει ότι το ένα avatar κοιτούσε ακριβώς το άλλο. Στις 180 μοίρες, σήμαινε ότι το ένα avatar κοιτούσε εντελώς αλλού από το άλλο. Σαφώς η οπτική γωνία του κάθε avatar σε μία δυάδα δεν ήταν απαραίτητο να είναι ακριβώς ίδια.

Από τα δεδομένα που συνέλλεξαν, είχαν ακόμη τη δυνατότητα να προσδιορίσουν πότε τα avatars «μιλούσαν», καθώς αυτό απεικονίζεται στις κινήσεις του avatar. Στο Second Life, όταν ένας χρήστης μιλάει σε κάποιον άλλον, το avatar του κάνει τις ανάλογες κινήσεις όπως όταν δακτυλογραφεί κάποιος σε πληκτρολόγιο. Οπότε, με την εικόνα ενός avatar να «δακτυλογραφεί» σήμαινε αυτομάτως ότι «μιλούσε» με κάποιον.

Τα συμπεράσματα που έβγαλαν μετά από 7 εβδομάδες μελέτης στο Second Life και καλύπτοντας 688 ζώνες (περιοχές) συμβάδιζαν αρκετά με τις προβλέψεις που είχαν κάνει. Οι διαπροσωπικές αποστάσεις ήταν σημαντικά μεγαλύτερες μεταξύ αντρικών δυάδων από ότι στις γυναικείες δυάδες. Εντός της κοινωνικής απόστασης (3,66 μέτρα), τα αμοιβαία βλέμματα ήταν αντιστρόφως ανάλογα με τη διαπροσωπική απόσταση. Όσο πιο κοντινή απόσταση είχαν δύο avatars, τόσο λιγότερο κοιτάζονταν. Επίσης, επιβεβαίωσαν την υπόθεση ότι τα βλέμματα ρυθμίζουν την επικοινωνιακή ροή. Όσο περισσότερο μιλούσαν δύο avatars τόσο περισσότερο έδειχναν να συμπαθιούνται. Εντούτοις, οι αντρικές δυάδες αντάλλαξαν λιγότερα αμοιβαία βλέμματα από ότι οι γυναικείες και οι μεικτές δυάδες. Έπειτα, τα αμοιβαία βλέμματα των διάφορων κοινωνικών φύλων επηρεάζονταν και από τη τοποθεσία. Οι αντρικές δυάδες δεν συνήθιζαν να κοιτάζονται μεταξύ τους σε εσωτερικούς χώρους, συγκριτικά με τους συνδυασμούς των άλλων κοινωνικών φύλων και τοποθεσιών. Αυτό πιθανόν να επιβεβαιώνει ότι οι αντρικές δυάδες προτιμούν να έχουν λιγότερο στενές σχέσεις.

Πλειοψηφικά, τα συμπεράσματα τους στηρίζουν τις περισσότερες υποθέσεις τους, σε σχέση με το γεγονός ότι η κοινωνική μας αλληλεπίδραση σε ΔΚ, όπως το Second Life, διευθετούνται από τους ίδιους κοινωνικούς κανόνες με αυτούς του φυσικού κόσμου. Αυτά τα συμπεράσματα μπορούν να παίξουν καθοριστικό ρόλο, σε ότι αφορά τη χρήση ΔΚ για τη μελέτη της ανθρώπινης κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Εάν οι άνθρωποι συμπεριφέρονται με βάση τους ίδιους κοινωνικούς κανόνες και στους δύο κόσμους, φυσικό και εικονικό, ακόμη και αν ο τρόπος των κινήσεων και της πλοήγησης είναι εντελώς διαφορετικός (δηλ. χρησιμοποιώντας πληκτρολόγιο και mouse για να κινήσουμε το avatar), αυτό σημαίνει ότι είναι πιθανό να μελετήσουμε την κοινωνική αλληλεπίδραση σε εικονικά περιβάλλοντα και να τα γενικεύσουμε με την κοινωνική αλληλεπίδραση στον φυσικό κόσμο.

Αυτή η πιθανότητα αυξάνει ακόμη περισσότερο την άποψη της χρήσης αλληλεπιδρώντων εικονικών περιβαλλόντων ως πλατφόρμες για κοινωνική έρευνα (Blascovich et al., 2002). Καθημερινά, εκατοντάδες χρήστες αλληλεπιδρούν και συναναστρέφονται μέσω avatars σε ΔΚ. Αυτή η κοινωνική αλληλεπίδραση μπορεί εύκολα να παρακολουθείται. Από αυτή την άποψη, αυτά τα δικτυακά ΔΠ είναι ένα χρυσορυχείο γεμάτο με δεδομένα για τη κοινωνική αλληλεπίδραση, δίνοντας τη δυνατότητα στους ερευνητές να χρησιμοποιούν πειραματικές πλατφόρμες έρευνας για ένα αρκετά μεγάλο πληθυσμό με ευρύ δημογραφικό χαρακτήρα.

Από την άλλη μεριά, η μελέτη τους είχε αρκετούς περιορισμούς. Πρώτα από όλα, εξετάσανε μόνο έναν εικονικό κόσμο, ενώ υπάρχουν πολλοί άλλοι. Είναι πιθανό τα αποτελέσματά τους να αφορούν την ιδιοσυγκρασία και τις τεχνικές ιδιαιτερότητες του Second Life και αυτές οι διαφορές να μην προκύπτουν σε άλλους παρόμοιους εικονικούς κόσμους (όπως είναι τα δημοφιλή ανταγωνιστικά περιβάλλοντα των MMORPGs<sup>2</sup>, WOW, Lineage, City of Heroes κ.λπ.) . Δεύτερον, τους ήταν πολύ δύσκολο να πάρουν δεδομένα από το ευρύτερο πλαίσιο της αλληλεπίδρασης. Μερικά avatars μπορεί να συναντιόντουσαν για πρώτη φορά, άλλα μπορεί να βρίσκονταν τακτικά π.χ. για κάποιες εβδομάδες. Άλλος περιορισμός είναι και η άγνοια του ύφους της αλληλεπίδρασης. Δεν είχαν τη δυνατότητα να αναγνωρίσουν το περιεχόμενο που είχε κάθε δυαδική επαφή, οπότε και τις συνέπειες που έχουν αυτές οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις στους χρήστες. Ίσως εάν υπήρχε αυτή η δυνατότητα χρήσης πληρέστερων δεδομένων, να μπορούσαν να εξετάσουν καλύτερα τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και να προσεγγίσουν με μεγαλύτερη σαφήνεια το θέμα.

#### **4.5. Δυνητικοί Κόσμοι και εκπαίδευση**

Με την έλευση του διαδικτύου και την ανάπτυξη των ΔΚ αναπτύχθηκαν νέες μορφές εκπαίδευσης βασισμένες σε μια σειρά από πλεονεκτήματα που παρέχει το νέο μέσο. Η επαυξημένες δυνατότητες αναπαράστασης του περιβάλλοντος και του εαυτού των εκπαιδευομένων και των

---

<sup>2</sup> Massively multiplayer online role-playing games: είναι μαζικά παιχνίδια ρόλων τα οποία συνήθως διαδραματίζονται σε 3D εικονικούς κόσμους και οι χρήστες μέσω των avatars αλληλεπιδρούν με άλλους, μάχονται, ολοκληρώνουν αποστολές κ.λπ.

εκπαιδευτών, αλλά και η δυνατότητα κοινωνικών συναθροίσεων μέσα σε 3D περιβάλλοντα, προσφέρουν πλέον νέες ευκαιρίες στη μαθησιακή διαδικασία. Εντός των ΔΚ αναπτύσσονται μαθησιακές κοινότητες οι οποίες παρέχουν τα ψυχοκοινωνικά και λειτουργικά πλεονεκτήματα των υπόλοιπων μαθησιακών κοινοτήτων του 2-D web όπως η σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία, η συνεργασία, οι προσωπικές και ομαδικές δραστηριότητες (με κείμενο, ήχο, chat, email κ.λπ.) και η πρόσβαση σε γνωστικό και μαθησιακό περιεχόμενο (Anderson and Elloumi, 2004).

Ωστόσο οι ΔΚ κόσμοι είναι ένα πιο ολοκληρωμένο πεδίο ψυχοκοινωνικής αλληλεπίδρασης και γνωστικής ανάπτυξης. Οι τρισδιάστατοι ΔΚ, αντίθετα από το δυσδιάστατο γενικά Web, παρέχουν την αίσθηση της εμπύθισης και αναπαριστούν την πραγματικότητα ρεαλιστικά.. Η ψυχολογική εμπύθιση στους ΔΚ παρέχει την αίσθηση της παρουσίας σε ένα 3D «τόπο». Η αίσθηση της παρουσίας με τη σειρά της εντός ενός περιβάλλοντος συμβάλει στη γνωστική ανάπτυξη και την κοινωνικοποίηση καθιστώντας την όλη διαδικασία μια περισσότερο ανθρώπινη εμπειρία από τις 2D εφαρμογές, αφού ζούμε σε τρισδιάστατο κόσμο (Minocha & Tingle, 2008).

Σε αυτό συμβάλλουν οι γραφικοί χαρακτήρες , τα avatars, τα οποία διαμορφώνουν οι χρήστες όπως επιθυμούν ώστε να εκφράζονται εμφανισιακά εντός του ΔΚ. Επιπλέον, τα avatars διαθέτουν φωνή και κινήσεις που συμβάλλουν στην αίσθηση της κοινωνικής παρουσίας η οποία είναι βασική προϋπόθεση της αποτελεσματικής λειτουργίας μιας δυναμικής εκπαιδευτικής κοινότητας. Οι ΔΚ παρέχουν επιπλέον τη δυνατότητα της σωματικής επικοινωνίας μέσω των χειρονομιών και της θέσης του avatar. Συνολικά μπορούν να προσφέρουν μια ποιοτικότερη μορφή αλληλεπίδρασης από την επικοινωνία μόνο με κείμενο ή ήχο αφού η αναπαράσταση του σώματος θεωρούμε ότι διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην επικοινωνία.

Οι πολλαπλοί συμμετέχοντες έχουν την ευκαιρία να αντιπροσωπευθούν από το δυναμικό εαυτό και να βιώσουν όχι μόνο το αίσθημα της παρουσίας και της «ύπαρξης» αλλά και της «συνύπαρξης» (πού είναι τόσο σημαντική σύμφωνα με τον κοινωνικό εποικοδομισμό και τη συνεργατική μάθηση). Έτσι δημιουργούνται δυναμικές τάξεις στις οποίες εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενοι καλούνται να αναπτύξουν νέες δημιουργικές μορφές έκφρασης, να πειραματιστούν και να προσεγγίσουν νοητικά σχήματα με βιωματικό και ομαδοσυνεργατικό τρόπο. Οι συμμετέχοντες ασκούμενοι αναπτύσσουν δεξιότητες, κατανοούν έννοιες, πειραματίζονται και αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον και συνεργάζονται μέσω παιχνιδιών ρόλων, όπως θα γινόταν σε μια πραγματική τάξη (Kamel Boulos, *et al.*, 2007).

Εικόνα 4.2. Τα avatars συνεργάζονται για την κατασκευή 3Δ αντικειμένων<sup>3</sup>



Εικόνα 4.2. Οι μαθητές στην παρούσα έρευνα συνεργάζονται για την συναρμολόγηση ενός Η/Υ



<sup>3</sup> Πηγή: [http://cogdogblog.com/wp-content/uploads/nmc\\_opening\\_two\\_009.jpg](http://cogdogblog.com/wp-content/uploads/nmc_opening_two_009.jpg)

## 5. 3Δ πλατφόρμες ΔΚ με εκπαιδευτικό χαρακτήρα

Η δυνατότητα των 3Δ περιβαλλόντων να προσομοιάζουν και να διευρύνουν τα σύνορα της πραγματικότητας έχει προ πολλού εμπνεύσει τους σχεδιαστές περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας να υλοποιήσουν τέτοιου είδους εκπαιδευτικά συστήματα.. Είναι ήδη γνωστή η εκπαιδευτική αξία συστημάτων εξομοιώσεων και γραφικής αναπαράστασης της πραγματικότητας. Οι 3Δ εκπαιδευτικές πλατφόρμες προσφέρουν στους συμμετέχοντες την ευκαιρία να προσεγγίσουν γνωστικά αντικείμενα που δεν θα ήταν προσπελάσιμα στον πραγματικό κόσμο (π.χ. το εσωτερικό ενός ηφαιστείου ή ενός πυρηνικού αντιδραστήρα, ή ο βυθός του ωκεανού κ.λπ.). Επίσης προσφέρεται η δυνατότητα να εξομοιώνονται πραγματικές καταστάσεις όπως η ειδική εκπαίδευση σωμάτων ασφαλείας σε καταστάσεις εκτάκτου κινδύνου. Ακόμη, είναι γνωστή ωφελιμότητα τέτοιων συστημάτων σε εξομοιωτές εγχειρήσεων ασθενών, σε εξομοιωτές πτήσεων, σε εξομοιωτές οδήγησης κ.λπ. Τέλος αξίζει να αναφέρουμε την ωφελιμότητα τέτοιων περιβαλλόντων στα άτομα με κινητικές δυσκολίες, τα οποία μπορούν με το δυνητικό τους σώμα, χωρίς φυσικούς πλέον περιορισμούς να συμμετάσχουν σε οποιαδήποτε δραστηριότητα εντός ενός 3Δ περιβάλλοντος.

**Εικόνα 5.1.** Το δυνητικό σώμα δεν υπόκειται στους φυσικούς περιορισμούς<sup>4</sup>



Ωστόσο με την έλευση του διαδικτύου ήταν φυσιολογικό να επηρεαστεί και ο τομέας της εικονικής πραγματικότητας. Η τρισδιάστατη αναπαράσταση πραγματικών, αλλά και μη πραγματικών γνωστικών αντικειμένων, σε συνδυασμό πλέον με τα πλεονεκτήματα της

<sup>4</sup> Πηγή: [http://www.nytimes.com/slideshow/2007/06/15/magazine/20070617\\_AVATAR\\_SLIDESHOW\\_8.html](http://www.nytimes.com/slideshow/2007/06/15/magazine/20070617_AVATAR_SLIDESHOW_8.html)

απομακρυσμένης πρόσβασης, της ασύγχρονης και σύγχρονης επικοινωνίας αποτέλεσαν καθοριστικούς παράγοντες για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών πλατφορμών εντός των ΔΚ . Οι άνθρωποι μπορούν πλέον να συμμετέχουν με το δυνητικό τους εαυτό σε 3Δ δυνητικές κοινότητες για ψυχαγωγία, εξερεύνηση, εκπαίδευση αλλά και εργασία.

Ένας ΔΚ, παρέχει μια σειρά από πλεονεκτήματα με εκπαιδευτικές προεκτάσεις. Χαρακτηριστικά θα μπορούσαμε να αναφερθούμε στα εξής:

- Διαλέξεις και παρουσιάσεις: Μέσα από συναντήσεις στο δυνητικό περιβάλλον, υπερβαίνοντας τα χωροχρονικά όρια της φυσικής πραγματικότητας, ένα 3Δ περιβάλλον είναι πολύ καλός τρόπος να πραγματοποιηθεί μια διάλεξη, η διδασκαλία ενός γνωστικού αντικείμενου, η παρουσίαση ενός νέου προϊόντος κ.λπ.
- Πρακτική εξάσκηση: Σε κάθε εκπαιδευτική δραστηριότητα απαιτείται να υπάρχει σε κάποιο βαθμό πρακτική εφαρμογή όσων αναφέρονται κατά τη διάρκεια μιας θεωρητικής εισήγησης. Ο παιγνιώδης χαρακτήρας ενός 3Δ ΔΚ επιτρέπει στους συμμετέχοντες να βιώνουν εμπειρικά ρόλους. Οι ρόλοι μπορεί να αναφέρονται στην αναπαράσταση ενός ιστορικού συμβάντος, στην προσομοίωση μιας δύσκολης κατάστασης ανάγκης (π.χ. σεισμός), στην ανάγνωση λογοτεχνικού κειμένου κ.λπ. Η εύπλαστη δυνητική πραγματικότητα σε συνδυασμό με την ασφάλεια του περιβάλλοντος κάνουν τη διδασκαλία μέσα από παιχνίδια ρόλων, ευχάριστη και αποδοτική.
- Εκπαιδευτικές δυνητικές επισκέψεις: Στους ΔΚ έχουν ήδη δημιουργηθεί αρκετά μουσεία με εκθέματα, αντίγραφα των πραγματικών μουσείων. Με μεγάλη ευκολία και ασφάλεια μπορεί να πραγματοποιηθεί μια δυνητική εκπαιδευτική εκδρομή και στη συνέχεια να υπάρξει διάλογος σχετικά με την επίσκεψη.
- η αναπαράσταση της πραγματικότητας σε μικρο-μάκρο κλίμακα (μόρια, πλανήτες κλπ). Είναι αξιόλογη αναφοράς η προσπάθεια των Lang & Bradley (2009) για την αναπαράσταση της χημικής δομής μορίων με αλληλεπιδραστικά 3Δ αντικείμενα. Οι 3Δ χημικές δομές και οι κινήσεις των ατόμων αναπαριστούν με γλαφυρό τρόπο το μικρόκοσμο κάνοντας την εκμάθηση του πιο προσιτή. Κατά ανάλογο τρόπο αναπαραστάσεις σε μάκρο κλίμακα πλανητών και γενικότερα αναφορές σε θέματα αστρονομίας φαίνονται στο άρθρο της Gauthier (2007).
- Αντιπροσώπευση από avatar: Στον πραγματικό κόσμο, ο συμβιβασμός με τη φυσικό παρουσιαστικό μας είναι επιβεβλημένος. Σε ένα ΔΚ, οι χρήστες μπορούν να πλάσουν ένα καινούργιο «εαυτό». Η ταύτιση με το avatar κάνει τα άτομα να αισθάνονται και να βρίσκονται όντως μέσα σε αυτόν τον ΔΚ. Ταυτόχρονα η αίσθηση της ανωνυμίας μπορεί να λειτουργεί απελευθερωτικά και να συμβάλλει στην ενεργό συμμετοχή μαθητών με πιθανές προβληματικές συμπεριφορές στο φυσικό κόσμο. Οι συμπεριφορές στο διαδίκτυο δεν

στιγματίζουν το άτομο όπως συμβαίνει στη καθημερινή ζωή. Μάλιστα, τα άτομα μπορεί να λειτουργήσουν με τέτοιο τρόπο που να είναι εντελώς έξω από τον χαρακτήρα τους, όπως περιγράφει η θεωρία του «διαχωρισμού» (dissociation) στην οποία αναφερθήκαμε σε προηγούμενη ενότητα (Suler, 2004). Η αίσθηση παρουσίας μέσω του δηνητικού σώματος δεν είναι πλασματική (αφού έχει επίδραση στη φυσική ζωή), είναι μια παράλληλη μορφή ζωής σε έναν ψηφιακό κόσμο, που προσφέρει νέες εμπειρίες, σε πραγματικό χρόνο. Δεν παραβλέπουμε ότι κάθε χρήστης συμμετέχει σε ένα ΔΚ χρησιμοποιώντας και το φυσικό του σώμα, οπότε δεν υπάρχει η εικονική παρουσία του χρήστη ανεξάρτητη από τη βιολογική του υπόσταση

- Συνεργατική Μάθηση: Ένα βασικό πλεονέκτημα ενός ΔΚ είναι η αίσθηση μιας ισότιμης συνύπαρξης μέσα στο ίδιο περιβάλλον. Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να συνεργαστούν με ένα ευχάριστο τρόπο για την ολοκλήρωση project που τους ανατίθενται. Μεταξύ απομακρυσμένων σχολείων ή πανεπιστημίων προκύπτουν ενδιαφέρουσες διεθνικές συνεργασίες κάτω από διάφορα δίκτυα όπως, GlobalKids ([www.globalkids.org](http://www.globalkids.org)), Kidzconnect ([www.kidzconnect.org](http://www.kidzconnect.org)), το ReZEd (<http://www.rezed.org/>)
- Η εποικοδομιστική μάθηση που ενισχύεται από τεχνολογικά μέσα επικεντρώνεται στον τρόπο που οι αναπαραστάσεις και οι εφαρμογές μπορούν να μεταφέρουν διαδράσεις ανάμεσα σε μαθητές και φυσικά ή κοινωνικά φαινόμενα. Μέσω μοντέλων λογισμικού όπως είναι η κατανεμημένη αναπαράσταση, ο μαθητής μπορεί να εμπυθιστεί σε ένα συνθετικό, εποικοδομιστικό περιβάλλον. Ο μαθητής ενεργεί και συμμετέχει όχι ως ο εαυτός του/της, αλλά πίσω από τη μάσκα ενός avatar: ενός ανάδοχου προσώπου στον εικονικό κόσμο.

Παρόλα αυτά, όπως σε κάθε μορφή εποικοδομιστικής μάθησης, ο κεντρικός, από πάνω προς τα κάτω σχεδιασμός αποτυγχάνει σε εικονικούς κόσμους, γιατί οι χρήστες προτιμούν να σχεδιάζουν τις δικές τους κουλτούρες και αντικείμενα, δημιουργώντας έτσι ένα δικό τους κόσμο. Επομένως, οι «μαγικές» δυνάμεις που έχουν στην διάθεση τους οι χρήστες ανοίγουν το δρόμο της μάθησης προς νέες κατευθύνσεις που παιδαγωγοί αρχίζουν μόλις να κατανοούν.

Μια ακόμη ψυχοκοινωνική δυναμική των ΔΚ που ανοίγει δυνατότητες για την ενθάρρυνση της μάθησης είναι η διάχυση της προσωπικότητας των χρηστών. Τα προηγούμενα επικοινωνιακά μέσα (γραπτός λόγος, τηλέφωνο, τηλεόραση) διέλυαν κοινωνικά όρια σχετικά με τον χωροχρόνο. Οι τωρινοί δηνητικοί κόσμοι που συνδυάζουν γραπτό, προφορικό λόγο και υπολογιστικά γραφικά διαλύουν επίσης και το όριο της προσωπικότητας, δίνοντας έτσι την δυνατότητα της επικοινωνίας για πολύ προσωπικά θέματα μέσω ενός απρόσωπου μέσου (Rheingold, 1993). Πολλές πτυχές αυτής της εξωστρέφειας είναι αρκετά θετικές από μια εποικοδομιστική σκοπιά, καθώς οι άνθρωποι συνήθως απορρίπτουν νέες ιδέες επειδή νιώθουν ότι οι δικές τους προσωπικότητες

περιλαμβάνονται στα ήδη υπάρχοντα νοητικά μοντέλα τους. Παρόλα αυτά, η δυσκολία μιας προσωπικής αποκάλυψης επαφίεται στο ότι η αυθεντικότητα ενός avatar είναι συνεχώς αμφισβητούμενη λόγω εκείνων των ιδιοτήτων του μέσου που δηλώνουν το προσωπείο και την απόσταση.

Σύμφωνα με τον Jonassen (1997) οι τεχνολογίες χρειάζονται προσεκτική σχεδίαση ώστε να μπορούν να κρατήσουν τους μαθητές ή τους φοιτητές ενεργούς, να μπορούν να αισθάνονται εποικοδομητικά. Ένα σωστά σχεδιασμένο εκπαιδευτικό περιβάλλον προωθεί τη δημιουργία, τη συνεργασία, το διάλογο και τη γόνιμη αντιπαράθεση και την αλληλοεπίδραση. Με δεδομένη τη ραγδαία εξέλιξη<sup>5</sup> της εφαρμογής των ΔΚ αντιλαμβανόμαστε ότι απαιτείται έγκυρη τεκμηρίωση της εκπαιδευτικής ωφελιμότητας αυτών.

Για αυτό κρίναμε απαραίτητο να κάνουμε μια αναφορά στις υπάρχουσες 3Δ πλατφόρμες από τις οποίες αρκετές έχουν αποκλειστικά εκπαιδευτικό προσανατολισμό (Active Worlds, Wonderland, Croquet), ενώ οι υπόλοιπες (Second Life, Opensimulator), παρόλο που θα τις μελετήσουμε για την εκπαιδευτική τους ωφελιμότητα, χρησιμοποιούνται ευρύτερα.

## 5.1. Active worlds

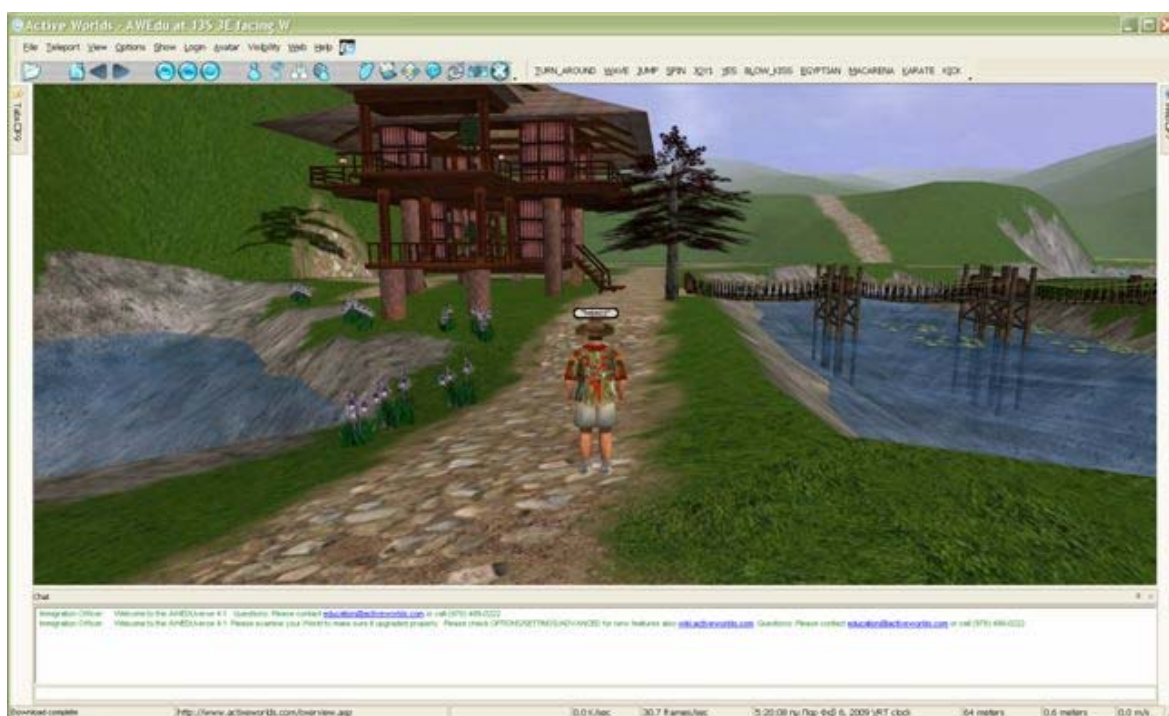
Το AW είναι ένας ΔΚ με έντονο προσανατολισμό στην εκπαίδευση. Για τη χρήση του και επίσκεψη στο δυνητικό περιβάλλον απαιτείται ειδικό λογισμικό – πελάτης το οποίο είναι δωρεάν. Αν κάποιος θέλει να συμμετάσχει ενεργά διαμορφώνοντας το δικό του περιβάλλον θα χρειαστεί να καταβάλλει κάποιο αντίτιμο.

Παρέχει πολλές δυνατότητες όπως η κατασκευή, η αποστολή αρχείων σε άλλους, η σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία με κείμενο. Σχετική μελέτη (Dickey, 2005) αναφέρει ότι στο παρελθόν έχει χρησιμοποιηθεί ως επίσημο μαθησιακό περιβάλλον στο πανεπιστήμιο του Colorado για το Business Computing Skills 1000 (BCOR) course από Μαΐο του 1998 μέχρι το Μάιο του 2000. Η μελέτη αναφέρει ότι η χρήση του συγκεκριμένου περιβάλλοντος είχε πολύ καλά αποτελέσματα όσον αφορά τη συνεργατική μάθηση. Ωστόσο το γραφικό περιβάλλον έχει αρχίσει να δείχνει ξεπερασμένο. Αν συνυπολογίσει κανείς ότι πρέπει να καταβάλει και σχετικό αντίτιμο τότε η συγκεκριμένη πλατφόρμα κρίθηκε ανεπαρκής για την εφαρμογή της στο σχολικό εργαστήριο και στα πλαίσια της παρούσας έρευνας.

---

<sup>5</sup> σύμφωνα με τους αναλυτές του Gartner, το 80% των χρηστών του διαδικτύου θα συμμετέχει σε κάποιο ΔΚ μέχρι το 2011 (Gartner analysts, 2007)

Εικόνα 5.2. Το 3D περιβάλλον Active Worlds με σαφή εκπαιδευτικό προσανατολισμό.



Για να μπορεί κανείς να αξιοποιήσει πλήρως τις δυνατότητες του AW πρέπει να εγγραφεί. Αφού εγγραφεί γίνεται μέλος της κοινότητας έχοντας τα ακόλουθα προνόμια:

- Πρόσβαση σε εκατοντάδες δυναμικούς κόσμους εντός του AW σύμπαντος.
- Κατοχυρώνει ένα μοναδικό όνομα
- Μπορεί να κατασκευάσει τα δικά του αντικείμενα τα οποία του ανήκουν ως περιουσιακά στοιχεία.
- Μπορεί να επικοινωνήσει με κείμενο με τα υπόλοιπα μέλη της κοινότητας
- Μπορεί να στείλει αρχεία στα υπόλοιπα μέλη.
- Μπορεί να εντοπίσει και να συναντήσει άλλους χρήστες οπουδήποτε κι αν βρίσκονται στο AW
- Διαθέτει μια λίστα επαφών ώστε να βρίσκει εύκολα τους γνωστούς.
- Μπορεί να διαλέξει από ένα πλήθος avatars αυτό που του ταιριάζει καλύτερα.

Η εγγραφή και συμμετοχή στο Active Worlds κοστίζει \$6.95 ανά μήνα. Αρχικά μπορεί κάποιος να εισέρθει στο ΔΚ χωρίς συνδρομή δοκιμαστικά και στη συνέχεια μπορεί να επιλέξει να εγγραφεί, αφού συμπληρώσει όλα τα πεδία πληροφοριών και της πιστωτικής κάρτας καταχωρεί την αίτησή

του. Μετά από αυτή τη διαδικασία έχει δικαίωμα να συμμετάσχει για μια εβδομάδα δωρεάν, μετά από αυτό το διάστημα η πιστωτική κάρτα χρεώνεται αυτόματα με τα \$6.95

Το έγκυρο όνομα που καταχωρείται στον εκάστοτε χρήστη μετά από την εγγραφή είναι μοναδικό και καθορίζει ονοματικά οτιδήποτε, εντός του δυνητικού κόσμου, ανήκει στον συγκεκριμένο χρήστη. Αυτό το όνομα εμφανίζεται επίσης πάνω από το avatar του χρήστη, ώστε με αυτό γίνεται αντιληπτός στους υπόλοιπους χρήστες του δυνητικού κόσμου.

Σχετικά με το κόστος χρήσης της πλατφόρμας για τη δημιουργία ενός αυτόνομου εκπαιδευτικού δυνητικού κόσμου, ενδεικτικά αναφέρουμε ότι για ένα ολοκληρωμένο σύστημα το οποίο αποτελείται από:

- ένα Active Worlds Server,
- 20 ταυτόχρονα συνδεδεμένους χρήστες,
- 20 μαθητικές άδειες,
- συνδρομή στο Educational Universe Virtual Learning Discussion ListServ
- πρόσβαση σε συλλογή με 3D αντικείμενα και avatars

το κόστος ανέρχεται σε \$650 το χρόνο. Αναμφίβολα το περιβάλλον παρέχει πολλές δυνατότητες, το κόστος χρήσης του όμως το κατέστησε ακατάλληλο για την παρούσα έρευνα, αφού το ζητούμενο ήταν να μπορεί να βρεθεί μια 3D πλατφόρμα με το μικρότερο δυνατό κόστος.

## 5.2. Second Life

Το Second Life της Linden Lab είναι ίσως η περισσότερο καθιερωμένη 3D πλατφόρμα αυτή τη στιγμή. Παρόλο που αρχικά ο βασικός προσανατολισμός ήταν ο επιχειρησιακός τομέας, πάρα πολλά πανεπιστήμια και εκπαιδευτικοί οργανισμοί χρησιμοποιούν πλέον το συγκεκριμένο περιβάλλον ως εκπαιδευτική πλατφόρμα. Γνωστά πανεπιστήμια μεταξύ των οποίων το MIT, το Harvard, το Edinburgh University κ.α. εφαρμόζουν με επιτυχία διδασκαλία σε εικονικές τάξεις.

Το SL χρησιμοποιείται επίσης από κυβερνητικούς οργανισμούς (NASA, National Physical Laboratory UK κ.λπ.) πρεσβείες χωρών επίσημες θρησκευτικές οργανώσεις κ.λπ. Αρκετά διαδεδομένο είναι και στους μεμονωμένους χρήστες και σύμφωνα με σχετική έρευνα αριθμεί περίπου 1.700.000 μέλη συνολικά.

Όσον αφορά τα κίνητρα της συμμετοχής, τα δημοφιλέστερα είναι η κοινωνικοποίηση, η δημιουργικότητα, η μάθηση και η ανάπτυξη in-World οικονομικών δραστηριοτήτων (De Nood & Attema, 2006).

Το Second Life προσφέρει τη δυνατότητα σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης με τη βοήθεια ήχου και γραπτής online συνομιλίας. Εξαιρετικά χρήσιμη είναι η δυνατότητα παραγωγής περιεχομένου χωρίς ιδιαίτερες γνώσεις προγραμματισμού, κάτι που είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για την σχετικά εύκολη κατασκευή γνωστικών σχημάτων και την εφαρμογή επικοινωνιακών μεθόδων.

**Εικόνα 5.3.** Ένα μάθημα στη Νομική σχολή του Harvard μέσα στο Second Life



Πηγή: <http://www.nytimes.com/2007/01/07/education/edlife/07innovation.html>

Η αρχική σελίδα του δικτυακού τόπου secondlife.com καλωσορίζει τους επισκέπτες (και πιθανούς πελάτες) σε «έναν δικτυακό, τρισδιάστατο, εικονικό κόσμο που έχει συλληφθεί και δημιουργηθεί εξ' ολοκλήρου από τους Κατοίκους του» (What is Second Life? στο <http://secondlife.com/whatis/>).

Το Second Life είναι ένας νέος κόσμος υπαρκτός στον ψηφιακό χώρο του διαδικτύου, μια υπηρεσία παροχής κοινωνικών σχέσεων σε συνθήκες μετασύμπαντος (metaverse) (Stephenson, 1992) που δημιουργήθηκε το 2003 από την Linden Research Inc. Οποιοσδήποτε μπορεί να γίνει κάτοικος του ψηφιακού κόσμου δωρεάν (αν και η πρόσβαση σε πιο εξελιγμένες λειτουργίες του προγράμματος και η αγορά γης προϋποθέτουν την δημιουργία Premium λογαριασμού έναντι μηνιαίου αντιτίμου), να επικοινωνήσει και να διαδράσει με τους άλλους με τη χρήση τρισδιάστατων, κινούμενων avatars. Οι χρήστες έχουν την ελευθερία να εξερευνήσουν τον κόσμο, να κοινωνικοποιηθούν, να συμμετάσχουν σε ατομικές και ομαδικές δραστηριότητες, ακόμη και να αναπτύξουν οικονομικές πρωτοβουλίες, δημιουργώντας, πουλώντας και αγοράζοντας εικονικά προϊόντα και υπηρεσίες .

Η δημιουργός εταιρεία διατύπωσε από νωρίς τις προθέσεις της όσον αφορά το Second Life. Σύμφωνα με τα υψηλόβαθμα στελέχη της, η ανάπτυξή του έγινε με την επίγνωση ότι δεν επρόκειτο για ένα παιχνίδι αλλά για ένα πρωτότυπο λογισμικό, το οποίο θα επαναπροσδιόριζε τη σχέση των χρηστών του με το διαδίκτυο και τους τρόπους με τους οποίους θα επικοινωνούσαν με άλλα άτομα ανά τον κόσμο. Σκοπός τους ήταν η δημιουργία ενός συνεχώς διογκούμενου σύμπαντος χρηστών, έντονα αποκεντρωμένου και εξαρτημένου μάλλον από την ιδιωτική δημιουργικότητα παρά από την ίδια την εταιρεία. Για τους λόγους αυτούς α) δημιούργησαν έναν ψηφιακό κόσμο που προσομοιώνει τον αληθινό και υπακούει στους ίδιους φυσικούς νόμους (με κάποιες εξαιρέσεις), β) προέκριναν τη δυνατότητα διαμόρφωσης όσο δυνατόν ανθρωπόμορφων avatars έναντι άλλων (ζώομορφα, καρικατούρες κλπ.) και γ) προμήθευσαν τους χρήστες με εργαλεία και πρόσβαση στον κώδικα του λογισμικού ώστε να έχουν όλοι τη δυνατότητα να δημιουργήσουν τα δικά τους ψηφιακά αντικείμενα, τα οποία στη συνέχεια μπορούν να διαθέσουν κατά βούληση.

### **5.2.1. Avatars και Επικοινωνία στο SL**

Πολύ νωρίς στην ανάπτυξη του λογισμικού αποφασίστηκε ότι οι χρήστες του Second Life θα καλούνταν Κάτοικοι (Residents). Η ονομασία προτιμήθηκε έναντι άλλων συνηθέστερων που θα ήταν ουδέτεροι και δεν θα περιέγραφαν με ακρίβεια την φύση και το νόημα της συμμετοχής στον ψηφιακό κόσμο (π.χ. χρήστης, παίκτης, μέλλος). Η δημιουργός εταιρεία θεώρησε πως αυτός ήταν ο καλύτερος όρος για να περιγράψει την αμφίδρομη σχέση μεταξύ του ψηφιακού κόσμου και των επισκεπτών του, οι οποίοι όχι μόνο θα τον κατοικούσαν αλλά θα είχαν συμφέροντα σε αυτόν, θα τον επαναπροσδιόριζαν και θα τον διαμόρφωναν σύμφωνα με τις ανάγκες τους<sup>6</sup>

Κάθε χρήστης «υπάρχει» στον κόσμο του Second Life ως το προσωπικό του avatar. Οι δυνατότητες διαμόρφωσης avatar που παρέχονται από το πρόγραμμα είναι ανεξάντλητες αφού διατίθενται πλείστες επιλογές ως προς τη σωματοδομή, τη φυσιολογία, την τριχοφυΐα, την κίνηση και τον ρουχισμό, οι οποίες διευρύνονται ακόμη περισσότερο από τα δημιουργήματα των κατοίκων (ρούχα, υποδήματα κλπ.). Όπως προαναφέρθηκε, τα avatars είναι ανθρωπόμορφα ή ανθρωποειδή και μπορούν να είναι ιδιαίτερος δημιουργικά ή να αντιπροσωπεύουν με ακρίβεια τα πραγματικά χαρακτηριστικά των χρηστών. Εξάλλου, η δυνατότητα δημιουργίας πολλαπλών λογαριασμών δίνει στους χρήστες την ευκαιρία να παρουσιάζουν διαφορετικούς online εαυτούς, πρακτική που συνηθίζεται από παλαιότερους και έμπειρους κατοίκους του Second Life. Κάθε avatar οφείλει να έχει ένα όνομα και ένα επώνυμο, όπως ακριβώς οι δημιουργοί τους στον πραγματικό κόσμο.

---

<sup>6</sup> ([https://wiki.secondlife.com/wiki/Origin\\_of\\_the\\_term\\_%27Resident%27](https://wiki.secondlife.com/wiki/Origin_of_the_term_%27Resident%27)).

Υπάρχουν δύο μέθοδοι κειμενικής επικοινωνίας στο Second Life: α) Τοπικό chat. Η κυριότερη μέθοδος για τη διεξαγωγή δημοσίων συζητήσεων ανάμεσα σε δύο ή περισσότερους κατοίκους. Τα μηνύματα «ακούγονται» (γίνονται ορατά) σε απόσταση 20 εικονικών μέτρων από τον ομιλητή. Παρέχεται επίσης η δυνατότητα «δυνατής φωνής» (shouting) ή ψιθύρου (whisper), οπότε τα μηνύματα γίνονται αντιληπτά σε απόσταση 100 και 10 εικονικών μέτρων αντίστοιχα. β) Instant messaging (IM). Για ιδιωτικές συζητήσεις ανάμεσα σε δύο άτομα ή ανάμεσα στα μέλη μιας ομάδας προβλέπεται η χρήση στιγμιαίων μηνυμάτων, τα οποία δεν γίνονται αντιληπτά από τα άλλα avatars. Η δυνατότητα επικοινωνίας με IM δεν επηρεάζεται από την εικονική απόσταση που χωρίζει δύο avatars. Από την έκδοση 1.18.1.2 του Second Life προβλέπεται και η συζήτηση με τη χρήση τεχνολογίας voice chat. Αν και σε μεγάλο βαθμό η επικοινωνία μεταξύ των χρηστών παραμένει κειμενική, το voice chat προσφέρει πλέον νέες δυνατότητες στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες που απαιτούν σύγχρονη και ζωντανή επικοινωνία.

Όσον αφορά την κίνηση των ψηφιακών εταίρων, οι δυνατότητες είναι ποικίλες. Οι κινήσεις προσομοιάζουν σε αυτές των φυσικών σωμάτων και τα avatars μπορούν να περπατήσουν, να τρέξουν, να πηδήξουν, να εκτελέσουν ένα μεγάλο αριθμό χειρονομιών, να αγγίξουν τα άλλα avatars, ακόμη και να χορέψουν. Επίσης, προκειμένου να περιηγηθούν ταχύτερα στο εικονικό σύμπαν, μπορούν να αιωρηθούν και να πετάξουν σε απόσταση 170 εικονικών μέτρων πάνω από την επιφάνειά του ή να τηλεμεταφερθούν στιγμιαία σε κάποιο άλλο σημείο του, χωρίς να απαιτείται η χρήση επιπλέον εξοπλισμού<sup>7</sup>

### **5.2.2. Δημογραφικά στοιχεία της κοινότητας**

Σύμφωνα με την Linden Lab, το Second Life αριθμεί αυτή τη στιγμή περί τους 1.400.000 Κατοίκους. Τόσοι είναι οι χρήστες που έχουν συνδεθεί στο ψηφιακό σύμπαν τις τελευταίες 60 ημέρες. Ωστόσο, η έννοια του όρου «Κάτοικος» είναι αρκετά ευρεία ώστε να περιλαμβάνει και χρήστες που διατηρούν πολλαπλούς λογαριασμούς και avatars και χρήστες που δημιούργησαν ένα λογαριασμό τον οποίο χρησιμοποίησαν ελάχιστα και δεν συνδέονται πια. Εξάλλου, δεν υπάρχει ρεαλιστική μέθοδος μέτρησης των χρηστών ενός δωρεάν (open source) λογισμικού, ο αριθμός των οποίων μπορεί να υπολογιστεί μόνο κατά προσέγγιση. Ο πραγματικός αριθμός των ατόμων που χρησιμοποιούν το Second Life εκτιμάται γύρω στους 500.000.

Εξ' αυτών η συντριπτική πλειοψηφία, και συγκεκριμένα το 75%, προέρχεται από τις ΗΠΑ. Το 25% προέρχεται από τον υπόλοιπο κόσμο, κυρίως από το Ηνωμένο Βασίλειο, τη Γερμανία, την Ιαπωνία, τη Γαλλία, την Ιταλία, τον Καναδά και τη Βραζιλία. Το 58% των χρηστών είναι άντρες και το 42% γυναίκες. Ωστόσο, στον εικονικό κόσμο η αναλογία αυτή τείνει προς το 50-50, γεγονός

---

<sup>7</sup> (<http://www.sluniverse.com/edition/2004/10/exploring-second-lifes-highest.html>).

που οφείλεται στη συνήθη πρακτική των αντρών να υποδύονται online γυναικείους ρόλους, συνήθως με τους εναλλακτικούς λογαριασμούς τους.

Η μέση ηλικία των χρηστών του Second Life είναι τα 32 χρόνια. Η τιμή αυτή είναι ιδιαίτερα υψηλή σε σχέση με άλλων MMORPGs (ακόμα και αυτών που δεν θεωρούνται ως διαδικτυακά παιχνίδια όπως τα There και DotSoul). Σε ότι αφορά τις ηλικιακές ομάδες, το 26% του πληθυσμού είναι 18-24 ετών, το 38% είναι 25-34 ετών, το 22% είναι 35-44 ετών και το 14% άνω των 45 ετών. Εξάλλου, το Second Life απευθύνεται αποκλειστικά σε ενήλικες και για νεότερους χρήστες (13-17 ετών) δημιουργήθηκε το Teen Second Life, ένα παρακλάδι του κύριου δικτύου.

Ο μέσος χρήστης του Second Life έχει ανώτερο επίπεδο μόρφωσης με τις γυναίκες να διατηρούν μια ελάχιστη υπεροχή έναντι των αντρών. Το 48% των χρηστών είναι απόφοιτοι πανεπιστημίου, το 8% κάτοχοι διδακτορικών τίτλων σπουδών, το 33% απόφοιτοι δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και μόλις το 11% απόφοιτοι πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ή χωρίς μόρφωση. Από τους τακτικούς χρήστες του Second Life, ένα μεγάλο ποσοστό 33% αφιερώνει στην ψηφιακή του ζωή περισσότερες από 30 ώρες την εβδομάδα. Το 24% αφιερώνει 18-30 ώρες εβδομαδιαίως, το 26% αφιερώνει 10-17 ώρες εβδομαδιαίως ενώ το 17% αφιερώνει 1-9 ώρες. Όσον αφορά τα κίνητρα της συμμετοχής, τα δημοφιλέστερα είναι η διασκέδαση, η απόκτηση φίλων, η έμπνευση, η ενθάρρυνση, η μάθηση, το ξεπέραςμα των περιορισμών της πραγματικής ζωής και η ανάπτυξη in-World οικονομικών δραστηριοτήτων (De Nood & Attema, 2006).

Τέλος, αξίζει να αναφερθούν κάποια στατιστικά στοιχεία, σχετικά με τις in-World οικονομικές δραστηριότητες. Το συνολικό απόθεμα Linden δολαρίων ανέρχεται στα 4,5 δις L\$ ενώ οι μηνιαίες συναλλαγές έχουν αξία περίπου 7 εκατ. πραγματικών δολαρίων. Το 53% των Κατοίκων έχει μια συστηματική πηγή εισοδήματος και το 62% των Κατοίκων πραγματοποιεί συχνές μετατροπές συναλλάγματος (από L\$ σε US\$). Το 74% των Κατοίκων είναι καταναλωτές και το 26% παραγωγοί ψηφιακών αγαθών (δημιουργοί αντικειμένων, διοργανωτές εκδηλώσεων κλπ.)<sup>8</sup>.

### **5.2.3. Τεχνολογίες υλοποίησης**

Ο αριθμός των ταυτόχρονα ευρισκόμενων χρηστών στον ψηφιακό κόσμο του Second Life ανέρχεται πλέον περίπου στους 40.000 ημερησίως. Η Linden Lab πρόσφατα προέβη σε μια αναβάθμιση της τεχνολογικής υποδομής του δικτύου της ώστε να μπορεί να υπερκαλύψει τις ανάγκες υπολογιστικής ισχύος ακόμη και για 100.000 ταυτόχρονα συνδεδεμένους Κατοίκους.

Όλο το σύμπαν του Second Life και η καθημερινή κίνηση σε αυτό διαχειρίζονται από 2.000 servers της εταιρείας που βρίσκονται στο San Francisco και στο Dallas. Η εταιρεία προκρίνει τη

---

<sup>8</sup> [http://wiki.secondlife.com/wiki/Market\\_Data\\_Demographic\\_Studies](http://wiki.secondlife.com/wiki/Market_Data_Demographic_Studies)).

χρήση open source (δωρεάν) λογισμικού: οι servers λειτουργούν σε περιβάλλον Debian Linux και κάνουν χρήση MySQL βάσεων δεδομένων. Κάθε server αποτελείται από πολλούς επεξεργαστές, καθένας εκ των οποίων διεκπεραιώνει τα δρώμενα ενός κομματιού ψηφιακής γης ίσης περίπου με 65.000 τ.μ. Έτσι όταν ένας χρήστης περιηγείται στον κόσμο του Second Life, στην πραγματικότητα περνά από τον ένα επεξεργαστή στον άλλο, από ένα server στον επόμενο κ.ο.κ.

Στις MySQL βάσεις δεδομένων είναι αυτή τη στιγμή αποθηκευμένα όλα τα ψηφιακά προφίλ των χρηστών, τα avatars, οι προσωπικές τους ρυθμίσεις και όλα τα αντικείμενα που έχουν στην κατοχή τους, καθώς και όλα τα αντικείμενα που έχουν δημιουργηθεί από τους Κατοίκους στο παρελθόν, ακόμη και αυτά που έχουν περιπέσει σε αχρησία. Το συνολικό φορτίο δεδομένων ανέρχεται στα 100 terabytes.

Η προσομοίωση της κίνησης και γενικώς η φυσική του εικονικού κόσμου πραγματοποιείται με χρήση της Havok physics engine. Τα αντικείμενα διακρίνονται σε μη φυσικά (στατικά) και φυσικά (κινούμενα) και τα avatars υπακούν στους ίδιους in-World φυσικούς νόμους που υπακούει κάθε αντικείμενο και οι οποίοι προσιδιάζουν σε αυτούς της πραγματικής ζωής (π.χ. βαρύτητα, αδράνεια, ταχύτητα).

Σε ό, τι αφορά τους χρήστες, οι απαιτήσεις υλικού (software) και λογισμικού (hardware) δεν είναι ιδιαίτερος υψηλές, ώστε να διασφαλίζεται ένα πολυάριθμο κοινό δυνάμει συμμετεχόντων-πελατών. Σύμφωνα το secondlife.com, οι ελάχιστες απαιτήσεις συστήματος για την επιτυχή εκτέλεση του προγράμματος έχουν ως εξής<sup>9</sup>:

- Λειτουργικό σύστημα: Windows 2000, Xp ή Vista / Mac OS X 10.3.9 ή καλύτερο / 32-bit Linux environment
- Επεξεργαστής: Pentium III 800 MHz ή καλύτερος / G4 1 GHz ή καλύτερος
- Μνήμη RAM: 512 Mb ή περισσότερο
- Κάρτα γραφικών: NVIDIA GeForce 4 MX ή καλύτερη / ATI Radeon 8500 ή καλύτερη
- Σύνδεση διαδικτύου: DSL ή Cable (DL=1Mbps, UL=256Mbps)

Το Second Life Viewer είναι το client λογισμικό που ο χρήστης πρέπει να εγκαταστήσει στον υπολογιστή του προκειμένου να αποκτήσει πρόσβαση στον ψηφιακό κόσμο. Η τελευταία έκδοση του λογισμικού αυτού είναι η 1.19.1.4 και το μέγεθός της είναι 34 megabyte για υπολογιστές που λειτουργούν με Windows.

---

<sup>9</sup> <http://secondlife.com/corporate/sysreqs.php>.

#### 5.2.4. Διδάσκοντας στο ΔΚ Second Life

Η δημιουργία και η ανάπτυξη στο διαδίκτυο τρισδιάστατων ψηφιακών κόσμων όπως το Second Life, έχουν προσελκύσει διάφορα εκπαιδευτικά ιδρύματα τα οποία χρησιμοποιούν αυτόν τον εικονικό κόσμο για να συγκεντρώσουν τους μαθητές τους και να κάνουν εκεί εικονικά μαθήματα. Αυτό το περιβάλλον βοηθά τους φοιτητές να ενταχθούν σε εξ αποστάσεως μαθήματα βοηθώντας τους να αναπτύξουν το αίσθημα της κοινότητας.

Το Second Life προσφέρει τη δυνατότητα σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης με τη βοήθεια ήχου και γραπτής online συνομιλίας. Λέγεται γενικά ότι η μελλοντική τάξη δε θα βρίσκεται σε ένα Πανεπιστήμιο, αλλά σε δυνητικούς κόσμους και οι εκπαιδευόμενοι θα χειρίζονται την εικονική τους μορφή με το πληκτρολόγιο. Περισσότεροι από εξήντα εκπαιδευτικοί οργανισμοί έχουν ενταχθεί στο Second Life αναζητώντας τρόπους που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για προώθηση της μάθησης.

Περιγραφές ενός ΔΚ και της εκπαιδευτικής ωφελιμότητας αυτών έχουν τεκμηριωθεί σε αρκετές έρευνες (Bronack et al., 2006, Riedl, et al., 2005 και Tashner et al., 2005).

Μέσω τη αίσθησης της παρουσίας σε ένα εικονικό περιβάλλον όπως το SL επιτρέπονται εξ ολοκλήρου νέες δυνατότητες και εμπειρίες. Αποτελεί ένα περιβάλλον, στο οποίο είναι δυνατό να ελεγχθεί ο χρόνος, η κλίμακα και οι φυσικοί νόμοι. Οι συμμετέχοντες έχουν μοναδικές δυνατότητες, όπως τη δυνατότητα να πετάξουν και να παρατηρήσουν το περιβάλλον από πολλές οπτικές. Αυτή η δυνατότητα, να γίνεται αντιληπτό ένα περιβάλλον με τρόπους διαφορετικούς από το φυσικό περιβάλλον είναι μια πολύτιμη ιδιότητα των εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων. Η δυνητική πραγματικότητα παρέχει ένα εξελικτικά εύκαμπτο, διεπιστημονικό μαθησιακό περιβάλλον. Το δυνητικό περιβάλλον επιτρέπει την ασφαλή εμπειρία των απόμακρων ή επικίνδυνων τοποθεσιών και διαδικασιών. Μπορούμε να εμβυθιστούμε μέσα σε έναν πυρηνικό αντιδραστήρα ή κάτω από τη θάλασσα, να κάνουμε πειράματα φυσικής, να μάθουμε πιο «ζωντανό» προγραμματισμό H/Y ή να παρατηρήσουμε τη δομή της ύλης. Παρέχονται δυνατότητες επομένως που επιτρέπουν να μεταφερθούμε μέσα σε άγνωστα για τη αντίληψή μας στο φυσικό κόσμο μικροκοσμικά και μακροκοσμικά συστήματα.

Η Rebecca Nesson, που διδάσκει στη Νομική Σχολή του Πανεπιστημίου Χάρβαρντ και στη Σχολή του Χάρβαρντ στο Second Life, διευθετεί συζητήσεις στο χώρο του Second Life και έχει ώρες γραφείου. Πιστεύει πως ο τρισδιάστατος κόσμος, καθιστά δυνατό στους φοιτητές που

παρακολουθούν εξ' αποστάσεως μαθήματα να αναπτύξουν αίσθηση «κοινότητας». Αναφέρει πως οι φοιτητές αλληλεπιδρούν όπως σε μια παραδοσιακή τάξη<sup>10</sup>.

Το Πανεπιστήμιο του Ohio είναι ένα από τα πρώτα που έκανε την εμφάνιση του στο Second Life διοργανώνοντας εικονικά μαθήματα σε ψηφιακές τάξεις. Οι επισκέπτες στο πανεπιστήμιο μπορούν να παρακολουθήσουν μαθήματα, να εξερευνήσουν πάρκα και κτίρια, να ενταχθούν σε φοιτητικές οργανώσεις. Ο υπεύθυνος για το πρόγραμμα Christopher Keeseey αναφέρει πως σκοπός του πανεπιστημίου είναι να εμπλουτίσει τη διδασκαλία που υπάρχει σήμερα στις τάξεις με εκπαιδευτικά παιχνίδια, φοιτητικές οργανώσεις και καλλιτεχνικές εμπειρίες. Οι εκπαιδευτές του πανεπιστημίου κάνουν μαθήματα σε ψηφιακές τάξεις. Κάποια μαθήματα συνδυάζουν παραδοσιακή διδασκαλία με τη διαδικτυακή.

**Εικόνα 5.4.** Η 3D αναπαράσταση του Ohio University και η πραγματική είσοδος του



Πηγή: <http://features.csmonitor.com/innovation/2008/07/02/study-abroad-through-second-life/>

---

<sup>10</sup> <http://www.joystiq.com/2006/09/12/harvard-class-invades-second-life/>

Θα ήταν ενδιαφέρον να μελετηθεί στη χώρα μας και αυτός ο χώρος, προκειμένου να διερευνηθεί κατά πόσο αυτού του είδους η δικτύωση μπορεί να επιδράσει θετικά στο αίσθημα απομόνωσης του παραδοσιακού σχολείου. Για να λειτουργήσει μια κοινότητα σύμφωνα με τον Dillenburg (2000), απαιτείται πολύς χρόνος και επιπλέον αλληλεπίδραση, διαμοιρασμοί στόχων, εμπειριών κτλ. «Όταν μια ομάδα ατόμων αλληλεπιδρά με τη χρήση ενός μέσου, σταδιακά συνιστούν κοινότητα. Αφού προκύψουν κοινότητες, στη συνέχεια χρειάζεται να κατανοήσουμε πως αυτές είναι δυνατόν να προάγουν την εκπαίδευση».

Στα πλαίσια του ΜΠΣ : «Δυνητικές κοινότητες» του τμήματος ψυχολογίας του Παντείου πανεπιστημίου διοργανώθηκε και υλοποιήθηκε ένα μάθημα εντός του ΔΚ SL. Χρειάστηκε να ενοικιαστεί 3Δ «χώρος» και να διαμορφωθεί κατάλληλα, ώστε να μπορεί να υλοποιηθεί μια εισήγηση σχετική με τους ΔΚ. Το μάθημα στον ΔΚ ολοκληρώθηκε επιτυχώς με τη συμμετοχή 13 μεταπτυχιακών φοιτητών και 3 καθηγητών τον Ιούνιο του 2008. Οι συμμετέχοντες συνδέθηκαν από το σπίτι τους και παρακολούθησαν τη συγκεκριμένη παρουσίαση. Έγινε διάλογος με φωνή και κείμενο και στη συνέχεια υλοποιήθηκαν κάποιες δραστηριότητες σχετικές με την κατασκευή περιεχομένου στο SL.

**Εικόνα 5.5.** Η δυνητική τάξη στο Second Life όπως υλοποιήθηκε στο Μάθημα «Ζητήματα Λειτουργίας και Διαχείρισης Δυνητικών Κοινοτήτων» στα πλαίσια του ΜΠΣ «Δυνητικές Κοινότητες».



Παρά την προηγούμενη εμπειρία τόσο σε τεχνικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο εσωτερικής λειτουργίας, η πλατφόρμα του Second Life δεν κρίθηκε κατάλληλη για την παρούσα έρευνα. Δύο ήταν οι βασικοί λόγοι που δεν επέτρεψαν την εφαρμογή της συγκεκριμένης πλατφόρμας:

- Αφενός η ταυτόχρονη χρήση του συγκεκριμένου περιβάλλοντος από τους 9 διαθέσιμους υπολογιστές του σχολικού εργαστήριου δεν ήταν εφικτή λόγω περιορισμένου εύρους ζώνης της σύνδεσης στο διαδίκτυο (adsl 2Mb).
- Αφετέρου η εταιρεία είναι ιδιαίτερα προσεκτική όσον αφορά τη χρήση του περιβάλλοντος από ανήλικους. Έτσι έχει δημιουργήσει ξεχωριστό περιβάλλον, το TeenSecondLife στο οποίο δεν επιτρέπει την πρόσβαση σε ενήλικες παρά μόνο σε έναν εκπαιδευτικό μιας ομάδας ανηλίκων. Η πιστοποίηση των ανηλίκων γίνεται είτε με πιστωτική κάρτα του γονέα του μαθητή, είτε με συγκεκριμένη εφαρμογή που ονομάζεται regAPI και κοστίζει περίπου 500 ευρώ. Υπό αυτές τις συνθήκες η πιστοποίηση των μαθητών θα ήταν εξαιρετικά δύσκολη υπόθεση.

Αρκετά πανεπιστήμια, όπως προαναφέραμε, βλέπουν σοβαρά την εκπαιδευτική χρήση του SL και την εξερεύνηση των παιδαγωγικών δυνατοτήτων του. Ομαδική εργασία, εξομοιώσεις, εξ αποστάσεως μάθηση και έρευνα είναι οι περιοχές ακαδημαϊκού ενδιαφέροντος του SL . Ωστόσο υπάρχουν και μερικές δυσκολίες στη χρήση του SL, αφενός έχει απαιτήσεις υλικού για να τρέξει ως εκπαιδευτική πλατφόρμα, αφετέρου είναι ένα εμπορικό πακέτο το οποίο δεν ανήκει στα εκπαιδευτικά ιδρύματα με ότι συνεπάγεται αυτό για το κόστος χρήσης του και για την εξαρτημένη έρευνα (Shepherd, 2007).

### 5.3. Wonderland

Αρκετές επιχειρήσεις σήμερα, παρά τις αρνητικές εκθέσεις του Wired, εξακολουθούν να δείχνουν έντονο ενδιαφέρον σχετικά με τους εικονικούς κόσμους (Wagner, 2008). Πιο συγκριμένα αποζητούν να αναπτυχθούν εφαρμογές συνεργασίας από απόσταση μεταξύ των εργαζομένων. Το Project Darkstar της εταιρίας Sun είναι μια πλατφόρμα που κατασκευάστηκε για να υποστηρίξει τα online παιχνίδια.(Burns, 2007). Το πρόγραμμα Wonderland είναι λογισμικό ανοιχτού κώδικα βασισμένο στην αρχιτεκτονική client server και υποστηρίζει την ανάπτυξη εφαρμογών εικονικής και μικτής (blended) πραγματικότητας.

Η ίδια η εταιρεία χρησιμοποιεί τον εικονικό χώρο MPK20 όπου οι εργαζόμενοι της συναντιούνται εικονικά σε πραγματικό χρόνο.

Το project Wonderland βασίζεται σε πολλές τεχνολογίες μεταξύ των οποίων το πρόγραμμα Looking Glass για τη δημιουργία σκηνών και το jVoiceBridge6 το οποίο υποστηρίζει μετάδοση ρεαλιστικού ήχου. Η βασική τεχνολογία για την παραγωγή γραφικών είναι η Java3D, ενώ συνεργάζεται με γνωστά προγράμματα κατασκευής 3D γραφικών αντικειμένων όπως τα Blender και Maya. Επίσης υποστηρίζονται τεχνολογίες για την καταγραφή εικόνας και ήχου όπως είναι το Java Media Framework7.

Κάποια από τα βασικά χαρακτηριστικά της πλατφόρμας μπορούν να συνοψισθούν παρακάτω:

- Στις εικονικές συνεδριάσεις οι συμμετέχοντες μπορούν να χρησιμοποιήσουν φωνή για να επικοινωνούν μεταξύ τους
- Αν είναι απαραίτητο, οι συμμετέχοντες μπορούν να συνδεθούν σε μια συνάντηση μέσω τηλεφώνου
- Παρέχεται η δυνατότητα για ιδιωτικές συνομιλίες μεταξύ των συμμετεχόντων
- Οι συμμετέχοντες μπορούν να μοιράζονται εφαρμογές
- Παρέχεται η δυνατότητα σε κάθε ενδιαφερόμενο να αναπτύξει το δικό του 3D δυνητικό κόσμο

Μπορεί επίσης κάποιος αφού το ζητήσει να συνδεθεί στο κεντρικό εικονικό χώρο που διαθέτει η Sun και ονομάζεται MPK-20. Εκεί μπορεί να «συναντηθεί» με εργαζόμενους του project και να ζητήσει πληροφορίες online. Η σύνδεση με το server συνήθως επιτυγχάνεται χωρίς προβλήματα, ωστόσο μπορεί να χρειαστεί να γίνουν δοκιμές και ρυθμίσεις στο τοπικό σύστημα ακουστικών και μικροφώνου του εκάστοτε χρήστη. Με ένα set ακουστικών, οι συμμετέχοντες παίρνουν πανίσχυρο στερεοφωνικό ήχο πραγματικού χρόνου, με εξασθένιση αποστάσεως. Αυτό σημαίνει ότι οι φωνές των άλλων στο 3D περιβάλλον είναι πιο δυνατές όταν τους πλησιάζουμε και γίνονται ασθενέστερες όσο απομακρυνόμαστε.

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό ευελιξίας της πλατφόρμας είναι ότι παρέχει τη δυνατότητα για σύνδεση σε κάποια διάσκεψη από σταθερό ή ακόμα κι από κινητό τηλέφωνο. Μπορεί δηλαδή κάποιος να συνδεθεί σε μια διάσκεψη οδηγώντας προς τα εκεί πριν καν φτάσει. Μάλιστα υπάρχει η δυνατότητα για προσωπική επικοινωνία με κάποιο πρόσωπο χωρίς να ακούγεται η συνομιλία μας στους άλλους. Αν κάποιος έχει συνδεθεί μέσω τηλεφωνικού δικτύου εμφανίζεται εντός του δυνητικού κόσμου ως μια έγχρωμη σφαίρα. Οποιοσδήποτε βρίσκεται μέσα στο περιβάλλον μπορεί να πλησιάσει τη σφαίρα και όντας μακριά από τους υπόλοιπους η συνομιλία να ακούγεται μόνο μεταξύ τους.

Το Wonderland δίνει επίσης τη δυνατότητα κοινής χρήσης και διαμοίρασης αρκετών εφαρμογών όπως ένας πλοηγητής διαδικτύου ή ένα έγγραφο του OpenOffice, και εργαλεία όπως η αριθμομηχανή. Παρέχεται επίσης η δυνατότητα να μοιράζονται τα Windows ή άλλες επιφάνειες εργασίας με Virtual Network Computing. Ένα βασικό γνώρισμα στη διαμοίραση αρχείων είναι ότι η Wonderland δεν επιτρέπει σε όλους τους συμμετέχοντες να επεξεργαστούν ένα έγγραφο, ταυτόχρονα, στην πραγματικότητα προσομοιώνονται οι πραγματικές συνθήκες, έτσι το έγγραφο αναρτάται σε έναν τοίχο μέσα στο 3D χώρο και οι συμμετέχοντες το βλέπουν από κοινού και αποφασίζουν ποιος θα παρέμβει. Έτσι η αίσθηση της συνεργασίας εντός του περιβάλλοντος είναι

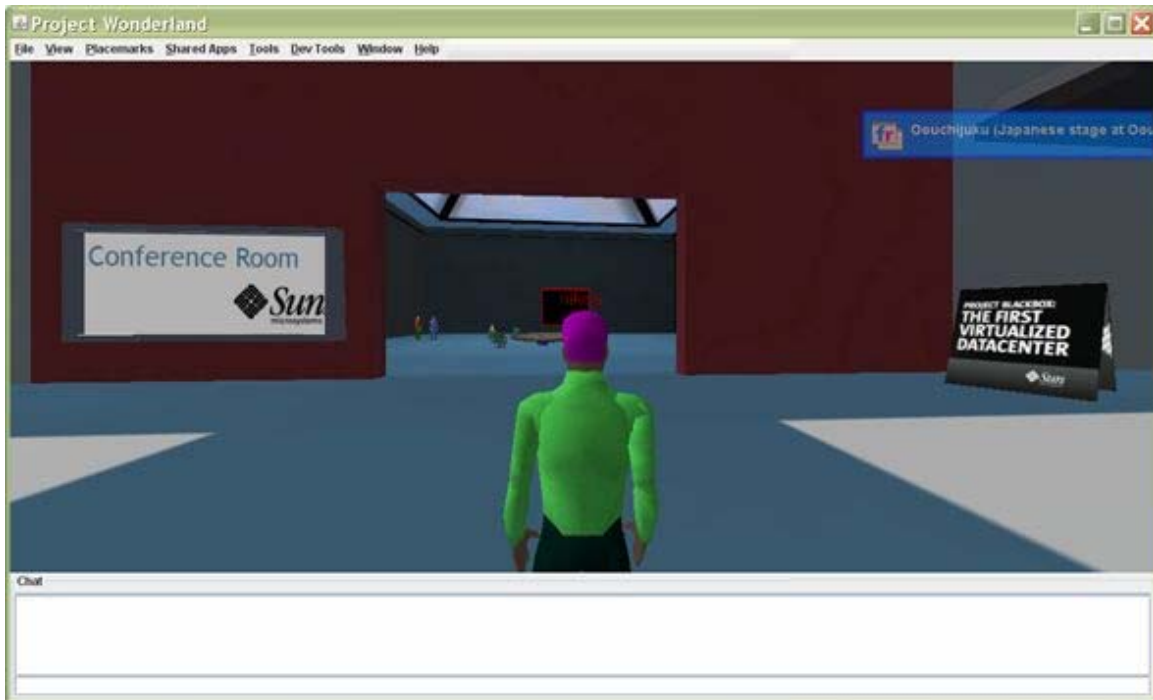
ιδιαίτερα ανεπτυγμένη, περισσότερο συγκριτικά με ένα αντίστοιχο περιβάλλον κειμένου όπως είναι π.χ. το Google docs.

**Εικόνα 5.6.** Ο ΔΚ εργασίας MPK-20, της εταιρίας Sun



Πηγή: <http://research.sun.com/projects/mc/images/mpk20-reception.png>

**Εικόνα 5.7.** Στο δυνητικό κόσμο MPK20 της Sun, πριν από online συνέδριο που συμμετείχαμε στις 4/03/09.



Το πρόγραμμα wonderland βρίσκεται στην παρούσα φάση στην έκδοση 0.4 όπου τα γραφικά και η διεπαφή με χρήστη χρήζουν βελτίωσης. Αυτό σύμφωνα με τους προγραμματιστές θα αλλάξει στην έκδοση 0.5 όπου θα υπάρξουν σημαντικές βελτιώσεις στα γραφικά και την παραγωγή περιεχομένου. Το τελευταίο σε συνδυασμό με την έλλειψη της δυνατότητας κατασκευής 3D αντικειμένων σε πραγματικό χρόνο λειτούργησαν αποτρεπτικά για να επιλεγεί η συγκεκριμένη πλατφόρμα στην παρούσα έρευνα

## 5.4. Croquet

Το Croquet είναι μια πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα αρχιτεκτονικής peer to peer η οποία χρησιμοποιείται για την δημιουργία συνεργατικών διασυνδεδεμένων δυνητικών κόσμων με πολλούς χρήστες. Έχει εφαρμοστεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς από πολλά εκπαιδευτικά ιδρύματα ανά τον κόσμο όπως το πανεπιστήμιο της Minnesota, το πανεπιστήμιο British Columbia κ.α. (Smith and Kay, 2003) . Το θεμελιώδες στοιχείο της αρχιτεκτονικής του Croquet είναι η αρχιτεκτονική TeaTime η οποία με σκοπό την ευελιξία και την ευχρηστία επιτρέπει στους χρήστες να παρεμβαίνουν στον κώδικα χωρίς να υπάρχει διαχωρισμός μεταξύ περιβάλλοντος χρηστών και περιβάλλοντος ανάπτυξης. Επιπλέον κάθε παραγόμενο αντικείμενο είναι διαθέσιμο σε όλους, αντιμετωπίζεται δηλαδή με συνεργατικό τρόπο. Μερικές από τις δυνατότητες του Croquet είναι το ότι μπορείς να επεξεργαστείς τον εικονικό κόσμο συνεργατικά ενώ υπάρχουν άτομα μέσα που εκτελούν διάφορες εργασίες. Οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν και να τροποποιήσουν έναν

προσωπικό χώρο πληροφορίας (personal information space) και να δημιουργήσουν δυναμικές συνδέσεις με άλλους χώρους του Croquet ή με πόρους του διαδικτύου. Σύμφωνα με τους δημιουργούς του Croquet μπορεί να αναπαρασταθεί οτιδήποτε εντός του περιβάλλοντος ενώ αυτό μπορεί να λειτουργήσει ταυτόχρονα ως περιβάλλον συμμετοχής και ανάπτυξης. Στο Croquet οι χρήστες αναπαρίστανται με avatars τα οποία έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν, επιτρέπεται η διαμοίραση εφαρμογών, η υλοποίηση νέων εφαρμογών στην γλώσσα Squeak, η δημιουργία προσομοιώσεων και μικρόκοσμων με υποστήριξη μηχανής φυσικής (physics engine). Επιπλέον υπάρχει η δυνατότητα κοινής προβολής διαφανειών και φύλλων εργασίας στα οποία μπορεί να απεικονιστεί οτιδήποτε περιέχει ένα αρχείο, από πολυμεσικά στοιχεία, μέχρι γραφήματα, πίνακες κ.λπ. Τέλος οι δυνατότητες επικοινωνίας του περιβάλλοντος είναι πάρα πολλές αφού υποστηρίζεται σύγχρονη (chat, VoIP) και ασύγχρονη επικοινωνία,.

**Εικόνα 5.8.** Το βασικό παράθυρο του Croquet.



Το Croquet είναι μια πλατφόρμα η οποία μεταξύ των άλλων επιτρέπει:

- να κατασκευαστούν μαθησιακά περιβάλλοντα συνεργασίας,
- τη διαμοίραση εφαρμογών και αρχείων,
- 2D και 3D εξομοιώσεις πραγματικού χρόνου για την επίλυση προβλημάτων,
- ανάπτυξη πλήθους εφαρμογών καθώς και παιχνιδιών MMORPG
- σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία
- πλοήγησης στο διαδίκτυο

Στα πλεονεκτήματα της πλατφόρμας είναι ότι

- υποστηρίζει peer to peer αρχιτεκτονική κάτι που σημαίνει ότι δεν απαιτείται η ύπαρξη κεντρικού διακομιστή, αυτό συνεπάγεται μικρή μεταφορά δεδομένων με άμεσο όφελος στην απόδοση του συστήματος.
- είναι η ευέλικτη στην εγκατάστασης. Λόγω της εικονικής μηχανής που ενσωματώνει μπορεί να εκτελεστεί σε οποιοδήποτε γνωστό λειτουργικό σύστημα χωρίς παραμετροποιήσεις..
- οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να επεξεργαστούν τον δυνητικό κόσμο ενώ υπάρχουν άλλοι χρήστες διασυνδεδεμένοι.
- Οι χρήστες είναι απολύτως ελεύθεροι να αναπτύξουν κάποιον δικό τους δυνητικό κόσμο, είτε ακόμα και να επέμβουν στον κώδικα της εφαρμογής.
- οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να δημιουργήσουν και να μορφοποιήσουν ένα δικό τους κόσμο τον οποίο μπορούν να συνδέσουν με άλλους με υπερσύνδεσης

Το Croquet είναι γραμμένο στη γλώσσα Squeak η οποία είναι μια σύγχρονη υλοποίηση ανοιχτού λογισμικού της γλώσσας Smalltalk. Είναι ένα αποδοτικό εργαλείο για την κατασκευή πολυμεσικών εφαρμογών, εκπαιδευτικών πλατφορμών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα και για εμπορικές εφαρμογές. Η Squeak υπάρχει ελεύθερη στο διαδίκτυο, με πολύ καλή τεκμηρίωση και διαθέσιμη για να γίνει οποιαδήποτε παρέμβαση στον κώδικα προκειμένου να κατανοηθεί η λειτουργία της. Επιπλέον είναι απολύτως μεταφέρσιμη δηλαδή μπορεί να τρέξει σε κάθε λειτουργικό σύστημα και μπορεί να δημιουργήσει αρχεία που επίσης μπορούν να τρέξουν ανεξαρτήτως λειτουργικού συστήματος και υλικού υπολογιστή.

Σύμφωνα με τους δημιουργούς του το Croquet έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να αποτελέσει το λειτουργικό σύστημα για την μετά-πλοηγητή (post-browser) εποχή του ίντερνετ. Παρέχει ένα ευέλικτο framework το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την υλοποίηση σχεδόν οποιασδήποτε διεπαφής χρήστη. Ενσωματώνει λειτουργίες όπως η αναπαραγωγή της επεξεργασίας (replication of computation- για τα αντικείμενα και τις δραστηριότητες) και των ενεργών διαμοιραζόμενων υποδιαστημάτων (active shared subspaces). Τα συνηθισμένα καταμεμημένα συστήματα αναπαράγουν δεδομένα και προσπαθούν πολύ να μην αναπαράγουν υπολογισμούς. Αντίθετα το Croquet είναι περισσότερο αποδοτικό να αποστείλει την επεξεργασία ή τους υπολογισμούς στα δεδομένα και όχι το αντίστροφο. Παρόλο που το Croquet διαθέτει πολλές δυνατότητες δεν είναι τόσο διαδεδομένο όσο είναι το περιβάλλον του Second Life και βρίσκεται σε μια κατάσταση η διαρκούς ανάπτυξης ώστε να φτάσει σε ικανοποιητικά επίπεδα ωριμότητας. Οι λόγοι αυτοί κυρίως συντέλεσαν να μη επιλεγεί η συγκεκριμένη πλατφόρμα για την υλοποίηση.

## 5.5. Open Simulator

Το OpenSimulator είναι ένας διακομιστής 3D εικονικού περιβάλλοντος . Μπορεί να κατασκευάσει κανείς ένα εικονικό περιβάλλον στο οποίο μπορούν να συνδεθούν πολλοί υπολογιστές με πολλαπλά πρωτόκολλα επικοινωνίας. Γενικά επιτρέπει την κατασκευή από το μηδέν ενός 3D περιβάλλοντος χρησιμοποιώντας πολλές τεχνολογίες, αφού μπορεί να τις ενσωματώσει με την μορφή loadable modules και να παράγει τελικά μια απόλυτα προσαρμοσμένη κατασκευή. Το πηγαίο πρόγραμμα είναι αντίγραφο του SecondLife, αντιγράφηκε όταν η Linden Labs αποφάσισε να το δημοσιοποιήσει το 2006. Έτσι το εικονικό περιβάλλον όπως απεικονίζεται είναι πανομοιότυπο με αυτό του SecondLife

Η χρήση του είναι δωρεάν και κυκλοφορεί κάτω από την BSD άδεια. Παρόλο που το OpenSim θεωρείται λογισμικό σε δοκιμαστική φάση (alpha), χρησιμοποιείται ήδη επίσημα από εκπαιδευτικούς οργανισμούς και εταιρίες όπως οι IBM, Microsoft, Nokia και Intel.

Είναι λογισμικό εν εξέλιξη, ωστόσο ήδη ενσωματώνει πολλά χρήσιμα χαρακτηριστικά όπως:

- Υποστηρίζει τη δημιουργία πολλαπλών "κόσμων" με μια εφαρμογή
- Υποστηρίζει πολλαπλά προγράμματα πελάτες και πρωτόκολλα και υποστηρίζει την ταυτόχρονη σύνδεσή τους με πρόσβαση στο δυνητικό κόσμο ταυτόχρονα μέσω πολλαπλών πρωτοκόλλων<sup>11</sup>.
- Παρέχει τη δυνατότητα προσαρμογής του εικονικού χαρακτήρα.
- Έχει προσομοίωση φυσικών νόμων πραγματικού χρόνου, με πολλαπλές επιλογές, συμπεριλαμβανομένων των μηχανών ODE, PhysX, Bullet
- Υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας περιεχομένου σε πραγματικό χρόνο (What you see is what you get)
- Υπάρχει η δυνατότητα ανάπτυξης εφαρμογών χρησιμοποιώντας μια σειρά από διαφορετικές γλώσσες, συμπεριλαμβανομένων LSL / OSSL, C #, JScript και VB.NET.

---

<sup>11</sup> Βασικό πρωτόκολλο είναι το Metaverse Exchange Protocol (MXP) το οποίο είναι ένα πρωτόκολλο 3D εικονικών περιβαλλόντων δεύτερης γενιάς. Το MXP υποστηρίζει τη δικτυακή λειτουργία πολλαπλών χρηστών σε περιβάλλοντα 3D εξομοίωσης και βασίζεται στα SETP και CICP πρωτόκολλα (<http://www.bubblecloud.org/>).

Για να ξεκινήσει η χρήση OpenSimulator πρέπει να δημιουργηθεί ένας λογαριασμός στο OSGrid, και στη συνέχεια μέσω του ελεύθερου λογισμικού πελάτη Hippo Viewer ή του Second Life να γίνει σύνδεση στο OSGrid. Μπορεί κανείς επίσης εύκολα να συνδεθεί με κάθε ένα από τα πολλά δημόσια δίκτυα στο Διαδίκτυο.

Εναλλακτικά μπορεί κανείς να εγκαταστήσει το λογισμικό του διακομιστή σε έναν υπολογιστή και εντός ενός τοπικού δικτύου να δημιουργήσει έναν αυτόνομο δυνητικό κόσμο. Στη συνέχεια μπορεί να επιλέξει αν ο συγκεκριμένος δυνητικός κόσμος θα είναι ορατός ή όχι σε χρήστες εκτός του τοπικού δικτύου.

### 5.5.1. Αυτόνομος δυνητικός κόσμος

Το OpenSim όπως προαναφέραμε, μπορεί να τρέξει σε ένα τοπικό και αυτόνομο διακομιστή για τη δημιουργία ενός απομονωμένου 3D εικονικού περιβάλλοντος σε τοπικό δίκτυο. Η τελευταία ήταν και η εκδοχή που χρησιμοποιήσαμε στη δική μας έρευνα. Η επιλογή αυτή έγινε για δύο βασικούς λόγους. Πρώτον οι μαθητές που θα καλούνταν να πάρουν μέρος στην έρευνα δεν είχαν την προαπαιτούμενη ευρυζωνική σύνδεση στο σπίτι τους και δεύτερον θεωρήσαμε ότι ο χρόνος εξοικειώσής τους με το περιβάλλον δεν ήταν αρκετός ώστε να μπορούν να λειτουργήσουν μόνοι τους χωρίς το συντονιστή καθηγητή στον ίδιο χώρο. Σε μελλοντική έρευνα είναι επιθυμητό οι συμμετέχοντες καθηγητές και μαθητές να μη βρίσκονται στον ίδιο φυσικό χώρο.

Για την εγκατάσταση του OpenSim απαιτούνται τα εξής:

- Εγκατάσταση Tortoise Subversion for Windows (<http://tortoisesvn.net/downloads>)
- Εγκατάσταση Visual C# Express  
(<http://www.microsoft.com/express/download/#webInstall>)
- Εγκατάσταση Hippo Open Viewer (<http://mjm-labs.com/viewer/>)
- Κώδικας (<http://opensimulator.org/svn/opensim/trunk/>)

Στη συνέχεια αφού έχει γίνει εγκατάσταση όλων των προηγούμενων απαιτείται παραμετροποίηση του συστήματος. Αυτό αφορά το αρχείο Opensim.ini το οποίο βρίσκεται στο φάκελο Opensim\Bin της εγκατάστασης της εφαρμογής.. Αφού ανοίξουμε το αρχείο με έναν editor μπορούμε να ρυθμίσουμε τα εξής:

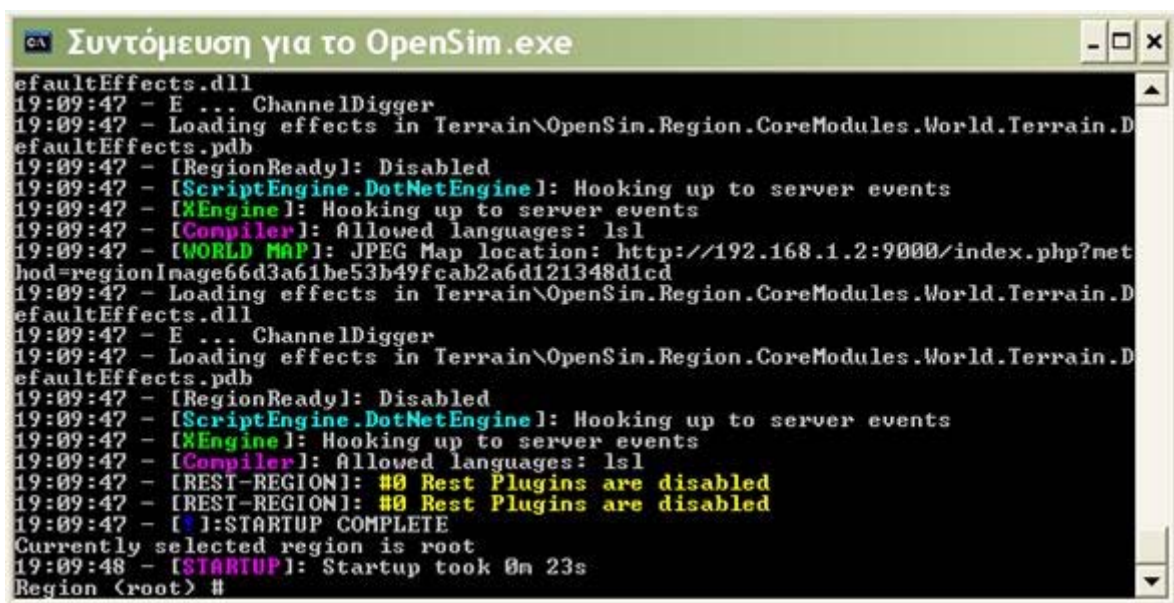
- Ποια βάση δεδομένων θα χρησιμοποιείται για την αποθήκευση όλων των δεδομένων που αφορούν το δυνητικό κόσμο (προφίλ χρηστών, 3D αντικείμενα, scripts κ.λπ). Αρχικά επιλέξαμε SQLite, αλλά λόγω περιορισμών στην ταχύτητα τελικά

επιλέχθηκε MySql 4.1 ενώ στην παρούσα φάση έχει δοκιμαστεί επιτυχώς και η έκδοση MySQL 5.1.37.

- Την εξομοίωση φυσικής, αρχικά προκαθορισμένη είναι η φυσική που επιτρέπει στα avatars να περνούν μέσα από τα αντικείμενα. Εμείς επιλέξαμε την OpenDynamicsEngine η οποία φαίνεται ότι εξομοιώνει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τον πραγματικό κόσμο.
- Τη δυνατότητα της λειτουργίας του Server σαν αυτόνομος υπολογιστής (standalone)

Μέσω του αρχείου opensim.ini μπορούν να γίνουν πολλές ρυθμίσεις εκτός από τρεις προηγούμενες που εμείς θεωρήσαμε απαραίτητες. Τέτοιες ρυθμίσεις αφορούν τη δυνατότητα απομακρυσμένης διαχείρισης, την επικοινωνία εσωτερικά στο περιβάλλον, τις δυνατότητες scripting κ.λπ.

Εικόνα 5.9. Το λογισμικό του διακομιστή του OpenSim σε λειτουργία, .



```
Συντόμευση για το OpenSim.exe
defaultEffects.dll
19:09:47 - E ... ChannelDigger
19:09:47 - Loading effects in Terrain\OpenSim.Region.CoreModules.World.Terrain.D
defaultEffects.pdb
19:09:47 - [RegionReady]: Disabled
19:09:47 - [ScriptEngine.DotNetEngine]: Hooking up to server events
19:09:47 - [XEngine]: Hooking up to server events
19:09:47 - [Compiler]: Allowed languages: lsl
19:09:47 - [WORLD MAP]: JPEG Map location: http://192.168.1.2:9000/index.php?met
hod=regionImage66d3a61be53b49fcab2a6d121348d1cd
19:09:47 - Loading effects in Terrain\OpenSim.Region.CoreModules.World.Terrain.D
defaultEffects.dll
19:09:47 - E ... ChannelDigger
19:09:47 - Loading effects in Terrain\OpenSim.Region.CoreModules.World.Terrain.D
defaultEffects.pdb
19:09:47 - [RegionReady]: Disabled
19:09:47 - [ScriptEngine.DotNetEngine]: Hooking up to server events
19:09:47 - [XEngine]: Hooking up to server events
19:09:47 - [Compiler]: Allowed languages: lsl
19:09:47 - [REST-REGION]: #0 Rest Plugins are disabled
19:09:47 - [REST-REGION]: #0 Rest Plugins are disabled
19:09:47 - [!]: STARTUP COMPLETE
Currently selected region is root
19:09:48 - [STARTUP]: Startup took 0m 23s
Region (root) #
```

### 5.5.2. Η διάδραση μέσα στον ΔΚ OpenSim

Σημαντικό πλεονέκτημα της πλατφόρμας OpenSim είναι η ανάλογη με του Second Life ευελιξία στη διαμόρφωση του εικονικού χαρακτήρα (avatar) και η πλοήγηση και η διάδραση στον εικονικό χώρο μέσα από αυτόν. Μερικά από τα βασικά πλεονεκτήματα των avatars όπως καταγράφονται από την έρευνα των Dina Goren-Bar (2001) και ισχύουν και για τον ΔΚ OpenSim είναι:

- Η αντίληψη των άλλων ατόμων που συνυπάρχουν στον ίδιο εικονικό χώρο
- Ο προσδιορισμός της θέσης των άλλων ατόμων και των αντικειμένων. Μάλιστα το περιβάλλον έχει μονάδα μέτρησης το εικονικό μέτρο
- Η αναγνώριση των άλλων χαρακτήρων αφού το κάθε avatar μετά τη διάμορφωσή του αποκτά μοναδικά χαρακτηριστικά. Σε αρκετές περιπτώσεις όπως είπαμε οι χρήστες φτιάχνουν τα avatars ώστε να τους μοιάζουν
- Η σχετική δυνατότητα να προσδιορίζουν οι χρήστες που είναι στραμμένο το ενδιαφέρον των υπολοίπων
- Η δυνατότητα να μπορούν οι χρήστες να παρακολουθούν τη δράση των υπόλοιπων μέσα στον εικονικό χώρο
- Η κοινωνική αναπαράσταση του εαυτού μέσα από την διαμόρφωση του avatar,
- Η αίσθηση ότι υπάρχει μια σχετική face to face επικοινωνία η οποία είναι σημαντική στην απομακρυσμένη σύνδεση
- Συμβάλλουν στη δημιουργία κλίματος εμπιστοσύνης και ασφάλειας .

Οι προγραμματιστές της Linden Labs προκειμένου να κάνουν το περιβάλλον το Second Life πιο αληθοφανές και πιο ελκυστικό, προσέδωσαν στα avatars κάποιες βασικές λειτουργίες οι οποίες κληροδοτήθηκαν σχεδόν αυτούσιες στο περιβάλλον του OpenSim. Οι λειτουργίες των avatars στην πλατφόρμα του OpenSim συμβάλλουν σημαντικά ώστε να προκύψουν τα πλεονεκτήματα που προαναφέρθηκαν. Συνοπτικά οι βασικές αυτές λειτουργίες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως ακολούθως:

**Διάδραση με το περιβάλλον:** Οι χρήστες έχουν την δυνατότητα διάδρασης με αντικείμενα του εικονικού κόσμου και με τους υπόλοιπους χρήστες. Η αλληλεπίδραση με 3D αντικείμενα που υπάρχουν στο ΔΚ ενισχύει την αίσθηση της παρουσίας μέσα στο περιβάλλον. Τα 3D αντικείμενα μπορεί να είναι προσομοιώσεις πραγματικών καθημερινών αντικειμένων, όπως σπίτια, οχήματα, εργαλεία, αλλά και φανταστικά αντικείμενα που αντιπροσωπεύουν νοητικά σχήματα (π.χ. μια σφαίρα η ο οποία παρέχει πληροφορίες στο χρήστη ή η τρισδιάστατη απεικόνιση της δομής τους ατόμου). Σχετικά με την αλληλεπίδραση με τους υπόλοιπους χρήστες που μοιράζονται το ίδιο περιβάλλον, αυτή η δυνατότητα εμφανίζεται ως ένα πολύ σημαντικό πλεονέκτημα αφού αναδεικνύει την κοινωνική διάσταση του μέσου. Προαναφέρθηκε ότι το κοινωνικό πλαίσιο μέσα στο οποίο ενεργοποιούνται τα μέλη μιας δυναμικής κοινότητας είναι πολύ σημαντικό. Στο

OpenSim η δυνατότητα διάδρασης με τους υπόλοιπους χρήστες ενισχύει το αίσθημα κοινωνικότητας και συνεργασίας και μειώνει το αίσθημα της απόστασης που προκύπτει από τη γεωγραφική απόσταση. Για αυτό το λόγο έχουν αναπτυχθεί διάφορες κινήσεις του εικονικού χαρακτήρα που προσομοιώνουν αρκετές πραγματικές κινήσεις των ανθρώπων (χαιρετισμοί, αγκαλιές, χορευτικές κινήσεις κ.λπ.).

**Πλοήγηση μέσα στο 3D περιβάλλον:** Τα avatars έχουν αρκετές δυνατότητες πλοήγησης μέσα στο τρισδιάστατο περιβάλλον. 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 χρειαστεί να μεταφερθεί σε διαφορετική περιοχή άμεσα. Γενικά η κίνηση είναι αρκετά ομαλή και αληθοφανής συναρτήσει πάντα του υλικού του υπολογιστή. Σε κάποιες σπάνιες περιπτώσεις η κίνηση του avatar δεν αποδιδόταν σωστά αφού ο χαρακτήρας εμφανιζόταν διπλωμένος, σ αυτή την περίπτωση ο χρήστης έπρεπε να κάνει αποσύνδεση και επανασύνδεση για να λειτουργήσει ξανά σωστά. Τέλος να αναφέρουμε και τη δυνατότητα πλοήγησης μέσω της «κάμερας» η οποία επιτρέπει στο χρήστη να πλοηγηθεί μέσα στο περιβάλλον χωρίς να κινείται αντίστοιχα το avatar. Αυτό επιτρέπει στο χρήστη να παρατηρήσει από πολύ κοντά η πολύ μακριά κάποια αντικείμενα.

**Χειρονομίες (gestures):** Το περιβάλλον OpenSim προσπαθώντας να προσομοιώσει τον πραγματικό κόσμο έπρεπε να παρέχει τη δυνατότητα στους χρήστες να συμμετέχουν και να επικοινωνούν και μη λεκτικά.. Έτσι οι χειρονομίες που υπάρχουν στο Second Life υπάρχουν σχεδόν αυτούσιες και εδώ, ενώ μπορεί κανείς να δημιουργήσει και καινούργιες: Στην έρευνα, μας οι μαθητές χρησιμοποίησαν κάποιες από τις χειρονομίες, όπως το σήκωμα του χεριού και χειρονομίες αναγνώρισης ή επιδοκίμασίας, κατά τη διάρκεια εξερεύνησης των δυνατοτήτων της πλατφόρμας..

## 5.6 Συνοπτική σύγκριση

Στον πίνακα που ακολουθεί συνοψίσαμε τις δυνατότητες και τα χαρακτηριστικά κάθε πλατφόρμας που εξετάσαμε στα πλαίσια της παρούσας έρευνας.

**Πίνακας 5.1. Τα χαρακτηριστικά των 3-D Πλατφορμών.**

		Active Worlds1	Wonderland2	Croquet3 Cobalt4	Second Life5	Open Sim6	
<b>Τεχνικά χαρακτηριστικά</b>	Λογισμικό ανοιχτού κώδικα Client	Όχι	Ναι	Ναι (peer to peer)	Ναι	Ναι	
	Λογισμικό ανοιχτού κώδικα Server	Όχι	Ναι	-	Όχι	Ναί	
	Δωρεάν λογισμικό Client	Δοκιμαστικά	Ναι	Ναι (peer to peer)	Ναι	Ναι	
	Δωρεάν λογισμικό Server	Όχι	Ναι	-	Όχι	Ναι	
	Βιβλιοθήκες αντικειμένων	RenderWare TrueSpace script	3Δ Objects from Maya, Blender, Google 3Δ warehouse	Google 3Δ	3Δ μοντέλα	OpenSim forge, Google 3Δ, Second Life.	
	Γλώσσα	C	Java	Smalltalk	C++	C#	
<b>Επιπέδων χαρακτηριστικά</b>	Προσανατολισμός	Εκπαίδευση (AWEDU)	Εργασία, εκπαίδευση	Γενικός	Γενικός	Γενικός	
	Κόστος συνδρομής.	Ναι	Δωρεάν	Δωρεάν	Ναί (προνομιούχος χρήστης)	Δωρεάν	
	Κόστος συμμετοχής (αγορά 3Δ αντικειμένων, χρήση αρχείων κ.λπ)	Ναί	Δωρεάν	Δωρεάν	Ναί	Δωρεάν	
	Ευκολία εγκατάστασης	Εύκολο για το client λογισμικό	Σχετικά δύσκολο για το server λογισμικό	Εύκολο	Εύκολο για το client λογισμικό	Σχετικά δύσκολο.	
	Ευκολία χρήσης του περιβάλλοντος	Σχετικά εύκολο	Σχετικά εύκολο	Σχετικά εύκολο	Σχετικά εύκολο	Σχετικά εύκολο	
	Ευκολία δημιουργίας 3Δ μοντέλων	Σχετικά εύκολο	Σχετικά δύσκολο	Σχετικά εύκολο	Σχετικά εύκολο	Σχετικά εύκολο	
	Ρεαλιστικά γραφικά	Σχετικά ξεπερασμένα	Σχετικά καλά	Σχετικά καλά	Αρκετά ρεαλιστικά	Αρκετά ρεαλιστικά	
	Τεκμηρίωση	Σχετικά καλή (κείμενα, φόρουμ, λίστα email).	Αρκετά καλή (κείμενα, online σεμινάρια, φόρουμ, email, wiki).	Καλή (κείμενα, φόρουμ, βίντεο)	Πολύ καλή (κείμενα, online σεμινάρια, φόρουμ, email, wiki, βίντεο).	Καλή (κείμενα, online σεμινάρια, φόρουμ, email, wiki, βίντεο).	
	Δυνατότητες	web browsing, voice chat, basic instant messaging					
		-	application sharing		easy content creation, uses scripts		

1<http://www.activeworlds.com>  
 2<https://lg3d-wonderland.dev.java.net>  
 3<http://www.croquetconsortium.org>

4<http://www.duke.edu/~julian/Cobalt/Home.html>  
 5<http://www.secondlife.com>  
 6<http://opensimulator.org>

## 6. Σχεδίαση του online μαθήματος

### 6.1. Οι Δυνητικοί Κόσμοι στην εκπαίδευση

Οι σύγχρονες δυνατότητες των ΤΠΕ και η εφαρμογή της ευρυζωνικότητας στα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης έχουν θέσει νέα δεδομένα στη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού. Είναι πλέον εφικτή η εφαρμογή νέων τεχνολογιών (όπως απαιτητικές πολυμεσικές εφαρμογές, η επεξεργασία 3D γραφικών, τα προγράμματα προσομοίωσης κ.λπ) χωρίς εξεζητημένο εξοπλισμό.

Τα εικονικά περιβάλλοντα (ΕΠ) είναι τρισδιάστατες γραφικές αναπαραστάσεις της πραγματικότητας κατασκευασμένες στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Τα 3D εικονικά περιβάλλοντα δεν είναι νέα τεχνολογία, ωστόσο είναι μια δυναμική τεχνολογία η οποία έχει ωριμάσει αρκετά ως προς τη σχεδίαση διεπαφής με το χρήστη και επιπλέον δεν απαιτεί εξεζητημένο και ακριβό υλικό εξοπλισμό για την εφαρμογή της. Με την έλευση του διαδικτύου ωστόσο, ένα 3D ΕΠ μπορεί να συνδυάζει τις δυνατότητες της απομακρυσμένης σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας αλλά και την αίσθηση της κοινής παρουσίας και της ενεργούς συμμετοχής των εμπλεκομένων. Όλα αυτά συντελούνται σε ένα διαδικτυακό γραφικό περιβάλλον προσομοίωσης της πραγματικότητας το οποίο προσφέρει μια νέα ψυχοκοινωνική διάσταση στις διαμεσολαβούμενες από την τεχνολογία, σχέσεις των ανθρώπων. Οι συμμετέχοντες βλέποντας την γραφική αναπαράσταση του εαυτού τους και των υπολοίπων να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με το γραφικό περιβάλλον, αποκτούν μια βιωματική αίσθηση «συνύπαρξης» σε ένα κοινό χώρο. Αυτή η αίσθηση συνύπαρξης μπορεί να αποτελέσει ένα επιπλέον κίνητρο για τη συγκρότηση δυνητικών κοινοτήτων οι οποίες προσομοιώνουν ακόμα περισσότερο τις φυσικές κοινότητες. Σε αυτό συνίστανται οι Δυνητικοί Κόσμοι (ΔΚ) μέσα στους οποίους οι άνθρωποι βιώνουν μια νέα σωματοποιημένη δυνητική πραγματικότητα. Οι συμμετέχοντες στους δυνητικούς κόσμους, όχι μόνο ψυχαγωγούνται, όπως στα μαζικά παιχνίδια ρόλων (MMORPGs), αλλά πλέον εργάζονται, φιλοτεχνούν, κατασκευάζουν και αυτό που μας ενδιαφέρει περισσότερο, εκπαιδεύουν και εκπαιδεύονται. Οι νέες αυτές επαυξημένες δυνατότητες των ΔΚ προσφέρουν μια νέα προοπτική τόσο στην εξ αποστάσεως όσο και στη μικτή (blended) εκπαίδευση.

Η κοινή παρουσία των συμμετεχόντων και η αίσθηση της κοινής εμπειρίας σε μια αίθουσα διδασκαλίας είναι αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Συχνά, όταν χρησιμοποιείται εκπαιδευτικό λογισμικό αυτή η παράμετρος δεν λαμβάνεται σοβαρά υπόψη, καθώς ο κάθε μαθητής εργάζεται έχοντας μια αίσθηση απομόνωσης στο δικό του σύστημα. Το γεγονός αυτό ενδέχεται να δημιουργεί ελλείψεις στην προσπάθεια πρόωθησης μιας συνεργατικής σχέσης μεταξύ των ατόμων που συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία. Όπως αρκετές έρευνες καταδεικνύουν, η μάθηση ως ατομικός τρόπος χωρίς την ομαδική συνεργασία είναι συχνά λιγότερο αποδοτική και προσφέρει μικρότερο βαθμό ικανοποίησης στους συμμετέχοντες (Sharan

1990, Slavin 1991, Slavin 1995). Αντίθετα ένα λογισμικό που προσομοιώνει την πραγματικότητα όπως ένας ΔΚ, δίνει στους συμμετέχοντες πολύ περισσότερο την αίσθηση της κοινής εμπειρίας. Αυτή η δυνατότητα αν αξιοποιηθεί κατάλληλα μπορεί να σχεδιαστεί μια συνεργατική μέθοδος διδασκαλίας ιδιαίτερα αποδοτική.

Στη παρούσα έρευνα θα αναλύσουμε κατά πόσο ένα εικονικό-αλληλεπιδραστικό περιβάλλον και κατ' επέκταση οι ΔΚ και η αίσθηση της παρουσίας μέσα σε αυτούς μετασχηματίζουν τη διδασκαλία από απόσταση, σε μια διαδικασία η οποία προσεγγίζει και προεκτείνει τη διδασκαλία που συντελείται στον φυσικό κόσμο. Η αίσθηση της παρουσίας σε ένα ΔΚ ταυτίζεται με την αντιπροσώπηση του εαυτού των συμμετεχόντων από ένα εικονικό χαρακτήρα (avatar), ο οποίος είναι σε θέση να αλληλεπιδρά με το δυνητικό περιβάλλον και τους υπόλοιπους χαρακτήρες. Έτσι οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά σ' αυτό που συντελείται στη δυνητική τάξη και η μάθηση καθίσταται εν δυνάμει μαθητοκεντρική και συνεργατική.

Επιπλέον με τις επαυξημένες δυνατότητες των ΔΚ είναι δυνατό όχι μόνο να προσομοιωθούν οι συνθήκες ενός φυσικού περιβάλλοντος, αλλά υπάρχει η δυνατότητα οι ίδιοι οι μαθητές να αλληλεπιδρούν με τα μαθησιακά αντικείμενα με πιο βιοματικό τρόπο. Σχετικές έρευνες βεβαιώνουν ότι ένα τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον υποστηρίζει εποικοδομιστικές μαθησιακές δραστηριότητες αφού επιτρέπει στους συμμετέχοντες να αλληλεπιδρούν άμεσα με το μαθησιακό αντικείμενο-πληροφορία. (Bricken & Byrnes, 1993; Dede, 1995; Winn, 1997). Σύμφωνα με τον Winn (1993), ο παραδοσιακός τρόπος διδασκαλίας παρουσιάζεται συχνά ως εμπειρία «τρίτου προσώπου». Μέσα στο εικονικό περιβάλλον ο μαθητής έρχεται σε επαφή με την πληροφορία σε «πρώτο πρόσωπο» αφού επιλέγει πότε και πως θα εμφανιστεί. Συχνά καλείται ο ίδιος να κατασκευάσει ένα μέρος της προς μάθηση πληροφορίας καθιστώντας τη διαδικασία σύμφωνη με τις αρχές του εποικοδομισμού.

Από την άλλη πλευρά παρά την τρισδιάστατη αναπαράσταση του φυσικού περιβάλλοντος και την αίσθηση της κοινής παρουσίας των συμμετεχόντων υπάρχει η έλλειψη της φυσικής επαφής. Αυτό δημιουργεί αρκετά ζητήματα προς διερεύνηση, όπως η μικρή δυνατότητα μετάδοσης της μη λεκτικής επικοινωνίας, και η μειωμένη αντίληψη της ψυχοσυναισθηματικής και βιολογικής κατάστασης των υπόλοιπων συμμετεχόντων.

## **6.2. Η σχεδίαση της διδακτικής ενότητας στο OpenSim**

Το περιβάλλον του OpenSim αποτέλεσε την ιδανική επιλογή για την διεξαγωγή μιας έρευνας με στόχο την εκπαιδευτική ωφελιμότητα ενός ΔΚ. Αφενός η φιλική προς το χρήστη και ευέλικτη πλατφόρμα, όπως τη γνωρίζαμε από το Second Life, αφετέρου η απολύτως δωρεάν χρήση κατέστησαν το OpenSim την τελική επιλογή. Επιπλέον η έλλειψη σύνδεσης των μαθητών στο

διαδίκτυο επέβαλε τη δοκιμή της πλατφόρμας σε τοπικό επίπεδο, εντός δηλαδή του τοπικού δικτύου του σχολείου. Έτσι εγκαταστάθηκε το λογισμικό του OpenSim διακομιστή σε έναν υπολογιστή του δικτύου του εργαστηρίου και στους υπόλοιπους εννέα υπολογιστές εγκαταστάθηκε το λογισμικό πελάτη ώστε να δημιουργηθεί ο δυνητικός κόσμος. Στο τμήμα των 18 μαθητών που θα συμμετείχαν στη διδακτική ενότητα εντός του OpenSim, αφιερώθηκαν δύο διδακτικές ώρες για τη γνωριμία και εξοικείωση των μαθητών με το περιβάλλον.

Για να διαπιστωθούν τα οφέλη ενός Δυνητικού Κόσμου έπρεπε να γίνει μια σύγκριση του καθιερωμένου τρόπου διδασκαλίας και της διδασκαλίας στον ΔΚ. Αποφασίστηκε να υλοποιηθεί η μια διδακτική ενότητα με ένα καθιερωμένο οπτικοαουστικό τρόπο όπως η προβολή διαφανειών σε ένα σχολικό τμήμα. Ενώ σχεδιάστηκε η ίδια διδακτική ενότητα εντός του περιβάλλοντος για δεύτερο τμήμα μαθητών. Η διδακτική ενότητα που επιλέχθηκε ήταν ένα εισαγωγικό μάθημα στην αρχιτεκτονική των Η/Υ.

Υπήρξαν τρεις ομάδες μαθητών από τρία διαφορετικά σχολικά τμήματα, ίδιας ηλικίας με παρόμοιο επίπεδο γνώσεων. Στο πρώτο (Α) τμήμα δεν έγινε καμία παρουσίαση και απλά τους δόθηκε το φύλλο αξιολόγησης γνώσεων ώστε να διαπιστώσουμε σε πιο βαθμό προϋπήρχαν οι προς εξέταση γνώσεις. Στο δεύτερο τμήμα (Β) έγινε η παρουσίαση της διδακτικής ενότητας με χρήση διαφανειών και στο τέλος της διδακτικής ώρας τους δόθηκε το ίδιο φύλλο αξιολόγησης. Στο τρίτο τμήμα (Γ) έγινε παρουσίαση διαφανειών και στη συνέχεια η προς αξιολόγηση εκπαιδευτική δραστηριότητα. Στο τέλος το Γ τμήμα απάντησε στο ίδιο φύλλο αξιολόγησης γνώσεων με τα δύο προηγούμενα τμήματα και επιπλέον τους δόθηκε ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της εκπαιδευτικής δραστηριότητας, ώστε να διαπιστωθούν το επίπεδο ικανοποίησης, το επίπεδο συνεργασίας, η αίσθηση της παρουσίας και η λειτουργικότητα στον ΔΚ, και άλλα ζητήματα τα οποία θα αναπτυχθούν στη συνέχεια.

Στο 3Δ περιβάλλον δημιουργήθηκαν όλα τα αντικείμενα που παρουσιάστηκαν στις διαφάνειες με τη μορφή 3Δ αντικειμένων με τα οποία μπορούσαν να αλληλεπιδράσουν οι μαθητές. Για την ακρίβεια κάθε αντικείμενο μπορούσε να εμφανίσει πληροφορίες για το ρόλο και τη λειτουργία του, όταν κάποιος μαθητής αλληλεπιδρούσε μαζί του με το κλικ του ποντικιού. Τα αντικείμενα αυτά είχαν κρυφτεί στο 3Δ περιβάλλον έτσι ώστε να τα αναζητήσουν οι μαθητές όταν τους ζητηθεί.

Αρχικά προβλήθηκαν οι ίδιες διαφάνειες που είχαν χρησιμοποιηθεί και στο σχολικό τμήμα, εντός του 3Δ περιβάλλοντος. Οι μαθητές χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες με βάση το χρωματικό συνδυασμό των ρούχων του εικονικού χαρακτήρα που δημιούργησαν μόνοι τους. Στη συνέχεια τους ζητήθηκε να αναζητήσουν και να φέρουν στο κεντρικό χώρο όσα περισσότερα αντικείμενα βρουν στον εικονικό χώρο και αφού τα συγκεντρώσουν να μιλήσουν στους υπόλοιπους για αυτά.

Τελικά η κάθε ομάδα έπρεπε να τοποθετήσει τα δικά της εξαρτήματα στο σωστό σημείο στη μητρική πλακέτα που βρισκόταν στον κεντρικό χώρο.

**Εικόνα 6.1.** Η 3Δ αναπαράσταση της μητρικής πλακέτας και των επιμέρους εξαρτημάτων του Η/Υ

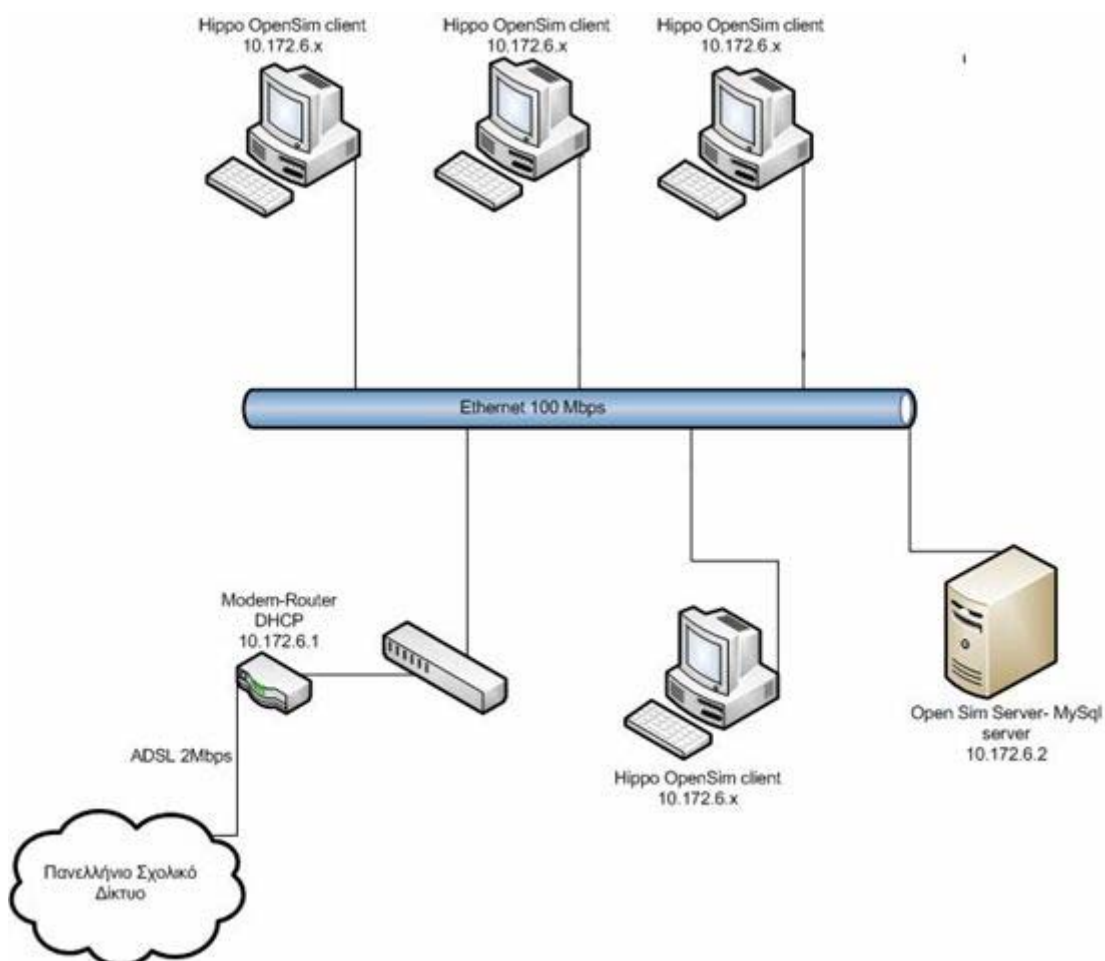


## 7. Η Υλοποίηση

### 7.1. Η εγκατάσταση του OpenSim στο σχολικό εργαστήριο

Για τις ανάγκες της συγκεκριμένης έρευνας έπρεπε να χρησιμοποιηθεί μια πλατφόρμα στο LAN του σχολικού εργαστηρίου, ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα σύνδεσης των μαθητών από το σπίτι τους. Επίσης ο περιορισμός του εύρους ζώνης της σύνδεσης των 2 Mbps με το πανελλήνιο σχολικό δίκτυο δεν επιτρέπει την ταυτόχρονη σύνδεση πολλών υπολογιστών σε ένα κεντρικό διακομιστή μιας εξωτερικής 3D πλατφόρμας (όπως π.χ. το SecondLife). Ήταν επίσης επιθυμητό η 3D πλατφόρμα να είναι δωρεάν και ανοιχτού κώδικα ώστε αν χρειαστεί να γίνουν αναγκαίες παρεμβάσεις. Έτσι αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθεί το τοπικό δίκτυο του σχολικού εργαστηρίου. Σε ένα κεντρικό υπολογιστή εγκαταστάθηκε το σύνολο των προγραμμάτων ώστε να τρέξει η πλατφόρμα του Open Sim και στους υπόλοιπους εννέα υπολογιστές εγκαταστάθηκε το λογισμικό πελάτη. Με σύνδεση στα 100 Mbps στο τοπικό Ethernet δίκτυο δεν υπήρξε πρόβλημα απόδοσης του συνολικού συστήματος.

**Εικόνα 7.1.** Η διάταξη του σχολικού εργαστηρίου για την εφαρμογή του OpenSim.



Το OpenSim βασίζεται στη τεχνολογία του SecondLife αλλά παρέχει το πλεονέκτημα της εγκατάστασης και ελεύθερης χρήσης της πλατφόρμας σε τοπικό διακομιστή. Στη συνέχεια στον τοπικό διακομιστή μπορούν να συνδεθούν οι υπολογιστές του τοπικού δικτύου ώστε όλοι οι χρήστες να βρεθούν στον ίδιο τρισδιάστατο εικονικό χώρο.

Για τη λειτουργία όλου του τρισδιάστατου περιβάλλοντος έγινε η εγκατάσταση του λογισμικού του διακομιστή στον κεντρικό υπολογιστή του εργαστηρίου, η συγκεκριμένη εγκατάσταση περιλαμβάνει τα εξής:

- i. Κατεβάζουμε το OpenSim binary αρχείο<sup>12</sup> και το αποθηκεύουμε σε ένα βασικό φάκελο (π.χ. C:\opensim).
- ii. Κατεβάζουμε τη MS Visual C# 2008 Express Edition<sup>13</sup>. Στο βασικό φάκελο της προηγούμενης αποθήκευσης του binary αρχείου τρέχουμε το αρχείο «runprebuild.bat». Αυτό το αρχείο παράγει ένα VS2008 solution αρχείο, ένα nant build αρχείο και ένα compile.bat αρχείο. Αν τρέξουμε το compile.bat αρχείο θα δημιουργηθεί το εκτελέσιμο αρχείο «opensim.exe» με τη χρήση MSBuild.
- iii. Κατεβάζουμε το MySQL 4.1 λογισμικό για windows<sup>14</sup> και το εγκαθιστούμε επίσης με τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις. Εναλλακτικά μπορούμε να εγκαταστήσουμε και το SQLite, ωστόσο προτείνεται η χρήση MySQL server η οποία επιτρέπει και τη μόνιμη αποθήκευση κάθε αλλαγής που γίνεται στο 3Δ περιβάλλον.
- iv. Αφού γίνει η εγκατάσταση MySQL πρέπει να δημιουργηθεί μια βάση. Ως εξής:  
Create database name;  
Γράφοντας στο name το επιθυμητό όνομα της βάσης.
- v. Στη συνέχεια μέσα στον φάκελο OpenSim\bin εντοπίζουμε και παραμετροποιούμε το αρχείο OpenSim.ini (αφαιρώντας τα ερωτηματικά μπροστά από τις παραμέτρους που θέλουμε να ενεργοποιηθούν και προσθέτοντας σε εκείνες που θέλουμε να απενεργοποιηθούν) ώστε να χρησιμοποιηθεί η OpenDynamicsEngine για ρεαλιστικούς φυσικούς νόμους. Επίσης ενεργοποιούμε τη χρήση του λογισμικού Mysql αντί του SQLite που είναι προεπιλεγμένο και ορίζουμε τη βάση MySql που δημιουργήσαμε πριν.


---

<sup>12</sup> <http://opensimulator.org/wiki/Download#Binaries>

<sup>13</sup> <http://www.microsoft.com/express/download/default.aspx>

<sup>14</sup> <http://dev.mysql.com/downloads/mysql/4.1.html>

Εικόνα 7.2. Η παραμετροποίηση του συστήματος μέσα από το αρχείο Opensim.ini



```
OpenSim.ini - Σημειωματάριο
Αρχείο Επεξεργασία Μορφή Προβολή Βοήθεια

: ## PHYSICS
: ##

; if you would like to allow prims to be physical and move by physics with the physical checkbox in the client
physical_prim = true

; Select a mesher here. ZeroMesher is save and fast.
; ZeroMesher also means that the physics engine models the physics of prims
; sticking to the basic shapes the engine does support. usually this is only a box.
; Meshmerizer gives a better handling of complex prims by using triangle meshes.
; note, that only ooe physics currently deals with meshed prims in a satisfactoring way
:
meshing = ZeroMesher
;meshing = Meshmerizer

; Choose one of the physics engines below
;physics = basicphysics
;physics = POS
;physics = openphysics
;physics = modified_bulletx

: ##
: ## PERMISSIONS
: ##

;permissionmodules = "DefaultPermissionsModule"

; if set to false, then, in theory, the server never carries out permission checks (allowing anybody to copy
; any item, etc. This may not yet be implemented uniformly.
; if set to true, then all permissions checks are carried out
; default is false
serverside_object_permissions = false

allow_grid_gods = false

; This allows some control over permissions
; please note that this still doesn't duplicate SL, and is not intended to
;region_owner_is_god = true
```

vi. Με διπλό κλικ τρέχουμε το αρχείο OpenSim.exe και ένα παρόμοιο με DOS παράθυρο ελέγχου του server ανοίγει. Στο τέλος της εκτέλεσης γίνεται ερώτηση για 9 βασικές ρυθμίσεις που θα χρησιμοποιηθούν κατά την πρώτη είσοδο στο τρισδιάστατο γραφικό περιβάλλον:

Region Name [openSim Test] : το όνομα της περιοχής (region)

Grid Location (X-Axis) [1000] :μένει ίδιο

Grid Location (Y-Axis) [1000] : μένει ίδιο

Internal IP address [0.0.0.0] μένει ίδιο

Internal IP Port [9000] μένει ίδιο

External Host Name [127.0.0.1] μένει ίδιο

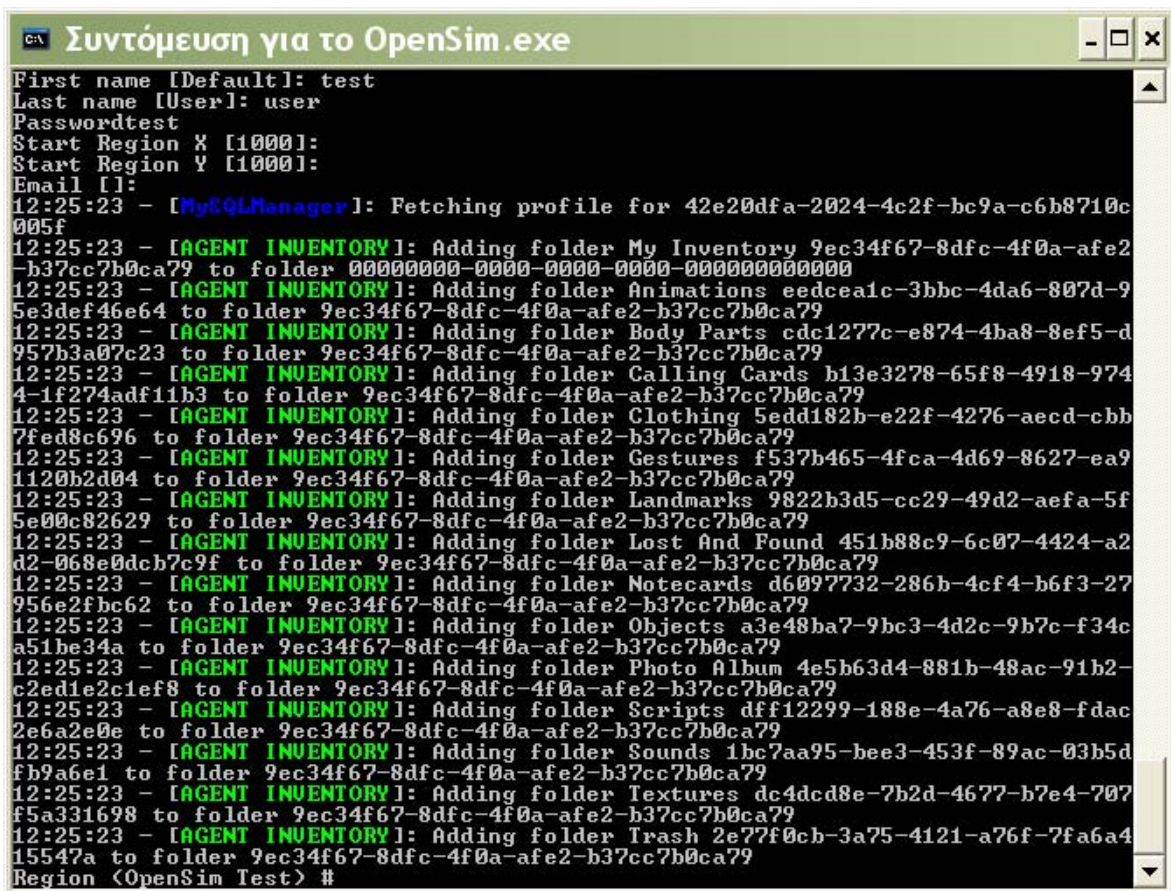
First Name of Master Avatar [...] ονομάζουμε το βασικό avatar

Last Name of Master Avatar [...]

Password for Master Avatar [...] κωδικός για το βασικό avatar

Οι βασικές εντολές ελέγχου της πλατφόρμας συνοψίζονται στο παράρτημα Α

Εικόνα 7.3. Η πρώτη εικόνα του OpenSim server όπου δημιουργήσαμε τον χρήστη opensim test στην περιοχή X[1000], Y[1000]



```
First name [Default]: test
Last name [User]: user
Password: test
Start Region X [1000]:
Start Region Y [1000]:
Email []:
12:25:23 - [MySQLManager]: Fetching profile for 42e20dfa-2024-4c2f-bc9a-c6b8710c005f
12:25:23 - [AGENT INVENTORY]: Adding folder My Inventory 9ec34f67-8dfc-4f0a-afe2-b37cc7b0ca79 to folder 00000000-0000-0000-0000-000000000000
12:25:23 - [AGENT INVENTORY]: Adding folder Animations eedcealc-3bbc-4da6-807d-95e3def46e64 to folder 9ec34f67-8dfc-4f0a-afe2-b37cc7b0ca79
12:25:23 - [AGENT INVENTORY]: Adding folder Body Parts cdc1277c-e874-4ba8-8ef5-d957b3a07c23 to folder 9ec34f67-8dfc-4f0a-afe2-b37cc7b0ca79
12:25:23 - [AGENT INVENTORY]: Adding folder Calling Cards b13e3278-65f8-4918-9744-1f274adf11b3 to folder 9ec34f67-8dfc-4f0a-afe2-b37cc7b0ca79
12:25:23 - [AGENT INVENTORY]: Adding folder Clothing 5edd182b-e22f-4276-aecd-cbb7fed8c696 to folder 9ec34f67-8dfc-4f0a-afe2-b37cc7b0ca79
12:25:23 - [AGENT INVENTORY]: Adding folder Gestures f537b465-4fca-4d69-8627-ea91120b2d04 to folder 9ec34f67-8dfc-4f0a-afe2-b37cc7b0ca79
12:25:23 - [AGENT INVENTORY]: Adding folder Landmarks 9822b3d5-cc29-49d2-aefa-5f5e00c82629 to folder 9ec34f67-8dfc-4f0a-afe2-b37cc7b0ca79
12:25:23 - [AGENT INVENTORY]: Adding folder Lost And Found 451b88c9-6c07-4424-a2d2-068e0dcb7c9f to folder 9ec34f67-8dfc-4f0a-afe2-b37cc7b0ca79
12:25:23 - [AGENT INVENTORY]: Adding folder Notecards d6097732-286b-4cf4-b6f3-27956e2fbc62 to folder 9ec34f67-8dfc-4f0a-afe2-b37cc7b0ca79
12:25:23 - [AGENT INVENTORY]: Adding folder Objects a3e48ba7-9bc3-4d2c-9b7c-f34ca51be34a to folder 9ec34f67-8dfc-4f0a-afe2-b37cc7b0ca79
12:25:23 - [AGENT INVENTORY]: Adding folder Photo Album 4e5b63d4-881b-48ac-91b2-c2ed1e2c1ef8 to folder 9ec34f67-8dfc-4f0a-afe2-b37cc7b0ca79
12:25:23 - [AGENT INVENTORY]: Adding folder Scripts dff12299-188e-4a76-a8e8-fdac2e6a2e0e to folder 9ec34f67-8dfc-4f0a-afe2-b37cc7b0ca79
12:25:23 - [AGENT INVENTORY]: Adding folder Sounds 1bc7aa95-bee3-453f-89ac-03b5dfb9a6e1 to folder 9ec34f67-8dfc-4f0a-afe2-b37cc7b0ca79
12:25:23 - [AGENT INVENTORY]: Adding folder Textures dc4dcd8e-7b2d-4677-b7e4-707f5a331698 to folder 9ec34f67-8dfc-4f0a-afe2-b37cc7b0ca79
12:25:23 - [AGENT INVENTORY]: Adding folder Trash 2e77f0cb-3a75-4121-a76f-7fa6a415547a to folder 9ec34f67-8dfc-4f0a-afe2-b37cc7b0ca79
Region <OpenSim Test> #
```

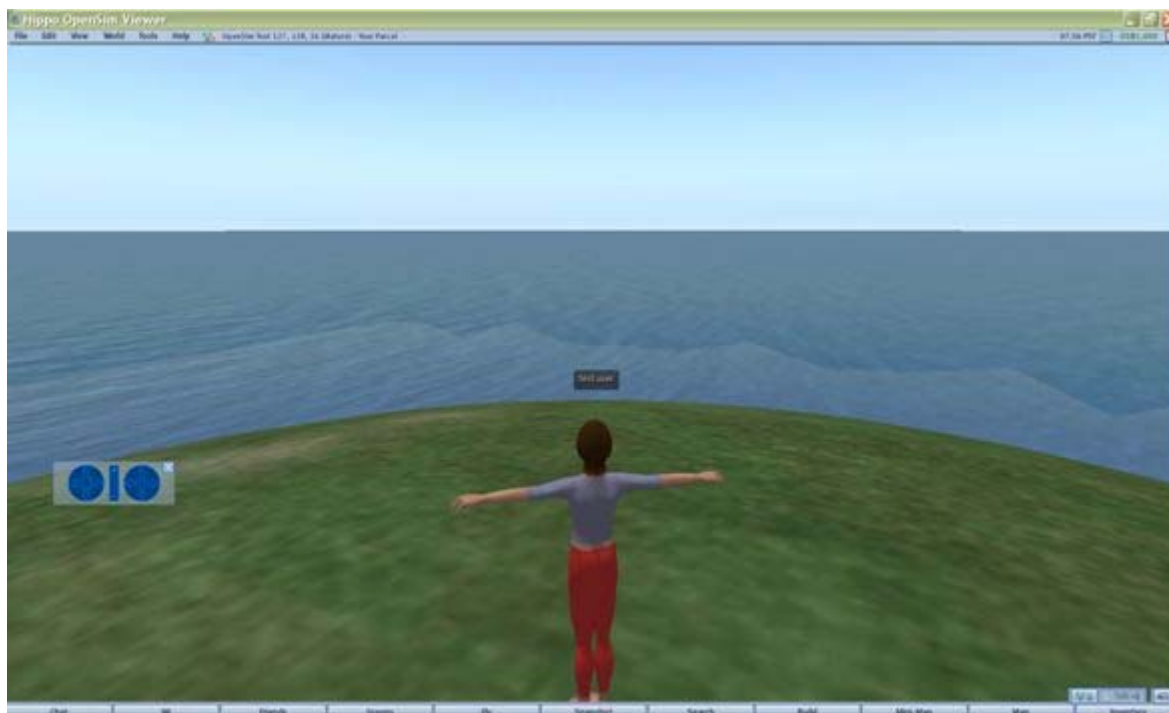
vii. Στους υπολογιστές των μαθητών εγκαταστάθηκε το λογισμικό πελάτης Hippo Client (Viewer)<sup>15</sup>. Η εγκατάσταση είναι απλή ακολουθώντας τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις.

Στην πρώτη οθόνη του Hippo client ορίζουμε στο πεδίο Login URI την IP διεύθυνση και τις UDP και TCP θύρες του OpenSim server. Στη δική μας περίπτωση ήταν εσωτερική διεύθυνση του κεντρικού υπολογιστή <http://10.172.6.2:9000/>

Μετά τις αρχικές εγκαταστάσεις ο κάθε χρήστης εισέρχεται σε ένα βασικό σημείο του ΔΚ που είναι αυτό που ορίστηκε με την παράμετρο regionέπρεπε να γίνει ο σχεδιασμός του 3Δ κόσμου αφού αρχικά το περιβάλλον εμφανίζει ένα κυκλικό άδειο «νησί».

<sup>15</sup> <http://mjm-labs.com/viewer/download.php>

**Εικόνα 7.4.** Η πρώτη εικόνα που αντικρίζει ο χρήστης όταν εισέρχεται στον ΔΚ OpenSim



Για την πλατφόρμα του OpenSim υπάρχουν κάποια έτοιμα περιβάλλοντα που έχουν σχεδιάσει εθελοντές και στη συνέχεια τα προσφέρουν ελεύθερα. Με την επιλογή ενός τέτοιου έτοιμου περιβάλλοντος αποφεύχθηκε η χρονοβόρος διαδικασία του χτισίματος κτιρίων και βοηθητικών χώρων. Έτσι ασχοληθήκαμε μόνο με την κατασκευή των 3D εξαρτημάτων του H/Y που χρησιμοποιήθηκαν για τη δραστηριότητα. Η δυνατότητα αυτή να αποθηκεύεται ένα ολόκληρο περιβάλλον, (δηλαδή τα 3D αντικείμενα, η υφή τους, τα scripts, η μορφοποίηση του εδάφους κ.λπ.) γίνεται με την συνάρτηση OAR (OpenSim Archive) η οποία επιτρέπει ακριβώς την αντιγραφή, μεταφορά και επαναφορά ολόκληρου του περιβάλλοντος σε μια νέα τελείως διαφορετική εγκατάσταση. Στη παρούσα εγκατάσταση χρησιμοποιήσαμε το oar αρχείο «Nu Athens»<sup>16</sup> του Lordfly Digeridoo το οποίο μετά την εγκατάστασή του εμφάνισε ένα περιβάλλον με αρκετά κτίρια και πολλά αντικείμενα που ήταν χρήσιμα για την υλοποίηση της εκπαιδευτικής δραστηριότητας που σχεδιάσαμε.

## 7.2. Η σχεδίαση των 3Δ αντικειμένων

Η δυνατότητα να φορτωθεί ένα έτοιμο εικονικό περιβάλλον ως αρχείο «oar» στον ΔΚ, είναι ένα σημαντικό πλεονέκτημα. Έτσι εστίασαμε στην υλοποίηση της εκπαιδευτικής δραστηριότητας και στη σχεδίαση των 3Δ αντικειμένων που θα χρειαζόταν, γλιτώνοντας πολύτιμο χρόνο και κόπο. Στη συνέχεια περιγράψουμε πως κατασκευάστηκαν τα 3Δ αντικείμενα που χρησιμοποιήθηκαν

<sup>16</sup> <http://www.lordfly.com/nuathens.zip>

στην δραστηριότητα. Πιο συγκεκριμένα αναφέρουμε πως κατασκευάστηκε ένα κινητό τηλέφωνο σε 3Δ μορφή:

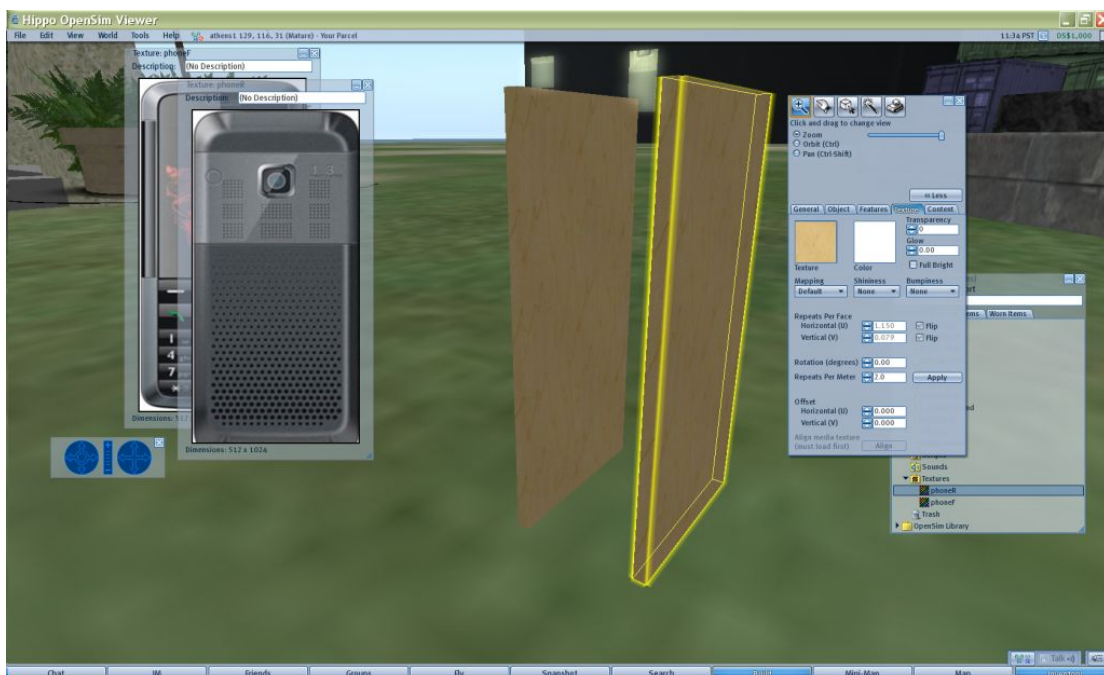
Εντοπίστηκε με τη βοήθεια της μηχανής αναζήτησης Google μια φωτογραφία δύο διαστάσεων από ένα κινητό τηλέφωνο, προσπαθήσαμε να βρούμε την μπροστινή και την οπίσθια όψη της συσκευής.

**Εικόνα 7.4.α.** Η μπροστινή και πίσω όψη του κινητού τηλεφώνου



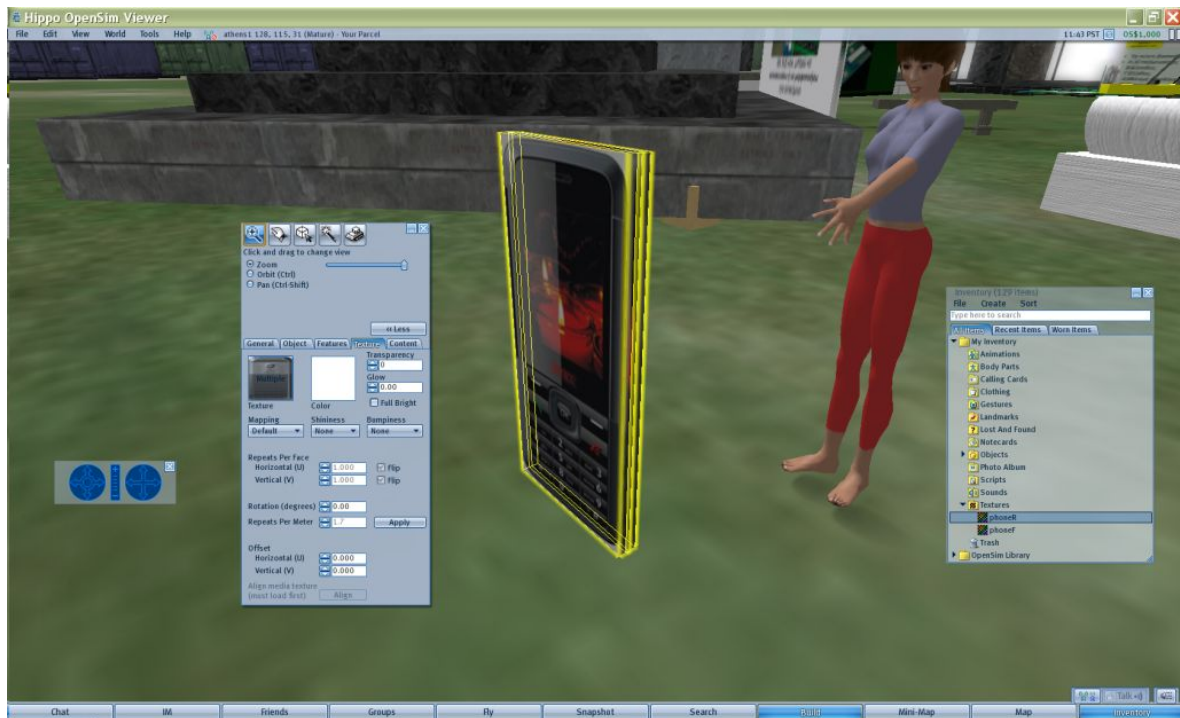
Στη συνέχεια εντός του περιβάλλοντος, κάνοντας δεξί κλικ, εμφανίζεται μενού, επιλέγουμε εντολή «create» με το σχεδιαστικό εργαλείο του περιβάλλοντος δημιουργήσαμε δύο ορθογώνια παραλληλεπίπεδα προσεγγίζοντας τις αναλογίες των φωτογραφιών του κινητού τηλεφώνου.

**Εικόνα 7.4.β** Η δημιουργία των ορθογώνιων παραλληλεπιπέδων και φόρτωση των φωτογραφιών.



Φορτώσαμε τις φωτογραφίες στο περιβάλλον και τις τοποθετήσαμε ως υφή σε καθένα από τα ορθογώνια παραλληλεπίπεδα για να σχηματιστεί αντίστοιχα η μπροστινή και η πίσω πλευρά του κινητού τηλεφώνου. Ταιριάξαμε ακριβώς τις φωτογραφίες στις επιφάνειες ενώνουμε τα την μπροστινή και την πίσω επιφάνεια και έτσι το αντικείμενο αποκτά τρισδιάστατη μορφή.

**Εικόνα 7.4.γ.** Ενώνοντας τις δυο πλευρές το αντικείμενο αποκτά 3D μορφή.



Μέσα στο περιβάλλον μπορεί κανείς πολύ εύκολα να κατασκευάσει βασικά σχήματα (όπως κύβος, σφαίρα, πυραμίδα κ.λπ.) και στη συνέχεια να τα διαμορφώσει ως προς μέγεθος, μορφή, υλικό, ιδιότητες του αντικειμένου κ.λπ. Βρίσκοντας φωτογραφίες εξαρτημάτων στο διαδίκτυο και εφαρμόζοντας τες προσεκτικά πάνω σε 3D σχήματα μπορεί κανείς αρκετά εύκολα μέσα στο περιβάλλον να δημιουργήσει αναπαραστάσεις πραγματικών αντικειμένων.

Με τον τρόπο που περιγράψαμε φτιάξαμε τα δεκαέξι 3D αντικείμενα μεταξύ των οποίων μνήμες RAM και ROM, οδηγός DVD, σκληρός δίσκος, CPU, κάρτα γραφικών, κινητό τηλέφωνο, ψηφιακή φωτογραφική κ.α. Τα εξαρτήματα στο πρώτο εισαγωγικό μάθημα παρουσιάστηκαν στους μαθητές και στο δεύτερο μέρος αφού τα κρύψαμε, οι μαθητές έπρεπε να τα εντοπίσουν να συγκεντρώσουν όσο περισσότερα βρήκαν και να μιλήσουν στους υπόλοιπους για τη λειτουργία τους. Σε κάθε εξάρτημα με αριστερό κλικ τρέχει ένα script το οποίο αποκαλύπτει τη λειτουργία του. Το script αυτό παρουσιάζεται στο παράρτημα Β.

### 7.3. Η εισήγηση με διαφάνειες εντός του τρισδιάστατου περιβάλλοντος

Η αρχική ενότητα προέβλεπε την παρουσίαση της αρχιτεκτονικής των Η/Υ μέσα από διαφάνειες. Οι διαφάνειες παρουσιάστηκαν στους μαθητές εντός του ΔΚ σε μια ειδικά διαμορφωμένη οθόνη στην οποία εναλλασσόταν με εντολή του avatar του συντονιστή με τη χρήση ειδικού script.

Οι διαφάνειες αφορούσαν την παρουσίαση της αρχιτεκτονικής VonNeuman και στη συνέχεια μια συνοπτική παρουσίαση των βασικών μερών ενός υπολογιστικού συστήματος. Έτσι έγινε αναφορά στη μητρική πλακέτα, στον μικροεπεξεργαστή στην κεντρική μνήμη, στις περιφερειακές μνήμες, σε μονάδες εισόδου και εξόδου και σε κάποιες βασικές περιφερειακές συσκευές.

Εικόνα 7.5. Παρουσίαση διαφανειών εντός του ΔΚ



Στην πραγματικότητα αυτό το μέρος αφού υλοποιήθηκε στον ίδιο χώρο με τους μαθητές δεν διέφερε ουσιαστικά από μια κοινή παρουσίαση διαφανειών με υπολογιστή και βίντεο προβολέα εντός της τάξης. Ωστόσο ήταν επιθυμητό να προσομοιωθεί η παρουσίαση διαφανειών μέσα από το

περιβάλλον αφού ένα ζητούμενο τέτοιων περιβαλλόντων είναι η απομακρυσμένη πρόσβαση και η συμμετοχή σε μια εικονική τάξη. Το script αυτό παρουσιάζεται στο παράρτημα Β2.

#### **7.4. Η εκπαιδευτική δραστηριότητα**

Αφού ολοκληρώθηκε το μάθημα με την παρουσίαση των διαφανειών ανατέθηκε στους μαθητές η εκπαιδευτική δραστηριότητα.. Επειδή το περιβάλλον για κάποιον νεοεισερχόμενο είναι απαιτητικό, κρίθηκε απαραίτητο πριν την τελική δραστηριότητα , οι μαθητές να έχουν κάποια εξοικείωση με αυτό. Έτσι έγινε μια πρώτη παρουσίαση του ίδιου του περιβάλλοντος και δόθηκε η ευκαιρία στους μαθητές να πειραματιστούν διαμορφώνοντας οι ίδιοι τους εικονικούς χαρακτήρες. Διατέθηκαν συνολικά δύο 45λεπτα για εκπαίδευση των χρηστών και στη συνέχεια το τρίτο και τέταρτο 45λέπτο πραγματοποιήθηκε η εκπαιδευτική δραστηριότητα.

Πριν την δεύτερη εισαγωγή των μαθητών στο 3Δ περιβάλλον κρύφτηκαν τα 16 εξαρτήματα, που είχαν παρουσιαστεί στο προηγούμενο μάθημα, σε διάφορα σημεία του εικονικού χώρου. Δόθηκαν σαφείς οδηγίες στους μαθητές να χρωματίσουν τα avatar τους ανά δύο με το ίδιο χρώμα. Έτσι δημιουργήθηκαν 4 ομάδες, η κόκκινη, η πράσινη, η μπλε και η κίτρινη. Ανατέθηκε σε κάθε ομάδα να ψάξει στον εικονικό χώρο και να συγκεντρώσει όσο περισσότερα αντικείμενα μπορούσε να εντοπίσει. Μετά από περίπου 15 λεπτά οι μαθητές είχαν βρει και τα 16 εξαρτήματα. Η κάθε ομάδα έφερε στη δική της χρωματική περιοχή τα εξαρτήματα της και μίλησε στους υπόλοιπους για την λειτουργία των εξαρτημάτων που περισυνέλεξε. Για να δημιουργηθεί ένα επιπλέον ενδιαφέρον θεωρήσαμε ότι θα κέρδιζε η ομάδα που είχε βρει τα περισσότερα εξαρτήματα..

**Εικόνα 7.6.** Οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες παρουσιάζουν τη λειτουργία του κάθε εξαρτήματος



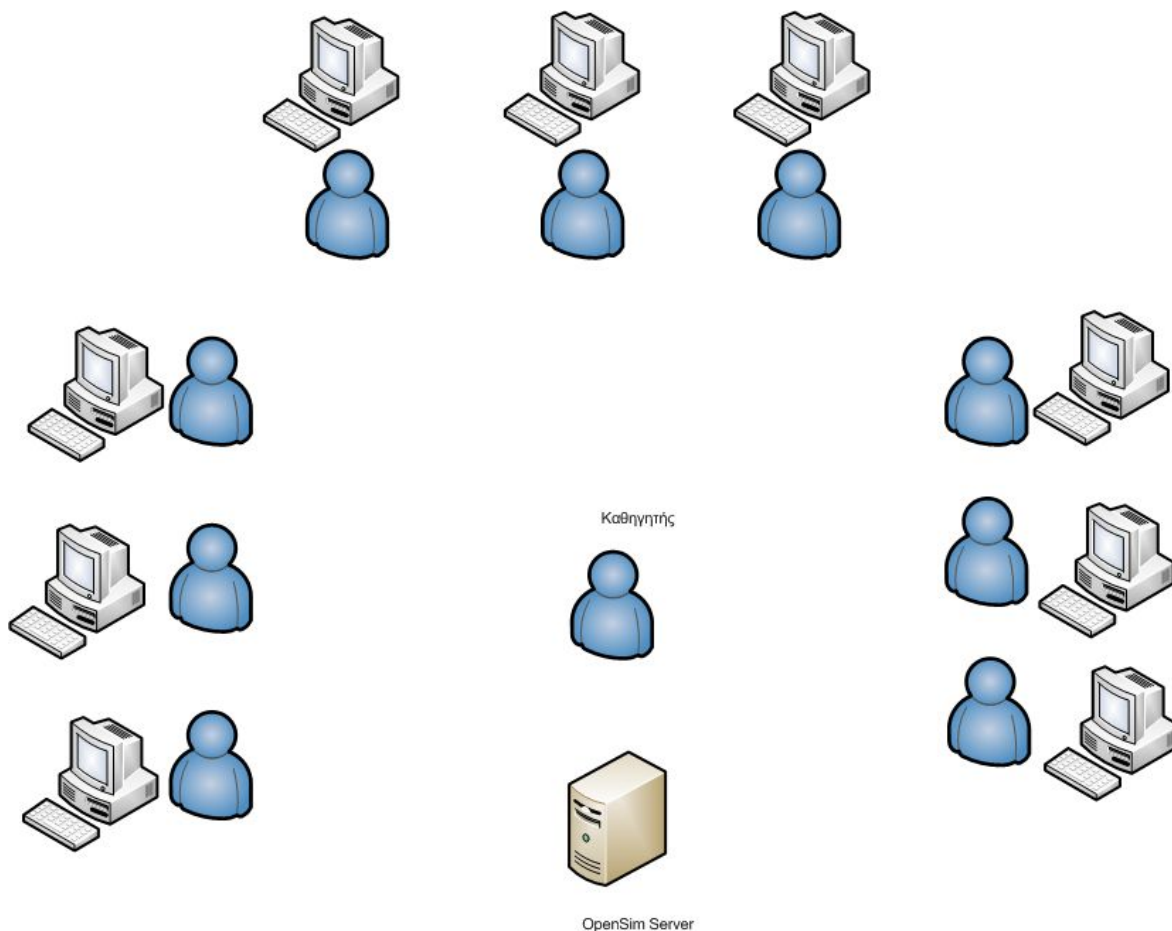
### 7.5. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού.

Στην περίπτωση του μαθήματος με τον καθιερωμένο τρόπο στην πραγματική τάξη, ρόλος του εκπαιδευτικού ήταν κεντρικός. Παρείχε υπό μορφή εισήγησης τις εκπαιδευτικές πληροφορίες και στη συνέχεια με τη χρήση ερωτήσεων και απαντήσεων το μάθημα πήρε μια αλληλεπιδραστική διάσταση.

Στην Online περίπτωση ο ρόλος του εκπαιδευτικού ήταν κυρίως συντονιστικός και βοηθητικός ως προς τις λειτουργικές απαιτήσεις του 3D περιβάλλοντος. Αρχικά δόθηκαν σαφείς οδηγίες και στη συνέχεια οι μαθητές κλήθηκαν να ολοκληρώσουν την δραστηριότητα από την οποία θα αντλούσαν μόνοι τους τις εκπαιδευτικές πληροφορίες. Κατά συνέπεια το μάθημα ήταν περισσότερο μαθητοκεντρικό, ενεργητικό και συνεργατικό συγκριτικά με το προηγούμενο. Ο συντονιστικός ρόλος του εκπαιδευτικού ενισχύθηκε από τη διάταξη των υπολογιστών του εργαστηρίου. Όπως φαίνεται στην εικόνα 7.7 οι μαθητές ήταν καθισμένοι σε σχήμα «Π» έτσι ώστε ο εκπαιδευτικός είχε άμεσα μια συνολική εικόνα της κατάστασης του κάθε μαθητή. Εφόσον συνέτρεχε κάποιος λόγος είτε λόγω

κολλημάτων του περιβάλλοντος, είτε λόγω δυσκολιών χειρισμού, είτε γενικότερων προβλημάτων του Η/Υ, τότε ο εκπαιδευτικός παρενέβαινε διορθωτικά.

**Εικόνα 7.7.** Η διάταξη των Η/Υ και των μαθητών στο σχολικό εργαστήριο.



Αρκετοί μαθητές όντως δεν ήταν ιδιαίτερα εξοικειωμένοι με το περιβάλλον και αντιμετώπισαν δυσκολίες στην πλοήγηση και στην αλληλεπίδραση με τα 3Δ αντικείμενα. Ο εκπαιδευτικός ο οποίος θα κάνει την εισήγηση σε ένα αντίστοιχο μάθημα μπορεί να βρίσκεται και σε απόσταση, αν όμως οι συμμετέχοντες δεν έχουν μεγάλη εμπειρία από ένα 3Δ περιβάλλον θα πρέπει να βρίσκεται στην τάξη κάποιος ο οποίος θα μπορεί να παρεμβαίνει και να βοηθά όταν χρειάζεται.

### **7.6. Ο σχεδιασμός της αξιολόγησης.**

Ένα φυλλάδιο αξιολόγησης επίδοσης μοιράστηκε στους μαθητές. Περιείχε 23 ερωτήσεις κλειστού τύπου (συμπλήρωση κενών, αντιστοίχιση, σωστό λάθος κ.λπ.) και αποσκοπούσε στην μέτρηση της απομνημόνευσης και κατανόησης των εννοιών που διδάχτηκαν. Το ίδιο φύλλο αξιολόγησης δόθηκε σε τρεις ομάδες:

**Η βασική ομάδα (γκρουπ Α) (n=16):** Η Α ομάδα δεν διδάχθηκε τίποτα και κλίθηκε να απαντήσει στις ερωτήσεις με βάση μόνο τις προγενέστερες γενικές γνώσεις σχετικά με την αρχιτεκτονική των Η/Υ.

**Η φυσική ομάδα (γκρουπ Β)(n=22):** Η Β ομάδα διδάχθηκε τη συγκεκριμένη θεματική ενότητα με τη χρήση καθιερωμένων ΤΠΕ, όπως η προβολή διαφανειών με βίντεο προβολέα.. Αμέσως μετά το μάθημα τους δόθηκε το φύλλο αξιολόγησης για τη μέτρηση της επίδοσής τους,

**Η online ομάδα (γκρουπ Γ (n=18):** Η Γ ομάδα συμμετείχε στο μάθημα μέσα στο εικονικό περιβάλλον. Έγινε προβολή διαφανειών μέσα στο περιβάλλον και στη συνέχεια η εκπαιδευτική δραστηριότητα που αποσκοπούσε στην ενεργητική-βιωματική και συνεργατική προσέγγιση της θεματικής ενότητας. Στο τέλος τους δόθηκε το ίδιο φύλλο αξιολόγησης της επίδοσής των 23 ερωτήσεων, αλλά και ένα ερωτηματολόγιο το οποίο αποσκοπεί στην αξιολόγηση που θα κάνουν οι μαθητές για το τρισδιάστατο περιβάλλον.

## 8. Μεθοδολογία

Πιστεύουμε πως η μάθηση καθορίζεται από κοινωνικά αλλά και ατομικά κριτήρια, καθίσταται έτσι μια αρκετά πολύπλοκη διαδικασία η οποία δεν είναι εύκολο να ελεγχθεί με μηχανιστικές και αντικειμενικές μεθόδους. Ως μέρος του ευρύτερου οικοδομήματος ο κόσμος της γνώσης και της μάθησης διέπεται από τις ίδιες αρχές πολυπλοκότητας που οφείλονται στις σκέψεις, στα συναισθήματα, στις ιδέες, στις παρορμήσεις, των συμμετεχόντων αλλά και στις περιβαλλοντικές και κοινωνικές συνθήκες. Τελευταία εδραιώνεται η άποψη ότι η πολυπλοκότητα της πραγματικότητας απαιτεί μια νέα προσέγγιση για την ερμηνεία των φαινομένων η οποία υπερβαίνει την αιτιοκρατική και μηχανιστική θεώρηση (Ματσαγγούρας, 2002). Η νέα αυτή προσέγγιση δεν επικεντρώνεται σε μετρήσεις που θα παράγουν καθολικά αποτελέσματα, αλλά σε ποιοτικές και ολιστικές έρευνες που αποσκοπούν στην κατανόηση των διενεργούμενων σχέσεων και των παραγόμενων νοημάτων των αλληλεπιδρώντων προσώπων. Πέρα από την προσπάθεια να μετρηθεί η ευκολία χρήσης και η αποδοτικότητα του ΔΚ ως εκπαιδευτική πλατφόρμα υπήρξε η ανάγκη για μια μεθοδολογική προσέγγιση που να σκιαγραφεί τη λειτουργία της δυναμικής πραγματικότητας. Η μεθοδολογία κυρίως της ποιοτικής ανάλυσης με τη χρήση των ερωτηματολογίων της έρευνας μας, αποσκοπούσε ακριβώς στην εξαγωγή γενικών συμπερασμάτων όσον αφορά τις συμπεριφορές και τις σχέσεις των συμμετεχόντων μεταξύ τους αλλά και μεταξύ αυτών και του 3Δ περιβάλλοντος.

### 8.1. Η αξιολόγηση του ΔΚ OpenSim

Σκοπός του ερωτηματολογίου που δόθηκε στους μαθητές του Γ τμήματος (βλ. παράρτημα ) ήταν να καταγράψουμε το ενδιαφέρον των μαθητών για το online μάθημα, να τους επιτρέψουμε να κάνουν κριτική σχετικά με το συγκεκριμένο μάθημα και να περιγράψουν ενδεχόμενες δυσκολίες που αντιμετώπισαν κατά τη χρήση του OpenSim. Σχεδόν σε όλες τις ερωτήσεις χρησιμοποιήθηκε πενταβάθμια κλίμακα Lickert ώστε οι μαθητές να μπορούν να αποτυπώσουν την άποψη τους διαβαθμισμένα από «Πάρα πολύ» έως «καθόλου». Το ερωτηματολόγιο δόθηκε στην ομάδα των μαθητών που συμμετείχαν στο 3Δ περιβάλλον. Υπήρχαν 27 ερωτήσεις χωρισμένες σε 4 βασικές κατηγορίες:

α) γενικές ερωτήσεις, οι οποίες παρείχαν πληροφορίες για το δείγμα (φύλο, επίπεδο γνώσεων κ.λπ)

β)ερωτήσεις για την παιδαγωγική αξιολόγηση,

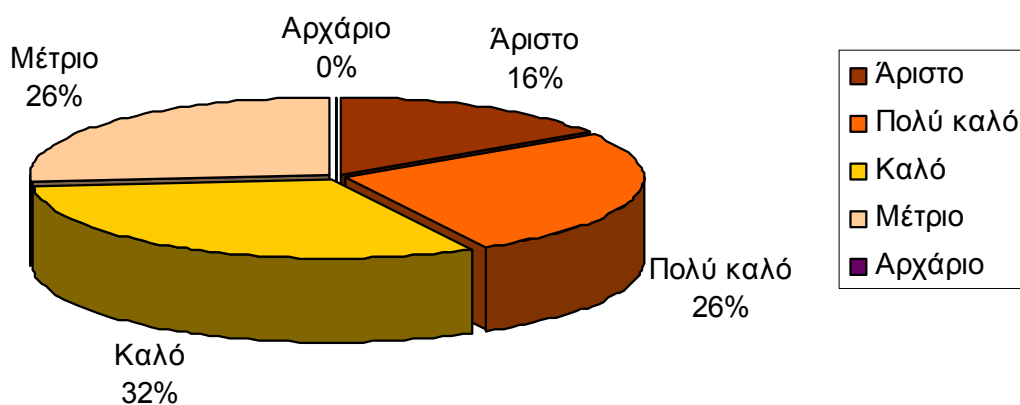
γ)ερωτήσεις τεχνικής και λειτουργικής αξιολόγησης του περιβάλλοντος

δ) ερωτήσεις ψυχοκοινωνικής αξιολόγησης του εικονικού περιβάλλοντος.

### 8.1.1. Γενικές ερωτήσεις

Σε μια πρώτη προσπάθεια καταγραφής του επιπέδου των μαθητών στο χειρισμό των Η/Υ, ζητήθηκε από τους ίδιους να χαρακτηρίσουν το επίπεδό τους στην Πληροφορική. Οι απαντήσεις φαίνονται στο γράφημα 8.1.

**Γράφημα 8.1.** Οι ίδιοι μαθητές χαρακτηρίζουν το επίπεδό τους στη χρήση Η/Υ.



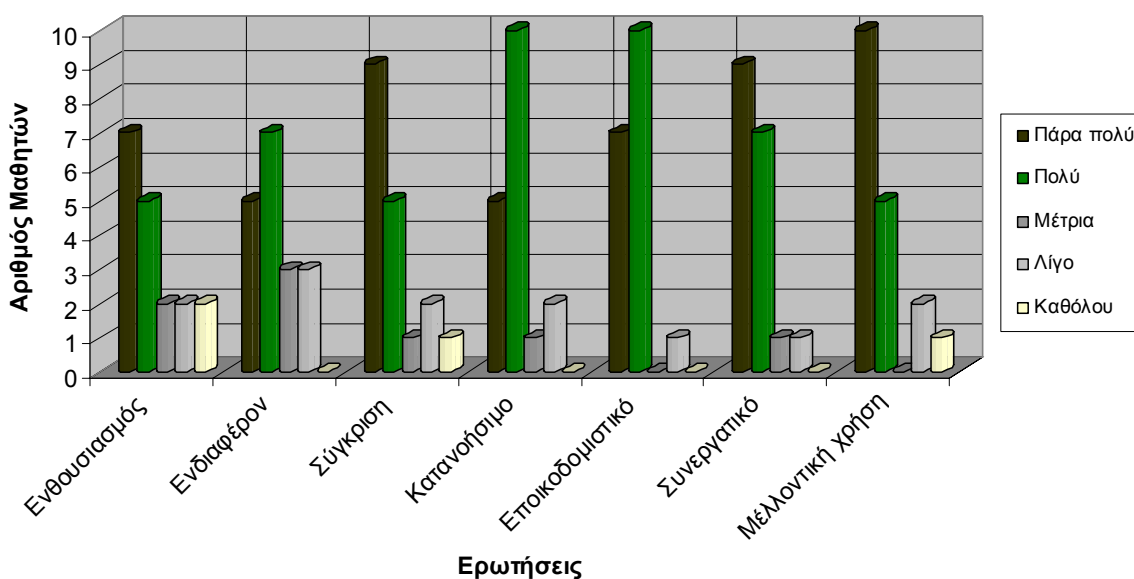
Σε γενικές γραμμές οι μαθητές φαίνεται πως έχουν αρκετή αυτοπεποίθηση σχετικά με τις νέες τεχνολογίες. Είναι αξιοσημείωτο ότι κανείς μαθητής δεν απάντησε ότι θεωρεί τον εαυτό του αρχάριο. Σύμφωνα με υποκειμενική εκτίμηση υπήρξαν 3-4 μαθητές που το επίπεδό τους ήταν αρχάριο και ήταν εκείνοι οι οποίοι δυσκολεύτηκαν αρκετά στη χρήση του τρισδιάστατου περιβάλλοντος. Σίγουρα υπήρξαν και 3 μαθητές (16%), που όπως δήλωσαν και οι ίδιοι έχουν υψηλό επίπεδο γνώσεων χειρισμού Η/Υ για την ηλικία τους. Οι μαθητές αυτοί απάντησαν πολύ θετικά στις ερωτήσεις που ήταν σχετικές με την ευκολία χρήσης του περιβάλλοντος.

### 8.1.2. Παιδαγωγική αξιολόγηση

Σύμφωνα με αυτό το διάγραμμα οι μαθητές εκδήλωσαν ξεκάθαρα ότι ήταν πολύ ενθουσιασμένοι με τη χρήση του ΔΚ. Έδειξαν σαφή προτίμηση στη χρήση του συγκεκριμένου τρόπου μαθήματος σε σχέση με ένα μάθημα με προβολή διαφανειών διότι θεώρησαν ότι είχαν ενεργητικό ρόλο στην

έκβαση του μαθήματος. Θεώρησαν ότι το μάθημα ήταν πολύ κατανοητό κυρίως λόγω των δραστηριοτήτων της αναζήτησης των εξαρτημάτων του Η/Υ στον εικονικό χώρο, της επεξήγησης της λειτουργίας των εξαρτημάτων στους υπόλοιπους και της τοποθέτησης και συναρμολόγησης των εικονικών εξαρτημάτων στη σωστή περιοχή. Το περιβάλλον αποδεικνύεται ιδιαίτερα συνεργατικό αφού μόνο 2 από τους 18 δυσκολεύτηκαν να συνεργαστούν με τους υπόλοιπους. Επίσης εκδήλωσαν πάρα πολύ έντονο ενδιαφέρον να ξαναχρησιμοποιήσουν τον ΔΚ για τη διδασκαλία και άλλων μαθημάτων.

**Γράφημα 8.2.** Η παιδαγωγική αξιολόγηση κατά αριθμό μαθητών και ερωτήσεων.



Πιο κάτω παραθέτουμε τις κάποιες από τις ερωτήσεις που κλήθηκαν να απαντήσουν οι μαθητές:

**Ενθουσιασμός.** Ήσουν ενθουσιασμένος/η που χρησιμοποίησες ένα εικονικό περιβάλλον για τις ανάγκες του μαθήματος;

**Ενδιαφέρον.** Πόσο ενδιαφέρον βρήκες το μάθημα που έγινε εξ ολοκλήρου ηλεκτρονικά στο 3D περιβάλλον;

**Σύγκριση.** Συγκριτικά με ένα αντίστοιχο μάθημα με προβολή διαφανειών στην τάξη ήταν καλύτερο ή χειρότερο

**Κατανοήσιμο :** Πόσο κατανοητή ήταν η παρουσίαση του μαθήματος με διαφάνειες και άλλα μέσα στο εικονικό περιβάλλον;

**Επικοινωνιακό.** Συμφωνείς με την παρακάτω πρόταση; «Συναρμολογώντας τα εικονικά εξαρτήματα του Η/Υ με βοήθησε να κατανοήσω τη λειτουργία τους περισσότερο»

**Συνεργατικό** Συνεργάστηκες με τους συμμαθητές σου για να φέρεις σε πέρας τις εικονικές ασκήσεις;

**Μελλοντική χρήση:** Θα ήθελες να χρησιμοποιήσεις και στο μέλλον ένα ανάλογο εικονικό περιβάλλον στην τάξη για διδασκαλία κι άλλων μαθημάτων

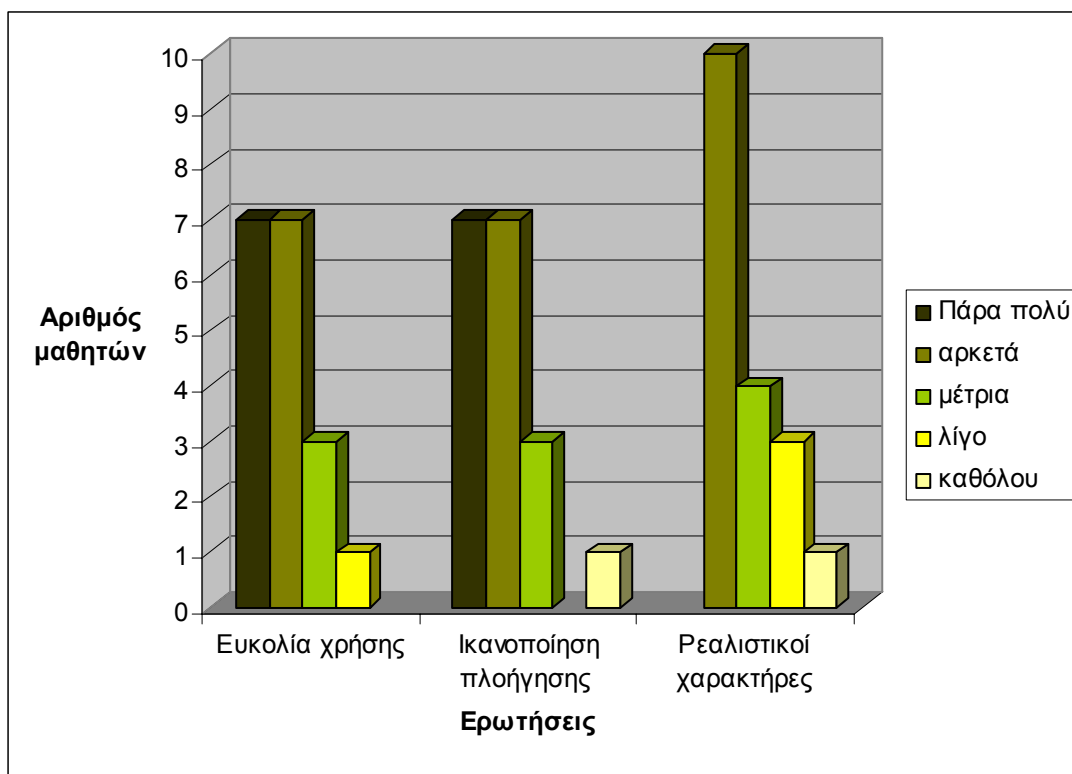
### **8.1.3. Τεχνική – λειτουργική αξιολόγηση.**

Σύμφωνα με την τεχνική και λειτουργική αξιολόγηση το περιβάλλον θεωρήθηκε γενικά εύχρηστο εκτός από 4 μαθητές οι οποίοι φαίνεται πως δυσκολεύτηκαν. Οι βασικότερες δυσκολίες που αντιμετώπισαν οι μαθητές ήταν κατά την χρήση του αποθηκευτικού χώρου (inventory), όπου έπρεπε να αποθηκεύσουν διάφορα αντικείμενα και να τα επαναφέρουν στον εικονικό χώρο. Φυσικά δεν τους ζητήθηκε να ασχοληθούν με τα αρκετά σύνθετα μενού του προγράμματος πελάτη. Θα πρέπει να αναφέρουμε ότι ο χρόνος εξοικείωσης των 45 λεπτών με το περιβάλλον θεωρείται πολύ λίγος. Σκοπός εξάλλου μιας τέτοιας πλατφόρμας είναι να χρησιμοποιηθεί εκτενέστερα, οπότε αυτό προϋποθέτει ότι θα αφιερωθεί περισσότερος χρόνος για την εισαγωγή στη χρήση του περιβάλλοντος.

Γενικά οι μαθητές δεν αντιμετώπισαν δυσκολίες κατά την πλοήγηση μέσα στον τρισδιάστατο χώρο. Η πλοήγηση ήταν σχεδόν προφανής με τα βελάκια του πληκτρολογίου να κινούν προβλεπόμενα και ομαλά το avatar. Κάποιες δυσκολίες εντοπίστηκαν στον χειρισμό της κάμερας που επιτρέπει να παρατηρήσουμε σε μεγέθυνση η σμίκρυνση οποιοδήποτε μέρος του εικονικού χώρου.

Τέλος ο εικονικός χαρακτήρας και η κίνησή του θεωρήθηκε αρκετά αληθοφανής. Βασικότεροι λόγοι για τους οποίους οι μαθητές θεώρησαν τον χαρακτήρα αληθοφανή είναι ότι το OpenSim επιτρέπει, μεγάλη παραμετροποίηση στο avatar ως προς την εμφάνιση, ανθρωπόμορφη κίνηση μέσα στον τρισδιάστατο χώρο, αλλά και χειρονομίες που βοηθούν στην μη λεκτική επικοινωνία.

**Γράφημα 8.3.** Η τεχνική-λειτουργική αξιολόγηση κατά αριθμό μαθητών και ερωτήσεων.



Οι ερωτήσεις που δημιουργήσαμε στην κατηγορία της τεχνικής-λειτουργικής αξιολόγησης της πλατφόρμας είναι:

**Ευκολία χρήσης:** Ήταν εύκολη η χρήση του εικονικού περιβάλλοντος

**Ικανοποίηση πλοήγησης:** Έμεινες ευχαριστημένος/η από τον τρόπο πλοήγησης μέσα στο περιβάλλον;

**Ρεαλιστικοί χαρακτήρες:** Θεωρείς ότι οι κινήσεις του εικονικού χαρακτήρα ήταν αρκετά αληθοφανείς

#### 8.1.4. Ψυχοκοινωνική αξιολόγηση

Οι περισσότεροι μαθητές (7 από 18) απάντησαν ότι δεν θα ένιωθαν καμία ανασφάλεια να συνεργαστούν με άγνωστους συμμαθητές σε ΔΚ μέσω διαδικτύου. Οι υπόλοιποι εκδήλωσαν από υψηλή ως μέτρια ανησυχία σε σχέση με την αίσθηση ασφάλειας. Γενικά όμως έδειξαν πολύ υψηλή επιθυμία το περιβάλλον να είναι διασυνδεδεμένο ώστε να γνωρίσουν άλλους μαθητές, να συνεργαστούν και γενικότερα να κοινωνικοποιηθούν μέσω του OpenSim. Επίσης πολύ υψηλό ενδιαφέρον υπήρξε για τη χρήση του Second Life ως ΔΚ ο οποίος έχει πολλούς διασυνδεδεμένους χρήστες και έντονο το φαινόμενο της κοινωνικοποίησης.

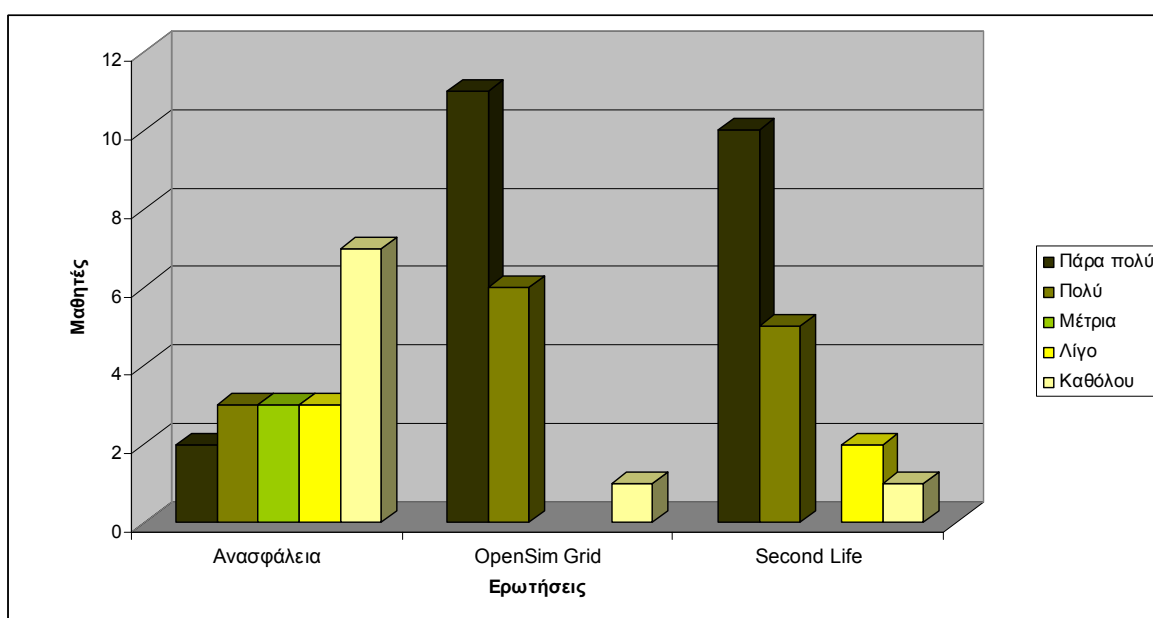
Οι ερωτήσεις αυτής της ενότητας ήταν οι εξής:

**Ανασφάλεια:** Θα αισθανόσουν ανασφάλεια αν συναντούσες έναν συμμαθητή σου σε ένα ΔΚ δίχως να τον γνωρίζεις προσωπικά;

**OpenSim Grids:** Θα ήθελες το δικό μας 3Δ περιβάλλον να διασυνδεθεί με ανάλογα περιβάλλοντα άλλων σχολείων για περαιτέρω συνεργασία με άλλους μαθητές (OpenSim grids);

**Second life:** Θα ήθελες να συμμετάσχεις σε ένα υπάρχοντα ΔΚ κόσμο, όπως το Second Life (στον οποίο συμμετέχουν χιλιάδες χρήστες ταυτόχρονα) όχι μόνο για εκπαιδευτικούς σκοπούς;

**Γράφημα 8.4.** Η ψυχοκοινωνική αξιολόγηση κατά αριθμό μαθητών και είδος ερωτήσεων.



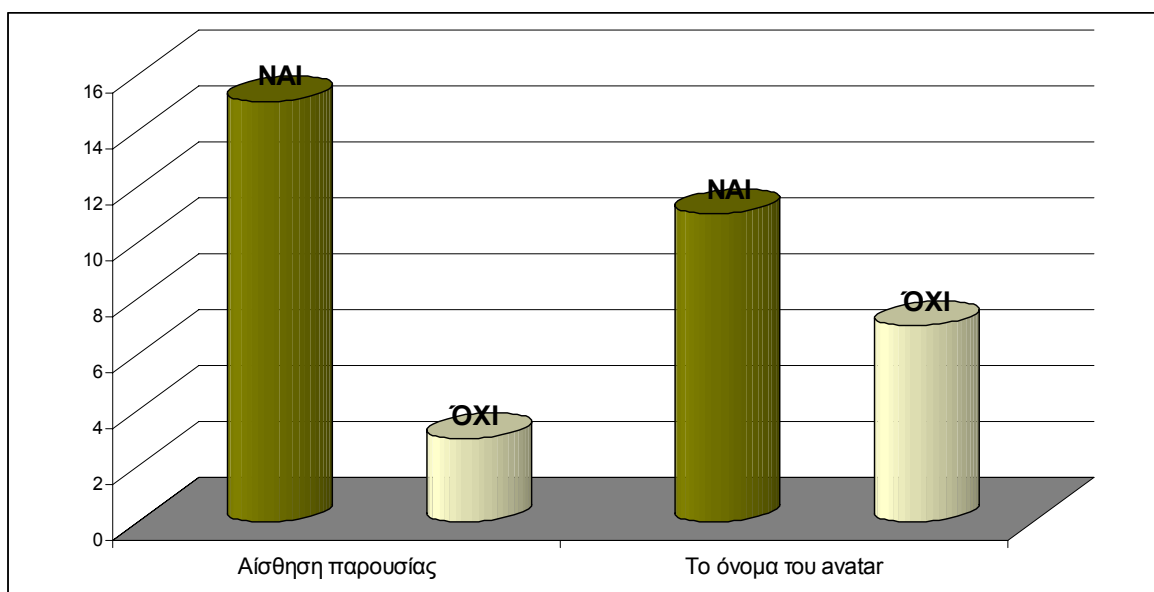
Η αίσθηση της παρουσίας, η οποία είναι καθοριστικής σημασίας για ένα ΔΚ, κρίθηκε ιδιαίτερα υψηλή από τους μαθητές. Πιο συγκεκριμένα 14 από τους 18 απάντησαν ότι όντως αισθάνθηκαν ότι βρέθηκαν σε κάποιο χώρο και συνεργάστηκαν με τους συμμαθητές τους. Το περιβάλλον παρέχει την αίσθηση της ψυχολογικής εμπύθισης παρά την έλλειψη ειδικού εξοπλισμού. Οι περισσότεροι μαθητές (11 από τους 18) έδειξαν διάθεση ταύτισης με τον εικονικό χαρακτήρα αφού θα ήθελαν να έχει το όνομα τους και στοιχεία από την εμφάνισή τους. Οι υπόλοιποι φάνηκαν κάπως επιφυλακτικοί κάτι το οποίο είναι λογικό αν λάβουμε υπόψη το λίγο χρόνο χρήσης του ΔΚ και την σχεδόν μηδενική εμπειρία σε ανάλογα περιβάλλοντα. Στο OpenSim όπως και στο Second Life, κάθε avatar μπορεί με τις κατάλληλες ρυθμίσεις να μοιάζει πάρα πολύ με τον φυσικό εαυτό, Πολλοί μαθητές επιβεβαίωσαν

αυτή την τάση και προσπάθησαν στο λίγο χρόνο που είχαν στη διάθεσή τους να κάνουν το avatar να τους μοιάζει εξιδανικεύοντας μάλιστα την εμφάνιση σε κάποιο βαθμό.

**Αίσθηση της παρουσίας:** Είχατε την αίσθηση της παρουσίας μέσα στον Δυνητικό Κόσμο δηλαδή αισθανθήκατε ότι ήσασταν «εκεί»;

**Το όνομα του Avatar:** Θα θέλατε ο εικονικός χαρακτήρας να έχει το πραγματικό σας όνομα;

**Γράφημα 8.5.** Η ψυχοκοινωνική αξιολόγηση κατά αριθμό μαθητών και είδος ερώτησης.



## 8.2. Η μέτρηση της επίδοσης των μαθητών.

Οι Kay και Knaack (2007) χρησιμοποίησαν ένα εργαλείο για να αξιολογήσουν τεχνολογίες εκπαίδευσης βασισμένες στο Web όπως οι ΔΚ που μελετάμε στην παρούσα έρευνα. Απεφάνθησαν ότι είναι συνολικά χρήσιμα: οι ξεκάθαρες οδηγίες, μια οργανωμένη διάταξη της εκπαιδευτικής πλατφόρμας και ένα καλό θέμα κίνητρο για τους εκπαιδευόμενους.

Εκτός από τα παραπάνω είναι απαραίτητο να βρούμε ενδείξεις για την εκπαιδευτική χρησιμότητα ενός ΔΚ. Είναι σημαντικό να τονισθεί η επίδραση της online εκπαιδευτικής εμπειρίας στην απόδοση των μαθητών αλλά και η παιδαγωγική αξία μια τέτοιας εκπαιδευτικής προσέγγισης. Προκειμένου να αξιολογήσουμε πόσο αποτελεσματική ήταν η συγκεκριμένη εκπαιδευτική δραστηριότητα, διανείμαμε ένα τεστ στις τρεις ομάδες μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα. Το τεστ που αφορά μια προσπάθεια αξιολόγησης

των επιδόσεων των μαθητών σε σχέση με τη χρήση του 3D περιβάλλοντος έχει ερωτήσεις διαβαθμισμένης δυσκολίας και το παραθέτουμε στο παράρτημα Γ2 στο τέλος της εργασίας.

Όπως αναφέραμε στην ενότητα 6.2. «Η σχεδίαση της διδακτικής ενότητας στο OpenSim», η πρώτη ομάδα μαθητών (Α ομάδα, n=16) δεν διδάχθηκε τίποτα και για να απαντήσουν στο τεστ βασίστηκαν στην προηγούμενη εμπειρία τους. Η δεύτερη ομάδα (Β ομάδα, n=22), συμμετείχε στο συμβατικό μάθημα το οποίο υλοποιήθηκε στη φυσική τάξη με προβολή διαφανειών και υποβολή ερωτοαπαντήσεων για την κατανόηση του μαθήματος. Τέλος η τρίτη ομάδα (Γ ομάδα, n=18), συμμετείχε στο ΔΚ OpenSim αλληλεπιδρώντας μεταξύ τους με το περιβάλλον και με τον εκπαιδευτικό. Οι μαθητές αυτοί παρακολούθησαν τις διαφάνειες που παρακολούθησαν και οι μαθητές της Β ομάδας αλλά εντός του περιβάλλοντος του ΔΚ. Μέσω της διάδρασης με τα 3D αντικείμενα πήραν επιπλέον πληροφορίες για τη λειτουργία των εξαρτημάτων του Η/Υ. Οι μαθητές μίλησαν στους υπόλοιπους σχετικά με τη λειτουργία του κάθε εξαρτήματος που βρήκαν και στο τέλος η κάθε ομάδα τοποθέτησε τα εξαρτήματα στην εικονική μητρική πλακέτα. Έτσι μέσα από την εκπαιδευτική δραστηριότητα είχαν την ευκαιρία όχι μόνο να επαναλάβουν το γνωστικό αντικείμενο αλλά και να οικοδομήσουν συνεργατικά τα επιμέρους τμήματα του γνωστικού αντικειμένου.

Τα αποτελέσματα των επιδόσεων του τεστ απεικονίζονται στον πίνακα 8.5. Η πρώτη ομάδα πέτυχε σκορ 35% αφού απάντησε σωστά σε 8 από τις 23 ερωτήσεις κατά μέσο όρο. Η Β ομάδα απάντησε σωστά σε 13 από τις 23 ερωτήσεις κατά μέσο όρο φτάνοντας στο 56%. Η Γ ομάδα απάντησε σωστά σε 17 από τις 23 ερωτήσεις κατά μέσο όρο πετυχαίνοντας έτσι σκορ 74%. Η τυπική απόκλιση για την Α ομάδα ήταν 8,5587, για την Β ομάδα 13,3031 και για την Γ ομάδα 13,1261. Η τυπική απόκλιση στην Α ομάδα αποκαλύπτει υπήρξε μια γενικευμένη αποτυχία στην προσπάθεια να απαντηθούν οι ερωτήσεις. Η πρώτη ομάδα χωρίς να διδαχθεί κάτι προηγουμένως απάντησε στις ερωτήσεις με βάση την προηγούμενη εμπειρία η οποία δεν βοήθησε τους μαθητές αφού οι ερωτήσεις ήταν αρκετά ειδικές. Έτσι όλοι οι μαθητές απάντησαν σωστά σε συγκεκριμένες αρκετά γνωστές ερωτήσεις (π.χ ποιες είναι μονάδες εισόδου ) και λάθος στις ειδικότερες. Οι κοντινές τυπικές αποκλίσεις στις Β και Γ ομάδα δείχνουν ότι υπήρξε μια διαβάθμιση και μεγαλύτερη απόκλιση από τον μέσο όρο σε σχέση με την πρώτη ομάδα. Δηλαδή και στις δυο περιπτώσεις υπήρξαν μαθητές που αντιλήφθηκαν αρκετά καλύτερα από τους υπόλοιπους το διδακτικό αντικείμενο. Αν και όλοι οι μαθητές της Γ ομάδα απάντησαν πιο σωστά, ωστόσο υπήρχε και εδώ απόκλιση των μαθητών που σημείωσαν υψηλό σκορ (96/100) με τους μαθητές που σημείωσαν χαμηλό σκορ (52/100). Η διαφορά αυτή δείχνει ότι οι διαφορές μεταξύ καλών και μετρίων μαθητών εξακολουθεί να εφίσταται σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον το οποίο ενδεχομένως να έχει θετική επίδραση στις επιδόσεις των μαθητών.

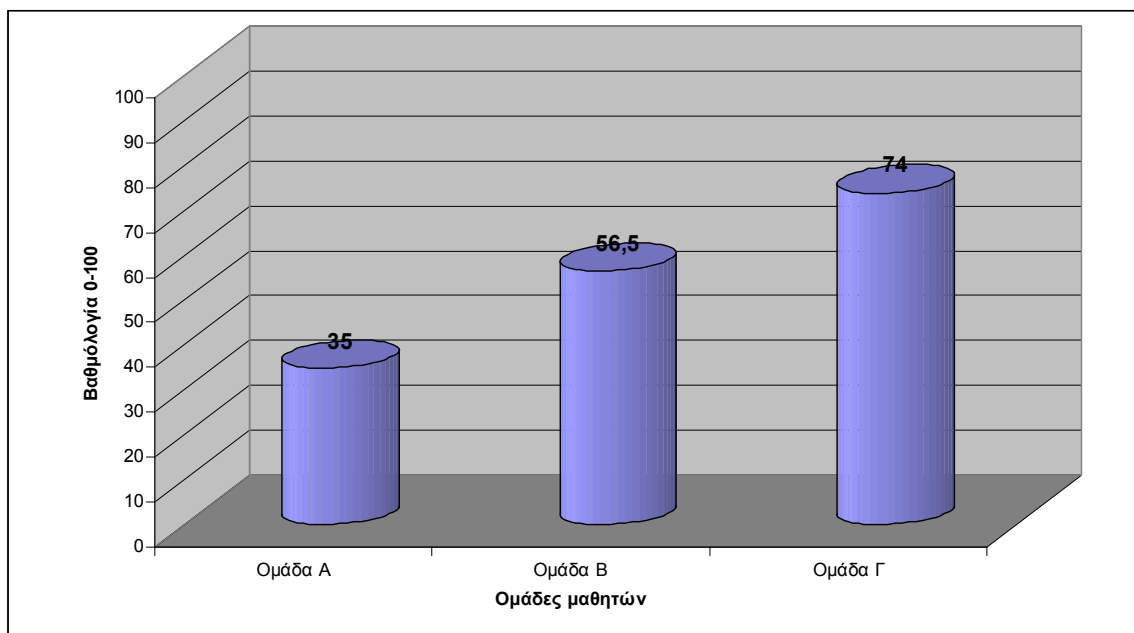
**Πίνακας 8.1.** Η αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών. Εμφανίζονται οι σωστές απαντήσεις σε εκατονταβάθμια κλίμακα, καθώς και ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση.

α/α	A ομάδα	B ομάδα	Γ ομάδα
1	30	52	65
2	35	70	65
3	39	43	87
4	43	74	57
5	35	78	52
6	43	65	65
7	17	43	74
8	48	35	74
9	43	74	78
10	39	39	74
11	30	57	96
12	35	52	65
13	43	74	96
14	26	52	83
15	22	39	78
16	26	52	83
17	35	48	52
18		70	83
19		57	
20		43	
21		52	
22		53	

35	56	74	<b>Μέσος Όρος</b>
8,5587	13,3031	13,1261	<b>Τυπική απόκλιση</b>

Συγκριτικά με τους μαθητές της πρώτης ομάδας (A), οι μαθητές της δεύτερης ομάδας (B) εμφάνισαν μια αύξηση στην απόδοση της τάξης του 21,5%. Εμφανής και φυσιολογική διαφορά αφού οι μαθητές της πρώτης ομάδας κλίθηκαν να απαντήσουν σε ερωτήσεις πληροφορικής διαβαθμισμένης δυσκολίας (όπως τι είναι οι μονάδες εισόδου, μέχρι ποια είναι η αρχιτεκτονική Von Neuman), με βάση την προηγούμενη εμπειρία τους. Οι μαθητές της δεύτερης ομάδας ήρθαν σε επαφή με όλες τις έννοιες του τεστ κυρίως ως ακροατές και από την επίδοσή τους φάνηκε πως συγκράτησαν περίπου τις μισές. Οι μαθητές της τρίτης ομάδας (Γ) που συμμετείχε στο online μάθημα σχεδόν διπλασίασε τις επιδόσεις της από την πρώτη ομάδα. Πιο συγκεκριμένα εμφανίζει μια αύξηση της τάξης του 39%.

**Γράφημα 8.5.** Η αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών. Απεικονίζονται οι σωστές απαντήσεις σε εκατονταβάθμια κλίμακα.



Προφανώς η σημαντική αυτή διαφορά προέκυψε λόγω της επιπλέον εκπαιδευτικής δραστηριότητας μέσα από την οποία οι μαθητές της ομάδας Γ είχαν την ευκαιρία να αφομοιώσουν τις έννοιες της συγκεκριμένης διδακτικής ενότητας.. Μια ανάλογη εκπαιδευτική δραστηριότητα στη φυσική τάξη με πραγματικά εξαρτήματα υπολογιστή εικάζουμε ότι θα είχε παρόμοια αποτελέσματα. Η υλοποίησή της όμως υπόκειται σε χωρικούς και υλικοτεχνικούς περιορισμούς και την καθιστούν ιδιαίτερα δύσκολη ως διδακτική προσέγγιση. Το OpenSim 3D περιβάλλον παρέχει αρκετά πλεονεκτήματα, όπως την σχετικά εύκολη σχεδίαση και υλοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων οι οποίες μπορούν να έχουν θετική επίδραση στην επίδοση των μαθητών. Αν συνυπολογίσουμε και τη δυνατότητα της εφαρμογής αυτών των μεθόδων σε εξ αποστάσεως διδασκαλία γίνεται αντιληπτό ότι πρόκειται για ένα ωφέλιμο και αποδοτικό εκπαιδευτικό εργαλείο στα πλαίσια της σύγχρονης εκπαιδευτικής πραγματικότητας. Εδώ πρέπει να υπογραμμίσουμε ότι η χρήση ενός τέτοιου περιβάλλοντος δεν έχει ως στόχο να αντικαταστήσει το μάθημα που συντελείται στις φυσικές τάξεις, τουλάχιστον στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, αλλά να προσφέρει λύσεις σε συγκεκριμένα προβλήματα όπως οι προσομοιώσεις και να αναπτύξει την μαθησιακή διαδικασία εμπλουτίζοντάς την με εποικοδομιστικές, συνεργατικές και μαθητοκεντρικές δραστηριότητες.

### 8.3. Σύγκριση της πλατφόρμας OpenSim με την πλατφόρμα του Second Life.

Στις 3/7/2008 και στα πλαίσια του μαθήματος **Ζητήματα Λειτουργίας και Διαχείρισης Δυνητικών Κοινοτήτων**, έγινε η παρουσίαση του Δυνητικού τόπου «Ωμέγα» στην πλατφόρμα του Second Life, με συμμετέχοντες τους φοιτητές και τους καθηγητές του μαθήματος. Η παρουσίαση έγινε με τους συμμετέχοντες σε απομακρυσμένη πρόσβαση και η επικοινωνία βασίστηκε κυρίως σε μετάδοση φωνής πραγματικού χρόνου και όπου υπήρξαν δυσκολίες χρησιμοποιήθηκε το chat εργαλείο του περιβάλλοντος. Αφού ολοκληρώθηκε η παρουσίαση ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να συμπληρώσουν ένα μικρό ερωτηματολόγιο σχετικά με την εμπειρία τους από το ΔΚ του Second Life.

Κοιτώντας τα αποτελέσματα των δύο ερευνών (OpenSim και Second Life), θα επιχειρήσουμε να καταγράψουμε τις διαφορές και τις ομοιότητες λαμβάνοντας υπόψη τις ομοιότητες των δύο περιβαλλόντων, τις διαφορές στην ηλικία και την κατάρτιση των συμμετεχόντων, τη διαφορά της ολοκληρωτικής έλλειψης φυσικής επαφής στο Second Life, την υλοποίηση εκπαιδευτικής δραστηριότητας στο OpenSim κ.λπ.

#### 8.3.1 Τεχνική και λειτουργική αξιολόγηση.

Στους συμμετέχοντες δόθηκαν πριν την είσοδο αναλυτικές οδηγίες για την εγγραφή στο Second Life και τις σχετικές ρυθμίσεις του λογισμικού. Αν και κάποιοι δεν αντιμετώπισαν ιδιαίτερα προβλήματα, για τους περισσότερους υπήρχε έστω και μια μικρή δυσκολία σχετικά με τη διαδικασία εισόδου και την εξοικείωσή τους στο περιβάλλον του Second Life. Εκτιμούμε ότι οφείλεται κυρίως στις πολλές δυνατότητες του λογισμικού οι οποίες προϋποθέτουν μία πολυπλοκότητα στον χειρισμό, την πλοήγηση και γενικά το περιβάλλον διεπαφής (Interface).

**Γράφημα 8.6.** Η αξιολόγηση της ευκολίας χειρισμού και πλοήγησης του περιβάλλοντος Second Life ανά αριθμό συμμετεχόντων.

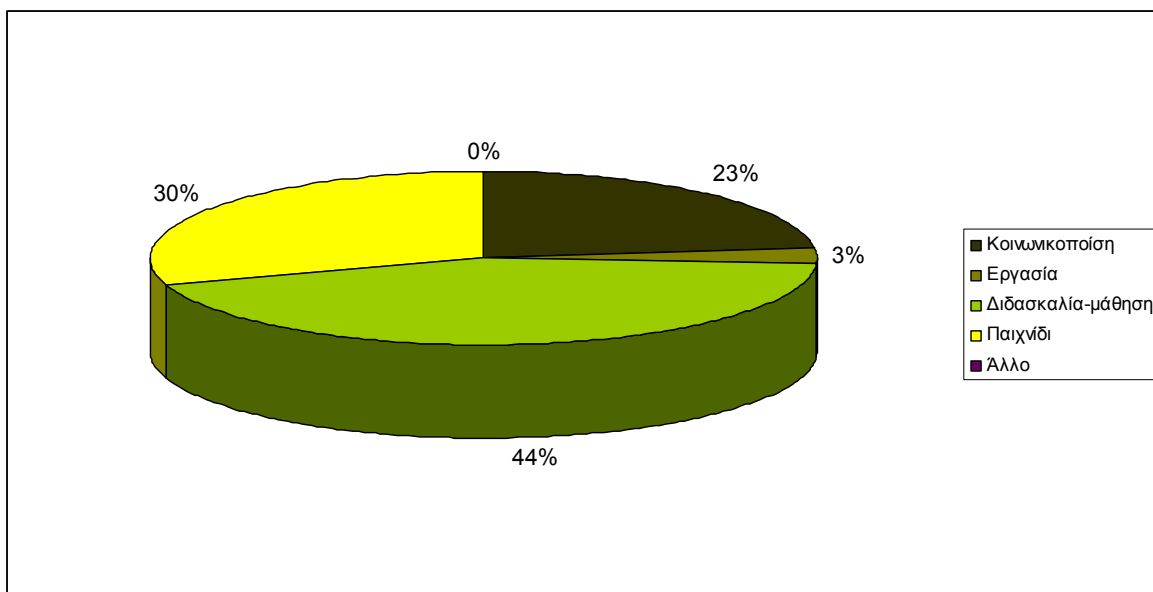


Κατά την υλοποίηση της δραστηριότητας στο OpenSim ο εκπαιδευτικός ήταν συνεχώς παρόν δίπλα στους μαθητές και συνέβαλλε στην επίλυση τεχνικών δυσκολολιών. Σε γενικές γραμμές οι μισοί από τους μαθητές δυσκολεύτηκαν περισσότερο από τους συμμετέχοντες στο Second Life κυρίως λόγω μικρότερης εμπειρίας χειρισμού Η/Υ. Ωστόσο θα πρέπει να αναφέρουμε ότι οι υπόλοιποι μαθητές (7 από τους 18) θεώρησαν το περιβάλλον και το χειρισμό αρκετά εύκολο, ενδεχομένως λόγω της εξοικείωσης που είχαν με αντίστοιχα παιχνίδια MMORPG's.

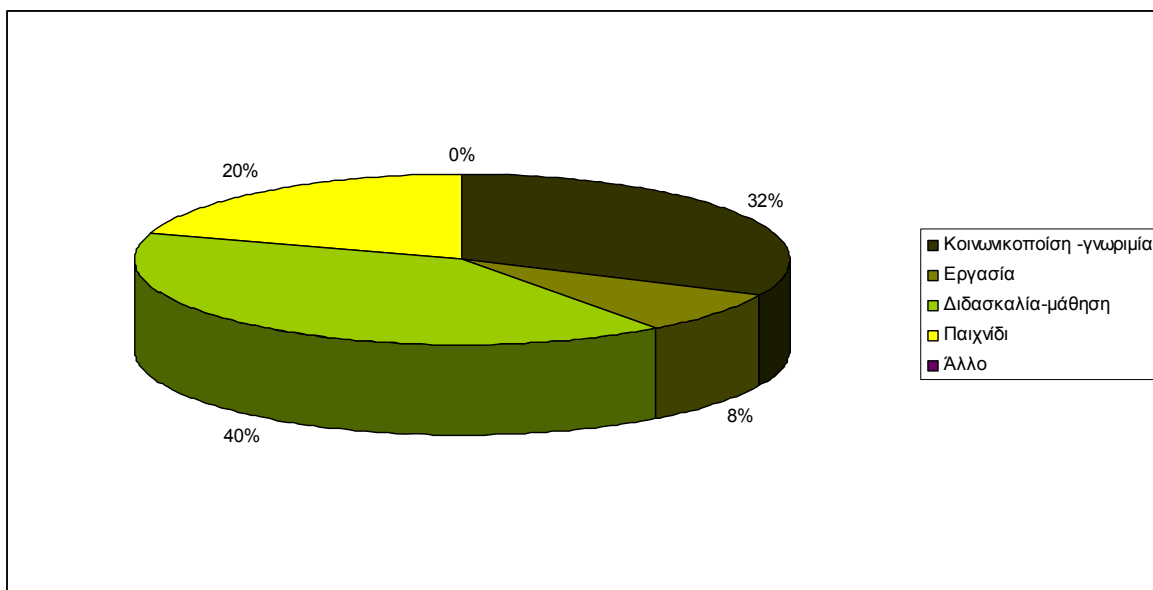
### 8.3.2. Μελλοντική χρήση της πλατφόρμας

Ενδεικτικές της πληθώρας αναγκών που καλύπτει το Second Life, ήταν οι απαντήσεις που έδωσαν οι συμμετέχοντες για τη χρησιμότητα που προσβλέπει ο καθένας στο τεχνητό αυτό περιβάλλον. Έτσι, και η κοινωνικοποίηση, το παιχνίδι και η διδασκαλία και η μάθηση είναι λόγοι για τους οποίους οι συμμετέχοντες θα ξαναχρησιμοποιήσουν το SL.

**Γράφημα 8.7.** Το ενδεχόμενο της μελλοντικής χρήσης του Second Life ανά ποσοστό συμμετοχής



**Γράφημα 8.8.** Το ενδεχόμενο της μελλοντικής χρήσης του OpenSim Life ανά ποσοστό συμμετοχής των μαθητών



Αντίστοιχα οι μαθητές στο OpenSim εκδήλωσαν έντονα ενδιαφέρον για την μελλοντική χρήση της πλατφόρμας (15 στους 18 μαθητές) κυρίως για εκπαιδευτικούς σκοπούς αλλά και για λόγους κοινωνικοποίησης και ψυχαγωγίας. Παρατηρούμε ότι υπήρξε μια τάπιση των αποτελεσμάτων με μια σχετική απόκλιση όσον αφορά τη μελλοντική χρήση των δύο πλατφορμών για κοινωνικοποίηση, εκπαίδευση αλλά και ως παιχνίδι.

Είναι προφανές ότι η αίσθηση της κοινής παρουσίας στον ΔΚ και στις δύο πλατφόρμες, όπως και οι πολλές δυνατότητες επικοινωνίας επιβεβαιώνουν το κοινωνικό αντίκρισμα της συγκεκριμένης τεχνολογίας. Οι μαθητές ηλικίας 16 έτων με ποσοστό 32% θεωρούν την πλατφόρμα OpenSim ένα καλό τρόπο κοινωνικοποίησης. Οι συμμετέχοντες στο Second Life με μέσο όρο ηλικίας τα 30 έτη εμφάνισαν ποσοστό 23% για την κοινωνικοποίηση. Ενδεχομένως η νεότερη γενιά να είναι ήδη εξοικειωμένη με την ιδέα της κοινωνικοποίησης μέσα από τις ΤΠΕ.

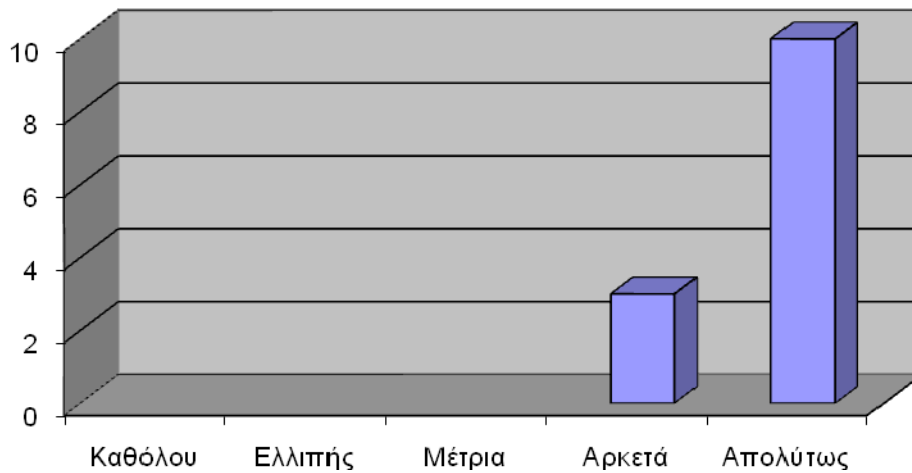
Η εκπαιδευτική διάσταση των ΔΚ επιβεβαιώθηκε μέσα από τις επιτυχημένες εκπαιδευτικές δραστηριότητες τις οποίες υλοποιήσαμε στο Second Life και OpenSim. Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων αντιλήφθηκε την εκπαιδευτική αξία τέτοιων περιβάλλοντων.

Τέλος ο παιγνιώδης χαρακτήρας του μέσου και η ομοιότητα που έχει το περιβάλλον με 3Δ παιχνίδια υπολογιστών συνετέλεσε στα ποσοστά 30% για το Second Life ως πλατφόρμα ψυχαγωγίας και 20% για το OpenSim. Είναι αξιοσημείωτο εδώ ότι οι μικρότεροι σε ηλικία μαθητές έδειξαν μικρότερη προτίμηση της πλατφόρμας για παιχνίδι από την ομάδα των φοιτητών καθηγητών.

### **8.3.3. Γενικότερη ικανοποίηση από τη διδασκαλία μέσω του 3Δ περιβάλλοντος.**

Συγκριτικά με έναν προγενέστερο τρόπο εκπαίδευσης εξ αποστάσεως, την Τηλεκπαίδευση, για την διεξαγωγή των μαθημάτων, οι συμμετέχοντες κατά συντριπτική πλειοψηφία έδειξαν ότι προτιμούν το Second Life. Δέκα από τους δεκατρείς δήλωσαν ότι η διεξαγωγή των εισηγήσεων εντός του ΔΚ ήταν απολύτως ενδιαφέρουσα και κατανοητή και οι υπόλοιποι τρεις «αρκετά» όπως φαίνεται στο γράφημα 8.9.

**Γράφημα 8.9.** Η αξιολόγηση της ικανοποίησης της συμμετοχής στο SL ανά αριθμό ατόμων.



Οι μαθητές που συμμετείχαν στο περιβάλλον OpenSim έδειξαν επίσης ενθουσιασμό και ικανοποίηση από τη συμμετοχή τους σε αυτό. Από τους 18 μαθητές οι 15 απάντησαν ότι βρήκαν το μάθημα κατανοητό και καλύτερο σε σχέση με ένα συμβατικό μάθημα όπου είναι παθητικοί ακροατές. Ωστόσο υπήρξαν και 3 μαθητές οι οποίοι θεώρησαν ότι το μάθημα στο 3D περιβάλλον ήταν χειρότερο και όχι τόσο κατανοητό σε σχέση με ένα μάθημα στη φυσική τάξη.

## 9. Συμπεράσματα

Η εκπαιδευτική δοκιμή ενός 3D περιβάλλοντος σε μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης αποτέλεσε μια πρόκληση για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας αυτής της τεχνολογίας. Ένα περιβάλλον Δυνητικών Κόσμων φαίνεται πως μπορεί να βρεί εφαρμογή σε μια μαθησιακή κοινότητα όπως είναι μια φυσική τάξη του σχολείου. Το εγχείρημα της αναζήτησης και αξιολόγησης των διαθέσιμων λογισμικών αυτής της κατηγορίας ήταν αρκετά σύνθετο. Χρειάστηκε να ανατρέξουμε σε συγκεκριμένο θεωρητικό πλαίσιο και σύγχρονες μαθησιακές θεωρίες τις οποίες χρησιμοποιήσαμε ως βάση για το σωστό σχεδιασμό της εκπαιδευτικής και ερευνητικής μας προσέγγισης. Οι πλατφόρμες που δοκιμάσαμε πριν την τελική εφαρμογή ικανοποίησαν ως ένα βαθμό τα κριτήρια επιλογής που θέσαμε.

Το λογισμικό έπρεπε να επιτρέπει στους μαθητές να αναπτύξουν τα δικά τους νοητικά σχήματα και να κατασκευάζουν γνωστικά αντικείμενα σε μια προσπάθεια να προσεγγίσουν ενεργητικά τη γνώση. Έπρεπε επίσης να επιτρέπει, την επικοινωνία, τη συνεργασία και γενικότερα να προάγει την κοινωνική διάσταση της μαθησιακής διαδικασίας.

Οι πλατφόρμες που εξετάσαμε έπρεπε επίσης να είναι ανοιχτού κώδικα και να διατίθενται δωρεάν. Για τους εκπαιδευτικούς και υποψήφιους διαχειριστές της υπό ανάπτυξης δυνητικής μαθησιακής κοινότητας το περιβάλλον έπρεπε να είναι φιλικό, ευκολονόητο, λειτουργικό και αποδοτικό.

Τέλος μια σημαντική παράμετρος για την επιλογή ενός λογισμικού 3D περιβάλλοντος ήταν η αξιόπιστη αναπαράσταση του εαυτού από το avatar και η αίσθηση πρώτου προσώπου και της παρουσίας μέσα στο περιβάλλον.

### 9.1. Πλεονεκτήματα της πλατφόρμας OpenSim

Με βάση αυτά τα κριτήρια επιλέχθηκε η πλατφόρμα OpenSim η οποία φαίνεται πως έχει αρκετά πλεονεκτήματα. Το περιβάλλον OpenSim εξομοιώνει και αναπαριστά με αξιοπιστία το φυσικό περιβάλλον μέσω της ενσωματωμένης μηχανής φυσικών νόμων. Επιτρέπει εκτός από την αλληλεπίδραση με τα υπόλοιπα μέλη και το ίδιο το περιβάλλον και την ενεργή συμμετοχή σε αυτό, αφού παρέχεται η δυνατότητα κατασκευής και ανάπτυξης του Δυνητικού Κόσμου προσομοιώνοντας έτσι τον τρόπο που ο άνθρωπος αποκτά εμπειρίες στον πραγματικό κόσμο. Σύμφωνα με τις μαρτυρίες των ίδιων των μαθητών το περιβάλλον τους βοήθησε να κατανοήσουν έννοιες και νοήματα μέσα από την κίνηση και κατασκευή γραφικών αντικειμένων. Επιπλέον το περιβάλλον χαρακτηρίστηκε συνεργατικό από τους μαθητές. Εργάστηκαν ομαδικά (ως avatars) και ολοκλήρωσαν επιτυχώς την εκπαιδευτική δραστηριότητα που τους ανατέθηκε.

Η τελική αξιολόγηση των μαθητών που συμμετείχαν στο online μάθημα συγκριτικά με τις άλλες ομάδες ελέγχου έδειξε χαρακτηριστική αύξηση στην επίδοσή τους. Εικάζουμε πως η σχεδίαση μιας ανάλογης εκπαιδευτικής δραστηριότητας στο φυσικό περιβάλλον με αυτή που συντελέστηκε στον ΔΚ θα είχε εξίσου καλά αποτελέσματα στην επίδοση των μαθητών. Η διαφορά και το πλεονέκτημα του 3Δ περιβάλλοντος έγκειται στα εξής σημεία:

- Η σχεδίαση του online μαθήματος ήταν σχετικά εύκολη, χωρίς τους περιορισμούς του φυσικού χώρου.
- Η αντικατάσταση των φυσικών αντικειμένων (εξαρτήματα Η/Υ), που ήταν και αντικείμενα μάθησης, με την 3Δ γραφική τους αναπαράσταση ήταν εύκολη και οικονομική λύση
- Οι μαθητές είχαν τη δυνατότητα να δοκιμάζουν, να «κατασκευάζουν», να «καταστρέφουν» και γενικά να διαχειρίζονται εικονικά αντικείμενα με ασφάλεια.
- Οι επαυξημένες δυνατότητες του OpenSim να παρέχονται επιπλέον πληροφορίες κατά ζήτηση συμβάλλουν στην ευελιξία και την προσαρμοστικότητα του μαθησιακού περιβάλλοντος περισσότερο από ένα φυσικό περιβάλλον.
- Η δυνατότητα καταχώρισης των εικονικών γνωστικών αντικειμένων σε βάσης δεδομένων μπορεί να επιτρέψει την μελλοντική τους χρήση από πολλούς εκπαιδευτικούς.
- Ο παιγνιώδης χαρακτήρας της πλατφόρμας και οι δυνατότητες επικοινωνίας την καθιστούν ένα ευχάριστο μέσο διδασκαλίας που ενεργοποιεί τους μαθητές.

## 9.2. Τα μειονεκτήματα

Τα αποτελέσματα της έρευνας πιστεύουμε πως είναι ενθαρρυντικά για την εφαρμογή τέτοιων τεχνολογιών σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Μέσα από τη συγκεκριμένη έρευνα γνωρίσαμε αρκετά για τις δυνατότητες ενός τέτοιου περιβάλλοντος. Ωστόσο υπάρχουν ζητήματα που απαιτούν διεξοδικότερη διερεύνηση όπως οι σχέσεις μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών. Η έλλειψη φυσικής επαφής σε εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.

Επιπλέον εντοπίσαμε σημεία τα οποία χρήζουν σχολιασμού και κριτικής:

- Η πλατφόρμα απαιτεί αρκετές γνώσεις και σχετική εμπειρία για την εγκατάστασή και τη λειτουργία της. Παρά την ύπαρξη σχετικής τεκμηρίωσης δεν ήταν λίγες οι φορές που χρειάστηκε να ανατρέξουμε σε βάσεις δεδομένων και φόρουμ για την επίλυση προβλημάτων.
- Οι μαθητές χρειάζονται αρκετό χρόνο εξοικείωσης ώστε να αρχίσουν να αποκομίζουν τα εκπαιδευτικά οφέλη. Σίγουρα απαιτείται περισσότερος χρόνος από τις δύο εκπαιδευτικές ώρες που αφιερώσαμε στη δική μας εργασία.

- Απαιτείται σχετικά σύγχρονος εξοπλισμός ο οποίος δεν είναι διαθέσιμος σε όλα τα εκπαιδευτικά ιδρύματα.
- Εφόσον αναφερόμαστε σε εξ αποστάσεως εκπαίδευση και σε πολλούς ταυτόχρονους χρήστες συνδεδεμένους, απαιτείται μεγάλο εύρος ζώνης στη σύνδεση δικτύου.
- Η πλατφόρμα είναι ακόμα σε δοκιμαστική έκδοση. Οι προγραμματιστές που εργάζονται για την εκσφαλμάτωση του προγράμματος είναι συνήθως εθελοντές. Συνεπώς η επίλυση ενός ενδεχόμενου προβλήματος δεν είναι εγγυημένη.

### 9.3. Συνοψίζοντας

Η εκπαίδευση είναι συνδεδεμένη και με τη φυσική παρουσία. Δεν νοείται εκπαίδευση αν δεν υπάρξει φυσική ενεργοποίηση, ή αν δεν υπάρχουν προεκτάσεις αυτού που γίνεται στους ΔΚ, στον φυσικό κόσμο. Εξάλλου κάθε είδους προβλήματα που καλούμαστε να λύσουμε ως κοινωνίες αφορούν το φυσικό κόσμο. Αναπτύσσοντας κάποιος μια οποιαδήποτε δραστηριότητα σε ένα 3D δυνητικό περιβάλλον, αυτό είναι πιθανό να λειτουργήσει αυτοαναφορικά. Το ίδιο το περιβάλλον είναι ιδιαίτερα ελκυστικό και μπορεί να προκαλέσει την επιθυμία συμμετοχής χωρίς απαραίτητα να υπάρχουν εκπαιδευτικές ή παιδαγωγικές προεκτάσεις και αποτελέσματα στο φυσικό κόσμο. Λαμβάνοντας υπόψη τη δεδομένη ραγδαία εξέλιξη στο χώρο των online 3D δυνητικών κόσμων απαιτείται μια τεκμηριωμένη αξιολόγηση του εκπαιδευτικού-παιδαγωγικού χαρακτήρα αυτού του τρόπου εκπαίδευσης και οι επιδράσεις που μπορεί να έχει μακροπρόθεσμα στη ζωή μας. Αυτό το ζήτημα αποτελεί ένα κομβικό σημείο και αφετηρία για μελλοντική έρευνα.

Επιπλέον η τεχνική σχεδίαση των λειτουργικών χαρακτηριστικών ενός ΔΚ δεν είναι αποτελεί αναγκαία και ικανή συνθήκη για τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού κοινωνικού και βιωματικού μαθησιακού περιβάλλοντος. Ο καθοριστικότερος παράγοντας για να συμβεί αυτό είναι η σχεδίαση των δραστηριοτήτων εντός του περιβάλλοντος.

Οι ΔΚ θα πρέπει να εμπνεύσουν τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές ώστε να είναι πιο δημιουργικοί και να αναπτύξουν νέους αποτελεσματικούς τρόπους διδασκαλίας και μάθησης, αντί απλώς αναπαράγουν την πραγματική τάξη σε 3D γραφικά. Είναι σημαντικό να εντοπίσουμε πια ακριβώς είναι η εκπαιδευτική χρησιμότητα των ΔΚ. Για την ακρίβεια να εστιάσουμε στις δραστηριότητες εκείνες που εκμεταλλεύονται τα πλεονεκτήματα του 3D περιβάλλοντος και όχι σε εκείνες που μπορούν απλά να λειτουργήσουν σε οποιοδήποτε άλλο ηλεκτρονικό μαθησιακό περιβάλλον.

## 10. Βιβλιογραφία

### Ξενόγλωσση

Avatar Slide Show (June 15, 2007). New York Times. Retrieved March 12/ 2009 from [http://www.nytimes.com/slideshow/2007/06/15/magazine/20070617\\_AVATAR\\_SLIDESHOW\\_1.html](http://www.nytimes.com/slideshow/2007/06/15/magazine/20070617_AVATAR_SLIDESHOW_1.html)

Anderson I. D., Woodford M., De Dombal F. T., Irving M. (1988). Retrospective study of 1000 deaths from injury in England and Wales, British Medical Journal 196:1305.

Anderson, T. & Elloumi, F. (2004). *Theory and Practice of Online Learning*. Athabasca University, Athabasca, Canada.. Retrieved 15 September, 2009 from [http://cde.athabascau.ca/online\\_book/pdf/TPOL\\_book.pdf](http://cde.athabascau.ca/online_book/pdf/TPOL_book.pdf).

Bardi M., Mortagy A. and Alsayed A. (1998). *A multi-objective model for locating fire stations*. European journal of Operations Research vol. 110, 243-260.

Barfield, W., Sheridan T., Zeltzer D. & Slater M., (1995). Presence and Performance Within Virtual Environments. In W. Barfield and T. Furness (Eds.), *Virtual Environments and Advanced Interface Design* (pp.473-514). New York: Oxford University Press.

Baron, N.S. (1984). *Computer mediated communication as a force in language change*. Visible Language, 18(2), 118-141

Cheseboro, J.W., & Bonsall, D.G. (1989). *Computer-Mediated Communication: Human Relationships in a Computerized World*. Tuscaloosa: University of Alabama Press.

Kiesler, S., Siegel, J., & McGuire, T.W. (1984). Social psychological aspects of computer-mediated communication. *American Psychologist*, 39(10), 1123-1134.

Baumol, W. and Wolfe, P. (1958). *A warehouse-location problem*. Operations Research, 6, pp. 252-263.

Blascovich, J., Loomis, J., Beall, A.C., Swinth, K.R., Hoyt, C.L., & Bailenson, J.N. (2002). Immersive virtual environment technology as a methodological tool for social psychology. *Psychological Inquiry*, 2, 103-124.

Bricken, M. & Byrnes, C. M. (1993). *Summer students in virtual reality: a pilot study on educational applications of virtual reality technology*. In A. Wexelblat (Ed.), *Virtual reality: applications and explorations* (pp. 199–217). Boston, MA: Academic.

Bricken, M. (1990). *Virtual Reality learning Environments: Potentials and Challenges*. Human Interface Technology Laboratory. Retrieved July 22, 2007 from: <http://www.hitl.washington.edu/publications/m-90-4/m-90-4.html>

Bronack, S., Riedl, R., & Tashner, J. (2006). [Learning in the zone: A social constructivist framework for distance education in a 3D virtual world](#). *Interactive Learning Environments*, 14(3) p. 219-232. Retrieved 12 01 2009 from : [http://bronack.net/pubs/NILE\\_A\\_190834\\_O.pdf](http://bronack.net/pubs/NILE_A_190834_O.pdf)

Burns B, (2007). *Darkstar: "The Java Game Server"*, O'Reilly, ISBN 10: 0-596-51484-0.

- De Nood, D. & Attema, J. (2006). *EPN Report on Second Life*. The Hague. Retrieved June 10, 2008 from: [www.epn.net/interrealiteit/EPN-REPORT\\_The\\_Second\\_Life\\_of\\_VR.pdf](http://www.epn.net/interrealiteit/EPN-REPORT_The_Second_Life_of_VR.pdf)
- Bronack, S., Riedl, R., & Tashner, J. (2006). *Learning in the Zone: A social constructivist framework for distance education in a 3D virtual world*. Journal Interactive Learning Environments.
- Riedl, R., Bronack, S., & Tashner, J. (2005). *3D web-based worlds for instruction*. The Society for Information and Teacher Education, Phoenix, AZ. Published in the Book of Proceedings.
- Tashner, J., Bronack, S., & Riedl, R., (2005, March). Virtual worlds: Further development of web-based teaching. Hawaii International Conference on Education, Honolulu, HI. Published in the Book of Proceedings
- Goren, D. B. (2001). User Processes in Collaborative Learning and Basic User Requirements for INVITE
- Cunningham, D. J. (1992). Beyond Educational Psychology: Steps Toward an Educational Semiotic. *Educational Psychology Review*, 4, 165-194.
- de Freitas, S. (2008). Serious Virtual Worlds A scoping study. Online Article. Retrieved June 17, 2009 from <http://www.jisc.ac.uk/media/documents/publications/seriousvirtualworldsv1.pdf>
- Dede, C. (1995). *The evolution of constructivist learning environments: immersion in distributed virtual worlds*. Educational Technology 35, 46–52.
- Derlega, V. L., Metts, S., Petronio, S. & Margulis, S. T. (1993). *Self-disclosure*. London: Sage.
- Dickey D. M. (2005). *Three-dimensional virtual worlds and distance learning: two case studies of Active Worlds as a medium for distance education*. In British Journal of Educational Technology Vol36 No 3 2005. Retrieved March 07, 2009, from <http://www.eslweb.org/VWworkshop/Dickey-2005.pdf>
- Downes S. (2007). E-learning 2.0: Feature Article. eLearn Magazine. Retrieved September 19, 2009 from <http://www.elearnmag.org/subpage.cfm?section=articles&article=42-1>
- Eco, U. (1976). *A theory of Semiotics*. Bloomington : Indiana University Press.
- Gauthier, A. J. (2007). Astronomy in Second Life: A user's Perspective. Online Article. Retrieved November 19, 2009 from [http://www.capjournal.org/issues/01/32\\_34.pdf](http://www.capjournal.org/issues/01/32_34.pdf)
- Ellis, S. R. (1995). *Origins and Elements of Virtual Environments*. Electronic book. Retrieved June 14, 2009 from <http://tinyurl.com/ydmndga>
- Feld, S. (1982). Social Structural Determinants of Similarity among Associates. *American Sociological Review*, 47, 797-801.
- Fiedler, F. E. (1964). A contingency model of leadership effectiveness. In L. Berkowitz (eds.), *Advances in experimental social psychology*, (pp. 41– 63). New York: Academic Press.
- Fox, R. (1995). Newstrack. *Communications of the ACM*, 38 (8), 11-12.

- Furness III (Eds.). *Virtual Environments and Advanced Interface Design* (pp.14-63). New York: Oxford University Press.
- Glaserfeld, von, E. (1974). Signs, Communication, and Language. *Journal of Human Evolution*, 3, 465-74.
- Granovetter, M. (1982). The Strength of Weak Ties: A Network Theory Revisited. In P. Marsden & N. Lin (ed.), *Social Structure and Network Analysis*, (pp. 105-30). Beverly Hills, CA: Sage.
- Green, N. (1997). Beyond Being Digital: Representation and Virtual Corporeality, στο Holmes D. *Virtual Politics*. Sage.
- Baron, N.S. (1984). Computer mediated communication as a force in language change. *Visible Language*, 18(2), 118-141
- Cheseboro, J.W., & Bonsall, D.G. (1989). *Computer-Mediated Communication: Human Relationships in a Computerized World*. Tuscaloosa: University of Alabama Press.
- Kiesler, S., Siegel, J., & McGuire, T.W. (1984). Social psychological aspects of computer-mediated communication. *American Psychologist*, 39(10), 1123-1134.
- Hall, E. (1959). *The Silent Language*. New York: Doubleday.
- Hogg, M. A. (1992). *The social psychology of group cohesiveness: From attraction to social identity*. Hemel Hempstead, United Kingdom: Harvester Wheatsheaf.
- Hoyt, C., Blascovich, J. & Swinth, K. (2003). Social inhibition in immersive virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 12, 183-196
- Lang, S. L. & Bradley, J.C. (2009). Chemistry in Second Life. Retrieved November 19, 2009 from <http://journal.chemistrycentral.com/content/3/1/14>
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology: Research and Development*, 45(1), 65-94.
- Kagan, S. (1994) *Cooperative learning*. San Clemente, CA: Kagan Publishing.
- Kamel Boulos, M. N., Hetherington, L., & Wheeler, S. (2007). Second Life: An overview of the potential of 3-D virtual worlds in medical and health education. *Health Information and Libraries Journal*. (24: 233-245). Retrieved September 14, 2009 from <http://journals.tdl.org/jvwr/article/viewFile/708/502>
- Kay, R. H. & Knaack, L. (2007). *Teacher evaluation of learning objects in middle and secondary school classrooms*. Manuscript submitted for publication.
- Kaur, K., A. Sutcliffe, & Maiden, N. (1998). Improving Interaction with Virtual Environments. in *The 3D Interface for the Information Worker*. Retrieved July 20, 2007, from <http://citeseer.ist.psu.edu/kaur98improving.html>
- Kluge, S. & Riley, E. (2008). *Teaching in Virtual Worlds: Opportunities and Challenges*. Retrieved September 21, 2009, from <http://proceedings.informingscience.org/InSITE2008/IISITv5p127-135Kluge459.pdf>

- Lalande, A. (1951). *Vocabulaire de la Philosophie*, Presses Universitaires de France, Paris (French). Ελληνική μετάφραση από τον Ευτύχιο Π. Φικιώρη (1955) ως “Λεξικό της Φιλοσοφίας”. Αθήνα: Πάπυρος.
- Lee, G. B. (1996). Addressing anonymous messages in cyberspace. *Journal of Computer-mediated Communication*, 2(1), 33 KB. Retrieved May 17, 2007 from: <http://www.jcms.mscc.huji.ac.il/vol2/issue4/mabry.html>
- Lin, N. & Dumin, M. (1986). Access to Occupations through Social Ties. *Social Networks*, 8, 365-86
- Mabry, E. (1997). Framing flames: The structure of argumentative messages on the net. *Journal of Computer Mediated Communication*, 2 (4). Retrieved June 10, 2009, from <http://jcmc.indiana.edu/vol2/issue4/mabry.html>
- MacLean, K. (1999). *Application-Centered Haptic Interface Design*. Retrieved July 21, 2007, from <http://www.cs.ubc.ca/~maclean/publics/hmh-AppCenteredHapticDesign-inpress.PDF>
- Minocha, S and Tingle, R (2008). Socialisation and Collaborative Learning of distance learners in 3-D Virtual Worlds ReLIVE08, *conference proceedings*,
- Minocha, S. & Roberts, D. (2008). Pedagogical Effectiveness of Wikis and Blogs in E-learning Environments. Accepted for the special issue on ‘Learning Technologies and Cognition’ of the journal *Pragmatics & Cognition*, John Benjamins Publishing Company, vol. 16, no. 2, pp. 272-306.
- New York Times (2007). Retrieved June 17, 2009 from (<http://weburbanist.com/2007/06/17/top-3-look-alike-avatars-and-people-from-second-life-to-real-life/>)
- Parker, J. (1992). *Discourse Dynamics: Critical Analysis for Social and Individual Psychology*. London: Routledge.
- Patton, Ph. (1986). *Open Road*. New York: Simon & Schuster.
- Pichert, J.W., & Anderson, R.C. (1977). Taking different perspectives on a story. *Journal of Educational Psychology*, 69, 309-315.
- Postmes, T., Spears, R., Sakhel, K. & De Groot, D. (nd). Social influence in computer-mediated communication: The effects of anonymity on group behavior. *Personality and Social Psychology Bulletin*
- Rheingold, H. (1991). *Virtual Reality*. New York: Summit Books.
- Riedl, R., Bronack, S., & Tashner, J. (2005). 3D web-based worlds for instruction. The Society for Information and Teacher Education, Phoenix, AZ. Published in the Book of Proceedings.
- Riva, G. & Davide F. (2001). *Virtual reality environments as communication tool: a socio-cognitive analysis*. *Communications Through Virtual Technology: Identity Community and Technology in the Internet Age*. Amsterdam,: IOS Press
- Schuemie, M. J., van der Straatten, P., Krijn, M., and C.P.G. van der Mast. (2001). Research on Presence in VR: A Survey. In *Cyberpsychology and Behavior* Delft.
- Sharan, Y. (ed) (1990). *Cooperative learning: Theory end Research*. NY:Preager

- Shaw, M. E. (1976). *Group dynamics* (2nd ed.). New Delhi, India: Tata McGraw Hill.
- Sheperd, J. (2007) It's a World of Possibilities [online] The Guardians 8 May Available <http://www.guardian.co.uk/education/2007/may/08/students.elearning> (18.12.08)
- Shin, TK. (2002). Distance education technologies: current trends and software systems. *Cyber Worlds. Proceedings First International Symposium* (p. 38-43).
- Siegel, J., Dubrovsky, V., Kiesler, S. & McGuire, T. (1986). Group processes in computer-mediated communication. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 37(2), 157–187.
- Slater M., A. Steed and M. Usoh, (1993) The Virtual Treadmill: A Naturalistic Method for Navigation in Immersive Virtual Environments, First Eurographics Workshop on Virtual Environments, ed. By M. Goebel, Polytechnical University of Catalonia, September, pp.71-86
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. Needham Heights, MA: Simon & Schuster Company.
- Slavin, R.E. (1991), (ed). *Synthesis of Research of Cooperative learning*. Educational Leadership. 48, 71-77
- Smith, D., Kay, A. (2003). *Croquet – A Collaboration System Architecture*. Retrieved May 27, 2009, from <http://www.croquetconsortium.org>.
- Steuer, J., (1992). *Defining Virtual reality: Dimensions Determining Telepresence*. *Journal of Communication*. Retrieved June 17, 2007 from <http://www.presence-research.org/papers/steuer92defining.pdf> .
- Stone, A. (1991). Will the Real Body Please Stand Up? In M. Benedikt (Επιμ.), *Cyberspace: First Steps*. MIT Press.
- Suler, J. (1996a). *Applying Social-Psychology to Online Groups and Communities*. *Psychology of Cyberspace*. v. 1.0. Retrieved May 10, 2007 from <http://www.rider.edu/~suler/psycyber/socpsy.html> .
- Suler, J. (2005). *The Basic Psychological Features of Cyberspace*. *Psychology of Cyberspace*. v2.2, online at: <http://www.rider.edu/~suler/psycyber/basicfeat.html> (ημερομηνία προσπέλασης: 10/5/07).
- Suler, J.R. (2004). *The online disinhibition effect*. *CyberPsychology and Behavior*, 7, 321-326. Retrieved May 23, 2007 from: <http://www.rider.edu/~suler/psycyber/disinhibit.html>.
- Taylor, T. L. (2006). Coding Control: Governance and Contingency in the Production of Online Worlds. *First Monday*, special issue number 7 (September). Retrieved March 11, 2008 from [http://firstmonday.org/issues/special11\\_9/taylor/](http://firstmonday.org/issues/special11_9/taylor/) .
- Turner, J. C. (1982). Towards a cognitive redefinition of the social group. In H. Tajfel (ed.), *Social identity and intergroup relations* (pp. 138 –161). Cambridge, England: Cambridge University Press.

Yee, N., Bailenson, J.N., Urbanek, M., Chang, F. & Merget, D. (2006). The Unbearable Likeness of Being Digital: The Persistence of Nonverbal Social Norms in Online Virtual Environments. *CyberPsychology and Behavior*, v.10, n.1, 115-121, 2007.

Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge: Harvard University Press.

Wagner A. J. (2008). *Second Life Marketing: Still Strong*. Retrieved May, 2009, from [http://www.businessweek.com/technology/content/may2008/tc2008054\\_665274.htm](http://www.businessweek.com/technology/content/may2008/tc2008054_665274.htm)

Walther, J. & Boyd, S. (2002). Attraction to computer-mediated social support. In C. A. Lin & D. Atkin (ed.), *Communication technology and society: Audience adoption and uses* (pp. 153-188), Cresskill, NJ: Hampton Press.

Winn, W. (1997). *The impact of three-dimensional immersive virtual environments on modern pedagogy*. HITL Report R-97-15. Retrieved April 21, 2009, from <http://www.hitl.washington.edu/publications/r-97-15/>.

Winn, W. D. (1993). *A conceptual basis for educational applications of virtual reality*. HITL Report R-93-9. Retrieved June 07, 2008, from <http://www.hitl.washington.edu/publications/r-93-9/>.

Wooley, B. (1992). *Virtual Worlds: A Journey in Hipe nad Hyperreality*. Oxford :Blackwell Publishers.

Yee, N., Bailenson, J.N., Urbanek, M., Chang, F. & Merget, D. (2006)

## Ελληνική Βιβλιογραφία

Levy, P. (1999). *Δυνητική πραγματικότητα (realite virtuelle). Η φιλοσοφία του πολιτισμού και του κυβερνοχώρου*. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.

Αποστολάκης, Ι., Βαρλάμης, Η., Παπαδοπούλου, Α. (2008) Ηλεκτρονικές Κοινότητες Μάθησης. Αθήνα: Παπαζήση

Κολιάδης, Ε. (1997) *Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτική Πράξη*. Τόμος. Γ. Αθήνα.: Γνωστικές Θεωρίες.

Μακρής, Γ. (2008) Ο Η/Υ στην εκπαίδευση, ο φόβος για τις νέες τεχνολογίες και οι Ηλεκτρονικές Κοινότητες Μάθησης. Ανακτημένο 5 Ιουνίου, 2009, από <http://sites.google.com/site/makrygiorghs1/εργασίες>.

Ματσαγγούρας, Η. (2002). Η διαθεματικότητα στη σχολική γνώση. Εννοιοκεντρική Αναπλαισίωση και σχέδια εργασίας. Αθήνα: Γρηγόρης.

Μικρόπουλος, Α., Δήμου, Γ., & Γκουζίνης Χ. (1997). Ενίσχυση εμπειριών μέσω Εικονικής Πραγματικότητας. Ένα παράδειγμα από το χώρο των επιστημών. *Πρακτικά από το 3<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή*. Διδακτική των Μαθηματικών & Πληροφορική στην Εκπαίδευση (551-558). Πάτρα: Εκδόσεις

Ράπτης, Α. Ράπτη, Α. (2004) Η μάθηση και η διδασκαλία στην εποχή της πληροφορικής μια ολιστική προσέγγιση. Αθήνα: Ράπτης.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.

Οι εντολές ελέγχου της πλατφόρμας OpenSim

alert <first> <last> <message> - Send an alert to a user  
alert general <message> - Send an alert everyone  
backup - Persist objects to the database now  
bypass permissions <true / false> - Bypass permission checks  
change region <region name> - Change current console region  
clear assets - Clear the asset cache  
command-script <script> - Run a command script from file  
config get <section> <field> - Read a config option  
config save - Save current configuration  
config set <section> <field> <value> - Set a config option  
create region - Create a new region  
create user [<first> [<last> [<pass> [<x> <y> [<email>]]]] - Create a new user  
debug packet <level> - Turn on packet debugging  
debug permissions <true / false> - Enable permissions debugging  
debug scene <cripting> <collisions> <physics> - Turn on scene debugging  
delete-region <name> - Delete a region from disk  
edit scale <name> <x> <y> <z> - Change the scale of a named prim  
export - Execute subcommand for plugin 'export'  
export-map <file> - Save an image of the world map  
force permissions <true / false> - Force permissions on or off  
force update - Force the update of all objects on clients  
help [<command>] - Get general command list or more detailed help on a specific command  
help export - Get help on plugin command 'export'  
help terrain - Get help on plugin command 'terrain'  
kick user <first> <last> - Kick a user off the simulator  
load iar <first> <last> <inventory path> [<archive path>] - Load user inventory archive. EXPERIMENTAL, PLEASE DO NOT USE YET  
load oar <oar name> - Load a region's data from OAR archive  
load xml [-newIDs [<x> <y> <z>]] - Load a region's data from XML format  
load xml2 - Load a region's data from XML2 format  
login disable - Disable logins to the simulator  
login enable - Enable logins to the simulator  
login status - Display status of logins  
modules list - List modules  
modules load <name> - Load a module  
modules unload <name> - Unload a module  
predecode-j2k [<num threads>] - Precache assets, decode j2k layerdata  
quit - Quit the application  
remove-region <name> - Remove a region from this simulator  
reset user password [<first> [<last> [<password>]]] - Reset a user password  
restart - Restart all sims in this instance  
save iar <first> <last> <inventory path> [<archive path>] - Save user inventory archive. EXPERIMENTAL, PLEASE DO NOT USE YET  
save oar <oar name> - Save a region's data to an OAR archive  
save prims xml2 [<prim name> <file name>] - Save named prim to XML2  
save xml - Save a region's data in XML format

save xml2 - Save a region's data in XML2 format  
set log level <level> - Set the console logging level  
show assets - Show asset data  
show info - Show general information  
show modules - Show module data  
show queues - Show queue data  
show regions - Show region data  
show stats - Show statistics  
show threads - Show thread status  
show uptime - Show server uptime  
show users [full] - Show user data  
show version - Show server version  
shutdown - Quit the application  
terrain - Execute subcommand for plugin 'terrain'  
Region (OpenSim Test) #

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β1.

Το script το οποίο εμφανίζει πληροφορίες πάνω από κάποιο αντικείμενο, το συγκεκριμένο παράδειγμα αναφέρεται στη CPU. Όταν πλησιάζουμε το συγκεκριμένο αντικείμενο εμφανίζεται από πάνω του το μήνυμα «3.Επεξεργαστής (CPU)» και με αριστερό κλικ, εμφανίζει με κίτρινο χρώμα τις επιπλέον πληροφορίες «3.Ο επεξεργαστής συντονίζει όλες τις λειτουργίες που εκτελεί ένας υπολογιστής». Όταν αφήνουμε το αριστερό κλικ εμφανίζει πάλι το αρχικό μήνυμα.

```
list recent_avatars;
add_avatar(string name) {
    if(!seen(name)) {
        recent_avatars += name;
        if (llGetListLength(recent_avatars) > 25) {
            recent_avatars = llDeleteSubList(recent_avatars,0,0);
        }
    }
}
integer seen(string name) {
    if(llListFindList(recent_avatars,[name]) > -1) { return TRUE; }
    return FALSE;
}
default
{
    state_entry() {
        llSensorRepeat("", NULL_KEY, AGENT, 5, PI, 5);
    }
    sensor(integer total_number) {
        if(!seen(llDetectedName(0))) {
            llSetText("3.Επεξεργαστής (CPU)", <1.0,1.0,1.0>, 1.0);
            add_avatar(llDetectedName(0));
        }
    }
}
default
{
    touch_start(integer total_number) {
        // speak out loud!
        llSetText("3.Ο επεξεργαστής συντονίζει όλες τις λειτουργίες που εκτελεί ένας
υπολογιστής", <1.0,1.0,0.0>, 1.0);
    }
}
default
{
    touch_end(integer total_number) {
        // speak out loud!
        llSetText("3.Επεξεργαστής (CPU)", <1.0,1.0,1.0>, 2.0);
    }
}
}
```

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β2.

Εδώ παρουσιάζεται το script το οποίο με αριστερό κλικ εναλλάσσει τις διαφάνειες στην οθόνη προβολής.

```
integer slidecount = 0;
list inventory;
default {
    state_entry() {
        string name;
        integer i;
        integer num = llGetInventoryNumber(INVENTORY_TEXTURE);
        for (i = 0; i < num; ++i) {
            name = llGetInventoryName(INVENTORY_TEXTURE, i);
            inventory += name;
        }
    }
    touch_start(integer num_detected) {
        if(slidecount == (llGetListLength(inventory))) {
            llSay(0,"Αυτή ήταν η τελευταία διαφάνεια");
            slidecount = 0;
        }
        llSetTexture(llGetInventoryName(INVENTORY_TEXTURE, slidecount), ALL_SIDES);
        slidecount +=1;
    }
}
```

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ1.

Παρατίθεται εδώ το ερωτηματολόγιο με το οποίο οι μαθητές αξιολόγησαν την εκπαιδευτική δραστηριότητα μέσα στο περιβάλλον OpenSim.

Παρακαλούμε απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις					
1. Φύλο	Αγόρι <input type="checkbox"/>	Κορίτσι <input type="checkbox"/>			
2. Ποιό κατά τη γνώμη σου είναι το επίπεδο σου στην πληροφορική;	Προχωρημένο <input type="checkbox"/>	Πολύ καλό <input type="checkbox"/>	Ενδιάμεσο <input type="checkbox"/>	Αρχικό <input type="checkbox"/>	Εισαγωγικό <input type="checkbox"/>
3. Θεωρείς ότι η εμπειρία σου στο χειρισμό Η/Υ επηρέασε τις επιδόσεις σου κατά τη διάρκεια του εικονικού μαθήματος;	Πολύ <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Καθόλου <input type="checkbox"/>
4. Θεωρείς ότι οι γνώσεις σου πάνω σε ζητήματα πληροφορικής γενικά, σε βοήθησε να κανανοήσεις τη συγκεκριμένη διδακτική ενότητα;	Πολύ <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Καθόλου <input type="checkbox"/>
5. Ήταν εύκολη ή δύσκολη η είσοδος στο εικονικό περιβάλλον;	Πολύ εύκολη <input type="checkbox"/>	Σχετικά εύκολη <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Λίγο δύσκολη <input type="checkbox"/>	Πολύ δύσκολη <input type="checkbox"/>
6. Έμεινες ευχαριστημένος/η από τον τρόπο πλοήγησης μέσα στο περιβάλλον;	Απολύτως <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Καθόλου <input type="checkbox"/>
7. Ήσουν ενθουσιασμένος/η που χρησιμοποίησες ένα εικονικό περιβάλλον για τις ανάγκες του μαθήματος;	Απολύτως <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Καθόλου <input type="checkbox"/>

8. Παρακαλώ γράψε τους λόγους που δικαιολογούν την απάντησή στην ερώτηση 7

9. Πόσο ενδιαφέρον βρήκες το μάθημα που έγινε εξ ολοκλήρου ηλεκτρονικά στο 3Δ περιβάλλον;	Πολύ ενδιαφέρον <input type="checkbox"/>	Αρκετά ενδιαφέρον <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Λίγο Ενδιαφέρον <input type="checkbox"/>	Καθόλου ενδιαφέρον <input type="checkbox"/>
10. Σε σχέση με ένα αντίστοιχο μάθημα με προβολή διαφανειών στην τάξη;	Πολύ καλύτερα <input type="checkbox"/>	Καλύτερα <input type="checkbox"/>	Το ίδιο <input type="checkbox"/>	Λίγο χειρότερα <input type="checkbox"/>	Πολύ χειρότερα <input type="checkbox"/>
11. Παρακαλώ δώσε μερικά παραδείγματα που δικαιολογούν την απάντηση στην ερώτηση 10					
12. Πόσο κατανοητή ήταν η παρουσίαση του μαθήματος με διαφάνειες και άλλα μέσα στο εικονικό περιβάλλον;	Πολύ κατανοητή <input type="checkbox"/>	Αρκετά κατανοητή <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Λίγο κατανοητή <input type="checkbox"/>	Καθόλου κατανοητή <input type="checkbox"/>
13. Συμφωνείς με την παρακάτω πρόταση; «Συναρμολογώντας τα εικονικά εξαρτήματα του Η/Υ με βοήθησε να κατανοήσω τη λειτουργία τους περισσότερο»	Συμφωνώ απόλυτα <input type="checkbox"/>	Συμφωνώ κάπως <input type="checkbox"/>	Δεν ξέρω <input type="checkbox"/>	Δεν συμφωνώ <input type="checkbox"/>	Δεν συμφωνώ καθόλου <input type="checkbox"/>

14. Συνεργάστηκες με τους συμμαθητές σου για να φέρεις σε πέρας τις εικονικές ασκήσεις;	Πολύ <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Καθόλου <input type="checkbox"/>
---	----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------

15. Θα μπορούσες να χρησιμοποιήσεις ένα ανάλογο εικονικό περιβάλλον μόνος σου (π.χ. από το σπίτι σου) χωρίς τη βοήθεια του καθηγητή σου;	Πολύ <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Καθόλου <input type="checkbox"/>
--	----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------

16. Ποιά τεχνικά χαρακτηριστικά του εικονικού περιβάλλοντος σου προκάλεσαν περισσότερο ενδιαφέρον;  Βάλε τις απέναντι επιλογές ιεραρχικά (1= πολυ ενδιαφέρον, 6= καθόλου ενδιαφέρον)	<input type="checkbox"/> Ήχος <input type="checkbox"/> Εικόνα <input type="checkbox"/> Η κίνηση μέσα στο τρισδιάστατο περιβάλλον <input type="checkbox"/> Επικοινωνία με κείμενο (chat) <input type="checkbox"/> Το εικονικό σώμα (avatar) <input type="checkbox"/> Η δυνατότητα να φτιάχνεις δικά σου αντικείμενα				
--	---	--	--	--	--

17. Είχες την αίσθηση της παρουσίας και επίσκεψης στον εικονικό χώρο;	Ναι <input type="checkbox"/>	Όχι <input type="checkbox"/>	Δεν ξέρω <input type="checkbox"/>
---	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

18. Θα ήθελες ο εικονικός χαρακτήρας (avatar) να έχει το όνομά σου	Ναι <input type="checkbox"/>	Όχι <input type="checkbox"/>
--	---------------------------------	---------------------------------

19. Θα ήθελες ο εικονικός χαρακτήρας (avatar) να έχει στοιχεία της εμφάνισης σου;	Πολλά <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Μερικά <input type="checkbox"/>	Λίγα <input type="checkbox"/>	Καθόλου <input type="checkbox"/>
---	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------

20. Θεωρείς ότι οι κινήσεις του εικονικού χαρακτήρα ήταν αρκετά αληθοφανείς;	Πολύ <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Καθόλου <input type="checkbox"/>
--	----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------

21. Θα ήθελες να χρησιμοποιήσεις και στο μέλλον ένα ανάλογο εικονικό περιβάλλον στην τάξη για	Πολύ <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Καθόλου <input type="checkbox"/>
---	----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------

διδασκαλία κι άλλων μαθημάτων.					
22. Θα ήθελες να υπάρχει σύνδεση στο Ίντερνετ με άλλα εικονικά περιβάλλοντα (όπως στο Second Life) ώστε να βρεθείς και να συνεργαστείς με συμμαθητές σου από διάφορα σημεία του κόσμου	Πολύ <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Καθόλου <input type="checkbox"/>
23. Θα ένιωθες ανασφάλεια αν βρισκόσουν στο ίδιο εικονικό περιβάλλον με κάποιον συμμαθητή σου που δεν γνωρίζεις στο Ίντερνετ	Πολύ <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Καθόλου <input type="checkbox"/>
24. Ποια στοιχεία του εικονικού περιβάλλοντος θα ήθελες να βελτιωθούν περισσότερο;  Βάλε τις απέναντι επιλογές ιεραρχικά (1= πολυ ενδιαφέρον, 6= καθόλου ενδιαφέρον)	<input type="checkbox"/> Η δυνατότητα να κατασκευάζεις αντικείμενα μέσα στο περιβάλλον <input type="checkbox"/> Η επικοινωνία με κείμενο <input type="checkbox"/> Η επικοινωνία με ήχο <input type="checkbox"/> Τα τρισδιάστατα γραφικά και η απεικόνιση των διαφανειών. <input type="checkbox"/> Το εικονικό σώμα (avatar) και η πλοήγηση στο χώρο <input type="checkbox"/> Η σύνδεση με άλλα εικονικά περιβάλλοντα στο Ίντερνετ <input type="checkbox"/> Άλλο (γράψτε τι θα θέλατε):				
25. Θέλετε να χρησιμοποιήσετε ένα εικονικό περιβάλλον με σύνδεση στο Ίντερνετ (όπως το Second Life) και στο μέλλον	ΝΑΙ <input type="checkbox"/>		ΟΧΙ <input type="checkbox"/>		
25 <sup>α</sup> . Αν ΝΑΙ για πιο λόγο; (μια ή περισσότερες απαντήσεις)	Κοινωνικοποίηση-Γνωριμία <input type="checkbox"/> Εύρεση εργασίας <input type="checkbox"/> Διδασκαλία-μάθηση <input type="checkbox"/> Παιχνίδι <input type="checkbox"/> Άλλο:				
25 <sup>β</sup> . Αν ΟΧΙ για πιο λόγο (μια ή περισσότερες απαντήσεις)	Δεν έχω Η/Υ- Ίντερνετ στο σπίτι <input type="checkbox"/> Δύσχηστο περιβάλλον <input type="checkbox"/> Νιώθετε άβολα-ανασφάλεια <input type="checkbox"/> Άλλο:				
7.Πρόσθετα σχόλια:					

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ2.

Εδώ παρατίθεται το τεστ αξιολόγησης της επίδοσης των τριών ομάδων των μαθητών:

Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Στην αρχιτεκτονική VonNeuman τα 5 μέρη είναι:

- a. ....
- b. ....
- c. ....
- d. ....
- e. ....

2. Αναφέρετε πέντε τρόπους με τους οποίους μπορούμε να συνδέσουμε περιφερειακές συσκευές σε έναν υπολογιστή :

- A) .....
- B) .....
- Γ) .....
- Δ) .....
- E).....

3. Η μνήμη ROM:

- A) αποθηκεύει προσωρινά τα δεδομένα
- B) αποθηκεύει μόνιμα τα δεδομένα
- Γ) βρίσκεται μέσα στον επεξεργαστή
- Δ) βρίσκεται μέσα στο σκληρό δίσκο

4. δίπλα από το γράμμα της στήλης A να γράψετε τον αριθμό της στήλης B ώστε να υπάρξει σωστή αντιστοιχία.

	Στήλη A	Στήλη B
	α. Όταν γράφουμε ένα κείμενο στο Word αυτό γράφεται:	1. Πληκτρολόγιο-ποντίκι
	β. Όταν αποθηκεύουμε ένα κείμενο αυτό γράφεται:	2. ROM.
	γ. Περιφερειακή μονάδα εξόδου	3. Σκληρός δίσκος
	δ. Οπτικό μέσο αποθήκευσης.	4. RAM
	ε. Όταν ο κατασκευαστής του υπολογιστή αποθηκεύει μικροπρογράμματα ώστε αυτός να μπορεί να ξεκινάει αυτά γράφονται:	5. Εκτυπωτής.
		6. DVD-ROM.

5.Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις με **Σωστό / Λάθος**

- A) Την κεντρική μνήμη (RAM, ROM) την χρησιμοποιούμε για να επεξεργαστούμε τα δεδομένα ⇒.....
- B) Οι μονάδες εισόδου είναι απαραίτητες για να εμφανίζουν τα δεδομένα από τον υπολογιστή ⇒.....
- Γ) Την κάρτα γραφικών την τοποθετούμε στον εκτυπωτή ⇒.....
- Δ) Ο επεξεργαστής (CPU) συντονίζει όλες τις λειτουργίες που εκτελεί ένας υπολογιστής⇒.....
- E) Οι περιφερειακές συσκευές εισόδου/εξόδου συνδέονται σε συγκεκριμένες θύρες στη μητρική πλακέτα, στο πίσω μέρος της κεντρικής μονάδας ⇒.....
- ΣΤ) Η μητρική πλακέτα είναι τοποθετημένη πάνω στον επεξεργαστή⇒.....
- Z) Οι δίαυλοι βρίσκονται στο εσωτερικό της κεντρικής μνήμης και μεταφέρουν δεδομένα ⇒.....