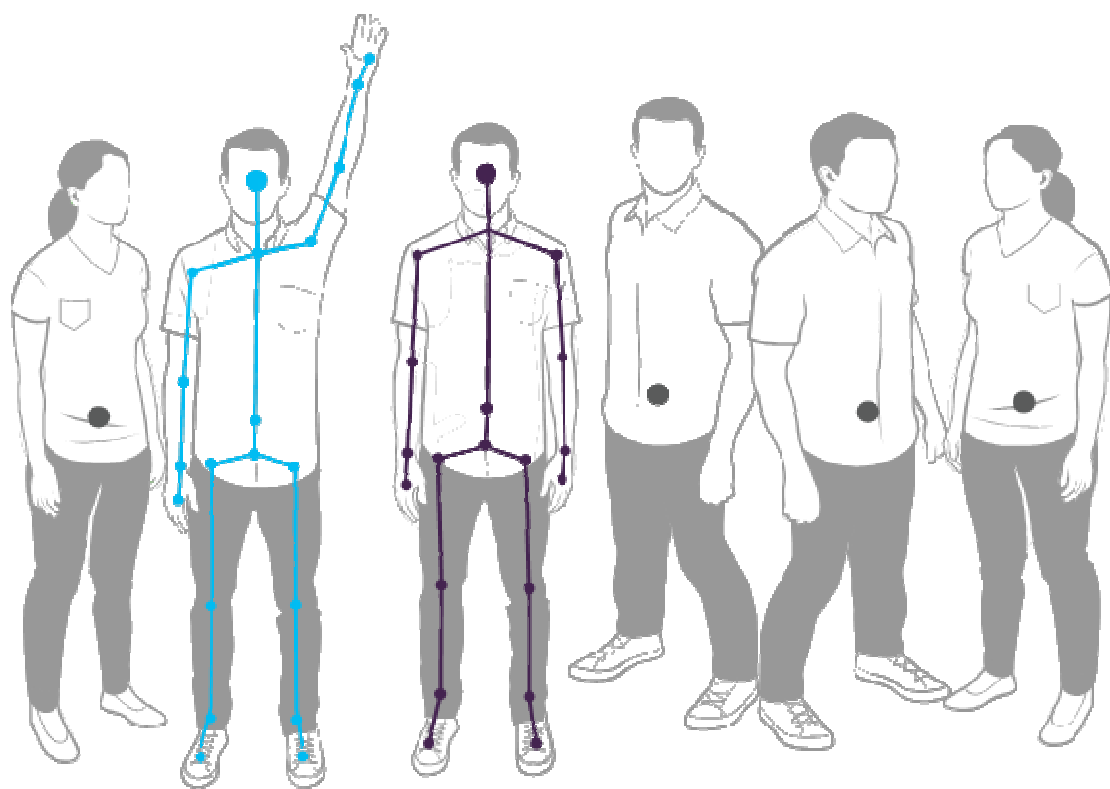


Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Σχολή Επιστημών Αγωγής, Παιδαγωγικό τμήμα Δημοτικής
Εκπαίδευσης, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Διπλωματική Εργασία

Μη λεκτική επικοινωνία σε πολυχρηστικό εικονικό περιβάλλον



ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2013
Μουτσιούλης Αθανάσιος

Επιβλέπων καθηγητής
Μικρόπουλος Αναστάσιος

Αφιερώνεται στην οικογένειά μου

Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη	9
Κεφάλαιο 1: Επικοινωνία.....	11
1.1 Εισαγωγή	11
1.2 Επίπεδα-Μορφές Επικοινωνίας	14
1.3 Επικοινωνία στη σχολική τάξη	17
Κεφάλαιο 2: Μη Λεκτική επικοινωνία	19
2.1 Εισαγωγή	19
2.2 Σχέση λεκτικής με μη λεκτικής επικοινωνίας.....	19
2.3 Μορφές μη λεκτικής επικοινωνίας	20
2.3.1. Εκφράσεις και μορφασμοί του προσώπου	20
2.3.2. Οπτική επαφή.....	24
2.3.3. Κινήσεις των χεριών (χειρονομίες)	26
2.3.4. Η στάση του σώματος	27
2.3.5. Γειτνίαση	30
2.3.6. Χωρικός προσανατολισμός	30
2.3.7. Μη λεκτικές διαστάσεις του λόγου.....	30
2.3.8. Προσωπική παρουσίαση.....	31
2.4 Η μη λεκτική επικοινωνία στην τάξη.....	32
Κεφάλαιο 3 :Τεχνολογία μη λεκτικής επικοινωνίας σε εικονικά περιβάλλοντα.....	35
3.1 Εισαγωγή	35
3.2 Λειτουργία και δομή των εικονικών κόσμων.....	35
3.2.1 Η Εικονική πραγματικότητα	35
3.2.2 Εικονικά Περιβάλλοντα Πολλών Χρηστών (Multi-User Virtual Enviroments,MUVEs).....	36
3.2.2.1 Εικονικοί εκπρόσωποι (Avatar)	38
3.2.3 Εκπαιδευτικά Εικονικά Περιβάλλοντα	40
3.2.4 Αίσθηση παρουσίας	42
3.3 Μεταφορά κινήσεων από τον πραγματικό στον εικονικό κόσμο.....	42
3.3.1 Nintendo Wii και Wiimote.....	43
3.3.2 Sony Playstation και Move	44
3.3.3 Microsoft Xbox360 και Kinect	45
3.3.4 Λογισμικό Rinions.....	46
3.3.5 Λογισμικό Flexible Action and Articulated Skeleton Toolkit (FAAST)	47

Κεφάλαιο 4: Η μη λεκτική επικοινωνία σε εικονικά περιβάλλοντα: βιβλιογραφική επισκόπηση	49
4.1 Εισαγωγή	49
4.2 Avatars και μη λεκτική επικοινωνία.....	49
4.3 Μεταφορά της κίνησης του σώματος σε πραγματικό χρόνο σε εικονικά περιβάλλοντα	52
4.4 Δημιουργία εικονικών περιβαλλόντων για τη μεταφορά των κινήσεων και τη διαχείριση εικονικών αντικειμένων.....	68
4.4.1 Δημιουργία εικονικού συνεργατικού περιβάλλοντος με δυνατότητα διαχείρισης των αντικειμένων σε πραγματικό χρόνο.....	69
4.4.1.1 Πολλοί χρήστες.....	71
4.4.1.2. Μεταφορά αντικειμένων	72
4.4.2 Δημιουργία εικονικού περιβάλλοντος με δυνατότητα επιλογής και διαχείρισης γεωμετρικών στερεών.....	75
Κεφάλαιο 5: Εμπειρική μελέτη	77
5.1 Μεθοδολογία	77
5.2 Ερευνητικά ερωτήματα.....	77
5.3 Δείγμα.....	78
5.4 Εξοπλισμός	78
5.5. Εικονικό Περιβάλλον OpenSim	78
5.6 Διαδικασία.....	84
Κεφάλαιο 6 : Αποτελέσματα	91
6.1 Ομάδα Kinect.....	91
Στάση των χρηστών σχετικά με την μεταφορά των κινήσεων στον εικονικό κόσμο	91
6.2 Ομάδα χωρίς Kinect	92
Στάση των χρηστών σχετικά με την μεταφορά των κινήσεων στον εικονικό κόσμο	92
6.3 Σύγκριση ομάδων.....	93
6.3.1 Εξοικείωση με το εικονικό περιβάλλον.....	93
6.3.2 Κοινωνική παρουσία	93
6.3.3 Παθητική κοινωνική παρουσία.....	93
6.3.4 Εμπλοκή.....	94
6.3.5 Κοινωνικός ρεαλισμός.....	94
6.3.6 Ευχρηστία	95
6.3.7 Συνεργασία.....	95
6.3.8 Στάση των χρηστών σχετικά με τη μεταφορά της κίνησης στον εικονικό κόσμο..	96

Κεφάλαιο 7 : Συμπεράσματα	97
Βιβλιογραφία	103
Παράρτημα 1: Ερωτηματολόγιο εμπειρικής μελέτης.....	109
Παράρτημα 2: Κώδικες στο Unity3d	116
Παράρτημα 3: Σενάριο επιβίωσης.....	122

Περίληψη

Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) αποτελούν ένα σημαντικό παράγοντα στη σύγχρονη κοινωνία που συνεχώς εξελίσσεται τεχνολογικά και επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό πολλούς τομείς (διοίκηση, οικονομία, ιατρική, εκπαίδευση κ.α.). Οι αλλαγές και οι εξελίξεις στο τομέα της τεχνολογίας επηρεάζουν άμεσα τη ζωή των ανθρώπων στον τρόπο που συλλέγουν, αναλύουν, επεξεργάζονται, παρουσιάζουν και μεταφέρουν την πληροφορία. Αυτές οι αλλαγές έχουν επηρεάσει και την εκπαιδευτική διαδικασία τόσο στις διδακτικές πρακτικές όσο και στις μαθησιακές συνθήκες (Τζιμογιάννης & Κόμης, 2004). Τα συστήματα εικονικής πραγματικότητας αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο που αξιοποιείται στην εκπαίδευση και αυτό που τα κάνει τόσο μοναδικά σε σχέση με άλλες εφαρμογές των ΤΠΕ είναι τα ιδιαίτερα τεχνολογικά χαρακτηριστικά τους. Βασικό χαρακτηριστικό της εικονικής πραγματικότητας είναι η αίσθηση της παρουσίας, δηλαδή η υποκειμενική αίσθηση που δίνεται στο χρήστη ότι υπάρχει σε ένα εικονικό περιβάλλον και αλληλεπιδρά με αυτό (Νάτσης, 2012).

Η τεχνολογία προσφέρει νέους τρόπους αλληλεπίδρασης με υπολογιστικά συστήματα. Οι εικονικοί κόσμοι συμβαδίζοντας με την εξέλιξη της τεχνολογίας παρουσιάζουν εμπλουτισμένα περιβάλλοντα, όπου οι δημιουργοί τους έχουν προσθέσει επιπλέον διαύλους επικοινωνίας πέρα από τον προφορικό και γραπτό λόγο. Έχουν προσθέσει στοιχεία μη λεκτικής επικοινωνίας τα οποία σε ορισμένες περιπτώσεις αναδύονται απευθείας από τον χρήστη στον πραγματικό κόσμο.

Βασικό σκοπό της παρούσας εργασίας αποτελεί η διερεύνηση της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά μη λεκτικών στοιχείων σε πραγματικό χρόνο, όπως είναι η κίνηση του σώματος, η στάση του σώματος και οι χειρονομίες, σε εικονικά περιβάλλοντα και συγκεκριμένα στα μέσα με τα οποία εκπροσωπούνται οι χρήστες σε αυτά δηλαδή τους εικονικούς εκπροσώπους *avatars*. Αναφέρονται οι τρόποι με τους οποίους χρησιμοποιείται αυτή η τεχνολογία, τα λογισμικά με τα οποία συνεργάζονται οι συσκευές αναγνώρισης κινήσεων όπως η κάμερα βάθους της Microsoft Kinect και η μέθοδος που χρειάζεται για την διασύνδεση αλλά και σε ποιους τομείς έχει ήδη αξιοποιηθεί αυτή η τεχνολογία. Μελετείται η επίδραση αυτών των επιπλέον μη λεκτικών χαρακτηριστικών των εικονικών εκπροσώπων στην αίσθηση της παρουσίας του χρήστη στα εικονικά περιβάλλοντα και αν επηρεάζεται ο ίδιος θετικά ή αρνητικά από τη μεταφορά των κινήσεων και της φωνής του από τον πραγματικό στον εικονικό κόσμο μέσω του εικονικού του εκπροσώπου.

Επίσης στην παρούσα εργασία διερευνήθηκε η δημιουργία ενός τρισδιάστατου περιβάλλοντος περισσότερο παραμετροποιημένου από τον κόσμο του *OpenSim*. Αυτό πραγματοποιήθηκε με τη μηχανή δημιουργίας εικονικών περιβαλλόντων *Unity3d*, η οποία δίνει τη δυνατότητα υλοποίησης ενός τρισδιάστατου περιβάλλοντος που υποστηρίζει διαδικτυακή λειτουργία καθιστώντας το

πολυχρηστικό εικονικό περιβάλλον. Σε αυτόν τον κόσμο δημιουργήθηκε ένα εργαστήριο πληροφορικής και μέσα σε αυτόν τοποθετήθηκαν δυο εικονικοί εκπρόσωποι, οι κινήσεις των οποίων συνδέονταν με τις κινήσεις των χρηστών μέσω της κάμερας Kinect. Οι χρήστες σε αυτό το περιβάλλον, σε σχέση με αυτό της έρευνας, μπορούσαν να μεταφέρουν και να μετακινούν αντικείμενα όπως στο πραγματικό κόσμο.

Η διερευνητική εμπειρική μελέτη υλοποιήθηκε σε ένα εικονικό περιβάλλον πολλών χρηστών, του OpenSimulator. Για την πραγματοποίηση της μελέτης χρησιμοποιήθηκε η συσκευή της Microsoft Kinect, μια κάμερα βάθους, η οποία αναγνωρίζει την στάση και τις κινήσεις του σώματος. Τα δεδομένα από τη συνεργασία του λογισμικού Rinions μεταφέρονται στον εικονικό εκπρόσωπο του χρήστη. Το δείγμα αποτελείται από δύο ομάδες των έξι ατόμων, στις οποίες ανατέθηκε να συζητήσουν ένα πρόβλημα επιβίωσης ανά ζεύγη. Η πρώτη ομάδα έκανε χρήση της κάμερας Kinect ενώ η δεύτερη μόνο το πληκτρολόγιο και το ποντίκι. Εξετάστηκε και για τις δύο ομάδες η μη λεκτική επικοινωνία και η αίσθηση της παρουσίας των χρηστών, η συνεργασία και η ευχρηστία καθώς επίσης και η άποψη των χρηστών για την εισαγωγή τέτοιων συστημάτων στους εικονικού κόσμους.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν μια θετική άποψη για τη μεταφορά των κινήσεων του χρήστη στον εικονικό κόσμο, όμως στην αίσθηση παρουσίας, ευχρηστία και συνεργασία τα αποτελέσματα και για τις δύο ομάδες κυμαίνονται στα ίδια επίπεδα καθιστώντας την διαφορά μεταξύ των ομάδων στατιστικά μη σημαντική. Τα αποτελέσματα ίσως να οφείλονταν σε πιθανή αμηχανία εξαιτίας της πρωτόγνωρης εμπειρίας των χρηστών που οδήγησε στην επιλογή της λεκτικής επικοινωνίας από τη μη λεκτική για τη διεξαγωγή του διαλόγου.

Κεφάλαιο 1: Επικοινωνία

1.1 Εισαγωγή

Η ύπαρξη του ανθρώπου είναι άμεσα συνδεδεμένη με την ύπαρξη της κοινωνίας. Η κοινωνία ως ένα οργανωμένο σύνολο ατόμων, τα οποία βρίσκονται σε μια συνεχή αλληλεπίδραση και αλληλεξάρτηση μεταξύ τους, χρειάζεται για να συνεχίσει να υπάρχει και να λειτουργεί βασικά στοιχεία όπως η οργάνωση και η αλληλεξάρτηση. Η παραπάνω παραδοχή προσδιορίζει αυτομάτως την ανάγκη αυτών των ατόμων να δραστηριοποιούνται και να συμπεριφέρονται μέσα στα πλαίσια ενός τέτοιου δομημένου συστήματος και το κυριότερο να επικοινωνούν. Η δυνατότητα που αποκτά ένα μέλος μιας κοινωνικής ομάδας να μοιράζεται τις σκέψεις του, τα συναισθήματα του, τις εμπειρίες του, τις ανάγκες του στα υπόλοιπα μέλη, μπορεί να θεωρηθεί ως επικοινωνία. Έτσι βασικό στοιχείο της κοινωνικής παρουσίας φαίνεται να είναι η επικοινωνία (Τσιναρέλης, 2004).

Ο όρος “επικοινωνία” χρησιμοποιείται πολύ συχνά και είναι ευρέως γνωστός τόσο στο σχολείο, όσο και στην καθημερινή ζωή. Η ανάγκη ενός ατόμου να επικοινωνεί με την οικογένεια του, με τους φίλους και γενικά με τους συνανθρώπους του είναι πολύ σημαντική. Έτσι καταξιώνεται μέσα σε μια κοινωνική ομάδα ενώ παράλληλα του προσφέρει ψυχική υγεία. Μέσω της επικοινωνίας ο κάθε άνθρωπος διευρύνει τις γνωριμίες του με άτομα από διάφορους τομείς και αναπτύσσει διαπροσωπικές σχέσεις. Επίσης δίνεται η δυνατότητα να πλησιάσει ο ένας άνθρωπος τον άλλον, προσαρμόζοντας ο καθένας τη συμπεριφορά του απέναντι στον άλλον, ανάλογα με τις παραμέτρους που υπάρχουν κάθε φορά όπως η διάθεση, ο χρόνος κτλ. (Αθανασίου, 1993).

Μελετώντας κάποιος την ανθρώπινη επικοινωνία στην ουσία μελετάει την ανθρώπινη συμπεριφορά. Δίνει τη δυνατότητα να καταλάβει αν επικοινωνεί καλά ή άσχημα με τον συνάνθρωπο του αλλά επίσης καταλαβαίνει το γιατί θέλει να επικοινωνήσει με αυτόν και τον σωστό τρόπο που μπορεί να το κάνει. Η επικοινωνία δεν είναι μια στατική διαδικασία αλλά μία δυναμική παραγωγική διαδικασία. Είναι διαδικασία, γιατί σαν προϋπόθεση χρειάζεται μια σειρά από ενέργειες ή προσπάθειες οι οποίες δεν παραμένουν στάσιμες καθ’ όλη τη διάρκεια του χρόνου αλλά μεταβάλλονται μαζί με την εξέλιξη και τη πρόοδο της επικοινωνίας. Είναι επίσης παραγωγική επειδή κατά κανόνα οδηγεί σε ένα αποτέλεσμα το οποίο μπορεί κάποιες φορές να είναι προσδοκώμενο. Απαιτεί συνεχή εγρήγορση ανάμεσα στους συνομιλητές, οι οποίοι με πράξεις, ενέργειες και δραστηριότητες θα παράγουν ένα έργο, όπως επίσης προϋποθέτει αμοιβαία αλληλεπίδραση ανάμεσα στα άτομα ή σε ομάδες, που δρουν όμως ως ένα ενιαίο σύνολο (Αθανασίου, 1993).

Για την επικοινωνία έχουν δοθεί κατά καιρούς διάφοροι ορισμοί. Ορισμένους από αυτούς παρουσίασε ο Αθανασίου (1993):

«Επικοινωνία είναι η διαδικασία μετάβασης κωδικοποιημένων πληροφοριών σε άτομα ή ομάδες, την έννοια των οποίων γνωρίζουν».

«Επικοινωνία είναι μια σειρά από ενέργειες, οι οποίες αποσκοπούν στο να επηρεάσουν τη συμπεριφορά ενός ακροατηρίου».

Σαν συμπέρασμα αναφέρει ότι «επικοινωνία είναι μια συνεχής αλληλεπίδραση, κατά τη διάρκεια της οποίας τα άτομα στέλνουν και λαμβάνουν μηνύματα τα οποία περιέχουν συναισθήματα, επιθυμίες, στάσεις κτλ. Είναι ένα αδιάκοπο «πάρε-δώσε», ένα «δούναι και λαβείν» ανάμεσα σε άτομα ή ομάδες, με σκοπό την τροποποίηση της συμπεριφοράς σε συγκεκριμένους κάθε φορά τομείς».

Ο Μπαμπινιώτης (1974) προσδιορίζει την επικοινωνία ως:

«την όλη διαδικασία της γλωσσικής συνεννοήσεως (ομιλίας) η εκπομπή και λήψης μηνυμάτων (messages), άλλως η ανταλλαγή σκέψεων, πληροφοριών, ερωτήσεων εντολών κτλ.»

Ο Τσαούσης (1984) την προσδιορίζει ως:

«την με οποιονδήποτε τρόπο μεταφορά μηνυμάτων από ένα υποκείμενο σε άλλο με χρήση σημείων και συμβόλων».

Σύμφωνα με τον Νικολάου (2011) επικοινωνία ορίζεται «η διαδικασία δημιουργίας, ανταλλαγής, ερμηνείας και αξιολόγησης, αξιοποίησης συμβόλων, σημάτων, πληροφοριών και μηνυμάτων. Ο τρόπος που επικοινωνεί το άτομο – λεκτικά ή μη λεκτικά ονομάζεται Συμπεριφορά.»

Ως επικοινωνία μπορεί επίσης να οριστεί «μια διαδικασία συναλλαγής για τη δημιουργία μηνυμάτων. Με τον όρο συναλλαγή εννοείται ότι οι άνθρωποι που επικοινωνούν γνωρίζουν τι συμβαίνει και είναι υπεύθυνοι για αυτό. Η επικοινωνία-συναλλαγή είτε απαιτεί δύο ανθρώπους για να πραγματοποιηθεί είτε είναι μια ομαδική συνομιλία ή μια δημόσια ομιλία» (Verderber, 1998).

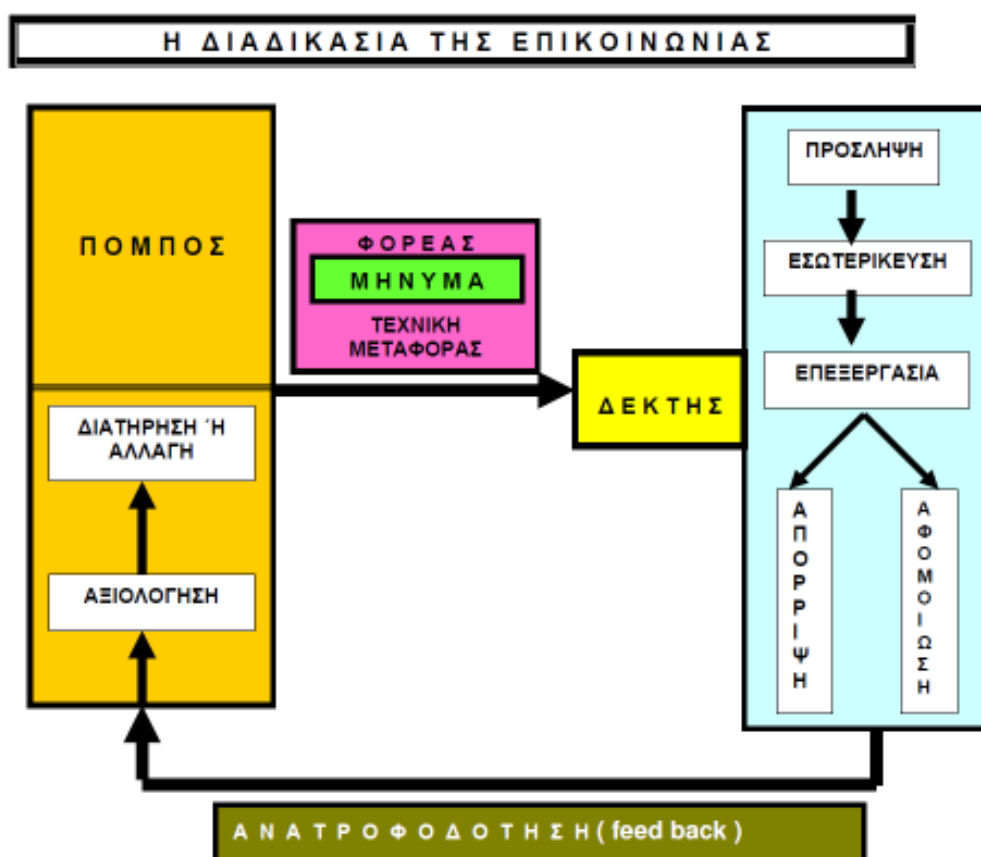
Η επικοινωνία αφορά τη διαδικασία της αποστολής ενός μηνύματος από ένα πομπό (αποστολέας) σε ένα δέκτη (παραλήπτης) χρησιμοποιώντας κώδικες επικοινωνίας. Ταυτόχρονα ο πομπός μπορεί να γίνει δέκτης, αφού ταυτόχρονα μπορεί να στέλνει και να λαμβάνει μηνύματα (Wikipedia-Επικοινωνία). Ο αποστολέας σχηματίζει μηνύματα και προσπαθεί να τα μεταδώσει μέσω λεκτικών και μη συμβόλων ενώ ο παραλήπτης από την άλλη τα υποβάλλει σε επεξεργασία και αντιδράει σε αυτά λεκτικά ή μη λεκτικά (Verderber, 1998).

Τα κίνητρα, οι αξίες, η συγκινησιακή κατάσταση, οι δεξιότητες, η στάση και οι προθέσεις που μπορεί να έχει το κάθε άτομο μπορούν να επηρεάσουν και να διαμορφώσουν τη συμπεριφορά. Επίσης διαμορφώνεται από τις σχέσεις που έχει με τους συνάνθρώπους του, από τα γεγονότα, τις αντιλήψεις και τις καταστάσεις που επικρατούν στο περιβάλλον της κοινωνικής ομάδας. (Νικολάου, 2011).

Για την βελτίωση της ανθρώπινης επικοινωνίας πρέπει να ερμηνευτεί και να γίνει κατανοητή η ανθρώπινη συμπεριφορά. Τα στάδια της επικοινωνιακής πράξης διακρίνονται σε τέσσερα τα οποία είναι (Νικολάου, 2011):

- α) της σύλληψης, δηλαδή της μορφοποίησης της ιδέας
- β) της κωδικοποίησης και αφομοίωσης της ιδέας από τον πομπό
- γ) της μετάδοσης της
- δ) της αποκωδικοποίησης και αφομοίωσης της ιδέας από το δέκτη.

Η διαδικασία της επικοινωνίας είναι κυκλική, δηλαδή η απόκριση του δέκτη είναι επικοινωνία προς τον πομπό, οπότε αυτόματα ο δέκτης γίνεται πομπός και ο πομπός δέκτης. Οι ρόλοι εναλλάσσονται και αυτή η απόκριση του δέκτη ονομάζεται επαναπληροφόρηση (feedback) (Νικολάου, 2011) .



Σχήμα 1.1 Η διαδικασία της επικοινωνίας (Τσιναρέλης, 2004).

Κάθε μορφή επικοινωνίας προσδιορίζεται από δύο διαστάσεις: της σχέσης και του περιεχομένου. Όταν δύο άτομα ξεκινούν να επικοινωνούν μεταξύ τους, αναπτύσσουν παράλληλα και μια κοινωνική σχέση, πάνω στην οποία εξελίσσεται η επικοινωνία. Αν κάποιος κατανοήσει την παραπάνω σχέση τότε θα κατανοήσει και τη δεύτερη διάσταση της επικοινωνίας δηλαδή του περιεχομένου, το οποίο σχετίζεται με τις πληροφορίες που μεταφέρονται στα μηνύματα που στέλνονται και λαμβάνονται κατά τη διάρκεια της επικοινωνίας. Όσο αφορά την επικοινωνία στα πλαίσια της μάθησης, τα μηνύματα αυτά, που μπορεί να είναι σαφή ή υπονοούμενα, λεκτικά ή μη, αφορούν το περιεχόμενο της αγωγής και εκπέμπονται κυρίως από τον εκπαιδευτικό. Όταν η σχέση μεταξύ μαθητή και εκπαιδευτικού διαταραχτεί για κάποιον λόγο (αυταρχική στάση του εκπαιδευτικού ή ειρωνεία απέναντι στο μαθητή) αυτό έχει άμεση επίπτωση και στη μεταξύ τους επικοινωνία με αποτέλεσμα ο μαθητής να απορρίπτει το περιεχόμενο της διδασκαλίας ακόμη και αν ο εκπαιδευτικός είναι καλός γνώστης του αντικειμένου που διδάσκει και κατ' επέκταση απορρίπτει και τη διαπαιδαγώγηση του (Κωνσταντίνου, 2004).

Η αλληλεπίδραση μεταξύ των ανθρώπων σε καθημερινή βάση μπορεί να είναι και γλωσσική και μη γλωσσική. Φυσικά αυτό δεν μπορεί να είναι κάτι το μονόδρομο γιατί για την αλληλεπίδραση ο παράγοντας της επικοινωνίας είναι απαραίτητος. Αν την προσεγγίσουμε από άποψη εσωτερικής κυρίως διαμόρφωσης, διακρίνεται σε:

- λειτουργική,
- συγκινησιακή,
- νοητική

1.2 Επίπεδα-Μορφές Επικοινωνίας

Σύμφωνα με τον Αθανασίου (1993) η επικοινωνία λειτουργεί σε πέντε επίπεδα:

1. Επικοινωνία εσωτερική (intrapersonal communication)

Εσωτερική επικοινωνία είναι η διαδικασία της επικοινωνίας που συμβαίνει στον εαυτό μας. Επιστήμες όπως η ψυχολογία, η γλωσσολογία, η νευρογλωσσολογία και η εκπαίδευση που ασχολούνται με την εσωτερική επικοινωνία χρησιμοποιούν διαφορετικές εκφράσεις για να αναφερθούν σε αυτό το επίπεδο: εσωτερική ομιλία, αυτο-ομιλία, ιδιωτική ομιλία, κλπ (Fabbro, 1995).

Με αυτόν τον τρόπο επικοινωνίας το άτομο επικοινωνεί με τον ίδιο του τον εαυτό, δηλαδή γίνεται ταυτόχρονα πομπός και δέκτης των δικών του μηνυμάτων. Είναι ένας τρόπος επικοινωνίας που χρησιμοποιούν συνέχεια όλα τα άτομα ανεξάρτητα από το φύλο, την ηλικία, το μορφωτικό και κοινωνικό τους επίπεδο κτλ. Ο καθένας θέτει ερωτήματα στον εαυτό του, διατυπώνει υποθέσεις, σχεδιάζει και ταυτόχρονα δίνει απαντήσεις,

συμφωνεί ή διαφωνεί, κρίνει ή επικρίνει, συμπεριφέρεται δηλαδή σαν να είχε απέναντι του ένα άλλο άτομο.

Η συνηθέστερη μορφή αυτής της επικοινωνίας είναι σιωπηλή και νοητική, αλλά υπάρχουν αρκετές φορές που η επικοινωνία αυτή από σιωπηλή διεξάγεται φωναχτά, τόσο όσο ένας τρίτος να μπορεί να την παρακολουθήσει. Η εσωτερική επικοινωνία μπορεί να γίνει αντιληπτή παρατηρώντας τα λεκτικά στοιχεία της ή τα μη λεκτικά στοιχεία που χρησιμοποιεί το άτομο προκειμένου να εκδηλώσει διάφορα συναισθήματα όπως η χαρά και η λύπη. Είναι συχνό το φαινόμενο όπου κάποιος μπορεί να συναντήσει στο δρόμο ανθρώπους να περπατούν μόνοι τους και να χαμογελάνε, να κλαίνε ακόμη και να μιλάνε μόνοι τους, χωρίς να υπάρχει κάποιος εξωτερικός λόγος για αυτό. Όλες αυτές οι αντιδράσεις είναι αποτέλεσμα της εσωτερικής τους επιθυμίας.

2. Επικοινωνία διαπροσωπική (Communication interpersonal)

Βασική προϋπόθεση για αυτή τη μορφή επικοινωνίας είναι να διεξάγεται μεταξύ δύο ή περισσότερων ατόμων, για αυτό το λόγο λέγεται και δυαδική επικοινωνία. Όλα τα άτομα που μετέχουν στη διαπροσωπική επικοινωνία λειτουργούν ως πομποί και ως δέκτες, δηλαδή στέλνουν και λαμβάνουν μηνύματα ο ένας προς τον άλλον αντίστοιχα. Σε αυτό το επίπεδο επικοινωνίας συμπεριλαμβάνεται και η περίπτωση όπου το ένα άτομο μιλάει και το άλλο απλά ακούει, γιατί όταν διεξάγεται αυτή η δυαδική επικοινωνία αυτός που ακούει μπορεί να απαντάει στον συνομιλητή του με μη λεκτικό τρόπο, όπως με εκφράσεις προσώπου, κινήσεις κεφαλής, χειρονομίες κτλ. επιτρέποντας και προκαλώντας τον συνομιλητή του να συνεχίσει να μιλάει ή να σταματήσει.

Διαπροσωπική επικοινωνία μπορεί να ασκείται και σε μία μικρή ομάδα. Στην περίπτωση αυτή η αλληλεπίδραση ασκείται ανάμεσα σε άτομα της ομάδας και σε όλη την ομάδα. Όλα τα μέλη μπορούν να στέλνουν αλλά και να λαμβάνουν μηνύματα (Αθανασίου, 1993).

3. Επικοινωνία ατόμου με ομάδα (one person to group communication)

Αυτή τη μορφή επικοινωνίας μπορεί να τη συναντήσει κάποιος συχνά στο σχολείο. Ο εκπαιδευτικός συνήθως προσπαθεί να στέλνει μηνύματα στους μαθητές του και αυτοί απαντούν με μηνύματα δημιουργώντας αυτού του είδους την επικοινωνία η οποία λειτουργεί περισσότερο στην δασκαλοκεντρική διδασκαλία. Εκτός από το σχολείο μπορεί κάποιος να τη συναντήσει και σε διαλέξεις, συνέδρια, αγορεύσεις στα δικαστήρια κτλ.

4. Επικοινωνία ομάδας με άτομο (group to personal communication)

Σε αυτή τη περίπτωση η ομάδα αντιδρά συλλογικά στα μηνύματα που δέχεται από τον ομιλητή. Όπως για παράδειγμα η σχολική τάξη θα αντιδράσει αν ο εκπαιδευτικός αναφέρει να γράψουν πρόχειρο διαγώνισμα,

για εργασίες για το σπίτι ή όταν γενικά αντιδρούν σε κάτι που τους πει να κάνουν.

5. Επικοινωνία ομάδα με ομάδα (group to group communication)

Πολύ συχνά αυτό το επίπεδο επικοινωνίας θα το συναντήσει κάποιος μέσα σε μια σχολική τάξη όταν ο εκπαιδευτικός θα χωρίσει τη τάξη σε ομάδες και τις βάλει να συνεργαστούν για τη διεκπεραίωση μιας εργασίας, ή να συζητήσουν για τα αποτελέσματα αυτής.

Και τα πέντε επίπεδα επικοινωνίας είναι σημαντικά. Για όλες τις περιπτώσεις όμως ισχύουν κανόνες που αν καταπατηθούν η επικοινωνία διαταράσσεται και σε μερικές περιπτώσεις διακόπτεται εντελώς. Σε μια σχολική τάξη λειτουργούν και τα πέντε επίπεδα επικοινωνίας. Για να μπορούν να επικοινωνούν αποδοτικά όχι μόνο κατά τη διάρκεια της φοίτησης τους αλλά και σε όλη τους τη ζωή οι μαθητές πρέπει να εξασκηθούν και στα πέντε επίπεδα επικοινωνίας όσο τους δίνεται η δυνατότητα να βρίσκονται σε μια τάξη όπου λαμβάνουν χώρα και τα πέντε επίπεδα επικοινωνίας (Αθανασίου, 1993).

Σύμφωνα με τον Τσιναρέλης (2004), με τον τρόπο που προσεγγίζεται η αλληλεπίδραση έτσι και η επικοινωνία μπορεί να προσεγγιστεί από διάφορες οπτικές γωνίες. Οι κυριότερες από αυτές είναι:

α. Γνωστική-Νοητική

β. Συγκινησιακή- Ψυχοκοινωνική

γ. Εμφανής-Λανθάνουσα

δ. Τυπική – Άτυπη

ε. Γλωσσική- Μη Γλωσσική

Κοιτάζοντας συνολικά το θέμα των διαφόρων μορφών της, η επικοινωνία διακρίνεται σε τρία βασικά είδη :

α. Τη γλωσσική (Λεκτική)

β. Τη μη γλωσσική (Μη λεκτική)

γ. Την τεχνική

Ανάλογα με το αν είναι λεκτική ή μη λεκτική η επικοινωνία ο Speer προτείνει μια κατηγοριοποίηση της επικοινωνίας σε τέσσερις τύπους (Βασιλείου, 2004):

Τύπος Α: λεκτική- γνωστική

Τύπος Β: επικοινωνία ως λεκτική έκφραση επιδρώντων καταστάσεων

Τύπος Γ: επικοινωνία ως μη λεκτική πράξη που μπορεί να υποκαταστήσει τον τύπο Α (headshaking).

Τύπος Δ :επικοινωνία ως μη λεκτική έκφραση συναισθημάτων (analogical communication).

1.3 Επικοινωνία στη σχολική τάξη

Η ανάγκη για επικοινωνία όπως στη κοινωνία έτσι και μέσα σε μια σχολική τάξη είναι επιτακτική. Οι μαθητές σε όλη τη διάρκεια των μαθητικών τους χρόνων αναζητούν την επικοινωνία με τους συμμαθητές τους αλλά και με τους εκπαιδευτικούς τους. Η ανάγκη αυτή, αν αξιοποιηθεί σωστά και από τις δύο πλευρές, μπορεί να λειτουργήσει ως ένα πολύ δυνατό κίνητρο για μια αποδοτική επικοινωνία (Αθανασίου, 1993).

Ένα από τα βασικά γνωρίσματα της παιδαγωγικής αλληλεπίδρασης είναι η παιδαγωγική επικοινωνία, την οποία συνιστούν όλες οι ενέργειες που συμβαίνουν μέσα και έξω από τη σχολική τάξη από τους μαθητές και από τους εκπαιδευτικούς, πάντα μέσα στο πλαίσιο της παιδαγωγικής σχέσης. Η παιδαγωγική επικοινωνία ανάμεσα στα άτομα που μετέχουν στη σχολική κοινωνία πραγματοποιείται με τη χρήση λεκτικών και μη συμβόλων τα οποία είναι σημασιοδοτημένα στη κοινωνική πραγματικότητα. Επειδή η γλώσσα αποτελείται από ένα τεράστιο σύστημα συμβόλων αποτελεί τη βάση της επικοινωνίας. Ως διαδικασία σημασιοδοτημένη, η επικοινωνία χρησιμοποιεί αυτό το σύστημα συμβόλων για τους μηχανισμούς κωδικοποίησης και αποκωδικοποίησης των μηνυμάτων. Οι μηχανισμοί αυτοί που χρησιμοποιούνται σε καθημερινή βάση από τους μετέχοντες σε μια συζήτηση δεν γίνονται πολλές φορές αντιληπτοί εξαιτίας της πολυπλοκότητας τους (Κωνσταντίνου, 2004).

Η διαπροσωπική επικοινωνία δεν περιορίζεται μόνο στη μετάδοση πληροφοριών, αλλά διαθέτει και έναν τελεολογικό χαρακτήρα. Συγκεκριμένα, η παιδαγωγική επικοινωνία η οποία αναπτύσσεται ανάμεσα στον εκπαιδευτικό και στους μαθητές στα πλαίσια της διδασκαλίας, δεν αποτελεί παρά μόνο ένα εργαλείο για την επίτευξη των διδακτικών στόχων ή γενικά των παιδαγωγικών στόχων του σχολείου (Κωνσταντίνου, 2004).

Ο Ευαγγελόπουλος (1998) αναφέρει τις μορφές που λαμβάνει η επικοινωνία στη σχολική τάξη- ομάδα:

1. Ως προς την οργάνωση, η επικοινωνία διακρίνεται σε α) τυπική ή οργανωμένη επικοινωνία, π.χ. η επικοινωνία κατά τη διαδικασία της μάθησης μέσα στη σχολική τάξη και β) άτυπη επικοινωνία, αυτή που παρατηρείται π.χ. σε δραστηριότητες της τάξης έξω από την αίθουσα διδασκαλίας.

2. Ως προς τον τρόπο εισόδου των μελών στην επικοινωνία έχουμε α) την εμπρόθετη επικοινωνία με τα άλλα μέλη της ομάδας και β) την αυθόρμητη επικοινωνία με αυτά.
3. Ως προς τα πρόσωπα που εμπλέκονται στην επικοινωνία, η επικοινωνία στην τάξη-ομάδα παρουσιάζει τις μορφές:
 - α) Δάσκαλος – τάξη (μαθητές)
 - β) Δάσκαλος - τμήμα τάξης
 - γ) Δάσκαλος - μαθητής
 - δ) Μαθητής – μαθητής
 - ε) Μαθητής – τμήμα της τάξης
 - στ) Μαθητής – τάξη (Μαθητές και δάσκαλος)
4. Ως προς το περιεχόμενο της επικοινωνίας έχουμε:
 - α) Ανάλογα με τον σκοπό γνωσιοκεντρική και ηθοκεντρική.
 - β) Ανάλογα με τον χαρακτήρα συναισθηματική και γνωσιολογική.
 - γ) Ανάλογα με το ύφος χιουμοριστική, επιτιμητική, ανακοινωτική, καθοδηγητική και συζητητική.
5. Ως προς την πλευρικότητα ή το είδος της κατεύθυνσης η επικοινωνία διακρίνεται σε: α) Μονόπλευρη ή μονόδρομη επικοινωνία στις περιπτώσεις που ο πομπός παραμένει ο ίδιος και κατά συνέπεια ο δέκτης σε καμία στιγμή δεν γίνεται πομπός, β) Αμφίδρομη (μη μονόπλευρη) επικοινωνία, όταν γίνεται εναλλαγή στους ρόλους πομπού και δέκτη.
6. Με βάση τον κώδικα που χρησιμοποιεί ο πομπός για την κωδικοποίηση των μηνυμάτων του έχουμε:
 - α) Τη μη λεκτική ή σωματική ή άφωνη επικοινωνία. Η μη λεκτική επικοινωνία πραγματοποιείται με ανταλλαγές μηνυμάτων με μέσο τις εκφράσεις και μορφασμούς του προσώπου το βλέμμα, τις χειρονομίες, τις στάσεις του σώματος και άλλες μη γλωσσικές εκφράσεις. Τα μη λεκτικά μηνύματα ενισχύουν τα λεκτικά κατά της διάρκεια της ομιλίας. Είναι όμως δυνατόν να έλθουν πολλές φορές, σε σύγκρουση με τα λεκτικά και να ακυρώσουν τη σημασία τους.
 - β) Τη λεκτική ή γλωσσική επικοινωνία. Η λεκτική επικοινωνία χρησιμοποιεί το γλωσσικό κώδικα και πραγματοποιείται με βάση τον προφορικό ή γραπτό λόγο.

Σε σχέση με τη μη λεκτική επικοινωνία, η λεκτική φαίνεται να πλεονεκτεί γιατί «διαθέτει έναν κώδικα πιο συγκεκριμένο» και στο λόγο, ειδικότερα στον προφορικό (ομιλία), περιλαμβάνονται και ορισμένα παραγλωσσικά φαινόμενα, τα οποία παρέχουν πρόσθετες πληροφορίες, κατά την επικοινωνία, και τον ενισχύουν (Ευαγγελόπουλος, 1998).

Κεφάλαιο 2: Μη Λεκτική επικοινωνία

2.1 Εισαγωγή

Η μη λεκτική επικοινωνία σχετίζεται με τον εσωτερικό κόσμο του καθενός και το πως βγαίνει στην επιφάνεια. Ο άνθρωπος μπορεί να μιλά με τα φωνητικά του όργανα αλλά συμπληρώνει την επικοινωνία χρησιμοποιώντας όλο του το σώμα, το βλέμμα του, τις κινήσεις των χεριών του, την έκφραση του προσώπου, τη στάση του σώματος του κ.α. Η μη λεκτική συμπεριφορά (ή αλλιώς επικοινωνία αφού ουσιαστικά η μη λεκτική συμπεριφορά είναι επικοινωνία) ρυθμίζει την ατμόσφαιρα και την κοινωνική αλληλεπίδραση, είναι το μέσο με το οποίο αφυπνίζονται και ρυθμίζονται τα συναισθήματα των συνδαιτυμόνων στην επικοινωνία. Παίζει σημαντικό ρόλο στη λήψη και μεταφορά των πληροφοριών καθώς επίσης και στην επεξεργασία τους, για αυτό και είναι στενά συνδεδεμένη με την ανθρώπινη επικοινωνία (Βασιλείου, 2004).

Η σημασία της άτυπης, κοινωνικής αλληλεπίδρασης κατά τη διάρκεια της καθημερινής ζωής είναι αδιαμφισβήτητη. Ωστόσο, το πεδίο της μη λεκτικής επικοινωνίας έχει λάβει μικρή συστηματική προσοχή. Μη λεκτικά μηνύματα δημιουργούνται από την κίνηση, σε αντίθεση με τα ανάλογα γλωσσικά, είναι μοναδικά στο ότι μεταφέρουν την ανταπόκριση κάθε στιγμή στους συνομιλητές καθιστώντας εφικτή στην πρόσωπο με πρόσωπο αλληλεπίδραση. Είναι τα μέσα με τα οποία οι άνθρωποι μπορούν να επηρεάσουν τους συνανθρώπους τους, να στηρίζουν τις σκέψεις τους και τις απόψεις τους (Wiemann & Harrison, 1983).

Στην επικοινωνία, οι πράξεις μιλούν πιο δυνατά από τις λέξεις. Τα στοιχεία της μη λεκτικής επικοινωνίας παίζουν κριτικό ρόλο στη διαδικασία της επικοινωνίας. Στατιστικά στοιχεία έδειξαν ότι περισσότερο από 65% του κοινωνικού μηνύματος στη διαπροσωπική επικοινωνία μπορεί να μεταφερθεί στο μη λεκτικό μήνυμα. Για να μεταφέρει ένα άτομο το μήνυμα που θέλει στο συνομιλητή του παίζει σημαντικό ρόλο και η ικανότητα που έχει να χρησιμοποιεί τις μη λεκτικές του ικανότητες. Έτσι αξιοποιώντας ο καθένας αυτές τις δυνατότητες αυτές μπορεί να μεταφέρει σε μεγάλο βαθμό αυτό που θέλει να πει όχι μόνο με τα λόγια αλλά και με τις εκφράσεις του προσώπου του, του σώματος του και γενικά με άλλα μη λεκτικά στοιχεία (Verderber, 1998).

Συνήθως χρησιμοποιείται ο όρος «γλώσσα του σώματος», ο οποίος αντιπροσωπεύει τη μη λεκτική επικοινωνία (Βρεττός, 1994).

2.2 Σχέση λεκτικής με μη λεκτικής επικοινωνίας

Σύμφωνα με τον Verderber (1998) η μη λεκτική επικοινωνία διαφέρει από τη λεκτική σε τουλάχιστον 5 σημεία:

1. Η μη λεκτική επικοινωνία είναι πιο ασαφής.
Είναι ασαφής επειδή τα μη λεκτικά στοιχεία μπορούν να σταλούν από ένα άτομο σκόπιμα αλλά και χωρίς να το συνειδητοποιεί. Επίσης ίδιες συμπεριφορές μπορεί να μεταφράζονται διαφορετικά για το κάθε άτομο.
2. Η μη λεκτική επικοινωνία είναι συνεχής.
Τα λεκτικά σύμβολα αρχίζουν όταν οι λέξεις αρχίζουν και βγαίνουν από το στόμα και τελειώνουν όταν οι λέξεις σταματήσουν. Αντίθετα, η μη λεκτική επικοινωνία συνεχίζει όσο η παρουσία του άλλου συνεχίζει να υφίσταται στο χώρο που λαμβάνει χώρα η επικοινωνία.
3. Η μη λεκτική επικοινωνία είναι πολλαπλών διόδων.
Τα λεκτικά σύμβολα- λέξεις έρχονται στον συνομιλητή ένα κάθε φορά, ακούει τις λέξεις που εκφράζονται, βλέπει τις τυπωμένες ή γραμμένες λέξεις. Τα μη λεκτικά σύμβολα μπορούν να γίνουν ορατά από τον συνομιλητή, να ακουστούν, να τα νιώσει, να τα μυρίσει ή να τα γευθεί και αρκετά από αυτά μπορούν να συμβαίνουν ταυτόχρονα.
4. Η μη λεκτική επικοινωνία προσφέρει στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό συναισθηματικές καταστάσεις.
Αν οι λέξεις δεν μεταδίδουν απαραίτητα το βάθος των αισθημάτων ενός ανθρώπου, οι μη λεκτικές αντιδράσεις το κάνουν.
5. Τα μηνύματα της μη λεκτικής επικοινωνίας έχουν καθοριστεί πολιτισμικά.
Παρ' όλο που οι άνθρωποι από όλον τον κόσμο χρησιμοποιούν πολλά από τα ίδια μη λεκτικά σύμβολα, σε κάθε πολιτισμό τα χρησιμοποιούν διαφορετικά.

Παράλληλα η μη λεκτική επικοινωνία σχετίζεται με την λεκτική επικοινωνία τουλάχιστον με πέντε τρόπους:

1. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να πάρει τη θέση μιας λέξης ή μιας φράσης.
2. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βοηθήσει αυτό που λέει ο ομιλητής.
3. Μπορεί να επαυξήσει τη λεκτική έκφραση των αισθημάτων.
4. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ελέγξει ή να ρυθμίσει τη ροή μιας συζήτησης ή άλλης διαδικασίας της επικοινωνίας.
5. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μετριάσει την ένταση της επικοινωνίας.

2.3 Μορφές μη λεκτικής επικοινωνίας

2.3.1. Εκφράσεις και μορφασμοί του προσώπου

Η ερμηνεία των εκφράσεων του προσώπου μπορούν να αλλάξουν σημαντικά την ερμηνεία της σημασίας των λέξεων όπως επίσης και την ροή της συνομιλίας. Οι εκφράσεις του προσώπου παρέχουν τα δομικά στοιχεία με τα οποία μπορεί κάποιος να κατανοήσει τα συναισθήματα (Ratliff & Patterson, 2008). Οι εκφράσεις του

προσώπου οι οποίες στέλνουν τα αντίστοιχα μη λεκτικά σήματα απαιτούν την οργάνωση κάποιων συνόλων μυών που βρίσκονται στο πρόσωπο του ανθρώπου. Τα σύνολα που χρειάζονται για να σχηματιστούν οι εκφράσεις του προσώπου είναι τα φρύδια και το μέτωπο, τα μάτια και τα βλέφαρα, η μύτη τα μάγουλα, το στόμα και το πηγούνι. Οι εκφράσεις του προσώπου σε έναν άνθρωπο αντανακλούν τον εσωτερικό του κόσμο, τις σκέψεις του και τα συναισθήματα του, εμφανίζουν τη διάθεση του και τα πιστεύω του. Ανεξάρτητα από τον πολιτισμό και την φυλή αυτές οι εκφράσεις φανερώνουν έξι βασικά συναισθήματα χαρά, στεναχώρια, έκπληξη, φόβο, θυμό και αηδία (Verderber, 1998). Ο λόγος-οι λέξεις υστερούν σε σύγκριση με την έκφραση του προσώπου γιατί μία έκφραση μπορεί να περιγραφεί με λίγες μόνο λέξεις ενώ οι μυς στο πρόσωπο μας μπορούν να αναπαράγουν χιλιάδες εκφράσεις (Βρεττός, 1994).

Όταν ένα άτομο συνομιλεί με έναν συνάνθρωπο του, το πρόσωπο του παίρνει διάφορες εκφράσεις. Μια έκφραση του προσώπου του στέλνει στην άλλη πλευρά πληροφορίες μέσα από ένα σύνολο σημάτων όπως το σχήμα και ο προσανατολισμός του προσώπου αλλά και γενικότερα ολόκληρης της κεφαλής και φυσικά η κίνηση και η θέση διάφορων χαρακτηριστικών του προσώπου (φρύδια, μάτια, στόμα, χρώμα δέρματος του προσώπου ρυτίδες έκφρασης κτλ.). Τη σημαντικότερη όμως συμβολή στη δημιουργία εκφράσεων με στόχο μια επιτυχημένη μη λεκτική επικοινωνία, έχουν το σύνολο των μυών του προσώπου που προαναφέρθηκαν οι οποίοι μπορούν να δημιουργήσουν μεγάλη μεταβολή στην έκφραση σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα (Ραουζαίου, 2000).

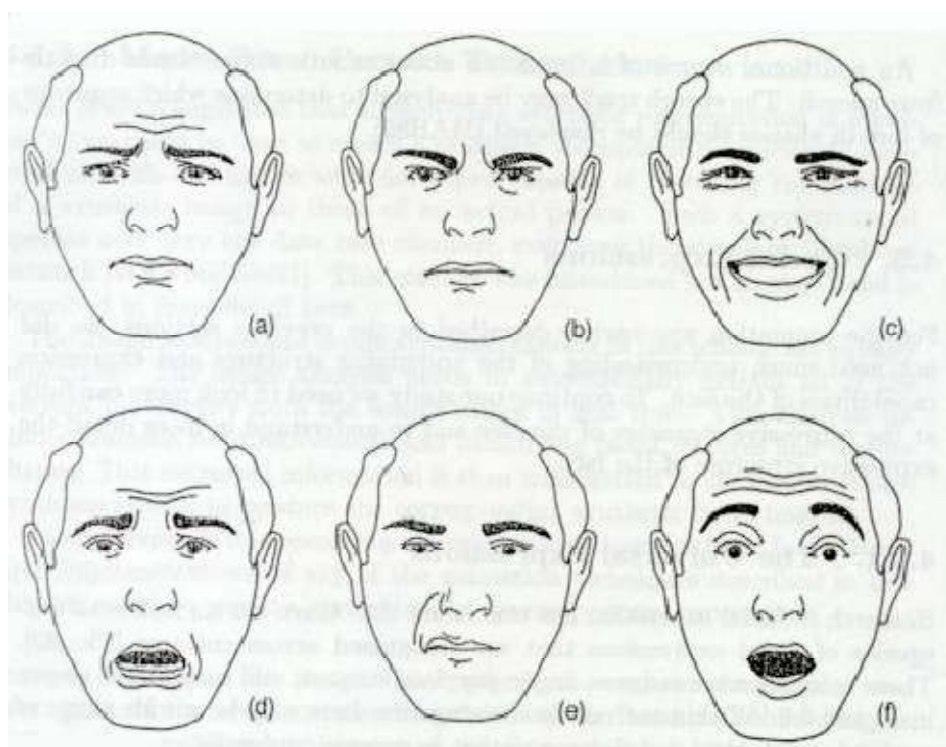
Τα μηνύματα που καθιστούν περίπλοκη την αποκωδικοποίηση τους στη μη λεκτική επικοινωνία, είναι τα μηνύματα που στέλνονται με τις εκφράσεις του προσώπου. Οι διάφοροι μυς στο πρόσωπο αναπαράγουν μια ποικιλία εκφράσεων, οι οποίες με τη σειρά τους εκπέμπουν διάφορα σήματα. Αυτό που κάνει δύσκολο την αποκωδικοποίηση των μηνυμάτων που προέρχονται από αυτές τις εκφράσεις δεν είναι μόνο η πολυπλοκότητα τους σαν μηνύματα αλλά και η ταχύτητα με την οποία αναπαράγονται. Η έκφραση ενός προσώπου δεν διαρκεί παρά μόνο λίγα δευτερόλεπτα. Αν ξεπεράσει τα πέντε με δέκα δευτερόλεπτα τότε μπορεί ο άνθρωπος να αναπαράγει ένα πλαστό συναίσθημα που δεν αντιπροσωπεύει τις σκέψεις του και γενικά τον εσωτερικό του κόσμο. Αυτό βέβαια μπορεί να συμβεί και εντός του παραπάνω χρονικού ορίου (Βρεττός, 1994).

Το συναίσθημα και το πρόσωπο είναι στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους. Μερικές χιλιάδες εκφράσεις αντιστοιχούν σε συγκεκριμένα συναισθήματα. Σύμφωνα με έρευνες που αφορούν πολιτισμούς από όλο τον κόσμο οι εκφράσεις κατηγοριοποιούνται σε έξι βασικές κατηγορίες: λύπη, θυμός, χαρά, φόβος, απέχθεια και έκπληξη (Σχήμα 2.1 και Πίνακας 2.1). Παρόλα αυτά υπάρχουν και περιπτώσεις που μια έκφραση μπορεί να φανεί πως δεν ανήκει σε αυτές τις

κατηγορίες. Αυτό οφείλεται είτε γιατί μπορεί να είναι συνδυασμός περισσότερων κατηγοριών είτε γιατί μπορεί να υπάρχει μεγάλη ποικιλία έντασης στις εκφράσεις και στις λεπτομέρειες τους (Ραουζαίου, 2000).

Η ανάλυση των εκφράσεων του προσώπου απαιτεί μια σειρά από βήματα προεπεξεργασίας στα οποία ανιχνεύεται ή παρακολουθείται το πρόσωπο, για να εντοπιστούν οι περιοχές όπως τα μάτια, το στόμα και η μύτη και να εξαχθούν διάφορα χαρακτηριστικά του προσώπου ή συγκεκριμένες θέσεις του χρησιμοποιώντας ανατομικές πληροφορίες του. Τα χαρακτηριστικά του προσώπου μπορούν να εμφανιστούν είτε ως στατικά (όπως το χρώμα του δέρματος), είτε ως αργά μεταβαλλόμενα (όπως οι ρυτίδες του προσώπου), ή ως ραγδαία μεταβαλλόμενα (όπως η αύξηση των φρυδιών) σε σχέση με το χρόνο. Η ανίχνευση της θέσης και του σχήματος του στόματος, τα μάτια, ιδίως τα βλέφαρα και οι ρυτίδες και όλα τα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τα παραπάνω, χρησιμοποιούνται ακόμη και στην αποτύπωση των ανθρώπων σε εικόνες, φωτογραφίες και πίνακες (Karrouzis κ.α., 2008).

Οι τρεις εκφραστικές περιοχές του προσώπου είναι τα φρύδια, τα μάτια και το στόμα.



Σχήμα 2.1 Βασικές ανθρώπινες εκφράσεις: (a) λύπη, (b) θυμός, (c) χαρά, (d) φόβος, (e) απέχθεια, (f) έκπληξη

Πίνακας 2.1: Χαρακτηριστικά εκφράσεων

α/α	Έκφραση	Περιγραφή
1	Λύπη	Τα εσωτερικά σημεία των φρυδιών κάμπτονται προς τα πάνω. Τα μάτια είναι ελαφρώς κλειστά. Το στόμα είναι χαλαρωμένο.
2	Θυμός	Τα εσωτερικά φρύδια τραβιούνται μαζί προς τα κάτω. Τα μάτια είναι πολύ ανοικτά. Τα χείλια πιέζονται το ένα στο άλλο ή ανοίγουν και εκθέτουν τα δόντια.
3	Χαρά	Τα φρύδια είναι χαλαρωμένα. Το στόμα είναι ανοικτό και οι στοματικές γωνίες τραβιούνται πίσω, προσταυτιά.
4	Φόβος	Τα φρύδια τραβιούνται μαζί προς τα πάνω. Τα εσωτερικά σημεία των φρυδιών κάμπτονται προς τα πάνω. Τα μάτια είναι ανήσυχα, άγρυπνα.
5	Απέχθεια	Τα φρύδια και τα βλέφαρα είναι χαλαρωμένα. Το άνω χείλος αυξάνει και σουφρώνει, συχνά ασυμμετρικά.
6	Έκπληξη	Τα φρύδια κινούνται προς τα πάνω. Τα άνω βλέφαρα είναι πολύ ανοικτά, ενώ τα κάτω χαλαρά. Το σαγόνι είναι κατεβασμένο.

Για την αποκωδικοποίηση των σημάτων που λαμβάνονται από τις εκφράσεις του προσώπου έχει αναπτυχθεί ένα ειδικό πρόγραμμα το Facial Action Coding System (FACS). Το FACS είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα που βασίζεται στην ανατομία του ανθρώπινου προσώπου για τη μέτρηση όλων των ευδιάκριτων κινήσεων. Περιγράφει όλες τις κινήσεις του προσώπου με βάση 44 μοναδικές μονάδες δράσεις, όπως επίσης και πολλές κατηγορίες κινήσεων της κεφαλής και των ματιών (Ekman & Rosenberg, 2005). Το FACS στηρίχθηκε αρχικά πάνω σε ένα σύστημα που σχεδίασε ο Σουηδός Carl-Herman Hjortsjö. Το σύστημα υιοθετήθηκε αργότερα από τον Paul Ekman και Wallace V. Friesen και δημοσιεύτηκε το 1978 (Sayette, Cohn, Wertz, Perrott, & Parrott, 2001). Ένα άλλο σύστημα για ανάλυση των σημάτων από τις εκφράσεις του προσώπου είναι το MPEG-4 Face Body Animation (FBA). Το 1999 το MPEG-4 FBA βασιζόμενο στο H-Anim (Humanoid Animation, πιστοποιημένο πρότυπο μοντελοποίησης ανθρωπίνου σώματος), ασχολήθηκε για πρώτη φορά με τις κινήσεις του ανθρωπίνου σώματος. Χρησιμοποιεί ένα σύνολο παραμέτρων για τον προσδιορισμό του σχήματος αλλά και τα χαρακτηριστικά του προσώπου, σε συνδυασμό με παραμέτρους που υπολογίζονται από τις κινήσεις του προσώπου και

από τις εκφράσεις των συναισθημάτων οι οποίες προέρχονται κατά τη διάρκεια της ομιλίας (Ραουζαίου, 2000).

2.3.2. Οπτική επαφή

«Αν το πρόσωπο αποτελεί τον καθρέφτη του εσωτερικού κόσμου του ανθρώπου, τότε τα μάτια αποτελούν το κανάλι της εσωτερικής επικοινωνίας» (Βρεττός, 1994). Η επαφή με τα μάτια είναι η άμεση επικοινωνία που έχει ο άνθρωπος όταν επικοινωνεί με έναν άλλον όπως επίσης είναι και ένας από τους τρόπους για να δει τα αποτελέσματα της επικοινωνίας που έχει μαζί του. Κρατώντας την οπτική επαφή με τον άνθρωπο που επικοινωνεί μπορεί να ελέγξει αν ο συνομιλητής του προσέχει αυτά που λέει, αν απασχολείται από αυτά, ακόμα και αν του προκαλούν άγχος ή φόβο (Verderber, 1998).

Το βλέμμα του ανθρώπου είναι ίσως ο πιο ισχυρός δίαυλος μη λεκτικής επικοινωνίας. Μέσα από το βλέμμα αναδύονται ευχάριστα ή δυσάρεστα συναισθήματα ανάλογα με τη φιλική ή απειλητική έκφραση του προσώπου (Πρεβεζάνου, 2009). Μπορούμε να βγάλουμε συμπεράσματα σχετικά με την ετοιμότητα για επικοινωνία (Σχήμα 2.2), την προετοιμασία μιας απάντησης καθώς και το βαθμό φόρτισης της σκέψης (Βρεττός, 1994).



Σχήμα 2.2:Οπτική επαφή για έναρξη επικοινωνίας (Βρεττός, 1994)

Η οπτική επαφή παίζει σημαντικό ρόλο στην επικοινωνία όσον αφορά τις διαπροσωπικές συμπεριφορές και τη καθιέρωση των σχέσεων. Στέλνει ένα σήμα προς την άλλη μεριά εκδηλώνοντας ότι υπάρχει ενδιαφέρον, το οποίο συνοδεύεται με τις εκφράσεις προσώπου. Έρευνες έδειξαν ότι από τα οπτικά σήματα κατά τη διάρκεια της επικοινωνίας, μεγάλο ποσοστό είναι σήματα που πραγματοποιούνται για να δημιουργηθεί ένα οικείο περιβάλλον (Argyle, 1972). Κατά τη διάρκεια μιας συνομιλίας οι μελετητές δείχνουν ότι οι άνθρωποι είναι πιθανόν να κοιτάζονται για 50% έως 60% του συνολικού χρόνου ομιλίας. Πιο συγκεκριμένα, για τον ομιλητή ο

μέσος χρόνος της επαφής με τα μάτια είναι κοντά στο 40% ενώ για τον ακροατή κοντά στο 70%. Η επαφή με τα μάτια είναι μεγαλύτερη όταν υπάρχει άνεση με τον συνομιλητή, όταν αυτά που λέγονται φαίνονται ενδιαφέροντα (Σχήμα 2.3) ή όταν ο ομιλητής θέλει να επηρεάσει τον συνομιλητή του. Από την άλλη μεριά λιγότερη επαφή υπάρχει όταν το θέμα συζήτησης κάνει κάποιον από τους μετέχοντες να αισθάνεται άβολα, όταν αυτά που ακούει ο ακροατής δεν είναι ενδιαφέροντα ή όταν βρίσκονται σε αμηχανία, ντρέπονται ή προσπαθούν να κρύψουν κάτι (Verderber, 1998).



Σχήμα 2.3 Οπτική επαφή για να δούμε το ενδιαφέρον σου συνομιλητή

Ωστόσο, η απουσία της οπτικής επαφής δεν προϋποθέτει πάντα άρνηση επικοινωνίας, με την έννοια ότι μπορεί ένας από τους συνομιλητές να διακόψει την επαφή για να σκεφτεί και να επεξεργαστεί διάφορες πληροφορίες. Πολλές φορές ο συνομιλητής προσπαθεί να ελέγξει την οπτική του συμπεριφορά και να την κατευθύνει για να επιτύχει ένα συγκεκριμένο σκοπό, χωρίς να προδώσει αυτά που δεν είναι έτοιμα ακόμη να ειπωθούν ή αν νιώθει ανασφάλεια. Κοιτάζει δηλαδή τον συνομιλητή του με σκοπό να κερδίσει κάποιο χρόνο, ώστε να σκεφτεί, χρησιμοποιώντας ως αφορμή διάφορες φράσεις που δεν έχουν άμεση σχέση με το περιεχόμενο της απάντησης. Στη συνέχεια απομακρύνει το βλέμμα, για να προετοιμάσει αυτά που έχει να πει και όταν νιώσει έτοιμος επαναφέρει το βλέμμα (Βρεττός, 1994).

Η οπτική επαφή είναι στενά συνδεδεμένη με τη λεκτική επικοινωνία. Σε πρώτη φάση χρησιμοποιείται για να λάβει πληροφορίες σχετικά με τις αντιδράσεις του συνομιλητή στις απαντήσεις που δίνει κατά τη διάρκεια της συνομιλίας. Επιπλέον, οι μετατοπίσεις του βλέμματος χρησιμοποιούνται για τη ρύθμιση του συγχρονισμού της ομιλίας. Το βλέμμα χρησιμοποιείται ως ένα σήμα στην αρχή μιας συνάντησης, σε χαιρετισμό, ως μια ενισχυτική ένδειξη καθώς και για να υποδείξει ότι ένα σημείο έχει γίνει κατανοητό (Argyle, 1972).

2.3.3. Κινήσεις των χεριών (χειρονομίες)

Οι χειρονομίες είναι οι κινήσεις των χεριών και των δακτύλων προκειμένου να περιγράψουμε κάτι, να δείξουμε ένα αντικείμενο ή να εστιάσουμε την προσοχή του συνομιλητή μας εκεί που θέλουμε ή δείχνουμε (Verderber, 1998). Τα χέρια και σε λιγότερο βαθμό το κεφάλι και τα πόδια μπορούν να παράγουν ένα ευρύ φάσμα χειρονομιών, οι οποίες χρησιμοποιούνται για διαφορετικούς σκοπούς. Βιολογικά τα χέρια έχουν εξελιχθεί για το πιάσιμο αντικειμένων και τον χειρισμό τους. Εκτός από αυτό όμως, με τα χέρια μπορεί κάποιος να επικοινωνήσει απεικονίζοντας αντικείμενα και κινήσεις. Στα ανώτερα θηλαστικά όπως και στον άνθρωπο ένα μέρος του εγκεφάλου ασχολείται με αυτού του είδους την επικοινωνία. Έχει παρατηρηθεί σε πρωτεύοντα θηλαστικά να χρησιμοποιούν χειρονομίες για να εκφράσουν την διάθεση τους όπως το ξύσιμο σε καταστάσεις σύγκρουσης ή ακόμη και για να υποδείξουν. Σε πρωτεύοντα έχει γίνει προσπάθεια να διδαχτούν νοηματικές γλώσσες αν και έχει φανεί ότι δεν τις χρησιμοποιούν αυθόρμητα (Argyle, 1975).

Σε μια ομιλία όπου υπάρχει η λεκτική επικοινωνία πολλές φορές εμφανίζεται και μια κινητική δραστηριότητα. Αν κάποιος παρατηρήσει ένα ομιλητή καθώς μιλάει θα δει ότι κουνάει και τα χέρια του. Αυτές οι κινήσεις αναπαράγονται συνειδητά και είναι συνδεδεμένες με τη λεκτική επικοινωνία. Οι κινήσεις του σώματος επηρεάζουν εκτός από το ρυθμό και την ένταση της φωνής και το περιεχόμενο της ομιλίας. Αυτή η στενή σχέση οδήγησε στο συμπέρασμα ότι η γλώσσα αποτελεί μεταγενέστερο εξελικτικό στάδιο της κίνησης των χεριών (Βρεττός, 1994).

Τα χέρια βοηθούν στη επικοινωνία σε μεγάλο βαθμό. Οι κινήσεις της κεφαλής, των ποδιών και άλλων μελών του σώματος μπορούν επίσης να βοηθήσουν στην επικοινωνία αλλά είναι λιγότερο εκφραστικοί τρόποι μη λεκτικής επικοινωνίας σε σχέση με την κίνηση των χεριών. Ορισμένες χειρονομίες μπορεί να υποδεικνύουν τη γενική συναισθηματική κατάσταση, η οποία παράγει διάχυτη σωματική δραστηριότητα, ενώ άλλες εμφανίζονται ως εκφράσεις συγκεκριμένων συναισθηματικών καταστάσεων π.χ. σφίγγοντας την γροθιά ή τεντώνοντας το χέρι στο θυμό. Οι κινήσεις των χεριών, όπως και της κεφαλής, μπορεί να είναι στενά συντονισμένες με την ομιλία για να δείξουν την εσωτερική δομή των προτάσεων αλλά και για τον συγχρονισμό των εκφράσεων. Οι χειρονομίες μπορούν επίσης να αντικαταστήσουν την ομιλία, όπως συμβαίνει στη νοηματική (Argyle, 1972).

Στη μη λεκτική επικοινωνία τα χέρια έχουν την δυνατότητα να παράγουν πολλά διαφοροποιημένα και συνδυασμένα σήματα. Επειδή έχουν την ιδιότητα να εξωτερικεύουν σκέψεις και συναισθήματα με διαφοροποιημένο και περισσότερο συγκεκριμένο τρόπο, μπορούν σε ορισμένες περιπτώσεις να αντικαταστήσουν ακόμη και τη λεκτική επικοινωνία. Οι κινήσεις των χεριών διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: α) αυτές που συνοδεύουν την ομιλία και β) σε αυτές που κατευθύνουν

τη συμπεριφορά. Οι πρώτες υποστηρίζουν την ομιλία, βοηθούν στην περιγραφή της σκέψης, επιδεικνύουν ένα αντικείμενο, περιγράφουν μια εικόνα ή δίνουν ρυθμό στην συζήτηση. Οι δεύτερες είναι ανεξάρτητες από τον λόγο και αναφέρονται στα συναισθήματα και την εσωτερική ένταση. Με αυτές τις κινήσεις ο άνθρωπος μπορεί να εκφράσει την επιθετικότητα του, την ψυχική του αναστάτωση ή καταφεύγει σε αυτές όταν δυσκολευτεί να διατυπώσει μια σκέψη ή να θέλει να συμπληρώσει μια φράση του (Βρεττός, 1994).

Η χειρονομία είναι η κίνηση που εμπλουτίζει τη σημασία μιας φράσης στην ομιλία που διεξάγεται. Είναι η πιο συχνή κίνηση του σώματος που χρησιμοποιείται καθημερινά και καλύπτει μεγάλο ποσοστό τις ανάγκες του ανθρώπου να επικοινωνήσει. Τα χρήσιμα μέλη για την παραγωγή μια χειρονομίας είναι οι βραχίονες και τα χέρια, αλλά εκτός από αυτά τα μέρη του σώματος και η κεφαλή μπορεί να παίζει το ρόλο ενός τρίτου ποδιού ή χεριού. Αν δηλαδή τα χέρια είναι δεσμευμένα ή απασχολημένα ο άνθρωπος μπορεί να δείξει ένα αντικείμενο χρησιμοποιώντας όλο του σώμα με το σημείο της κεφαλής να δείχνει εκεί που θέλει. Ο Shuichi Nobe παρατήρησε ότι η χειρονομία ενός ασθενή που έχει υποστεί εγκεφαλικό επεισόδιο είναι συγχρονισμένη με την ομιλία περίπου κατά το 90% της διάρκειας της επικοινωνίας (McNeill, 2006). Σύμφωνα με τους Hoetjes, Krahmer, & Swerts (2013) υπάρχουν διαφορές στην επικοινωνία αν χρησιμοποιούνται χειρονομίες ή όχι. Σε έρευνα από τους Hostetter, Alibali, & Kita (2007) ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να πάρουν μέρος σε συζητήσεις με τους μισούς από τους συμμετέχοντες να μην έχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν χειρονομίες. Παρατήρησαν κάποιες συνέπειες που είχε η μη χρησιμοποίηση χειρονομιών, όπως οι συνομιλητές να χρησιμοποιούν πιο φτωχά ρήματα και συνήθιζαν να χρησιμοποιούν το «και» στην έναρξη μιας πρότασης.

2.3.4. Η στάση του σώματος

Η στάση του σώματος σχετίζεται με την συνολική εικόνα και την κίνηση του. Οι αλλαγές στη στάση του σώματος μπορούν επίσης να δηλώνουν επικοινωνία (Verderber, 1998). Αποτελεί σημαντικό παράγοντα της μη λεκτικής επικοινωνίας, διότι μέσω της στάσης που φαίνεται να έχει ένα σώμα, δηλώνει την υποταγή ή την υπεροχή, την συμπάθεια ή την αντιπάθεια μεταξύ των ανθρώπων που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

Σύμφωνα με τον Βρεττός (1994) διαπιστώθηκε ότι οι πληροφορίες που περιέχονται στη στάση του σώματος και στις κινήσεις του είναι πιο αξιόπιστες σε σχέση με αυτές που περιέχονται στις εκφράσεις του προσώπου. Δηλαδή κάποιος άνθρωπος ενδεχομένως μπορεί και να ελέγξει τις εκφράσεις του προσώπου του, να προσποιηθεί για διάφορα συναισθήματα του, αλλά δεν μπορεί να τα καταφέρει εξίσου καλά και με τη στάση του σώματος του. Αυτό ίσως να οφείλεται στο γεγονός

ότι ο άνθρωπος από παιδί μαθαίνει να ελέγχει περισσότερο την έκφραση του προσώπου του και όχι όλου σώματος του γενικά.

Ανάλογα με τη κουλτούρα του κάθε λαού μπορεί κανείς να συναντήσει διάφορες στάσεις του σώματος που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι όταν είναι όρθιοι ή περπατάνε, ή όταν ξαπλώνουν ή κάθονται. Ως ένα βαθμό η στάση του σώματος έχει μια καθολική σημασία κοινή για όλες τις κουλτούρες, όπως η έκφραση του προσώπου, αλλά επίσης μπορεί να έχει και διαφορές ανάλογα με τον λαό και την κουλτούρα. Υπάρχουν συζητήσεις και πολλές φορές γίνονται και μαθήματα για το πώς πρέπει να κάτσει κάποιος στο τραπέζι, σε δεξιώσεις κτλ. Η στάση ποικίλλει ανάλογα με τη συναισθηματική κατάσταση, ειδικά κατά μήκος του φάσματος τεταμένη-χαλαρή. Αυτό έχει σημασία διότι η στάση του σώματος είναι λιγότερο εύκολο να ελεγχθεί σε σχέση με το πρόσωπο και τη φωνή, και τα πραγματικά συναισθήματα τα οποία θέλει κάποιος να κρύψει μπορούν να φανερωθούν αυτή (Σχήμα 2.4) (Argyle, 1972).

Η στάση του σώματος είναι άμεσα συνδεδεμένη με τη διάθεση που τρέφει ο ομιλητής για τον συνομιλητή του. Κατά την επικοινωνία οι ώμοι και τα πόδια είναι προσανατολισμένα στον συνομιλητή ενώ αν η απόσταση μεταξύ τους ελαχιστοποιείται τότε αναδεικνύεται και μια άμεση προσέγγιση. Αν ο ομιλητής θέλει να πετύχει χαλάρωση και άνεση ταυτόχρονα αρκεί η ανοιχτή θέση των χεριών. Πειράματα που αφορούσαν την ανοιχτή ή τη κλειστή θέση του σώματος κατά τη διάρκεια μιας συνομιλίας κατέδειξαν πώς η ανοιχτή θέση σε μια συνομιλία μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την αλλαγή της γνώμης ενός ατόμου, σε σύγκριση με μια κλειστή ή ουδέτερη στάση (Βασιλείου, 2004).

Σύμφωνα με τον Argyle (1975) η στάση σχετίζεται και με τις συναισθηματικές καταστάσεις. Επίσης συνοδεύει τον λόγο παρόμοια με τις χειρονομίες αλλά σε πιο αργό ρυθμό. Υπάρχουν κοινωνικές συμβάσεις που αφορούν τις στάσεις του σώματος, σχετικά για το ποιες στάσεις είναι κατάλληλες σε μια κουλτούρα και κάτω από ποιες περιστάσεις. Ο Albert Mehrabian σε έρευνές του κατέληξε σε βασικές διαστάσεις της στάσης του σώματος.

α) Στην αμεσότητα (immediacy), η οποία περιλαμβάνει:

- Κλίση του σώματος προς τα εμπρός
- άγγιγμα
- εγγύτητα
- βλέμμα
- ευθύς προσανατολισμός

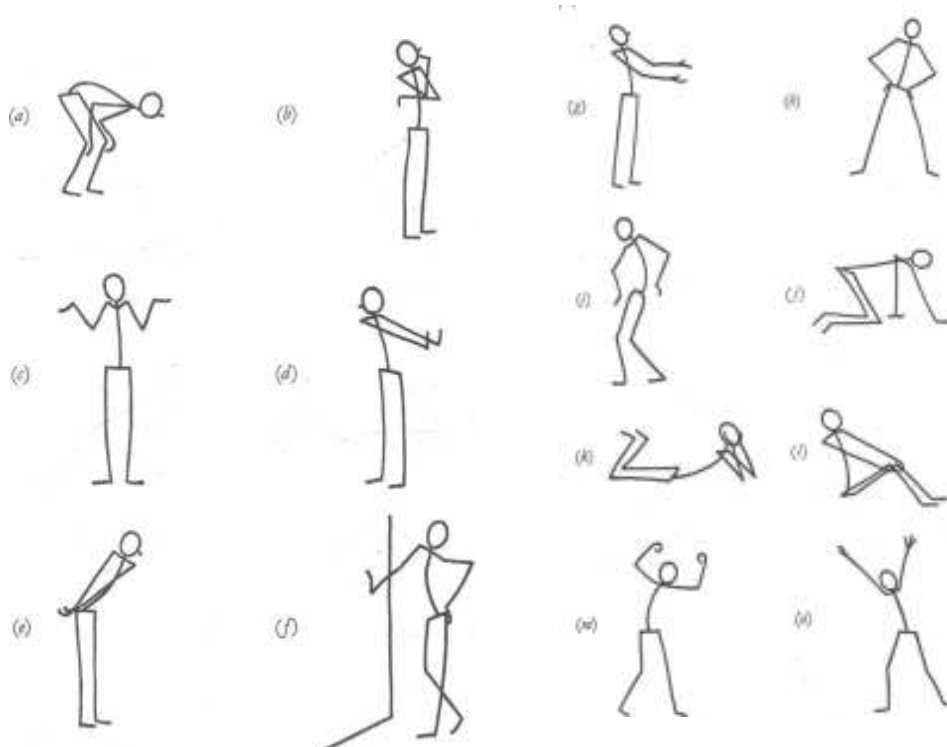
Αυτό το είδος της στάσης χρησιμοποιείται από ανθρώπους που συμπαθεί ο ένας τον άλλον και περισσότερο από γυναίκες παρά από άντρες. Οι διάφοροι

παράγοντες της αμεσότητας έχουν ως κοινό σκοπό την μείωση της απόστασης ή την βελτίωση της οπτικής γωνίας μεταξύ δύο ατόμων. Υπάρχει ένας επιπλέον παράγοντας της αμεσότητας ο οποίος αναφέρθηκε και προηγουμένως, τα ανοιχτά χέρια και πόδια τα οποία προδιαθέτουν θετικά ιδιαίτερα μεταξύ άντρα και γυναίκας.

β) Στην χαλάρωση (Relaxation), η οποία πειλαμβάνει:

- ασύμμετρες θέσεις των ώμων
- κλίση του σώματος προς τα αριστερά ή δεξιά
- ασύμμετρες θέσεις των ποδιών
- χαλάρωση των χεριών
- κλίση του σώματος προς τα πίσω

Η στάση της χαλαρότητας χρησιμοποιείται περισσότερο από ανθρώπους χαμηλής κοινωνικής τάξης, περισσότερο από γυναίκες, προς σε ένα άτομο του αντίθετο φύλου παρά σε άτομο του ίδιου φύλου. Μια λιγότερο χαλαρωτική στάση υιοθετείται από άντρες σε άλλους άντρες που αντιπαθούν.



Σχήμα 2.4 Διάφορες στάσεις του σώματος (a) μένω συγκεντρωμένος, (b) είμαι προβληματισμένος, (c) είμαι αδιάφορος, (d) απορρίπτω, (e) κοιτάζω έντονα, (f) είμαι ικανοποιημένος, (g) καλωσορίζω, (h) είμαι αποφασισμένος, (i) είμαι υγιής, (j) αναζητώ, (k) κοιτάω, (l) αγναντεύω, (m) θυμώνω, (n) ενθουσιάζομαι.

2.3.5. Γειτνίαση

Ο όρος γειτνίαση σχετίζεται «με τις αλληλένδετες παρατηρήσεις και θεωρίες της χρήσης του χώρου ως χαρακτηριστικής λεπτομέρειας του κάθε πολιτισμού» (Βασιλείου, 2004). Αφορά τον τρόπο που ο άνθρωπος ασυνείδητα επιλέγει να δομήσει γύρω του, την απόσταση που κρατάει από τους υπόλοιπους συνομιλητές του ακόμα και την οργάνωση του χώρου γύρω του. Η μελέτη που αφορά τη χρησιμότητα του χώρου και την αντίληψη που έχει ο κάθε άνθρωπος γι' αυτόν, σχετίζονται με περίπλοκες συμπεριφορικές δραστηριότητες και τα παράγωγά τους, γνωστά και ως κατοχή προσωπικής περιοχής (Βασιλείου, 2004).

Διαπιστώθηκε ότι οι άνθρωποι στέκονται πιο κοντά σε ανθρώπους που συμπαθούνε και σε εκείνους που τα μάτια είναι κλειστά. Ωστόσο οι διαφορές της γειτνίασης που υπάρχουν είναι πολύ μικρές, δηλαδή 5-7 εκατοστά κατά μέσο όρο. Πολύ μεγαλύτερες διαφορές παρατηρήθηκαν σε κατά βάση αντίθετους πολιτισμούς. Για παράδειγμα στην Λατινική Αμερική και στην Αραβία στέκονται πολύ κοντά ο ένας με τον άλλον, ενώ στη Σουηδία και στη Σκοτία πιο μακριά. Υπάρχουν φυσικά και διαφορές από άτομο σε άτομο, αλλά αυτές φαίνεται να μην σχετίζονται με άλλες πτυχές της προσωπικότητας εκτός από την τάση που έχουν κάποια άτομα με θέματα προσαρμοστικότητας και θέλουν να κρατούν κάποιες αποστάσεις από τους συνανθρώπους τους γιατί προτιμούν να μένουν μόνοι τους μακριά από τον υπόλοιπο κόσμο (Argyle, 1972).

2.3.6. Χωρικός προσανατολισμός

Ο χωρικός προσανατολισμός αφορά την κλίση με την οποία κάθονται ή στέκονται τα άτομα μεταξύ τους. Το εύρος του χωρικού προσανατολισμού είναι 0-180 μοίρες. Στη γωνία των 0 μοιρών τα σώματα βρίσκονται δίπλα-δίπλα ενώ στη γωνία των 180 μοιρών τα σώματα των ανθρώπων βρίσκονται πρόσωπο με πρόσωπο. Ο χωρικός προσανατολισμός μπορεί μετρηθεί από δύο ανθρώπους που στέκονται σε κοντινή απόσταση. Η κλίση με την οποία θα σταθούν ποικίλλει ανάλογα με τη φύση της κατάστασης που βρίσκονται τα άτομα που συνομιλούν. Οι συνεργάτες ή στενοί φίλοι στέκονται δίπλα-δίπλα, ενώ τα άτομα που διαφωνούν ή διαπραγματεύονται μεταξύ τους στέκονται πρόσωπο με πρόσωπο, ενώ σε άλλες περιπτώσεις η κλίση των 90 μοιρών (τα σώματά τους σχηματίζουν γωνία 90 μοιρών) είναι η πιο κοινή στις ΗΠΑ και στην Αγγλία. Η κύρια εξαίρεση σε αυτό είναι όταν δύο άνθρωποι κάθονται να φάνε. Επίσης υπάρχουν και διαφορές σε διαφορετικούς πολιτισμούς. Οι Άραβες προτιμούν να στέκονται πρόσωπο με πρόσωπο ενώ οι Σουηδοί αποφεύγουν να σχηματίζουν γωνία με τον συνομιλητή τους (Argyle, 1972).

2.3.7. Μη λεκτικές διαστάσεις του λόγου

Όπως υπάρχει η κινησιακή συμπεριφορά, η οποία αναφέρεται στις κινήσεις του σώματος, υπάρχει και η «παραγλώσσα» που απευθύνεται στους μη λεκτικούς

ήχους. Οι ίδιες λέξεις μπορούν να παραδοθούν με πολλούς διαφορετικούς τρόπους όσον αφορά τον χώρο, το στρες και τον χρόνο. Οι γλωσσολόγοι διακρίνουν τους ήχους στους προσωδιακούς που επηρεάζουν το νόημα των φράσεων, και τους παραγλωσσικούς ήχους όπως αναφέρθηκε παραπάνω οι οποίοι μεταφέρουν άλλα είδη πληροφορίας (Argyle, 1972). Οι δύο κύριες κατηγορίες της παραγλώσσας είναι τα λεκτικά χαρακτηριστικά και οι λεκτικές παρεμβάσεις (Verderber, 1998).

Τα τέσσερα λεκτικά χαρακτηριστικά είναι ο τόνος, η ένταση, η συχνότητα και η ποιότητα της φωνής, καθένα από τα οποία ή σε συνδυασμό μεταξύ τους ενισχύει ή αντικρούει τι λέξεις (Verderber, 1998). Τα παραγλωσσικά σήματα περιλαμβάνουν συναισθήματα που εκφράζονται από τον τόνο της φωνής, την ομαδικότητα που εκφράζεται από τη προφορά, τα προσωπικά χαρακτηριστικά που εκφράζονται από τη ποιότητα της φωνής, τα λάθη στον ήχο κτλ (Argyle, 1972). Οι άνθρωποι μιλούν πιο δυνατά όταν βρίσκονται σε απόστασή ή είναι νευριασμένοι και μιλούν πιο απαλά όταν είναι τρυφεροί. Οι άνθρωποι για να συνοδεύσουν τις αλλαγές στην ένταση της φωνής αλλάζουν και τον τόνο της φωνής τους. Μπορεί επίσης να αυξάνουν τον τόνο της φωνής τους όταν είναι νευριασμένοι ή να χαμηλώνουν τον τόνο της φωνής τους όταν προσπαθούν να είναι εντυπωσιακοί. Ο καθένας μπορεί να μιλάει πιο γρήγορα όταν είναι χαρούμενος, φοβισμένος ή νευρικός ενώ μιλάει πιο αργά όταν νιώθει μια αβεβαιότητα ή προσπαθεί να δώσει έμφαση σε ένα σημείο.

Ήχοι που διακόπτουν την ομιλία έχουν οριστεί ως «λεκτικές παρεμβάσεις» όπως το «α...», «λοιπόν...», «εντάξει...». Οι λεκτικές παρεμβάσεις είναι ήχοι, οι οποίοι διακόπτουν ή εμπλέκονται στη ροή μια ομιλίας και συχνά προκαλούνται από τον φόβο της στιγμιαίας σιωπής. Το πρόβλημα παρατηρείται στους ανθρώπους που σταματούν να μιλάνε γιατί ψάχνουν να βρουν την κατάλληλη λέξη που ταιριάζει για να συνεχίσουν την ομιλία τους και φοβούνται ότι ο χρόνος που χρειάζεται για να βρουν την σωστή λέξη θεωρηθεί από τους ακροατές «νεκρός χρόνος» (Verderber, 1998).

2.3.8. Προσωπική παρουσίαση

Οι άνθρωποι μαθαίνουν πολλές πληροφορίες για τους συνομιλητές τους από τον τρόπο που παρουσιάζουν τον εαυτό τους μη λεκτικά. Στοιχεία πάνω στα οποία το κάθε άτομο έχει κάποιο έλεγχο είναι ο ρουχισμός, η διάρκεια επαφής δηλαδή το πόσο συχνά ακουμπάει κανείς τον άνθρωπο που συνομιλεί και το πόσο καλά διαχειρίζεται τον χρόνο του. Ανάλογα με την εμφάνιση του καθενός μπορούν να βγουν ορισμένα συμπεράσματα, μιας και η επιλογή ενδυμασίας μεταδίδει ένα μήνυμα. Η επαφή θεωρείται η πιο βασική μορφή επικοινωνίας, πτυχή της μη λεκτικής επικοινωνίας και συγκεκριμένα της προσωπικής παρουσίας. Ο άνθρωπος χρησιμοποιεί συμπεριφορές αφής για πολλούς και διαφορετικούς λόγους είτε είναι άσκοποι και τυχαίοι είτε σκόπιμοι και προσωπικοί. Πολλές φορές

για να δώσει κουράγιο ένα άτομο χαϊδεύει τον συνάνθρωπο του στη πλάτη, τον αγκαλιάζει για να δώσει αγάπη κ.α. Αλλά το αν οι άνθρωποι αγγίζουν και τους αρέσει να τους αγγίζουν, είναι θέμα προσωπικής προτίμησης και πολιτισμικού περιβάλλοντος. Η κατανομή του χρόνου αποτελεί στοιχείο της προσωπικής παρουσίας. Η σπουδαιότητα του στη μη λεκτική επικοινωνία είναι ότι άνθρωποι αντιλαμβάνονται τις πράξεις και τις αντιδράσεις με βάση τη χρονική στιγμή που συνέβησαν (Verderber, 1998).

2.4 Η μη λεκτική επικοινωνία στην τάξη

Οι εκπαιδευτικοί συχνά παραπονιούνται για απειθαρχία στην τάξη, έλλειψη προσοχής και κινήτρου και διάφορα άλλα προβλήματα, πολλά από τα οποία οδηγούν στη κατάρρευση της επικοινωνίας μεταξύ του εκπαιδευτικού και των μαθητών ή μεταξύ των μαθητών. Είναι γνωστό πως η ομιλία είναι μόνο ένα κομμάτι της επικοινωνίας, ωστόσο όμως οι εκπαιδευτικοί συχνά ξεχνούν ή υποτιμούν τη σημασία της μη λεκτικής επικοινωνίας για την καλύτερη απόδοσή των ίδιων και των μαθητών τους. Ωστόσο πολλοί ειδικοί σε θέματα επικοινωνίας θεωρούν ότι η πιο διαπροσωπική επικοινωνία είναι η μη λεκτική (Zeki, 2009).

Πολλές από τις έρευνες για την αμεσότητα των εκπαιδευτικών στη τάξη έχουν επικεντρωθεί στα μη λεκτικά σήματα και από ότι φαίνεται η αμεσότητα αυξάνει την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας. Μη λεκτικές μορφές επικοινωνίας που αναγνωρίστηκαν ως παράγοντες της αμεσότητας των εκπαιδευτικών μέσα στη τάξη είναι η οπτική επαφή, οι χειρονομίες, η χαλαρή στάση του σώματος, η κατεύθυνση της θέσης του σώματος προς τους μαθητές, το χαμόγελο, η φωνητική εκφραστικότητα, η κίνηση και η γειτνίαση (Sanders & Wiseman, 1990).

Παρότι ο λόγος μερικές φορές αναγνωρίζεται ότι παίζει το πιο σημαντικό ρόλο στη διαδικασία της διδασκαλίας, η πρόκληση είναι οι δάσκαλοι να διαχειριστούν το επικοινωνιακό τους περιβάλλον, λεκτικό και μη. Το πάντρεμα της λεκτικής και μη επικοινωνίας από τον εκπαιδευτικό οδηγεί στην κατανόηση της πολυπλοκότητας της επικοινωνίας που υπάρχει σε μια τάξη (Work & Boileau, 1981).

Ο περισσότερος χρόνος μέσα στη τάξη περνάει με τα μάτια να κοιτούν το βιβλίο, τον πίνακα, το παράθυρο και γενικά τριγύρω στην τάξη. Η πραγματική επικοινωνία μεταξύ δύο ατόμων ξεκινά όταν για αυτά τα άτομα εγκαθιδρυθεί η οπτική επαφή. Η οπτική επαφή και οι εκφράσεις του προσώπου θεωρείται ότι έχουν πειθαρχική λειτουργία κατά τη διάρκεια των μαθημάτων, που βοηθάει τον εκπαιδευτικό στη διαχείριση της τάξης. Η κύρια χρήση της οπτικής επαφής μέσα στην αίθουσα διδασκαλίας είναι όταν ο εκπαιδευτικός θέλει να κάνει κατανοητό στους μαθητές ότι τον ενοχλεί η ανησυχία τους, όταν θέλει να ελέγξει ποιος είναι συγκεντρωμένος, όταν καταλαβαίνει ποιος θέλει να μιλήσει μαζί του. Ο εκπαιδευτικός γνωρίζει τι θέλουν να πουν οι μαθητές του κοιτάζοντας τους στα μάτια (Zeki, 2009).

Η χρήση των ματιών, οι κινήσεις του σώματος και οι χειρονομίες επίσης θεωρείται ότι βοηθούν στη εδραίωση μια καλής σχέσης εκπαιδευτικού-μαθητή. Ο εκπαιδευτικός που δεν κοιτά τους μαθητές του στα μάτια φαίνεται ότι έχει έλλειψη εμπιστοσύνης και περνάει στα παιδιά ένα είδος ανασφάλειας. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να καθοδηγήσουν τη γλώσσα του σώματος τους, τη φωνή τους και το βλέμμα τους για να δημιουργήσουν μια σχέση εμπιστοσύνης, χωρίς να μπερδεύουν τους μαθητές τους. Οι εκφράσεις του προσώπου και το βλέμμα του εκπαιδευτικού μπορούν να καθρεφτίσουν την εμπιστοσύνη που εμπνέει ο εκπαιδευτικός. Ένας εκπαιδευτικός πρέπει να είναι πειστικός και υπεύθυνος προκειμένου να είναι αξιόπιστος στα μάτια των μαθητών του. Εκτός από τις γνώσεις του, τη θέση του και τις εμπειρίες του, ο εκπαιδευτικός είναι αξιόπιστος όταν οι μαθητές του πιστεύουν σε αυτόν και σημαντικό ρόλο στο να εμπνέει εμπιστοσύνη στους μαθητές του, παίζουν τα μη λεκτικά σήματα που τους στέλνει καθώς αντανακλούν την αυτοπεποίθηση του εκπαιδευτικού (Zeki, 2009).

Κεφάλαιο 3 :Τεχνολογία μη λεκτικής επικοινωνίας σε εικονικά περιβάλλοντα

3.1 Εισαγωγή

Πολλοί ερευνητές και εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι η τεχνολογία των εικονικών κόσμων μπορεί προσφέρει πολλά στην εξέλιξη της εκπαίδευσης. Για μερικούς, το βασικό ζήτημα είναι το πώς μπορούν να αξιοποιηθούν οι δυνατότητες των εικονικών κόσμων για να διευκολυνθεί η εποικοδομητική διδασκαλία, ενώ άλλοι οραματίζονται τη συνεργασία μεταξύ μαθητών, από διαφορετικές πόλεις και χώρες, σε μια εικονική τάξη (Youngblut, 1998).

Οι εικονικοί κόσμοι δίνουν τη δυνατότητα να βιώσει κανείς την τρισδιάστατη τεχνολογία, όπου για λόγους ασφαλείας, χρόνου, απόστασης και κλίμακας, μπορεί να αξιοποιηθεί τόσο για μικρά παιδιά όσο και για άτομα με ειδικές ανάγκες. Η γνωριμία των παιδιών με εικονικά περιβάλλοντα από νεαρή ηλικία μπορεί να τους δώσει τα κατάλληλα εφόδια για να αναπτύξουν τη ικανότητα μάθησης όσον μελλοντικές μαθησιακές εμπειρίες στηριζόμενες στη τεχνολογία. Έτσι παράλληλα θα αντιμετωπιστεί και το πρόβλημα ευχρηστίας, όσον αφορά τις νέες τεχνολογίες, που παρατηρείται στις μεγάλες ηλικίες μιας και ο άνθρωπος θα έχει εξοικειωθεί με αυτές από μικρή ηλικία (Roussos κ.α., 1999).

3.2 Λειτουργία και δομή των εικονικών κόσμων

3.2.1 Η Εικονική πραγματικότητα

Η εικονική πραγματικότητα αποτελεί την ελληνική μετάφραση του αγγλικού όρου «virtual reality», τον οποίο χρησιμοποίησε για πρώτη φορά ο Jaron Lanier για να περιγράψει συνολικά όλους τους διάφορους όρους (virtual worlds, virtual environments, virtual work stations κτλ), οι οποίοι χρησιμοποιούνταν για να περιγράψουν παραπλήσιες εφαρμογές (Νάτσης, 2012). Ο όρος εικονική πραγματικότητα είναι κοινά αποδεκτός στο σύνολο των ανθρώπων για να περιγράψει ένα μεγάλο φάσμα εφαρμογών (Τζίμας, 2010).

Κατά καιρούς έχουν παρουσιασθεί διάφοροι ορισμοί για τη εικονική πραγματικότητα.

Σύμφωνα με τον Steuer (1992) «η εικονική πραγματικότητα ορίζεται ως ένα πραγματικό ή συνθετικό περιβάλλον στο οποίο ο χρήστης βιώνει την αίσθηση της τηλεπαρουσίας».

Οι Burdea & Coiffet (2003) αναφέρουν ότι «η εικονική πραγματικότητα είναι μια υψηλού επιπέδου διεπαφή χρήστη – υπολογιστή η οποία συμπεριλαμβάνει

προσομοίωση και αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο μέσω πολλών αισθητήριων καναλιών (όραση, ακοή, αφή, όσφρηση, γεύση)».

Οι Sherman & Craig (2002) θεωρούν ότι «η εικονική πραγματικότητα είναι ένα μέσο το οποίο αποτελείται από αλληλεπιδραστικές προσομοιώσεις σε υπολογιστή, οι οποίες ανιχνεύουν την θέση και τις ενέργειες του χρήστη και αντικαθιστούν ή επαυξάνουν την ανατροφοδότηση σε μία ή παραπάνω αισθήσεις, προκαλώντας στον χρήστη την αίσθηση της νοητικής εμβύθισης ή παρουσίας στην προσομοίωση».

Σύμφωνα με τους Mikropoulos & Strouboulis (2004) «η εικονική πραγματικότητα είναι ένας συνδυασμός ισχυρών υπολογιστών, διεπαφών ανθρώπου – υπολογιστή, γραφικών, αισθητήρων και δικτύωσης, ο οποίος επιτρέπει στον χρήστη να εμβυθιστεί, να αλληλεπιδράσει και να βιώσει σε πραγματικό χρόνο ένα 3D σύνθετο περιβάλλον το οποίο αναπαριστά πραγματικές ή μη καταστάσεις».

3.2.2 Εικονικά Περιβάλλοντα Πολλών Χρηστών (Multi-User Virtual Enviroments, MUVES)

Τα συστήματα υπολογιστών τα οποία υποστηρίζουν τη συνεργασία είναι μια από τις πιο υποσχόμενες καινοτομίες για τη βελτίωση της διδασκαλίας, της μάθησης και της συνεργατικότητας. Η συνεχής πρόοδος της τεχνολογίας των υπολογιστών και η σημερινή εξοικείωση που έχουν οι χρήστες με αυτούς, οδήγησε σε μια νέα γενιά χρηστών που έχει πολλές προσδοκίες όσον αφορά την ηλεκτρονική μάθηση. Για να συμβαδίσουν με αυτές τις προσδοκίες τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης έχουν εξελιχτεί από την αρχική μορφή απλών περιβαλλόντων σε πιο εξελιγμένα συστήματα (Tsiatsos & Konstantinidis, 2009).

Ως εικονικό περιβάλλον πολλών χρηστών (MUVES, Multi-User Virtual Enviroment) περιγράφεται ένα τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον που επιτρέπει ταυτόχρονα την σύνδεση πολλών χρηστών στο περιεχόμενο του εικονικού κόσμου, όπου μπορούν να αλληλεπιδρούν με εικονικά αντικείμενα, να εκπροσωπούν τους εαυτούς τους με avatar, να επικοινωνούν με άλλους χρήστες και να λαμβάνουν μέρος σε κοινές δραστηριότητες, οι οποίες είναι παρόμοιες με αυτές του πραγματικού κόσμου (Honey, Connor, Veltman, Bodily, & Diener, 2012). Τα εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών διαθέτουν τις ιδιότητες των εικονικών περιβαλλόντων και εμπλέκονται και στην εκπαιδευτική διαδικασία καθιστώντας τα εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα και ταυτόχρονα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα. Οι χρήστες, μέσω των avatar, συνευρίσκονται την ίδια στιγμή με άλλους χρήστες επικοινωνούν λεκτικά και μη και συνεργάζονται για την εξεύρεση λύσεων σε στοχοθετημένα προβλήματα (Παπαχρήστος, Βρέλλης, & Μικρόπουλος, 2011).

Από τις πιο γνωστές πλατφόρμες MUVES είναι η Second Life (SL) και η Open Simulator (OpenSim). Υψηλά στη προτίμηση των ερευνητών φαίνεται να είναι η

πλατφόρμα Second Life που εμφανίστηκε το 2003. Το 2007 εμφανίστηκε η πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα OpenSim, η οποία προσφέρει τη δυνατότητα ανάπτυξης συνεργατικών εκπαιδευτικών περιβαλλόντων προσφέροντας μια πιο παραμετροποιημένη επιλογή (Κωλέτσου, Βρέλλης, & Μικρόπουλος, 2012).

Το Second Life, εμφανίζεται ως ο πιο διαδεδομένος πολυχρηστικός εικονικός κόσμος στους εκπαιδευτικούς. Στην ανώτατη εκπαίδευση έχει προσελκύσει μεγάλο μέρος της ακαδημαϊκής κοινότητας, με πάνω από 400 ακαδημαϊκά ιδρύματα να έχουν εμφανή παρουσία μέσα σε αυτό, όλο και περισσότερα επίσημα μαθήματα να προσφέρονται μέσα στον εικονικό κόσμο, διδάσκοντας περιεχόμενα από τμήματα της αρχιτεκτονικής, των θετικών επιστημών, της ιστορίας, των τεχνών, των επιστημών των υπολογιστών, της νομικής κ.α. (Vrellis, Papachristos, Natsis, & Mikropoulos, 2010). Ορισμένες λειτουργίες του SL και OpenSim, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι (Κωλέτσου κ.α., 2012):

- Η εικονική εκπροσώπηση των χρηστών γίνεται με την επιλογή έτοιμων avatar από μια υπάρχουσα συλλογή, τα οποία είναι έτοιμα να δεχτούν πληθώρα αλλαγών. Με τη παρουσία των avatar ενισχύεται η αίσθηση της φυσικής και κοινωνικής παρουσίας που φαίνεται να επιφέρει θετικά μαθησιακά αποτελέσματα.
- Ο χρήστης μπορεί να μετακινεί το avatar του και να χειρίζεται τη κάμερα χρησιμοποιώντας το πληκτρολόγιο και το ποντίκι. Επίσης δίνεται η δυνατότητα της αιώρησης και του τρεξίματος.
- Οι χρήστες που βρίσκονται σε συγκεκριμένη περιοχή μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους είτε μέσω γραπτών μηνυμάτων είτε μέσω φωνητικών μηνυμάτων.
- Η δημιουργία - διαχείριση λειτουργιών για ομάδες χρηστών.
- Δημιουργία και εισαγωγή νέων εικονικών αντικειμένων τα οποία μπορούν να επεξεργάζονται και να μοιράζονται οι χρήστες ταυτόχρονα. Παρέχεται ένα εργαλείο τρισδιάστατης μοντελοποίησης βασισμένο σε βασικά γεωμετρικά σχήματα, που σε συνδυασμό με τη γλώσσα προγραμματισμού του SL και OpenSim προσθέτει τη λειτουργικότητα στα εικονικά αντικείμενα.

Σημαντικό πλεονέκτημα του OpenSim έναντι του SecondLife είναι ότι είναι μια πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα που σημαίνει ότι παρουσιάζει μεγάλη ευελιξία στην παραμετροποίηση των εικονικών περιβαλλόντων (Κωλέτσου κ.α., 2012). Επίσης τα ιδρύματα που ενδιαφέρονται για εικονικές εφαρμογές δεν χρειάζονται να δαπανήσουν χρήματα για να ενοικιάσουν εικονικά εδάφη ή για να νοικιάσουν εργαλεία όπως γίνεται στο SecondLife. Κατά συνέπεια, το αρχικό κόστος και το μεταβλητό κόστος της διατήρησης της γης αποφεύγεται (Dafli, Vegoudakis, Pappas, & Bamidis, 2009).

Οι χρήστες φαίνεται να μην επιλέγουν ποια πλατφόρμα θα χρησιμοποιήσουν με βάση κάποια κριτήρια. Το 2011 ο Κωνσταντίνιδης συγκρίνει μια σειρά από πλατφόρμες με κριτήρια λειτουργικότητας και γενικών παιδαγωγικών χαρακτηριστικών. Ως προς την λειτουργικότητα προτείνει το Second Life ενώ ως προς τα παιδαγωγικά χαρακτηριστικά προτείνει την πλατφόρμα OpenSim (Κωλέτσου κ.α., 2012).

Στην παρούσα εργασία επιλέχτηκε η πλατφόρμα OpenSim σε σχέση με άλλες πλατφόρμες (Second Life, Unity3d) εξ' αιτίας των οικονομικών κριτηρίων, τη δυνατότητα εισαγωγής λεκτικής επικοινωνίας σε πραγματικό χρόνο και τη δυνατότητα πιο εύκολης υποστήριξης πολλών χρηστών.

3.2.2.1 Εικονικοί εκπρόσωποι (Avatar)

Έρευνες δείχνουν ότι πολλοί χρήστες του διαδικτύου επιλέγουν εργαλεία και εφαρμογές με βάση τα διαπροσωπικά κίνητρα και τις στρατηγικές τους. Με άλλα λόγια τα άτομα επιλέγουν τους τρόπους που τους κάνουν να αισθάνονται άνετα στην επικοινωνία τους ή να συμπληρώνουν ελλείψεις όσον αφορά κάποιες δεξιότητες στην επικοινωνία. Ως εκ τούτου, οι ερευνητές έχουν δώσει μεγάλη προσοχή στα εργαλεία και τις εφαρμογές που χρησιμοποιούν οι χρήστες, που επιλέγουν με βάση τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας τους στον τομέα της επικοινωνίας, όπως η ντροπή και ο φόβος επικοινωνίας ή η ικανότητα που μπορεί να έχει ο καθένας στην αντίληψη της επικοινωνίας (Hammick & Lee, 2013).

Ένα από τα καθοριστικά χαρακτηριστικά των εικονικών κόσμων είναι το πώς οι χρήστες εκπροσωπούνται. Σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις, οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις πραγματοποιούνται από έναν εικονικό εκπρόσωπο (avatar), ένα εικονικό σώμα που δημιουργείται από τους χρήστες για να προβάλουν την ταυτότητα και τις δράσεις τους στον εικονικό κόσμο (Σχήμα 3.1) (Ducheneaut, Wen, Yee, & Wadley, 2009). Ο εικονικός εκπρόσωπος είναι μια γραφικά σχεδιασμένη αναπαράσταση που δημιουργείται από τον υπολογιστή για να αναπαραστήσει τον χρήστη και τις αλληλεπιδράσεις του στον εικονικό κόσμο. Οι εικονικοί εκπρόσωποι έχουν εξελιχθεί ραγδαία με αποτέλεσμα να αυξάνονται και τα ερευνητικά ενδιαφέροντα πάνω στις τεχνολογίες που χρησιμοποιούν avatar (Ang, Bobrowicz, Siriaraya, Trickey, & Winspear, 2013).



Σχήμα 3.1 Πραγματική και εικονική παρουσίαση του ίδιου ανθρώπου.

Οι αλληλεπιδράσεις των avatars που συμβαίνουν σε έναν εικονικό περιβάλλον, βασίζονται σε μια προσομοίωση αλληλεπίδρασης πρόσωπο-με-πρόσωπο, με τους χρήστες να χρησιμοποιούν ένα εικονικό σώμα για να ελέγχουν δράσεις, όπως οι χειρονομίες τους, τη στάση του σώματος τους, ή ακόμη και το βλέμμα των ματιών τους. Ένα avatar εκπροσωπεί κάτι περισσότερο από τις επικοινωνιακές ανάγκες: είναι μια οπτική αναπαράσταση του χρήστη, μία απτή υλοποίηση της ταυτότητάς του. Οι επιλογές των χρηστών που κάνουν κατά τη δημιουργία (και αργότερα κατά την προσαρμογή) των avatars τους έχουν επιπτώσεις στις αλληλεπιδράσεις τους με άλλους χρήστες. Ένας χρήστης επιλέγοντας για τον εικονικό του εκπρόσωπο μαύρα μαλλιά (Σχήμα 3.2), σκούρα ρούχα Βικτωριανής εποχής και piercings παρουσιάζει μια προφανώς διαφορετική εικόνα για τον εαυτό του αν διάλεγε ένα αθλητικό μαυρισμένο σώμα με μαγιό (Ducheneaut κ.α., 2009).



Σχήμα 3.2 Αλλαγή εμφάνισης του avatar

Τα avatars επιλέγονται συχνά σε έρευνες που ασχολούνται με την προσωπικότητα γιατί παρέχουν τα μέσα στον χρήστη να παρουσιάζει τον εαυτό του μέσα από την συμπεριφορά του και την εμφάνιση του avatar του. Αν και θεωρείται σαν αντικείμενο που χρησιμοποιείται για παιχνίδια, πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι είναι κάτι περισσότερο αφού αντανακλά τις πτυχές της προσωπικότητας. Ενδεικτικό της σημασίας των avatars είναι η διείσδυσή τους στον σύγχρονο πολιτισμό. Για παράδειγμα το αθλητικό κανάλι της ESPN και οι παραγωγοί ηλεκτρονικών παιχνιδιών της εταιρείας Electronic Art παρουσίασαν το «Virtual Playbook» το 2008. Εκεί επιτρέπεται σε αθλητικούς δημοσιογράφους να αλληλεπιδρούν με avatars και μέσω εικονικών προσομοιώσεων να εξηγούν τα σημεία κλειδιά ενός παιχνιδιού στους τηλεθεατές (Dunn & Guadagno, 2012).

Η σημασία των κοινωνικών εκπροσώπων στα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα γίνεται σαφής αν συλλογιστούμε τον ρόλο του σώματος του ανθρώπου στην πραγματικότητα. Το ανθρώπινο σώμα παρέχει άμεση και συνεχή πληροφόρηση για την παρουσία, την ταυτότητα, την προσοχή ενός ατόμου, τις δραστηριότητές του, την διαθεσιμότητά του, την διάθεσή του. Επίσης η χρήση μη λεκτικής επικοινωνίας (γλώσσα του σώματος, χειρονομίες, βλέμματα, εκφράσεις προσώπου, αλλαγή στον τόνο της φωνής, ή και συνδυασμός όλων αυτών) βοηθά την αλληλεπίδραση, την επικοινωνία και την ομαλή διαχείριση συνομιλίας και συγχρόνως θέτει μια κοινωνική απόσταση μεταξύ των συνομιλητών (Χρύσούλα Μπίνα, 2007).

3.2.3 Εκπαιδευτικά Εικονικά Περιβάλλοντα

Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο για την υποστήριξη της διδασκαλίας. Η σπουδαιότερη συμβολή των ΤΠΕ δεν φαίνεται άμεσα αλλά έμμεσα από την παιδαγωγική αξιοποίηση των δυνατοτήτων των τεχνολογικών χαρακτηριστικών των ΤΠΕ, όπως εργασίες που ενθαρρύνουν την ενεργό συμμετοχή των μαθητών και εκπαιδευτικών στη μαθησιακή διαδικασία, ενέργειες και ανατροφοδότηση μέσω διδακτικών σεναρίων

και διεργασίες που υποστηρίζουν τη δημιουργία κατάλληλων νοητικών μοντέλων των μαθητών (Νάτσης, 2012).

Ως Εκπαιδευτικό Εικονικό Περιβάλλον ή εικονικό μαθησιακό περιβάλλον μπορεί να οριστεί ως ένα εικονικό περιβάλλον που περιλαμβάνει ένα ή περισσότερους εκπαιδευτικούς στόχους, παιδαγωγικές μεταφορές, παρέχει στους χρήστες εμπειρίες που διαφορετικά δεν θα ήταν σε θέση να βιώσουν στο φυσικό κόσμο και αποσκοπούν σε συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους (Μικρόπουλος & Μπέλλου, 2010).

Τα εκπαιδευτικά MUVES περιλαμβάνουν δραστηριότητες μέσα στο εικονικό περιβάλλον που αναδεικνύουν τη συνεργατική μάθηση και την αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών, δημιουργώντας νέους τρόπους για τη διδασκαλία και τη μάθηση. Η διάκριση των MUVES που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση σχετίζεται με τον τρόπο που αξιοποιούνται, δηλαδή είτε χρησιμοποιώντας παραδοσιακές διδακτικές στρατηγικές στις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα μέσα στις εικονικές τάξεις, είτε δίνοντας τη δυνατότητα προσομοίωσης μέσα από την ασφάλεια του εικονικού περιβάλλοντος (Παπαχρήστος κ.α., 2011)

Η εικονική πραγματικότητα μπορεί να αξιοποιηθεί παιδαγωγικά, χρησιμοποιώντας ορισμένα μοναδικά τεχνολογικά της χαρακτηριστικά (Ζαχαρής, Νάτσης, & Μικρόπουλος, 2008):

- τρισδιάστατες χωρικές αναπαραστάσεις, εικονικά περιβάλλοντα
- πολυαισθητηριακά κανάλια αλληλεπίδρασης
- εμπύθιση του χρήστη στο εικονικό περιβάλλον
- διαισθητική αλληλεπίδραση με φυσικούς χειρισμούς σε πραγματικό χρόνο.

Τα μοναδικά τεχνολογικά χαρακτηριστικά της εικονικής πραγματικότητας που μπορούν να συνεισφέρουν στην στη μαθησιακή διαδικασία είναι, η ελεύθερη πλοήγηση, η οπτική γωνία πρώτου προσώπου, η φυσική σημαντική, η κλίμακα χώρου και χρόνου, η μετατροπή, η πραγμάτωση, η αυτονομία και η παρουσία (Ζαχαρής κ.α., 2008).

Η εικονική πραγματικότητα αξιοποιείται παιδαγωγικά κάνοντας χρήση των μοναδικών τεχνολογικών χαρακτηριστικών της σε σχέση με τις άλλες πληροφορικές υλοποιήσεις (Παπαχρήστος κ.α., 2011). Επεκτείνει τις δυνατότητες της διδασκαλίας με τη βοήθεια υπολογιστή. Συχνά το εικονικό περιβάλλον αποτελείται από προσομοιώσεις που υπερβαίνουν τους συνήθεις τρόπους αλληλεπίδρασης του χρήστη με τη μηχανή και περιλαμβάνει την αίσθηση του χρήστη ότι συμμετέχει στο προσομοιωμένο περιβάλλον. Ο χρήστης χειρίζεται τα αντικείμενα και τα γεγονότα του εικονικού κόσμου με τρόπο που δεν προσφέρουν οι τυπικές προσομοιώσεις σε περιβάλλοντα CAI (Computer Assisted Instruction, διδασκαλία υποστηριζόμενη από

υπολογιστή). Η μεγάλη διαφορά ενός συστήματος εικονικής πραγματικότητας από έναν υπολογιστή και παραδοσιακά συστήματα CAI είναι ότι ο υπολογιστής επεκτείνει το ανθρώπινο νευρικό σύστημα, το οποίο όμως δεν είναι ένας επεξεργαστής συμβόλων αλλά μια γεννήτρια πραγματικότητας. Στο τελευταίο προσανατολίζεται η εικονική πραγματικότητα τουλάχιστον στο επίπεδο διασύνδεσης και επικοινωνίας του ανθρώπου με τη μηχανή. Ο χρήστης εισέρχεται και συμμετέχει στον εικονικό κόσμο που έχει ιδιότητες και λειτουργεί ως πραγματικός (Μικρόπουλος, 1998).

3.2.4 Αίσθηση παρουσίας

Κύριο χαρακτηριστικό της αλληλεπίδρασης μεταξύ των χρηστών σε ένα εικονικό περιβάλλον είναι η αίσθηση της παρουσίας που βιώνουν οι χρήστες. Ένας γενικά αποδεκτός ορισμός της αίσθησης παρουσίας (presence), είναι η ψευδαίσθηση, που μπορεί να έχει ο χρήστης, της μη ύπαρξης του μέσου κατά την οποία ο χρήστης δεν αντιλαμβάνεται την ύπαρξη του μέσου. Οι χρήστες π.χ. ενός εικονικού κόσμου που βιώνουν την παρουσία αισθάνονται πως έχουν αποκοπεί από τον πραγματικό κόσμο και βρίσκονται στον εικονικό. Σύμφωνα με τον Νάτσης (2012) ο Lee προτείνει ότι η αίσθηση παρουσίας «είναι μια ψυχολογική κατάσταση στην οποία ο χρήστης δεν προσέχει την εικονικότητα της εμπειρίας που βιώνει ή η ψυχολογική κατάσταση στην οποία τα εικονικά αντικείμενα βιώνονται από τον χρήστη ως πραγματικά». Οι ορισμοί της παρουσίας είναι πολλοί όπως και οι διαστάσεις της (Βρέλλης, 2013).

Οι δύο βασικές διαστάσεις της αίσθησης παρουσίας που αναγνωρίζουν οι περισσότεροι ερευνητές είναι η χωρική και η κοινωνική (Βρέλλης, 2013). Ένας τρόπος μέτρησης της αίσθησης της παρουσία είναι η υποκειμενική μέθοδος μέτρησης όπου ζητείται από τους χρήστες μετά την εμπειρία τους με το εικονικό κόσμο να αξιολογήσουν τον βαθμό της υποκειμενικής αίσθησης της παρουσίας τους. Η συνηθέστερη μέθοδος υποκειμενικών μετρήσεων είναι τα ερωτηματολόγια όπως για παράδειγμα το ερωτηματολόγιο Temple Presence inventory (TPI) (Lombard, Ditton, & Weinstein, 2009). Οι Lombard κ.α. (2009) μετράνε την αίσθηση της παρουσίας του χρήστη μετρώντας τις επιμέρους διαστάσεις της όπως είναι η χωρική παρουσία, η κοινωνική παρουσία, η παθητική κοινωνική παρουσία, η ενεργή κοινωνική παρουσία, η εμπλοκή, ο κοινωνικός εμπλουτισμός, ο κοινωνικός ρεαλισμός και ο αντιληπτός ρεαλισμός.

3.3 Μεταφορά κινήσεων από τον πραγματικό στον εικονικό κόσμο

Η τεχνολογία της τρισδιάστατης αναγνώρισης και καταγραφής κίνησης εξελίχθηκε τα τελευταία χρόνια σε μεγάλο βαθμό. Στο παρελθόν ήταν απαραίτητες ακριβές κάμερες και περίπλοκα συστήματα για την επίτευξη της τρισδιάστατης απεικόνισης της κίνησης. Εδώ και μερικά χρόνια έχουν κυκλοφορήσει συσκευές και συστήματα

τα οποία είναι πολύ εύκολα στο χειρισμό τους και είναι προσιτά για κάθε σπίτι (Ha, Bai, & Liu, 2011).

Διαδραστικά συστήματα, όπως το Nintendo Wii με το Wiimote, η Sony με το Move και το Microsoft Xbox360 με το Kinect, όπου το σώμα του χρήστη αντικαθιστά συσκευές εισόδου, έχουν τραβήξει ιδιαίτερα την προσοχή (Heuvel & Bikker, 2011). Το Nintendo Wii ήταν η πρώτη πλατφόρμα παιχνιδιών με επιταχυνσιόμετρο και σύστημα αναγνώρισης κινήσεων. Το Sony Playstation Move εισήγαγε ένα πιο ακριβές σύστημα παρακολούθησης της κίνησης του χεριού χρησιμοποιώντας μόνο μια βιντεοκάμερα. Η επιτυχία της Microsoft και συγκεκριμένα της κάμερας Kinect, η οποία πούλησε οκτώ εκατομμύρια τεμάχια μέσα σε εξήντα μέρες, έδειξε ότι οι εμπορικές συσκευές με δυνατότητα αναγνώρισης κίνησης γίνονται σύνηθες φαινόμενο στη καθημερινή μας ζωή. Αν και η ακρίβεια και η ποιότητα της κίνησης που παράγεται από αυτές τις συσκευές εξακολουθούν να μην είναι στο ίδιο επίπεδο με επαγγελματικές συσκευές αναγνώρισης κινήσεων, η ικανότητα τους είναι επαρκής για τις καθημερινές εφαρμογές, όπως βιντεοπαιχνίδια ή για διεπαφή χρηστών με άλλες συσκευές ή εικονικά περιβάλλοντα (Ha κ.α., 2011)

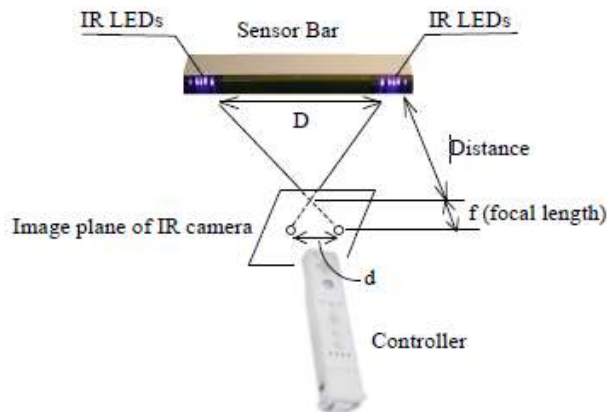
3.3.1 Nintendo Wii και Wiimote



Σχήμα 3.3 Wii και Wiimote

Το Wii είναι ένας μικρός υπολογιστής με δύναμη επεξεργαστή στα 700MHz, 64 Mb εξωτερική μνήμη GDDR3 SDRAM και 24Mb μνήμη γραφικών. Η τεχνολογία για το οποίο είναι ευρέως διαδεδομένο είναι το Wiimote (Σχήμα 3.3). Το Wiimote (ή όπως αλλιώς ονομάζεται Wii Controller ή Wii Remote) μοιάζει εξωτερικά με τηλεχειριστήριο τηλεόρασης, χρησιμοποιεί ασύρματη επικοινωνία μέσω Bluetooth, περιέχει ένα μικρό ηχείο που αναπαράγει τους ήχους από την κυρίως κονσόλα και περιέχει ένα μικρό σύστημα δόνησης για να μεταφέρει τις δονήσεις από τις εφαρμογές. Η πιο σημαντική δυνατότητα του είναι η αναγνώριση της κίνησης. Η κίνηση του Wiimote ανιχνεύεται από τρία επιταχυνσιόμετρα (τοποθετούνται σε

ορθές γωνίες μεταξύ τους έτσι ώστε να μετρούν επιταχύνσεις σε τρισδιάστατο χώρο). Στη συνέχεια τα δεδομένα στέλνονται από το Wiimote στην κονσόλα, όπου καθορίζεται η ταχύτητα και η θέση του Wiimote. Επίσης χρησιμοποιείται μια μονάδα IR Led (υπέρυθροι αισθητήρες) που ονομάζεται Bar Sensors (Σχήμα 3.4) για την εκτίμηση της θέσης του WiiMote (Tanaka κ.α., 2012).



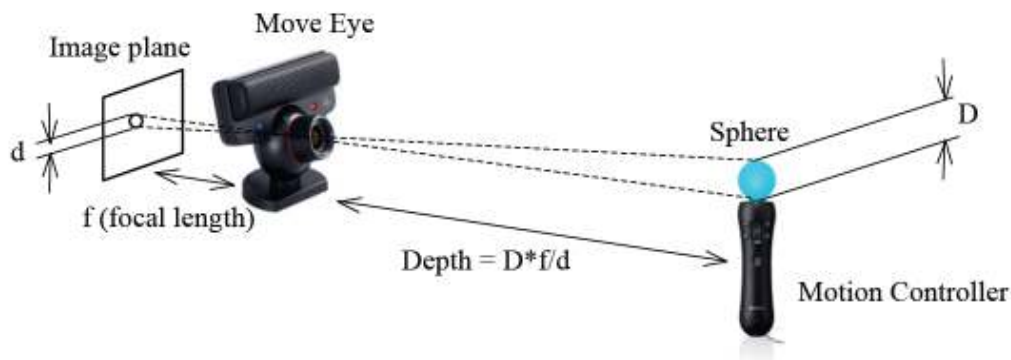
Σχήμα 3.4 Bar Sensors

3.3.2 Sony Playstation και Move



Σχήμα 3.5 Playstation Move

Το Playstation Move (Σχήμα 3.5) αποτελείται από μια κάμερα RGB (640*480pixels @ 60fps / 320*240pixels @ 120fps) που ονομάζεται Move Eye και ένα χειριστήριο (Motion Controller) ή όπως ονομάζεται wand. Η κάμερα ανιχνεύει μια φωτίζουσα σφαίρα που είναι στην κορυφή του χειριστηρίου και ανιχνεύεται η κίνηση στου χειριστηρίου. Το σύστημα γνωρίζει το μέγεθος της σφαίρας και έτσι μπορεί να καθορίσει την απόσταση του χειριστηρίου από την κάμερα συγκρίνοντας το μέγεθος σφαίρας με το μέγεθος της εικόνα της (Σχήμα 3.6), επιτρέποντας την παρακολούθηση της θέσης του χειριστηρίου σε τρεις διαστάσεις. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές του συστήματος η μέση καθυστέρηση είναι 115 χιλιοστά του δευτερολέπτου, γεγονός που κάνει το move να έχει την ταχύτερη απόκριση από όλες τις άλλες κονσόλες που χρησιμοποιούν κάμερες ή παρόμοιου τύπου χειριστήρια (Tanaka κ.α., 2012)



Σχήμα 3.6 Καθορισμός της απόστασης του χρήστη

3.3.3 Microsoft Xbox360 και Kinect



Σχήμα 3.7 Microsoft Xbox Kinect

Το Microsoft Xbox Kinect (Σχήμα 3.7) είναι μια συσκευή που δημιουργήθηκε αρχικά για να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την κονσόλα παιχνιδιών Xbox. Το Kinect αποτελείται από μια κάμερα βάθους (monochrome camera), μια RGB κάμερα, ένα υπέρυθρο λέιζερ και μια σειρά μικροφώνων. Η κάμερα βάθους αναγνωρίζει τις κινήσεις των χρηστών σε τρεις διαστάσεις χωρίς να χρειάζεται κάποιο χειριστήριο (Tanaka κ.α., 2012). Το σύστημα υποστηρίζει την αναγνώριση προσώπου, την τρισδιάστατη αναγνώριση και απεικόνιση μιας σκηνής, πλήρη αναγνώριση των κινήσεων του σώματος και την δυνατότητα να αναγνωρίζει τέσσερις παίχτες ταυτόχρονα με 48 σκελετικές στάσεις ανά παίχτη με ρυθμό ανά καρέ στα 30 hz. (Kelvin, 2011).

Το Kinect έχει πλεονεκτήματα σε σχέση με άλλα συστήματα που χρησιμοποιούν άλλες συσκευές αναγνώρισης κινήσεων. Επιτρέπει στο σύστημα να αναγνωρίσει πολλές κινήσεις του χρήστη όπως επίσης μπορεί να αναγνωρίσει και αντικείμενα. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να παρέχει αρκετά δεδομένα για την δημιουργία ενός περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας που επιτρέπει στους παίκτες να αλληλεπιδρούν με εικονικά αντικείμενα στον πραγματικό κόσμο. Για τη δημιουργία τέτοιων εφαρμογών υπάρχουν κατάλληλες βιβλιοθήκες όπως το OpenNI (Open Natural Interaction) που επιτρέπουν την επικοινωνία της συσκευής (πχ. σύλληψη δεδομένων βάθους) με τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα. Το Kinect έχει και άλλες ενδιαφέρουσες λειτουργίες όπως αναγνώριση φωνής (Tanaka κ.α., 2012).

Τον Ιούνιο του 2007 η Microsoft παρουσίασε το Kinect SDK μια βιβλιοθήκη με αλγόριθμους αναγνώρισης του σώματος, εκφράσεων προσώπου, φωνής κ.α δίνοντας τη δυνατότητα στους προγραμματιστές να χρησιμοποιήσουν το Kinect για τη δημιουργία δικών τους εφαρμογών, περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας που θα χρησιμοποιούν όλα τα πλεονεκτήματα που τους παρέχει (Webb & Ashley, 2012).

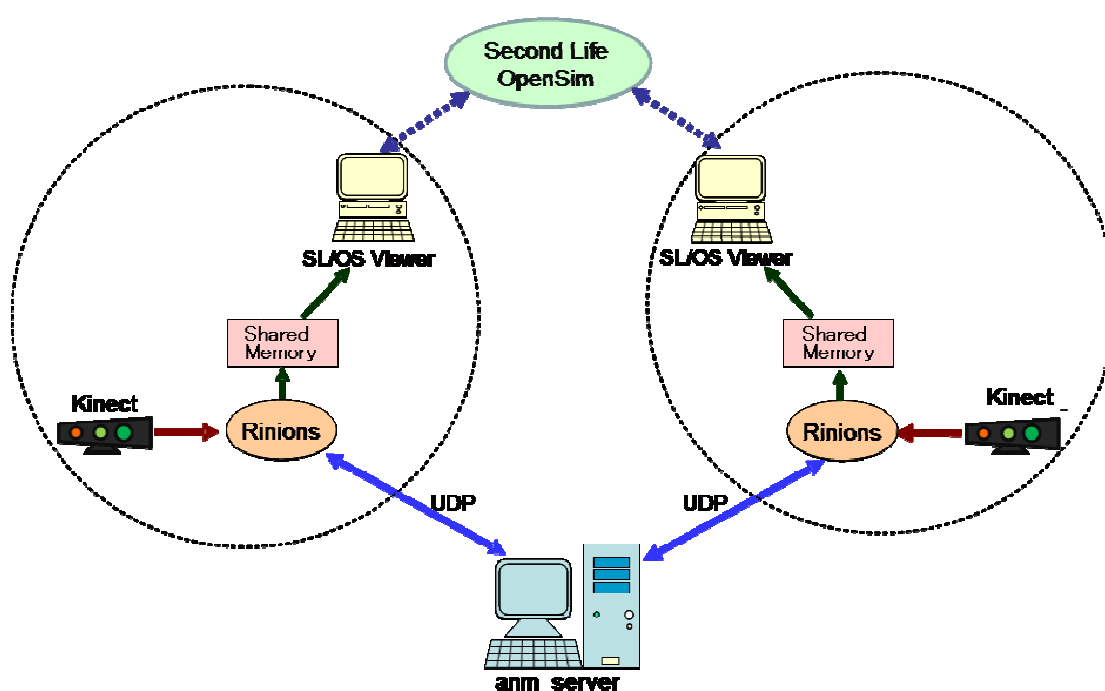
3.3.4 Λογισμικό Rinions

Το λογισμικό Rinions δημιουργήθηκε και υποστηρίζεται από το εργαστήριο διαδικτυακών συστημάτων του Πανεπιστημίου του Τόκιο και αποτελεί την τρίτη έκδοση του λογισμικού SLKinect. Και οι τρεις εκδόσεις έχουν σαν βασικό σκοπό την αναγνώριση των σημείων του σώματος, την αποθήκευσή αυτών των δεδομένων σε μια κοινόχρηστη μνήμη και αποστολή αυτών των δεδομένων στο τοπικό δίκτυο. Εκεί καταλήγουν σε έναν viewer ο οποίος απεικονίζει ένα εικονικό κόσμο και συγκεκριμένα απεικονίζει τις κινήσεις που μεταφέρθηκαν από το χρήστη στο avatar του. Το λογισμικό υποστηρίζεται από viewers όπως οι Imprudence, Firestorm, Singularity και Zen Viewer με την προϋπόθεση να είναι ήδη εγκατεστημένοι στον υπολογιστή γιατί το Rinions κατά την εγκατάστασή του εγκαθιστά και μια τροποποιημένη έκδοση αυτών των viewers που το υποστηρίζουν. Για την

συνδεσιμότητα με το Kinect, το Rinions επιτρέπει την επιλογή μία εκ των δύο βιβλιοθηκών (Kinect SDK, OpenNI) (TUIS).

Το λογισμικό, έχει τη δυνατότητα μεταφοράς των δεδομένων μέσω δικτύου, χρησιμοποιώντας ένα τοπικό εξυπηρετητή που ονομάζεται AnimationRelay Server (anm server) που αναμεταδίδει τα δεδομένα από το ένα Rinion στα υπόλοιπα της ομάδας. Το μόνο που χρειάζεται για να είναι εφικτή η διαδικτυακή σύνδεση είναι να έχουν όλα τα Rinions τη διεύθυνση του υπολογιστή (IP) που βρίσκεται ο anm server και να έχουν και κοινό όνομα της ομάδας τους.

Ο τρόπος λειτουργίας και συνδυασμός των λογισμικών με το Kinect παρουσιάζεται στη παρακάτω εικόνα (Σχήμα 3.8):

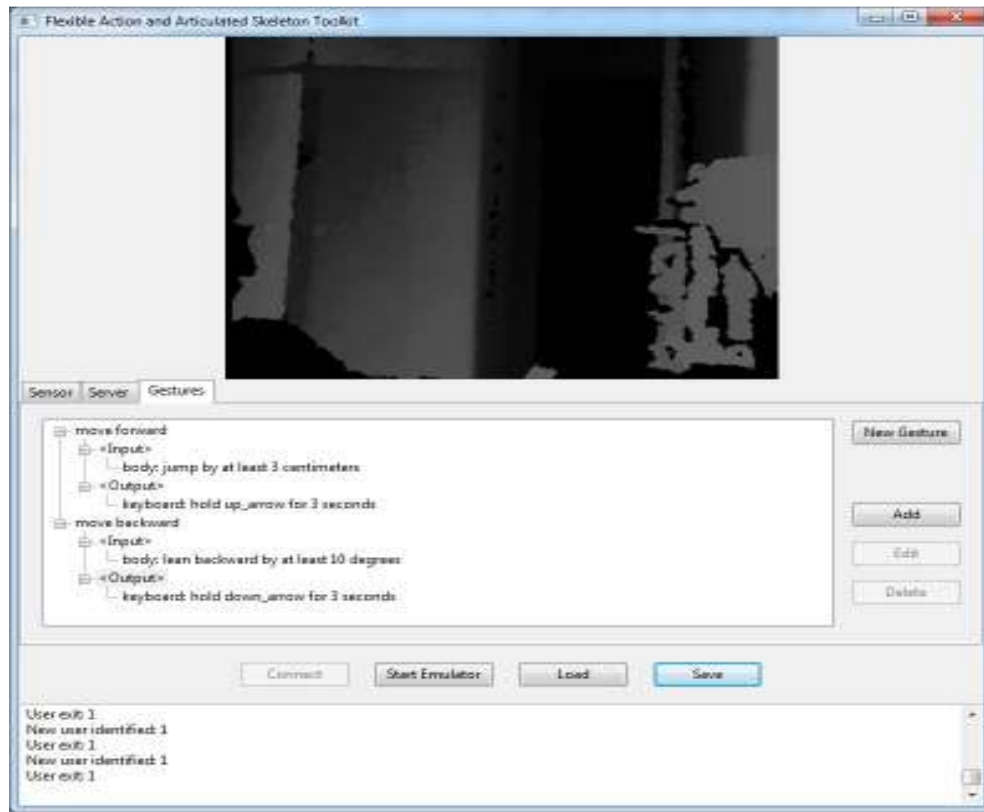


Σχήμα 3.8 Ο τρόπος διασύνδεσης Kinect,Rinions,OpenSim/SecondLife

3.3.5 Λογισμικό Flexible Action and Articulated Skeleton Toolkit (FAAST)

Το FAAST είναι ένα ενδιάμεσο λογισμικό που εντάσσει τις κινήσεις του σώματος σε παιχνίδια και εικονικά περιβαλλόντα χρησιμοποιώντας τη συσκευή kinect μαζί με τις βιβλιοθήκες OpenNI ή Kinect SDK. Δημιουργήθηκε στο πανεπιστήμιο της Νότιας Καλιφόρνιας από το Ινστιτούτο για Δημιουργικές Τεχνολογίες (Institute for Creative Technologies) και η πρώτη έκδοση κυκλοφόρησε το 2010 λίγο μετά την κυκλοφορία του Microsoft Kinect και υποστήριζε ένα περιορισμένο αριθμό λειτουργιών ενώ πρόσφατα στις 30 Σεπτεμβρίου 2013 κυκλοφόρησε και η δεύτερη έκδοση. Το FAAST περιλαμβάνει ένα VRPN (Virtual Private Routed Network) Server που υποστηρίζει την ανίχνευση μέχρι και τεσσάρων σωμάτων σε ένα δίκτυο με μία κάμερα Kinect.

Μπορεί να μιμηθεί εντολές εισόδου είτε από το πληκτρολόγιο είτε από το ποντίκι καθορίζοντας συγκεκριμένες στάσεις του σώματος. Δηλαδή με τη βοήθεια του FFAST γίνεται αντιστοίχιση συγκεκριμένων στάσεων και κινήσεων του σώματος με πλήκτρα του πληκτρολογίου ή του ποντικιού (Suma κ.α., 2013). Ένα παράδειγμα από εντολές, όπου με άλματα ο χρήστης κινείται μπροστά, ενώ αν γύρει το σώμα του προς τα πίσω θα κινηθεί προς τα πίσω, φαίνεται στο Σχήμα 3.9.



Σχήμα 3.9 Αντιστοιχία εντολών από το πληκτρολόγιο με κινήσεις του σώματος

Στη παρούσα εργασία έγινε η επιλογή του λογισμικού Rinions, το οποίο αντιγράφει πλήρως τη στάση και τις κινήσεις του σώματος και τις μεταφέρει στο avatar σε πραγματικό χρόνο.

Κεφάλαιο 4: Η μη λεκτική επικοινωνία σε εικονικά περιβάλλοντα: βιβλιογραφική επισκόπηση

4.1 Εισαγωγή

Ένα μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού ξοδεύει πολύ από τον χρόνο του καθημερινά στέλνοντας email, μιλώντας σε παράθυρα διαλόγων και ιστοσελίδες για να επικοινωνήσει με άλλους ανθρώπους. Ένας από τους τρόπους επικοινωνίας είναι και τα εικονικά περιβάλλοντα πραγματικού χρόνου (Online) γνωστά και ως πολυχρηστικά εικονικά περιβάλλοντα, όπου εκατομμύρια χρηστών ξοδεύουν έως και 22 ώρες την εβδομάδα προσπαθώντας να επικοινωνήσουν με άλλους ανθρώπους μέσω εικονικών εκπροσώπων (avatars) (Yee, Bailenson, Urbanek, Chang, & Merget, 2007).

Οι εικονικοί κόσμοι προσφέρουν νέους τρόπους για την εξερεύνηση μορφών της κοινωνικής αλληλεπίδρασης, συμπεριλαμβανομένης και της χρήσης μη λεκτικών στοιχείων που χρησιμοποιούνται μαζί με άλλα είδη επικοινωνίας όπως είναι η φωνή και το κείμενο. Η μη λεκτική επικοινωνία είναι προφανώς ένα ανθρώπινο γνώρισμα που το έχει ο καθένας από τη στιγμή που έρχεται στη ζωή, και καθώς οι εικονικοί κόσμοι προσφέρουν ένα χώρο για αλληλεπίδραση και επικοινωνία, νέα ερωτήματα σχετικά με τα πρότυπα και τις πρακτικές, όσον αφορά την επικοινωνία, δημιουργούνται. Επειδή οι εικονικοί κόσμοι παρουσιάζουν εμπλουτισμένα περιβάλλοντα με πολλές επιλογές αλληλεπίδρασης, οι δημιουργοί τους έχουν προσθέσει επιπλέον κανάλια επικοινωνίας από αυτά που είναι βασισμένα στο γραπτό λόγο. Οι χρήστες μπορούν να πραγματοποιούν μη λεκτικές συμπεριφορές με το να προωθούν την κίνηση που κάνουν από τον πραγματικό κόσμο στον εικονικό τους εκπροσωπο (avatar) (Verhulsdonck & Morie, 2009).

4.2 Avatars και μη λεκτική επικοινωνία

Η στάση και οι κινήσεις του σώματος δίνουν ουσία στην πρόσωπο με πρόσωπο αλληλεπίδραση στην πραγματική ζωή. Ενισχύουν τα προφορικά μηνύματα, βοηθώντας τους ανθρώπους να εκφράσουν τα συναισθήματα τους και τις σκέψεις τους μέσω των εκφράσεων των προσώπων τους, τον τόνο της φωνής τους, τις κινήσεις των χεριών τους κτλ. Περισσότερο από το 65% της πληροφορίας που ανταλλάσσεται με την πρόσωπο με πρόσωπο αλληλεπίδραση εκφράζεται μέσω της μη λεκτικής συμπεριφοράς. Έτσι, ένα εικονικό περιβάλλον που προσδοκά να προσεγγίσει σε μεγάλο βαθμό την πραγματικότητα των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων και να δώσει στους χρήστες του τη δυνατότητα να πετύχουν μια ποιοτική διαπροσωπική επικοινωνία, πρέπει να κατευθυνθεί προς το σημείο όπου

θα μπορεί ο χρήστης να χρησιμοποιήσει τη λεκτική αλλά και τη μη λεκτική πλευρά της επικοινωνίας (Guye-Vuillème, Capin, Pandzic, Thalmann, & Thalmann, 1999).

Τα εικονικά περιβάλλοντα συχνά αναφέρονται από τους χρήστες ως ψυχρά μέρη για ανθρώπινες αλληλεπιδράσεις. Οι στατικοί εικονικοί εκπρόσωποι γενικά θεωρούνται ότι χειραγωγούνται από ανθρώπους με έλλειψη συναισθημάτων. Δεδομένου ότι η μη λεκτική επικοινωνία έχει αναγνωριστεί από πολλούς συγγραφείς σαν το πιο αποτελεσματικό τρόπο να μεταδοθεί συναισθηματικό περιεχόμενο, η ένταξη αυτής της διάστασης της επικοινωνίας θα μπορούσε να βελτιώσει δραματικά την άνεση και την ποιότητα των εμπειριών που θα έχουν οι χρήστες των εικονικών περιβαλλόντων (Guye-Vuillème κ.α., 1999).

Ενώ οι εικονικοί κόσμοι είναι πολλά υποσχόμενοι ως περιβάλλοντα επικοινωνίας, όσον αφορά τα μη λεκτικά στοιχεία είναι ακόμη σε αρχικό στάδιο εξέλιξης. Αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο κατασκευής των συστημάτων που δημιουργούν τους εικονικούς κόσμους. Πολλά συστήματα δεν υποστηρίζουν την τεχνολογία για την μεταφορά των μη λεκτικών στοιχείων σε ένα avatar και πολλοί είναι που επιλέγουν τον παραδοσιακό τρόπο χειρισμού του εικονικού τους εκπροσώπου ή δεν έχουν εξοικειωθεί με τις νέες τεχνολογίες που μεταφέρουν τα μη λεκτικά στοιχεία στα εικονικά περιβάλλοντα. Λαμβάνοντας υπόψη την σημαντικότητα της πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνίας δημιουργούνται νέοι τρόποι σχεδιασμού εικονικών περιβαλλόντων και τεχνολογίες που να μπορούν να υποστηρίξουν τη μη λεκτική επικοινωνία (Verhulsdonck & Morie, 2009).

Σύμφωνα τους Salem & Earle (2000) υπάρχουν διάφοροι τρόποι για την πραγματοποίηση των κινήσεων και των εκφράσεων του εικονικού εκπροσώπου, οι οποίοι διακρίνονται σε:

- Χειραγώγηση των άκρων και του προσώπου του εικονικού εκπροσώπου σε πραγματικό χρόνο μέσω αισθητήρων ή ειδικών καμερών βάθους (όπως Kinect, Wii Remote Control).
- Χρησιμοποίηση αρχείου βίντεο που περιέχει κινήσεις του χρήστη. Ο χρήστης μπορεί να εισάγει ένα αρχείο βίντεο που περιλαμβάνει κινήσεις τις οποίες μιμείται ο εικονικός τους εκπρόσωπος.
- Χρησιμοποίηση βιβλιοθηκών με κινήσεις και εκφράσεις.

Ορισμένα μειονεκτήματα των παραπάνω τρόπων παραγωγής μη λεκτικής επικοινωνίας είναι ότι οι δύο πρώτοι τρόποι μερικές φορές είναι οικονομικά δαπανηροί καθώς απαιτούν εξειδικευμένο εξοπλισμό. Έχουν επίσης ένα πρόβλημα όσον αφορά τη σχέση του πραγματικού με τον εικονικό χώρο, δηλαδή αν ο χρήστης γυρίσει πίσω του να δει ποιος υπάρχει θα χάσει το βλέμμα του από την οθόνη άρα και από τον εικονικό κόσμο. Η εισαγωγή βίντεο στον εικονικό αντιπρόσωπο παρουσιάζει πρόβλημα στην οπτική επαφή διότι γίνεται ετεροχρονισμένα αφού το

βίντεο είναι γυρισμένο πιο νωρίς από τη στιγμή που γίνεται η επικοινωνία. Έτσι αν ο χρήστης θέλει να κοιτάξει κάποιον στα μάτια δεν θα ξέρει που θα κοιτάξει αφού η επικοινωνία δεν γίνεται σε πραγματικό χρόνο διότι το βίντεο έχει ήδη γυριστεί (Salem & Earle, 2000).

Ένα σημαντικό ζήτημα είναι η επιλογή μεταξύ της χρησιμοποίησης των εκφράσεων προσώπου ή των κινήσεων του σώματος και χειρονομιών. Στον πραγματικό κόσμο παίζουν διαφορετικούς ρόλους. Το πρόσωπο δείχνει το συναίσθημα και δίνει έμφαση στα λόγια και τους ήχους ενώ το σώμα δείχνει τη διάθεση και την κατάσταση. Στον εικονικό κόσμο, ωστόσο αυτές οι δύο ομάδες μη λεκτικών στοιχείων είναι δύσκολο να μεταφραστούν ταυτόχρονα. Ενώ οι χρήστες συμμετέχουν σε μια συνομιλία με ένα άλλο πρόσωπο, το κεφάλι τους και οι ώμοι του μπορούν να γεμίζουν την οθόνη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι εκφράσεις του προσώπου να γίνονται αντιληπτές όταν το σώμα και οι κινήσεις των χεριών είναι εκτός του οπτικού πεδίου ή σχεδόν εκτός οπτικού πεδίου. Αυτό αντιστρέφεται όταν δύο άτομα επικοινωνούν σε μια σχετικά μεγάλη απόσταση μεταξύ τους ή όταν συνομιλούν σε μια ομάδα στην οποία έχουν συγκεντρωθεί όλοι οι εικονικοί αντιπρόσωποι των χρηστών. Σε αυτήν την περίπτωση η έκφραση του προσώπου μπορεί να μην διακρίνεται τόσο εύκολα ή μπορεί ακόμα και να χαθεί (Salem & Earle, 2000).

Οι Κινήσεις του σώματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εκφράσουν την γενική κατάσταση του avatar. Για παράδειγμα αν ο συνομιλητής είναι απασχολημένος ο εικονικός αντιπρόσωπος μπορεί να πάρει μια θέση αναμονής (Salem & Earle, 2000).

Οι Χειρονομίες μπορούν να ταξινομηθούν σύμφωνα με τους Salem & Earle (2000) σε:

α) Συμβολικές: Το περιεχόμενο του μηνύματος περιέχεται πλήρως στις χειρονομίες όπως στην νοηματική γλώσσα.

β) Μεταφορικές: Χρησιμοποιούνται παράλληλα με την ομιλία και εκφράζουν ή διαχειρίζονται ένα εικονικό αντικείμενο. Για παράδειγμα ο χρήστης μπορεί να ρυθμίζει την ένταση μιας λάμπας κουνώντας το χέρι του πάνω κάτω.

γ) Δεικτικές: Χρησιμοποιούνται για την επιλογή αντικειμένων ή για να περιορίσουν τη χρησιμοποίηση ορισμένων δεικτικών αντωνυμιών. Οι δεικτικές χειρονομίες μπορούν να έχουν πολλές ερμηνείες συνδεδεμένες με το περιεχόμενο. Η δείξη μπορεί να εφαρμοστεί για να προσδιορίσει την κατεύθυνση της τοποθέτησης ενός αντικειμένου ή την επιλογή του.

Οι εκφράσεις προσώπου είναι ένας αποτελεσματικός φορέας των συναισθημάτων. Χρησιμοποιούνται για να δώσουν στην συζήτηση ένα άτυπο

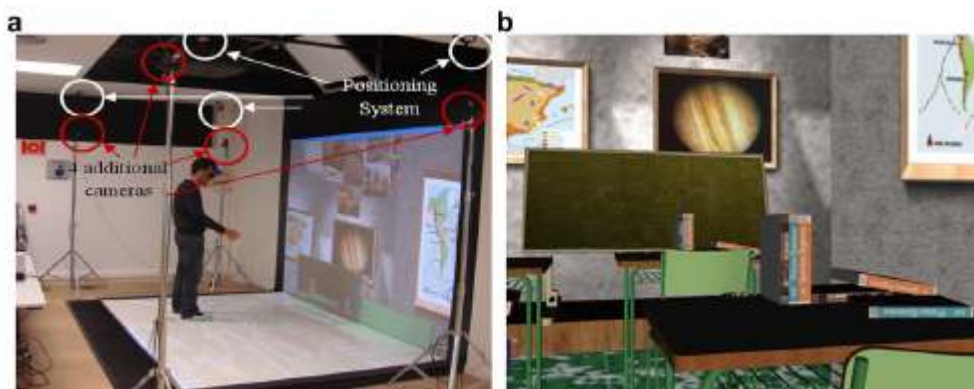
προσωπικό επίπεδο. Ένα ισχυρό κανάλι αυτού του είδους μη λεκτικής επικοινωνίας είναι η οπτική επαφή. Εμπειρικά έχει διαπιστωθεί ότι η προσομοίωση της οπτικής επαφής μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της κατεύθυνσης της κεφαλής (Salem & Earle, 2000).

4.3 Μεταφορά της κίνησης του σώματος σε πραγματικό χρόνο σε εικονικά περιβάλλοντα

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας συμβαδίζει και η εξέλιξη στους εικονικούς κόσμους προσφέροντας στους χρήστες ακόμα περισσότερες δυνατότητες προσεγγίζοντας την πραγματικότητα. Είναι εφικτή πλέον η αναπαράσταση των κινήσεων του χρήστη μέσα στον εικονικό κόσμο χωρίς να απαιτείται εξαιρετικά εξειδικευμένος εξοπλισμός ο οποίος ανεβάζει και το κόστος για μια τέτοια υλοποίηση.

Σε έρευνα των Lorenzo, Pomares, & Lledó (2013) παρουσιάζεται η εκπαιδευτική παρέμβαση των συστημάτων εικονικής πραγματικότητας εμβύθισης σε παιδιά με σύνδρομο Άσπεργκερ. Τα σημεία εκκίνησης αυτής της μελέτης είναι τα χαρακτηριστικά του νοητικού στυλ αυτών των παιδιών, το οποίο απαιτεί συγκεκριμένο τρόπο διδασκαλίας υποστηριζόμενο από οπτικά βοηθήματα και υψηλά δομημένα περιβάλλοντα. Το εικονικό περιβάλλον πολλών χρηστών της έρευνας όχι μόνο παρεμβαίνει στη συμπεριφορά και πρόοδο των παιδιών αλλά είναι σε θέση να προσαρμοστεί στις ιδιαίτερες ανάγκες του μαθητή. Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία δύο εικονικών περιβαλλόντων (μια παιδική χαρά και ένα υπνοδωμάτιο) είναι το Vizard, ενώ τα αντικείμενα και τα avatar δημιουργήθηκαν στο 3dMax. Το σύστημα είναι εξοπλισμένο με αισθητήρες όπως η κάμερα βάθους της Microsoft (Kinect) για να ανιχνεύει τις κινήσεις των παιδιών, οι οποίες μεταφέρονται στον εικονικό κόσμο. Επίσης για την μεταφορά των κινήσεων του σώματος χρησιμοποιείται ένα σύστημα από κάμερες που ανιχνεύουν αισθητήρες που βρίσκονται στο κεφάλι του μαθητή και έτσι προσδιορίζεται η θέση του (Σχήμα 4.1). Η τρισδιάστατη απεικόνιση πραγματοποιείται από στερεοσκοπικά γυαλιά (CristalEyes Stereography glasses). Η έρευνα διερευνά τα πλεονεκτήματα στην χρησιμοποίηση εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων εμβύθισης για την υποστήριξη της εισαγωγής και βελτίωσης λειτουργιών και κοινωνικών δεξιοτήτων παιδιών με σύνδρομο Άσπεργκερ και η μεταφορά τους σε πραγματικό σχολικό περιβάλλον. Δύο ομάδες των 16 παιδιών (μια ομάδα από δημοτικό και μία από γυμνάσιο) υλοποίησαν 32 εργασίες, οι οποίες περιλαμβάνουν δραστηριότητες που μπορούν να υλοποιηθούν σε εικονικά περιβάλλοντα. Με την διεκπεραίωση τους διαπιστώνονται οι μαθησιακές δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα παιδιά με σύνδρομο Άσπεργκερ. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι μαθητές με σύνδρομο Άσπεργκερ, με την υλοποίηση εξαιρετικά δομημένων και επαναλαμβανόμενων εργασιών στήριξης, μπορούν να συμβάλλουν στην απόκτηση ορισμένων λειτουργιών και κοινωνικών δεξιοτήτων. Μαθητές δημοτικού

και γυμνασίου παρουσίασαν αρκετές δυσκολίες πριν την αρχή της έρευνας μερικές από τις οποίες εξαφανίστηκαν στο τέλος της, μέσω της αλληλεπίδρασης με τα εικονικά περιβάλλοντα εμπύθισης. Επίσης, τα παιδιά μετέφεραν την εμπειρία που βίωσαν στα εικονικά περιβάλλοντα μέσα στην τάξη τους.



Σχήμα 4.1 Σύστημα εμπύθισης με τη χρήση της κάμερας kinect και αισθητήρες στο κεφάλι (Lorenzo κ.α., 2013).

Οι Rahman, Qamar, Ahmed, Rahman, & Basalamah (2013) παρουσιάζουν ένα διαδραστικό εικονικό περιβάλλον που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να συμπληρώσει το ρόλο του θεραπευτή στη διαδικασία αποκατάστασης παιδιών με αναπηρία. Χρησιμοποίησαν τον αισθητήρα της Microsoft (Kinect) που σε συνδυασμό με το λογισμικό Rinions μεταφέρει τις κινήσεις του παιδιού και του θεραπευτή στον εικονικό κόσμο του Second Life, οι οποίες απεικονίζονται από τον εικονικό του εκπρόσωπο. Οι κινήσεις καταγράφονται από την κάμερα καθώς ασκήσεις αποκατάστασης εκτελούνται από έναν φυσικοθεραπευτή ή ένα παιδί με αναπηρία και μεταφέρονται στον εικονικό εκπρόσωπο στο Second Life. Οι ασκήσεις αφού πρώτα έχουν καταγραφεί μπορούν να αναπαραχθούν αργότερα από τον ασθενή ακόμη και αν βρίσκεται εκτός σύνδεσης. Επίσης οι συνεδρίες μπορούν να παρακολουθούνται και από τοπικό δίκτυο υπολογιστών κάνοντας χρήση του animation server του Rinions. Χρησιμοποιώντας μόνο μια συσκευή Kinect, μπορεί να ανιχνευτεί με υψηλή ανάλυση η κίνηση των σημείων του σώματος χωρίς την ανάγκη κάποιου άλλου εξαρτήματος. Ο θεραπευτής μπορεί να χρησιμοποιήσει το αρχείο καταγραφής όπου μπορεί να δει τα σημεία του σώματος του ασθενή και να κάνει μετρήσεις που αφορούν τη γωνία των χεριών, την ταχύτητα κ.α. Οι αρχικές μετρήσεις δείχνουν πολλές δυνατότητες ώστε να αναπτυχθεί σε πραγματικές συνεδρίες φυσιοθεραπείας.

Οι Jeong κ.α. (2013) πρότειναν μια μέθοδο για την ενσωμάτωση πραγματικών χαρακτήρων σε εικονικό τρισδιάστατο περιβάλλον. Περιγράφουν πώς αναπαριστάται ο πραγματικός χαρακτήρας του χρήστη μέσα σε ένα εικονικό περιβάλλον και πως τροποποιείται ανάλογα με τις κινήσεις. Για την εισαγωγή του στο εικονικό περιβάλλον χρησιμοποιήθηκαν Web Cameras και το Kinect. Οι εικόνες

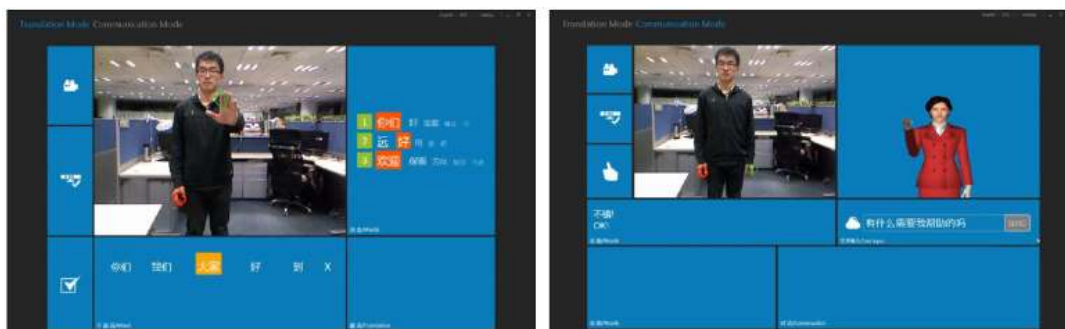
του πραγματικού χαρακτήρα που τραβήχτηκαν με τις web cameras επεξεργάστηκαν για να αφαιρεθεί το φόντο και να εμφανισθεί ο σκελετός του σώματος του χρήστη. Με κατάλληλους αλγορίθμους τα δεδομένα από τις κάμερες εισάγονται στο εικονικό περιβάλλον με αποτέλεσμα η εικόνα του χρήστη όπως είναι στη πραγματικότητα να φαίνεται στο εικονικό περιβάλλον. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η εμπύθιση και η συμμετοχή του χρήστη στον εικονικό κόσμο ολοένα και αυξανόταν.

Μία άλλη ομάδα ερευνητών δημιούργησε ένα εικονικό περιβάλλον στη μηχανή Blender, για να μελετήσει αν μπορεί να βρει στο πλαίσιο της εικονικής πραγματικότητας μια λύση για την αντιμετώπιση του κοινωνικού άγχους. Το σκηνικό του εικονικού κόσμου είναι μια αίθουσα για συνεδρίες όπου ο ασθενής κάθεται μπροστά από ένα κοινό στο οποίο μιλάει (Σχήμα 4.2). Από την άλλη μεριά το κοινό ελέγχεται από τον θεραπευτή ο οποίος μέσω της κάμερας kinect περνάει τις κινήσεις του σώματος του στο avatar του με σκοπό να δημιουργήσει διάφορες καταστάσεις που μπορούν να επηρεάσουν τον ασθενή καθώς μιλάει. Επίσης πέρα από τις κινήσεις χειρίζεται και άλλες λειτουργίες όπως ήχους με σκοπό και αυτές να προκαλέσουν τον ασθενή. Η εφαρμογή αυτή αξιολογήθηκε από τη μεριά των θεραπευτών για να εκτιμήσουν τις δυνατότητες της υλοποίησης τέτοιου είδους συνεδριών για την αντιμετώπιση του άγχους της ομιλίας μπροστά σε ακροατήριο. Τέσσερις θεραπευτές έλαβαν μέρος στην αξιολόγηση, οι οποίοι γνώριζαν το θέμα του άγχους ομιλίας και δεν είχαν ξαναέρθει σε επαφή με την εφαρμογή. Οι θεραπευτές μετά την αξιολόγηση της εφαρμογής ανέφεραν ομόφωνα πως θα χρησιμοποιήσουν αυτή την εφαρμογή, αφού βρήκαν ενδιαφέροντα τα προσομοιωμένα γεγονότα (Cláudio, Carmo, Pinheiro, Esteves, & Lopes, 2013).



Σχήμα 4.2 Αίθουσα συνεδρίας για την αντιμετώπιση του κοινωνικού άγχους (Cláudio κ.α., 2013).

Μια διαφορετική χρήση ενός εικονικού περιβάλλοντος δημιουργήθηκε από τους Chai κ.α. (2013). Η νοηματική γλώσσα έχει δημιουργηθεί εδώ και πολλά χρόνια, όμως η πρακτική της άσκηση είναι ακόμη μια πρόκληση. Το πολύπλοκο υπόβαθρο και οι συνθήκες φωτισμού πολλές φορές επηρεάζουν την παρακολούθηση των χειρών και η αναγνώριση της νοηματικής γλώσσα γίνεται πολύ δύσκολη. Η χρήση της κάμερας Kinect είναι σε θέση να παρέχει δεδομένα βάθους και χρώματος ταυτόχρονα, ώστε το χέρι και η δράση του σώματος μπορούν να παρακολουθούνται πιο εύκολα και με μεγαλύτερη ακρίβεια. Σε αυτή τη έρευνα δημιουργήθηκε ένα σύστημα το οποίο αναγνωρίζει τις χειρονομίες του χρήστη και τις συγκρίνει με μια βιβλιοθήκη νοηματικών λέξεων. Σε περίπτωση ταύτισης τα αποτελέσματα (λέξεις ή φράσεις) εμφανίζονται δεξιά της οθόνης όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.3. Το σύστημα περιλαμβάνει δύο καταστάσεις: α) τη κατάσταση μετάφρασης όπου μεταφράζει την νοηματική γλώσσα σε κείμενο, β) τη κατάσταση επικοινωνίας όπου ένα κανονικό άτομο μπορεί να επικοινωνεί με τον αποδέκτη της νοηματικής μέσω ενός εικονικού αντιπροσώπου.



Σχήμα 4.3 Αναγνώρισης νοηματικής γλώσσας με τη βοήθεια του Kinect (Chai κ.α., 2013).

Στο πλαίσιο της διδασκαλίας βασικών αναπτυξιακών δεξιοτήτων για άτομα με αυτισμό δημιουργήθηκε ένα σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας (Xavier, Herrera, Coma, & Fernández, 2012). Το σύστημα έχει σχεδιαστεί ως ένας επαυξημένος καθρέφτης όπου οι χρήστες μπορούν να βλέπουν τον εαυτό τους σε έναν καθρεφτισμένο κόσμο μαζί με εικονικά αντικείμενα και οι κινήσεις του σώματος μεταφέρονται από την κάμερα- αισθητήρα Kinect της Microsoft. Ανάλογα με το περιεχόμενο, δημιουργήθηκαν τέσσερις κατηγορίες που περιέχουν δραστηριότητες με σκοπό την απόκτηση δεξιοτήτων για παιδιά με αυτισμό. Το σύστημα είναι δωρεάν για χρήση περιέχοντας δύο κατηγορίες, ενώ οι άλλες δύο περιέχονται σε άλλη έκδοση επί πληρωμή. Στη δωρεάν έκδοση οι κατηγορίες είναι το σώμα και οι στάσεις. Στην πρώτη κατηγορία οι δραστηριότητες σχεδιάστηκαν για να αναπτύξουν την αντιστοιχία μεταξύ χρήστη και avatar, τη διάκριση του χρήστη από άλλους και τη αναγνώριση μερών του σώματος. Αυτό πραγματοποιείται με το διαφορετικό χρωματισμό του avatar για κάθε χρήστη. Κάποιες εργασίες είναι να βγάλει φωτογραφία ο χρήστης τον εαυτό του, να αγγίζει εικονογράμματα που

παρουσιάζουν διαφορετικά μέρη του σώματος ενώ άλλες σχετίζονται με τις κινήσεις του σώματος οι οποίες αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες μουσικές νότες. Στην δεύτερη κατηγορία δραστηριότητες προκαλούν τον χρήστη να ταιριάζει το σώμα με συγκεκριμένες στάσεις που δίνονται από το σύστημα. Το σύστημα υποστηρίζει δύο χρήστες, τον μαθητή και τον δάσκαλο που αναπαριστούνται στον επαυξημένο κόσμο με δύο εικονικούς αντιπροσώπους. Οι δραστηριότητες είναι σχεδιασμένες να εκτελούνται από το παιδί καθοδηγούμενο από το δάσκαλο του και σε κάποιες περιπτώσεις με συνεργατικό τρόπο. Το σύστημα δοκιμάστηκε από μια ομάδα 22 παιδιών χωρίς πρόβλημα αυτισμού και στη συνέχεια σε 5 παιδιά με αυτισμό. Αν και παρουσιάστηκαν τεχνικά προβλήματα στο θέμα αναγνώρισης του σώματος, το οποίο λύθηκε (με τη χρήση του Microsoft Sdk) όπως επίσης και προβλήματα συγκέντρωσης μερικών παιδιών με αυτισμό, φάνηκε ότι η χρήση του τέτοιων συστημάτων που στοχεύουν σε παιδιά με αυτισμό είναι εφικτή.

Οι φοβίες είναι μια σχετικά διαδεδομένη και εξουθενωτική μορφή αγχώδους διαταραχής. Η θεραπεία για τις φοβίες μπορεί να είναι αρκετά δαπανηρή και ενοχλητική. Στην έρευνα των Haworth, Baljko, & Faloutsos (2012) παρουσιάζεται ένα σύστημα που έχει σχεδιαστεί για να ξεπεράσουν οι χρήστες τις προκλήσεις της παραδοσιακής θεραπείας χωρίς να χρησιμοποιούνται συσκευές με μεγάλο κόστος. Το σύστημα είναι φτιαγμένο με την μηχανή δημιουργίας εικονικών κόσμων Unity3d. Χρησιμοποιεί τη κάμερα της Microsoft (Kinect) για να μεταφέρει της κινήσεις των ασθενών στους εικονικούς αντιπροσώπους τους και χρησιμοποιεί τη δυνατότητα που παρέχει το Unity3d για πολυχρηστική και δικτυακή αλληλεπίδραση μεταξύ ασθενών και θεραπευτών. Αξιοποιεί τη δικτύωση για να μπορέσει ο ασθενής να συμμετάσχει στη θεραπεία από το σπίτι του. Ο θεραπευτής συμμετέχει και ελέγχει το περιβάλλον με το ρόλο του διαχειριστή και έχει τη δυνατότητα να δημιουργεί αντικείμενα τα οποία φοβούνται οι ασθενείς όπως αράχνες. Επίσης έχει τη δυνατότητα να στέλνει και να παραλαμβάνει ερωτηματολόγια μέσω του εικονικού περιβάλλοντος, για να μπορεί να αξιολογεί τη πρόοδο των ασθενών. Οι κινήσεις του ασθενή μεταφέρονται στον εικονικό κόσμο. Ο ασθενής έχει τη δυνατότητα ανάλογα με τις φοβίες να δοκιμαστεί σε διαφορετικά εικονικά περιβάλλοντα όπως για παράδειγμα να εξερευνήσει την άκρη ενός γκρεμού ή να αλληλεπιδράσει με έντομα που φοβάται. Αποτελέσματα δεν αναφέρονται.

Η λεκτική και η μη λεκτική συμπεριφορά των εικονικών εκπροσώπων όπως επίσης και η εμφάνισή τους βασίζεται στο πολιτισμικό υπόβαθρο των χρηστών τους. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι χαρακτήρες που αναπτύχθηκαν σε μια συγκεκριμένη κουλτούρα μπορεί να μην βρουν την αντίστοιχη αποδοχή σε μια διαφορετική. Προσπάθειες έχουν γίνει στο παρελθόν για τη δημιουργία χαρακτήρων που αντικατοπτρίζουν μια συγκεκριμένη κουλτούρα. Ωστόσο η συνεργασία χρηστών διαφορετικής κουλτούρας ακόμη παραμένει δύσκολη εμπειρία, ιδίως όταν πρόκειται για μια μη λεκτική αλληλεπίδραση. Σε πολλές

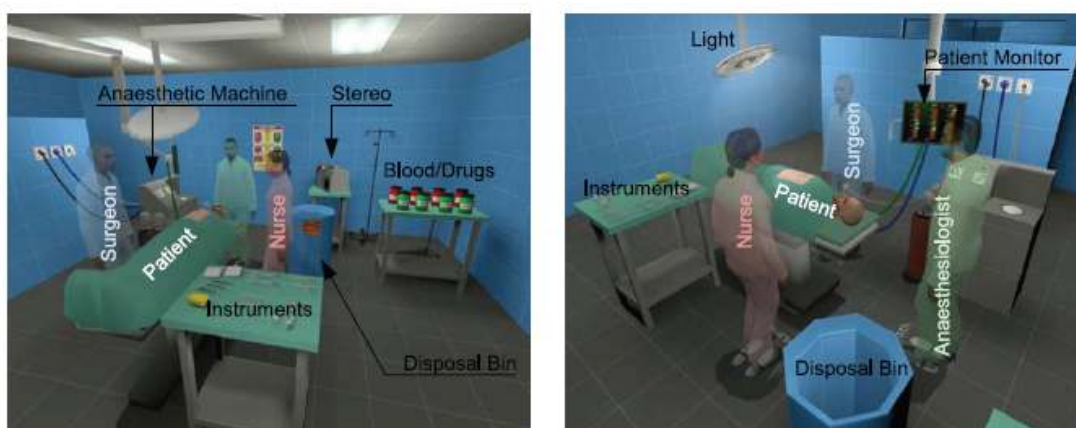
περιπτώσεις, οι χρήστες είτε πρέπει να επιλέγουν τις δράσεις που θα κάνει το avatar τους από μενού ή να χρησιμοποιούν δύσκολες αλληλεπιδραστικές συσκευές. Οι Kistler, Endrass, Damian, Dang, & André (2012) ερευνούν την επικοινωνία μεταξύ εικονικών εκπροσώπων τους οποία χειρίζονται χρήστες, με εικονικούς εκπροσώπους που υπάρχουν στο εικονικό περιβάλλον (agents) οι οποίοι έχουν διαφορετικό πολιτισμικό υπόβαθρο μεταξύ τους και ελέγχονται αυτόματα από το σύστημα (Σχήμα 4.4). Η διαφορά από προηγούμενες έρευνες είναι ότι τα avatars μιμούνται τις κινήσεις των χρηστών και έτσι η συμπεριφορά των avatar προσαρμόζεται δυναμικά, ανάλογα με τη κουλτούρα του χρήστη. Για τη έρευνα χρησιμοποιήθηκαν 26 εθελοντές που χειρίζονταν τους εικονικούς εκπροσώπους και δημιουργήθηκαν τρία είδη agents, τα οποία ανάλογα με τις χειρονομίες του χρήστη εκτελούσαν αντίστοιχα σενάρια βασισμένα σε κάποιο πολιτισμικό υπόβαθρο. Πρώτα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι χρήστες είχαν θετική άποψη για τον πλήρη έλεγχο του avatar από το σώμα τους. Επίσης οι χειρονομίες και οι στάσεις μπορούσαν να αναγνωριστούν με μεγάλο βαθμό ακρίβειας. Όσον αφορά τη διαπροσωπική πολιτισμική συμπεριφορά, η έρευνα έδειξε ότι οι χρήστες αντιλαμβάνονταν τις πολιτισμικές διαφορές των agents και ανταποκρίνονταν σε αυτές.



Σχήμα 4.4 Μεταφορά των κινήσεων από το πραγματικό κόσμο στον εικονικό κόσμο με τη χρήση της κάμερας kinect (Kistler κ.α., 2012)

Τα εικονικά περιβάλλοντα όλο και περισσότερο χρησιμοποιούνται για ομαδική εκπαίδευση ιδιαίτερα στην ιατρική. Ένα μειονέκτημα είναι η έλλειψη υποστήριξης για κανάλια μη λεκτικής επικοινωνίας, απαραίτητης στην ομαδική εργασία. Στην έρευνα τους οι Marks, Windsor, & Wunsche (2012) τοποθετούνται πάνω σε αυτό το θέμα χρησιμοποιώντας μια webcam για να ανιχνεύουν την κίνηση της κεφαλής του χρήστη, η οποία μεταφέρεται στο avatar. Έτσι μεταφέροντας τις κινήσεις του κεφαλιού προσθέτεται ένα κανάλι μη λεκτικής επικοινωνίας (Σχήμα 4.5). Σε αυτή την έρευνα περιγράφεται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός μειωμένου κόστους εικονικού περιβάλλοντος για την εκπαίδευση σε συνεργατικές ιατρικές δραστηριότητες. Η επιλογή του εικονικού κόσμου έγινε μεταξύ 280 μηχανών δημιουργίας εικονικών κόσμων με κύρια κριτήρια την σταθερότητα, τη διαθεσιμότητα, την δυνατότητα παραμετροποίησης του, τη δυνατότητα δικτύωσης

και τη δυνατότητα διαχείρισης αντικειμένων. Το αποτέλεσμα ήταν η επιλογή του Valve Software. Η κάμερα παρείχε την δυνατότητα της οπτικής επαφής που έδωσε ακόμη ένα δίαυλο μη λεκτικής επικοινωνίας στον χρήστη. Η έρευνα αυτή μελετά στοιχεία της μη λεκτικής επικοινωνίας, που σχετίζονται με τις κινήσεις της κεφαλής στον εικονικό κόσμο. Πραγματοποιήθηκε με τη συμμετοχή 27 ατόμων δουλεύοντας πάνω σε ιατρικές δραστηριότητες με και χωρίς την κάμερα. Σαν αποτελέσματα τα avatar των οποίων το κεφάλι τους κινούνταν με βάση την κάμερα συμπεριφερόταν πιο ρεαλιστικά, δίνοντας την αίσθηση στους χρήστες πως επικοινωνούν σχεδόν όπως στη πραγματικότητα.



Σχήμα 4.5 Κάμερα μεταφέρει τις κινήσεις της κεφαλής στον εικονικό κόσμο (Marks κ.α., 2012).

Οι Bartoli κ.α. (2012) παρουσιάζουν ένα πρωτότυπο σύστημα με την επωνυμία Emergenza μέρος του συνολικού συστήματος RIMSI, που αφορά την προσομοίωση και την εκπαίδευση ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού σε επείγοντα περιστατικά. Η χρήση εικονικών περιβαλλόντων είναι πολύ σημαντική για την αντιμετώπιση επειγόντων περιστατικών, απλών (όπως ένας λιπόθυμος άνθρωπος στο έδαφος) και περίπλοκων (όπως ένα αυτοκινητιστικό δυστύχημα), χωρίς να τίθεται η υγεία των συμμετεχόντων σε κίνδυνο. Το σύστημα περιέχει διάφορα σενάρια από επείγοντα περιστατικά και οι συμμετέχοντες ανάλογα με τον ρόλο (γιατρός/βοηθός γιατρού) εκπαιδεύονται ανάλογα το περιστατικό (Σχήμα 4.6). Τέτοιου είδους συστήματα βοηθούν στην εκμάθηση και στην εξάσκηση χωρίς μεγάλο κόστος. Το σύστημα χρησιμοποιεί την κάμερα βάθους Microsoft Kinect, έτσι ώστε να αναγνωρίζει συγκεκριμένες στάσεις και κινήσεις του σώματος του χρήστη οι οποίες αντιστοιχούν σε εντολές που σχετίζονται την πλοήγησή του στο εικονικό περιβάλλον. Μπορεί δηλαδή ο χρήστης με το να σηκώσει το χέρι του μπροστά να κινήσει το avatar του προς τα μπροστά ή αν γύρει προς τα εμπρός να μετακινήσει την κάμερα (του εικονικού κόσμου) προς τα κάτω. Ως μια βελτίωση του συστήματος οι ερευνητές προτείνουν την εισαγωγή αναγνώρισης των κινήσεων του χεριού για την διαχείριση των αντικειμένων.



Σχήμα 4.6 Προσομοίωση βοήθειας σε λιπόθυμο άνθρωπο (Bartoli κ.α., 2012).

Μια άλλη εφαρμογή που χρησιμοποιεί τις δυνατότητες του Open Simulator είναι η έρευνα των Allison κ.α. (2012) που αναφέρεται σε μια μελέτη περίπτωσης για την υποστήριξη επίσημου προγράμματος σπουδών. Ένα τρισδιάστατο μοντέλο του παλατιού του Linlithgow σχεδιάστηκε στο Open Simulator με στόχο τον επιτυχημένο συνδυασμό ιστορικής κληρονομιάς, εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και τρισδιάστατης τεχνολογίας, σε συνεργασία με ιστορικούς, πληροφορικούς, εκπαιδευτικούς και γραφίστες. Στόχος είναι η υποστήριξη στη διδασκαλία για τους βασιλιάδες και τις βασίλισσες της Σκωτίας σε μαθήματα του ιστορικού τμήματος της Ακαδημίας Linlithgow. Οι μαθητές εμπλέκονται στο εικονικό περιβάλλον, γνωρίζουν πολιτισμικά στοιχεία και ανακαλύπτουν την γνώση. Μία δραστηριότητα είναι οι μαθητές να φορέσουν κουστούμια εποχής και να παριστάνουν εθελοντικά τους ξεναγούς του μνημείου (Σχήμα 4.7). Οι δραστηριότητες αυτές καταγράφηκαν σε βίντεο και προστέθηκαν στο εικονικό περιβάλλον. Πάνω από 100 μαθητές αλληλεπίδρασαν με το εικονικό μνημείο. Παρόλο που οι περισσότερες δραστηριότητες πραγματοποιούνταν στη βιβλιοθήκη, δύο επιπλέον χώροι χρησιμοποιήθηκαν για την εξερεύνηση αυτού του εικονικού κόσμου, οι οποίοι ήταν εξοπλισμένοι με projectors και κάμερες kinect και XboxControllers έτσι ώστε η αλληλεπίδραση των μαθητών να πλησιάσει την πραγματικότητα μεταφέροντας την κίνηση τους μέσα στο εικονικό περιβάλλον και πραγματοποιώντας πιο ανθρώπινη επικοινωνία με άλλους ήδη συνδεδεμένους χρήστες (Σχήμα 4.8). Το Kinect και το XboxController αποδείχτηκαν πιο ελκυστικά από το πληκτρολόγιο και το ποντίκι. Πολλά από τα παιδιά ήταν ήδη εξοικειωμένα με βιντεοπαιχνίδια και έδειχναν μεγάλο ενδιαφέρον στο να αλληλεπιδρούν με αντικείμενα και με άλλους χρήστες μέσα στον κόσμο.



Σχήμα 4.7 Μαθητές με τις κατάλληλες ενδυμασίες παριστάνουν του τουριστικούς οδηγούς του κάστρου (Allison κ.α., 2012).



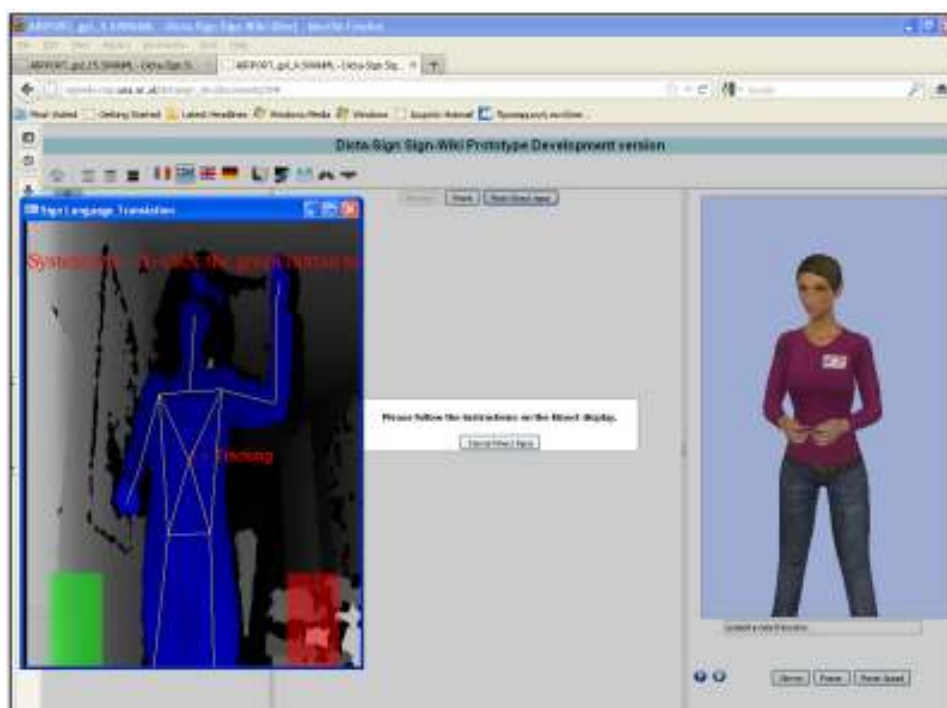
Σχήμα 4.8 Ειδικά διαμορφωμένοι χώροι για την αλληλεπίδραση με τον εικονικό κόσμο κάνοντας χρήση κάμερες kinect (Allison κ.α., 2012).

Ένας άλλος λόγος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας εικονικός κόσμος είναι για να πραγματοποιηθεί μια περιήγηση στο χώρο (Σχήμα 4.9). Έρευνα των Parhizkarb, Sandrasekaran, & Lashkari (2012) έχει ως στόχο την αξιοποίηση της αναγνώρισης κινήσεων και στάσης του σώματος σε μια εικονική περιήγηση του τμήματος Δημιουργικής Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου του Limkokwing. Η εργασία βασίζεται στην ανίχνευση των κινήσεων έτσι ώστε αυτές να μεταφράζονται σε εντολές πλοήγησης του avatar. Για να κινηθεί το avatar αριστερά και δεξιά, πρέπει ο χρήστης να κουνήσει το χέρι δεξιά ή αριστερά αντίστοιχα. Αυτή η έρευνα βασίζεται στο κατά πόσο η χρησιμοποίηση της ανίχνευσης κινήσεων μέσω Kinect μπορεί να βοηθήσει τους ανθρώπους να καταλάβουν και να δώσουν σημασία σε περιβάλλοντα που τους παρουσιάζονται.



Σχήμα 4.9 Εικονική περιήγηση σε εικονικό περιβάλλον (Parhizkarb κ.α., 2012).

Μία άλλη εφαρμογή στο πλαίσιο της νοηματικής γλώσσας και της αναγνώρισης κινήσεων σε πραγματικό χρόνο είναι το DictaSign όπου χρησιμοποιώντας τις τεχνολογίες Web2.0 μπορεί κάποιος να μάθει τη νοηματική ελληνική γλώσσα αξιοποιώντας το λεξικό που υπάρχει υποστηριζόμενο από βίντεο. Μια δυνατότητα αυτού του συστήματος είναι η χρησιμοποίηση της κάμερας Kinect όπου μεταφέρει τις κινήσεις του χρήστη στο σύστημα τις οποίες αναζητά στο λεξικό και τις εμφανίζει ως αποτελέσματα πίσω στο χρήστη με τη μορφή ενός εικονικού εκπροσώπου (Σχήματα 4.10) (Fotinea, Efthimiou, & Dimou, 2012).



Σχήμα 4.10 Αναγνώριση των κινήσεων του χρήστη (Fotinea κ.α., 2012).

Οι Junuzovic, Inkpen, Tang, Sedlins, & Fisher (2012) σύγκριναν τη διαφορά ανάμεσα στη βιντεοκλήση (μέσω skype) (Σχήμα 4.11), σε avatar και σε απλή κλήση κατά τη διάρκεια μιας επαγγελματικής συνδιάσκεψης. Χρησιμοποίησαν εννέα

ομάδες των τεσσάρων ατόμων που συζητούσαν για θέματα σχετικά με την τεχνολογία συσκευών όπως κινητά τηλέφωνα, tablets κ.α. Και οι εννέα ομάδες χρησιμοποίησαν και τους 3 διαφορετικούς τρόπους επικοινωνίας (skype, avatar, απλή κλήση). Στην επικοινωνία μέσω avatar χρησιμοποιήθηκε το Kinect για την μεταφορά των κινήσεων του πάνω μέρους του σώματος από τον πραγματικό στον εικονικό κόσμο. Η έρευνα έδειξε στην περίπτωση μιας επαγγελματικής συνδιάσκεψης ότι η βιντεοκλήση αρμόζει καλύτερα τουλάχιστον σε αυτήν τη περίπτωση, ενώ η χαμηλότερη αξιολόγηση της χρήσης του avatar οφείλεται στο γεγονός ότι το σύστημα με το Kinect δεν έκανε τέλεια αναγνώριση των κινήσεων του σώματος. Σε ερώτηση που υπέθετε να λειτουργούν και οι τρεις μέθοδοι επικοινωνίας τέλεια, η προτίμηση του συστήματος με το Kinect αυξήθηκε σημαντικά ενώ για την βιντεοκλήση και την απλή κλήση οι προτιμήσεις παρέμειναν σταθερές.



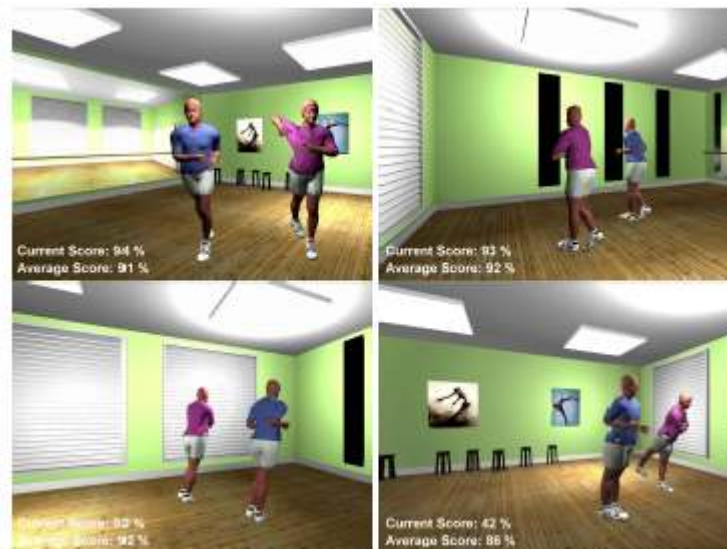
Σχήμα 4.11 Επαγγελματική συνδιάσκεψη με τη χρήση avatar και skype (Junuzovic κ.α., 2012).

Το Kinect χρησιμοποιήθηκε και για την υλοποίηση εκπαιδευτικών παιχνιδιών (Σχήμα 4.12) για παιδιά ηλικίας πέντε έως οχτώ χρονών (Wu κ.α., 2012). Το Kinect χρησιμοποιήθηκε για την αναγνώριση της θέσης του χεριού έτσι ώστε να επιλέγονται και να μετακινούνται αντικείμενα και για την αναγνώριση των κινήσεων του σώματος για τη μετακίνηση ενός εικονικού ρομπότ σε ένα από τα τέσσερα παιχνίδια. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το Unity3d μπορεί να αποδειχτεί ένα πολύ χρήσιμο και ελκυστικό περιβάλλον για την εκπαίδευση των παιδιών. Ιδίως όταν τα παιδιά τοποθετούν τον εαυτό τους μέσα στον εικονικό κόσμο, το αποτέλεσμα της εκπαίδευσης μπορεί να είναι πολύ ικανοποιητικό.

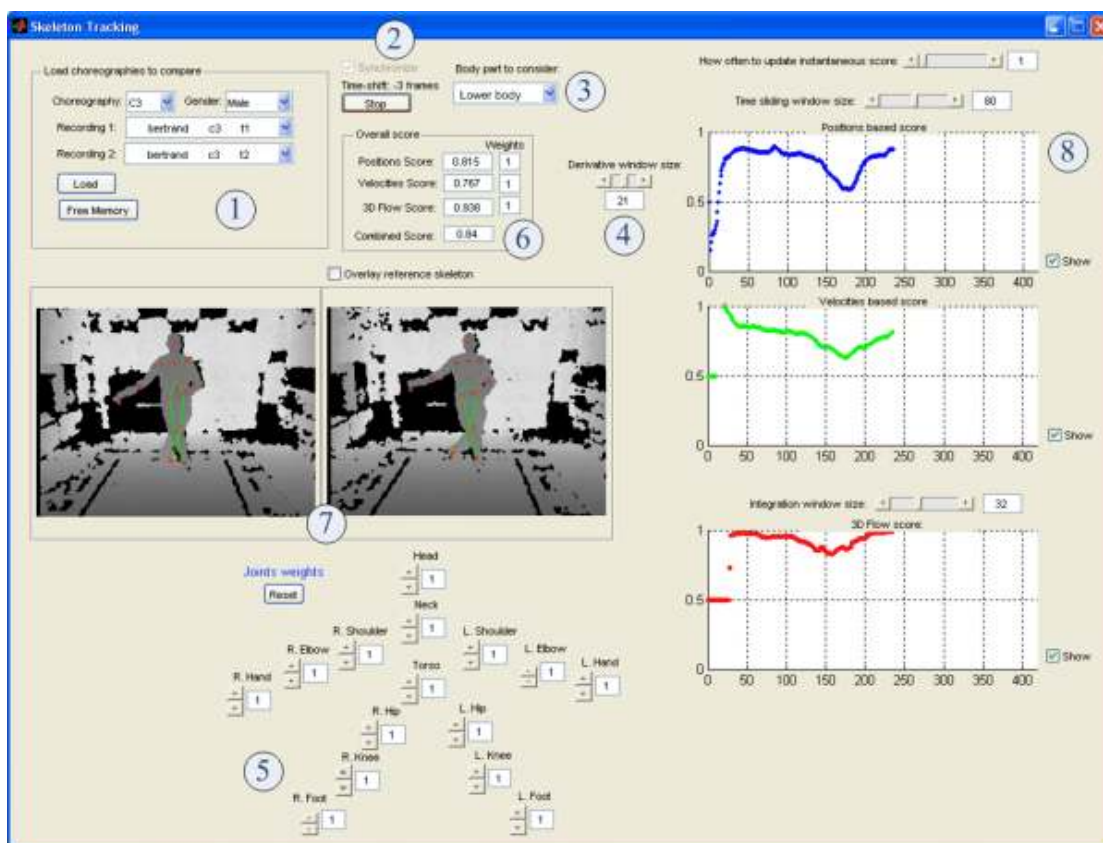


Σχήμα 4.12 Εκπαιδευτικά παιχνίδια με τη χρήση του Kinect

Μια άλλη καλλιτεχνική εφαρμογή που εμπλέκει ένα εικονικό περιβάλλον και ταυτόχρονα την μεταφορά των κινήσεων του σώματος είναι το σύστημα που δημιούργησε, σε C++ και Matlab με τη βοήθεια του OpenNI, η ομάδα των Alexiadis κ.α. (2011) (Σχήμα 4.13) η οποία αξιολογεί τις χορευτικές κινήσεις του χρήστη, συγκρίνοντάς τις με αυτές ενός εξειδικευμένου χορευτή. Χρησιμοποιήθηκαν οι χορογραφίες (Salsa) από δύο επαγγελματίες χορευτές που αποτελούσαν τους δασκάλους για 16 άπειρους χορευτές που αποτελούσαν τους μαθητές. Το σύστημα συγκρίνει την χορογραφία του μαθητή με αυτή του δασκάλου, συγκρίνοντας συγκεκριμένα τα σημεία του κάθε σώματος. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης παρουσιάζονται σε πραγματικό χρόνο στην οθόνη και υπολογίζονται ελέγχοντας την λάθος θέση των σημείων (Σχήμα 4.14). Τα αποτελέσματα δίνουν πολλές υποσχέσεις, αποδεικνύοντας της καταλληλότητα αυτού του συστήματος για την αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο σε ένα online μάθημα χορού.



Σχήμα 4.13 Σύστημα αξιολόγησης χορευτικών κινήσεων (Alexiadis κ.α., 2011).



Σχήμα 4.14 Έλεγχος των σημείων του σώματος μαθητή-δασκάλου (Alexiadis κ.α., 2011).

Οι εικονικοί κόσμοι, η μεταφορά της ανθρώπινης κίνησης σε αυτούς και η διαχείριση αντικειμένων σε πραγματικό χρόνο με σκοπό την δημιουργία ενός πιο ρεαλιστικού περιβάλλοντος και συνεπώς μιας πιο ρεαλιστικής μη λεκτικής επικοινωνίας, εμφανίζεται και στο πλαίσιο της ιατρικής και της υγείας. Οι Coccoli, Gervasoni, & Vercelli (2010) δημιούργησαν ένα σενάριο προσομοίωσης μιας χειρουργικής επέμβασης (π.χ. λαπαροσκόπηση) με τη χρήση του εργαλείου Wiiremote από την κονσόλα παιχνιδιών Wii. Αρχικά οι ερευνητές υιοθέτησαν την κονσόλα παιχνιδιών Wii ως πλατφόρμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Επίσης χρησιμοποίησαν ένα υπάρχον παιχνίδι (Trauma Center:Second Opinion) το οποίο προσαρμόσαν ώστε να γίνει πιο ρεαλιστικό και ευαίσθητο με βάση τις παραμέτρους της προσομοίωσης. Στο σενάριο περιλαμβάνονται διάφορες ιατρικές δραστηριότητες και οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να συνδεθούν εξ αποστάσεως και να τις υλοποιήσουν. Κάθε χρήστης υλοποιεί μια συγκεκριμένη ιατρική δραστηριότητα και αλληλεπιδρά με άλλους εικονικούς αντιπροσώπους, ο καθένας από τους οποίους παίζει ένα συγκεκριμένο ρόλο ανάλογα με την ειδίκευσή του. Στην περίπτωση της λαπαροσκόπησης δημιουργήθηκε ένα σύνολο εργαλείων παρόμοιων με τα πραγματικά, τα οποία ο χρήστης χειρίζεται με το Wii Controller ώστε να υλοποιεί δραστηριότητες όπου οι σπουδαστές θα μπορούσαν να κάνουν

πρακτική χρησιμοποιώντας καινούρια εργαλεία ή να εξασκηθούν στην διαδικασία της εγχείρησης σε τρισδιάστατα περιβάλλοντα. Αποτελέσματα δεν αναφέρονται.

Οι παραπάνω έρευνες παρουσιάζονται στον πίνακα 4.1 ανά τομέα στον οποίο χρησιμοποιήθηκε η κάμερα της Microsoft Kinect.

Πίνακας 4.1 Μελέτες με μεταφορά κινήσεων από τον πραγματικό στον εικονικό κόσμο.

Αναφορά	Πεδίο Εφαρμογής	Χρήση Kinect/WiiMote/Web Camera
(Lorenzo κ.α., 2013)	Ειδική Αγωγή – Ασπεργκερ Βελτίωση ορισμένων δραστικών λειτουργιών και κοινωνικών δραστηριοτήτων.	Το Kinect ανιχνεύει τις κινήσεις του σώματος, οι οποίες μεταφέρονται στο εικονικό περιβάλλον.
(Rahman κ.α., 2013)	Ειδική Αγωγή – Αναπηρία Ασκήσεις αποκατάστασης εκτελούνται από έναν φυσιοθεραπευτή ή ένα παιδί με αναπηρία.	Το Kinect ανιχνεύει τις κινήσεις του σώματος, οι οποίες μεταφέρονται στο εικονικό περιβάλλον Second Life με τη βοήθεια του λογισμικού Rinions.
(Cláudio κ.α., 2013)	Ψυχολογία – Κοινωνικό άγχος Ο ασθενής είναι απέναντι από ένα κοινό και ο θεραπευτής που αντιπροσωπεύει το κοινό περνά τις κινήσεις του μέσω του kinect με σκοπό να επηρεάσει τον ασθενή.	Το Kinect ανιχνεύει τις κινήσεις του σώματος, οι οποίες μεταφέρονται στο εικονικό περιβάλλον Blender.
(Chai κ.α., 2013)	Ειδική Αγωγή -Νοηματική γλώσσα	Το Kinect ανιχνεύει τις κινήσεις του σώματος και τις μεταφράζει σε κείμενο και το αντίστροφο κάνοντας χρήση ενός avatar.
(Jeong κ.α., 2013)	Τεχνολογία	Το Kinect ανιχνεύει τις κινήσεις του σώματος, οι οποίες μεταφέρονται στο επαυξημένο εικονικό περιβάλλον που σε συνδυασμό με εικόνες από webcam δημιουργείται avatar με τα πραγματικά

		χαρακτηριστικά του χρήστη.
(Haworth κ.α., 2012)	Ψυχολογία - Φοβίες	Χρήση της κάμερας για μεταφορά των κινήσεων του χρήστη από το πραγματικό κόσμο στο εικονικό κόσμο του Unity3d όπως επίσης και για αλληλεπίδραση με εικονικά αντικείμενα
(Xavier κ.α., 2012)	Ειδική αγωγή- Αυτισμός	Το Kinect αναγνωρίζει την στάση του σώματος και ο χρήστης πρέπει να κάνει μια συγκεκριμένη στάση την οποία αναφέρει κάθε φορά η δραστηριότητα.
(Kistler κ.α., 2012)	Πολιτισμός- Επικοινωνία	Εισαγωγή χειρονομιών και κινήσεων του σώματος από το πραγματικό κόσμο στον εικονικό με σκοπό τη μελέτη της επικοινωνίας του χρήστη με στοιχεία διαφορετικών πολιτισμών που εκφράζονται μέσω από τους agents
(Marks κ.α., 2012)	Ιατρική- Επικοινωνία	Με μια Web-Camera οι ερευνητές ανιχνεύουν την κίνηση της κεφαλής προσθέτοντας ένα κανάλι μη λεκτικής επικοινωνίας, όπως είναι η οπτική επαφή, μέσα στον εικονικό κόσμο.
(Bartoli κ.α., 2012)	Ιατρική – Πρώτες βοήθειες	Η κάμερα Kinect χρησιμοποιείται, έτσι ώστε να αναγνωρίζει συγκεκριμένες στάσεις και κινήσεις του σώματος του χρήστη με σκοπό την πλοήγησή του στο εικονικό περιβάλλον
(Allison κ.α., 2012)	Ιστορία	Μαθητές φορώντας κοστούμια εποχής παριστάνουν τους ξεναγούς ενός εικονικού μνημείου στο OpenSim αξιοποιώντας το kinect

		για τη μεταφορά του εαυτού τους στον εικονικό κόσμο, αλλά και μεταφορά των κινήσεων των χρηστών σε avatar στον εικονικό κόσμο.
(Parhizkarb κ.α., 2012)	Τεχνολογία	Η κάμερα Kinect χρησιμοποιείται, έτσι ώστε να αναγνωρίζει συγκεκριμένες στάσεις και κινήσεις του σώματος του χρήστη με σκοπό την πλοήγησή του στο εικονικό περιβάλλον.
(Fotinea κ.α., 2012)	Ειδική Αγωγή-Νοηματική γλώσσα	Η κάμερα Kinect μεταφέρει τις κινήσεις στο σύστημα DictaSign, όπου το οποίο κάνει αναζήτηση σε ένα λεξικό ελληνικών νοηματικών λέξεων
(Junuzovic κ.α., 2012)	Τεχνολογία	Το kinect χρησιμοποιήθηκε για να μεταφέρει τις κινήσεις του πάνω μέρους του σώματος στα avatar.
(Wu κ.α., 2012)	Τεχνολογία- εκπαίδευση	Δημιουργία εκπαιδευτικών παιχνιδιών σε εικονικό περιβάλλον Unity3d κάνοντας χρήση της κάμερας kinect για επιλογή και μετακίνηση αντικειμένων.
(Alexiadis κ.α., 2011)	Τέχνες - Χορός	Η κάμερα Kinect χρησιμοποιήθηκε για την ανίχνευση των σημείων του σώματος έτσι ώστε να συγκριθούν με άλλα σημεία που αποτελούν σημείο αναφοράς για την αξιολόγηση χορευτικών κινήσεων.
(Coccoli κ.α., 2010)	Ιατρική- Χειρουργική	Με τη χρήση του Wiimote προσομοιώθηκαν εργαλεία που χρειάζονταν σε μια χειρουργική επέμβαση και γίνονταν

		εξάσκηση από φοιτητές ιατρικής.
--	--	------------------------------------

Από τον πίνακα 4.1 συμπεραίνεται πως οι τεχνολογίες (Kinect, Wiimote, Webcam) χρησιμοποιούνται σε πολλά πεδία εφαρμογής προσπαθώντας να μεταφέρουν όσο γίνεται περισσότερα χαρακτηριστικά του πραγματικού κόσμου στον εικονικό και συγκεκριμένα στους εικονικούς εκπροσώπους. Η παρούσα εργασία κάνει μια διερευνητική μελέτη για τον τρόπο και τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των κινήσεων του χρήστη από τον πραγματικό στον εικονικό κόσμο. Επίσης δημιουργήθηκαν εικονικά περιβάλλοντα στη πλατφόρμα Unity3d, τα οποία αξιοποιούν τις δυνατότητες του Kinect με σκοπό την μεταφορά των κινήσεων του χρήστη στο avatar και την διαχείριση εικονικών αντικειμένων. Στα εικονικά περιβάλλοντα δόθηκε και η δυνατότητα διασύνδεσης πολλών χρηστών. Τέλος, διενεργήθηκε μια πιλοτική εμπειρική μελέτη στον εικονικό κόσμο OpenSim για την μελέτη της αίσθησης της παρουσίας του χρήστη και της μη λεκτικής επικοινωνίας όταν η επικοινωνία γίνεται με τη βοήθεια του Kinect.

4.4 Δημιουργία εικονικών περιβαλλόντων για τη μεταφορά των κινήσεων και τη διαχείριση εικονικών αντικειμένων

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας δημιουργήθηκαν τρεις εικονικοί κόσμοι, στους οποίους μεταφέρονται οι κινήσεις του χρήστη στον εικονικό εκπρόσωπο. Οι δύο εικονικοί κόσμοι δημιουργήθηκαν με το λογισμικό Unity3d και ο τρίτος με το OpenSimulator. Η πιλοτική εμπειρική μελέτη πραγματοποιήθηκε στον τρίτο κόσμο διότι η σύνδεση πολλών χρηστών γίνεται με μεγαλύτερη ευκολία στο OpenSim, όπως επίσης στηρίζει και τη δυνατότητα ενσωμάτωσης της ομιλίας σε πραγματικό κόσμο.

Οι δύο εικονικοί κόσμοι που δημιουργήθηκαν στο Unity3d είναι πιο παραμετροποιημένοι από τον εικονικό κόσμο του OpenSim. Το Unity3d είναι ένα εργαλείο για τη δημιουργία εικονικών κόσμων. Αποτελεί μια ολοκληρωμένη μηχανή ανάπτυξης λογισμικού, παρέχοντας λειτουργίες για τη δημιουργία τρισδιάστατων παιχνιδιών και άλλων τρισδιάστατων δραστηριοτήτων. Στο Unity3d ο εικονικός κόσμος δημιουργείται εξ' ολοκλήρου από την αρχή, προσθέτοντας εικονικά αντικείμενα, ήχο, ειδικά εφέ κ.α.. Επίσης μπορούν να ρυθμιστούν οι συνθήκες του κόσμου, όπως ο φωτισμός αλλά και οι φυσικές ιδιότητες των αντικειμένων όπως η επιτάχυνση της βαρύτητας, η τριβή, η ανάκλαση κ.α.

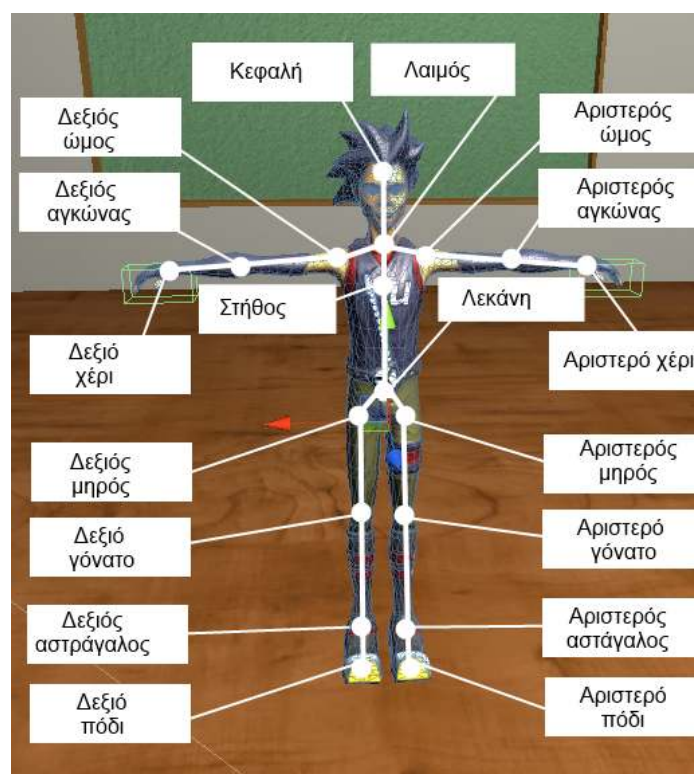
Όλες οι ρυθμίσεις μπορούν να γίνουν είτε γράφοντας κώδικα σε javascript και C# ή κατεβάζοντας ολοκληρωμένα πακέτα ρυθμίσεων και αντικειμένων από το Unity asset store. Όταν ολοκληρωθεί η εφαρμογή μπορεί να δημοσιευτεί για μια πληθώρα λειτουργικών συστημάτων όπως Mac, Windows, Linux, iOS, Android,

Windows Phone 8, Blackberry 10. Το Unity3d προσφέρεται δωρεάν περιορίζοντας την δημοσίευση της εφαρμογής σαν web application ενώ με την αγορά του δίνει τη δυνατότητα να δημοσιεύεται η εφαρμογή για όλες τις πλατφόρμες και συσκευές (www.Unity3d.com).

4.4.1 Δημιουργία εικονικού συνεργατικού περιβάλλοντος με δυνατότητα διαχείρισης των αντικειμένων σε πραγματικό χρόνο

Για την παρούσα εργασία δημιουργήθηκε μια πιλοτική εφαρμογή στο περιβάλλον του Unity3d, με σκοπό την δημιουργία εικονικών εκπροσώπων στους οποίους μεταφέρεται η κίνηση μέσω του Kinect. Για την υλοποίηση της εφαρμογής χρειαζόταν η σύνδεση του Kinect με το Unity3d η οποία πραγματοποιήθηκε με τη δωρεάν λήψη ειδικού προσθέτου από το Unity Asset Store, συγκεκριμένα το “Kinect with Ms-Sdk”. Σε περίπτωση που στον υπολογιστή υπάρχει εγκατεστημένη η βιβλιοθήκη OpenNi υπάρχει και το αντίστοιχο πρόσθετο για λήψη.

Με το πρόσθετο αυτό δίνεται η δυνατότητα στον εικονικό εκπρόσωπο να μιμείται τις κινήσεις του χρήστη. Αυτό πραγματοποιείται με την αντιστοιχία σημείων του σώματος του χρήστη με αυτά του σώματος του avatar. Τα σημεία που αναγνωρίζονται από το Kinect φαίνονται στο σχήμα 4.15.



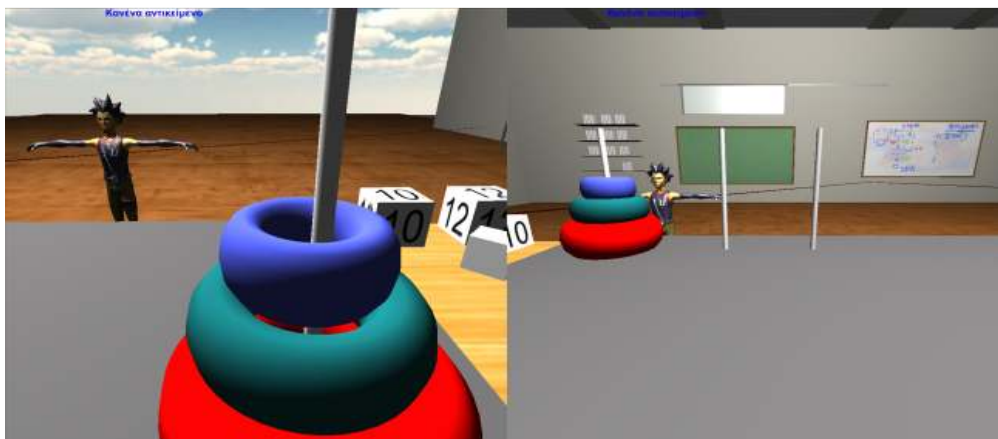
Σχήμα 4.15 Τα σημεία του σώματος που αναγνωρίζονται από το Kinect και αντιστοιχίζονται με το σώμα του avatar

Ο δημιουργός του εικονικού κόσμου μπορεί να ελέγξει ποια σημεία θα αναγνωρίζονται. Αυτό γίνεται τη στιγμή που τοποθετήσει το τρισδιάστατο μοντέλο του εικονικού εκπροσώπου μέσα στον εικονικό κόσμο. Στις ρυθμίσεις του avatar επιλέγονται τα σημεία τα οποία θα αναγνωρίζονται. Έτσι το avatar μπορεί να μιμείται όλες τις κινήσεις του σώματος ή μόνο συγκεκριμένα μέρη.

Η εφαρμογή αποτελείται από ένα σκηνικό που προσομοιάζει ένα εργαστήριο πληροφορικής (Σχήμα 4.16) (αντικείμενα για αυτό λήφθηκαν από το Asset Store, συγκεκριμένα το «Props for the Classroom») και από δυο εικονικούς εκπροσώπους (Σχήμα 4.17). Στόχος της εφαρμογής είναι η υλοποίηση του παιχνιδιού των πύργων του Hanoi, σε συνεργασία μεταξύ δύο χρηστών. Επίσης υλοποιήθηκε και μια δεύτερη εφαρμογή στην οποία δίνεται μια ερώτηση μαθηματικής πράξης στον χρήστη και αυτός πρέπει να διαλέξει από αντικείμενα που περιέχουν πιθανές απαντήσεις και να τα τοποθετήσει σε ένα κόκκινο πλαίσιο (Σχήμα 4.18). Ανάλογα με το αν η απάντηση είναι σωστή ή όχι, ακούγεται και αντίστοιχος ήχος. Το avatar του χρήστη μιμείται τις κινήσεις του. Μπορεί επίσης να μετακινήσει τα εικονικά αντικείμενα, αρκεί ο χρήστης να κάνει πως τα πιάνει. Τα εικονικά αντικείμενα πιάνονται από το avatar και απελευθερώνονται, όταν ο χρήστης απομακρύνει τα χέρια του.



Σχήμα 4.16 Εργαστήριο πληροφορικής σε εικονικό κόσμο



Σχήμα 4.17 Δύο avatar προετοιμάζονται για το παιχνίδι πύργοι του Hanoi



Σχήμα 4.18 Στη δραστηριότητα που αφορά τις μαθηματικές πράξεις το avatar επιλέγει την απάντηση

4.4.1.1 Πολλοί χρήστες

Η εφαρμογή δημιουργήθηκε σε δύο βασικές εκδόσεις. Η μία έκδοση περιλαμβάνει την εισαγωγή δύο avatar, των οποίων οι κινήσεις μεταφέρονται με τη χρήση μόνο μιας κάμερας Kinect και ενός υπολογιστή. Με αυτή την υλοποίηση η κύρια οθόνη χωρίζεται σε δύο μέρη, τα οποία αντιστοιχίζονται στον κάθε χρήστη. Οι χρήστες στέκονται δίπλα-δίπλα αντικρίζοντας την κάμερα Kinect και κοιτάζοντας τα avatar τους σε ένα βιντεοπροβολέα.

Η δεύτερη έκδοση κάνει χρήση της δυνατότητας του Unity3d για διαδικτυακή χρήση. Σε αυτή την περίπτωση γράφτηκε ένα σενάριο (script) (Παράρτημα 2) σε γλώσσα javascript το οποίο υλοποιεί τη διαδικτυακή λειτουργία της μηχανής παιχνιδιών και δίνοντας στον χρήστη να δημιουργήσει ή να συνδεθεί σε έναν τοπικό εξυπηρετητή (Σχήμα 4.19). Οι χρήστες μπορούν να βρίσκονται σε διαφορετικούς χώρους και πρέπει να έχει ο καθένας μία κάμερα kinect και έναν υπολογιστή. Ένας από τους χρήστες δημιουργεί έναν τοπικό εξυπηρετητή (server) έτσι ώστε να μεταφέρονται τα δεδομένα μέσω δικτύου και οι υπόλοιποι συνδέονται σε αυτόν. Ανάλογα με τον σχεδιασμό του εικονικού κόσμου οι χρήστες μπορεί να είναι περισσότεροι από δύο με τη προϋπόθεση να υπάρχουν και οι ανάλογες κάμερες Kinect και υπολογιστές.



Σχήμα 4.19 Πάνω αριστερά συνδέεται ή δημιουργείται ο καινούριος εξυπηρετητής

4.4.1.2. Μεταφορά αντικειμένων

Για τη μεταφορά των αντικειμένων από του εικονικούς εκπροσώπους χρειάστηκε η τροποποίηση τους. Δηλαδή τοποθετήθηκε ένα εικονικό αντικείμενο σε κάθε παλάμη του avatar αντίστοιχα (Σχήμα 4.15). Τα αντικείμενα αυτά ήταν αόρατα από τους χρήστες και χρησιμοποιούνταν μόνο για να ελέγχουν πότε το χέρι του χρήστη ακουμπά το αντικείμενο που θέλει να πιάσει. Όταν και τα δύο χέρια βρίσκονταν σε συγκεκριμένη απόσταση μεταξύ τους και ακουμπούσαν ταυτόχρονα το αντικείμενο τότε ο χρήστης μπορούσε να το σηκώσει και να το μεταφέρει. Όλες οι λειτουργίες υλοποιήθηκαν μέσω κώδικα σε γλώσσα προγραμματισμού javascript (Παράρτημα 2). Τα σενάρια δημιουργήθηκαν για την αλληλεπίδραση του avatar με συγκεκριμένα αντικείμενα και υλοποιούν τη διαχείριση τους όταν ικανοποιείται μια σειρά από συνθήκες. Επίσης αλλάζουν τις φυσικές ιδιότητες των αντικειμένων (όπως η βαρύτητα) με σκοπό την προσομοίωση της ανύψωσης ενός αντικειμένου από τον άνθρωπο. Οι εικονικοί εκπρόσωποι αλληλεπιδρούν με τα αντικείμενα και στις δύο περιπτώσεις πολλαπλών χρηστών (Σχήμα 4.20, 4.21, 4.23)



Σχήμα 4.20 Το avatar μεταφέρει τον δακτύλιο καθώς υλοποιεί τους πύργους του Hanoi



Σχήμα 4.21 Στο περιβάλλον με τη διαδικτυακή δυνατότητα του Unity3d ο χρήστης πιάνει και αφήνει το αντικείμενο που βρίσκεται μπροστά του



Σχήμα 4.22 Ο Χρήστης τοποθετεί τους δακτυλίους για την υλοποίηση του πύργου του Hanoi

4.4.2 Δημιουργία εικονικού περιβάλλοντος με δυνατότητα επιλογής και διαχείρισης γεωμετρικών στερεών

Μια δεύτερη πιλοτική εφαρμογή δημιουργήθηκε στο πλαίσιο αυτής της εργασίας και αφορά τη δημιουργία ενός εικονικού περιβάλλοντος με το Unity3d, στο οποίο ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέγει γεωμετρικά στερεά και να τα μεταφέρει στο χώρο (Σχήμα 4.23). Σκοπός της εφαρμογής είναι η συναρμολόγηση σύνθετων αντικειμένων (όπως σπίτια και δέντρα) ενώνοντας συγκεκριμένα γεωμετρικά στερεά. Για την επίτευξη της διαχείρισης των αντικειμένων χρησιμοποιήθηκε η κάμερα Kinect σε συνδυασμό με το πρόσθετο “Kinect Extras with Ms-Sdk”, το οποίο διατίθεται δωρεάν από το Unity Asset Store.

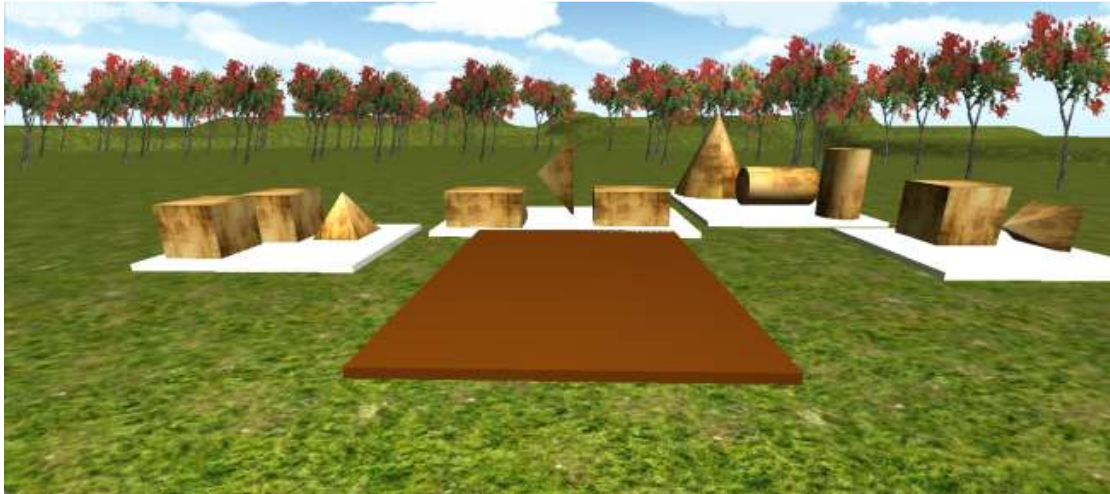
Το πρόσθετο αυτό έχει τη δυνατότητα να ανιχνεύει τη κίνηση του δεξιού ή του αριστερού χεριού (ανιχνεύει ένα τη φορά) όπως επίσης και να ανιχνεύει και το κλείσιμο – άνοιγμα της παλάμης. Επίσης με το κλείσιμο της παλάμης μπορεί να επιλέγει αντικείμενα και να τα μεταφέρει στον εικονικό κόσμο (Σχήμα 4.24). Με αυτό τον τρόπο ο χρήστης μπορεί με το άνοιγμα και το κλείσιμο της παλάμης του να υλοποιεί λειτουργίες πάνω στα εικονικά αντικείμενα έτσι ώστε να τα διαχειρίζεται όπως θέλει. Στην προκειμένη εφαρμογή επιλέχτηκε με το κλείσιμο της δεξιάς παλάμης να μεταφέρονται τα αντικείμενα και με το κλείσιμο της αριστερής να περιστρέφονται στο χώρο. Για την υλοποίηση αυτών των λειτουργιών έγινε παραμετροποίηση του προσθέτου από την αρχική του έκδοση, η οποία υποστήριζε την ανίχνευση των χεριών στις δύο διαστάσεις (άξονες X,Y), με αποτέλεσμα τα αντικείμενα να μετακινούνται πάνω-κάτω και δεξιά-αριστερά. Οι αλλαγές που έγιναν αφορούσαν την προσθήκη και της τρίτης διάσταση για να μεταφέρονται τα αντικείμενα στο βάθος (άξονας Z) όπως επίσης και η μετατροπή ενός αρχείου του προσθέτου (DragDropScript.cs) έτσι ώστε το αριστερό χέρι να χρησιμοποιείται για την περιστροφή των αντικειμένων στο χώρο.

Ο σκοπός της εφαρμογής είναι ο χρήστης να συναρμολογήσει διάφορα σύνθετα αντικείμενα τα οποία αποτελούνται από βασικά γεωμετρικά στερεά όπως ο κύβος, η πυραμίδα, ο κύλινδρος, ο κώνος και το παραλληλεπίπεδο. Τα σύνθετα αντικείμενα που καλείται ο χρήστης να υλοποιήσει είναι:

1. Μια μονοκατοικία (κύβος μαζί με πυραμίδα).
2. Μια πολυκατοικία (δύο κύβοι μαζί με πυραμίδα).
3. Μια πολυκατοικία (δύο παραλληλεπίπεδα μαζί με πυραμίδα).
4. Ένα δέντρο (δύο κύλινδροι μαζί με κώνο).

Τα γεωμετρικά στερεά είναι χωρισμένα ανάλογα με το σύνθετο αντικείμενο στο οποίο ανήκουν. Ο χρήστης πραγματοποιεί την ένωση των αντικειμένων στο επίπεδο που βρίσκεται μπροστά του και στη συνέχεια πρέπει να μεταφέρει το ολοκληρωμένο σύνθετο αντικείμενο στη θέση του. Για την υλοποίηση της ένωσης

και του ταιριάσματος των γεωμετρικών στερεών γράφτηκε, για κάθε γεωμετρικό στερεό, κώδικας στη γλώσσα προγραμματισμού C#. Ο χρήστης μπορεί να κάνει την ένωση μόνο με συγκεκριμένη σειρά τοποθέτησης των στερεών και συγκεκριμένα από κάτω προς τα πάνω, δηλαδή για την υλοποίηση του δέντρο δεν μπορεί να τοποθετηθεί ο κώνος στον κύλινδρο εκτός αν πρώτα έχουν ήδη ενωθεί οι δύο κύλινδροι μαζί.



Σχήμα 4.23 Εικονικό περιβάλλον για την επιλογή και μετακίνηση αντικειμένων με στόχο την υλοποίηση σύνθετων αντικειμένων



Σχήμα 4.24 Επιλογή αντικειμένου με το κλείσιμο της παλάμης και μεταφοράς με σκοπό την κατασκευή ενός σύνθετου αντικειμένου.

Κεφάλαιο 5: Εμπειρική μελέτη

5.1 Μεθοδολογία

Η εμπειρική μελέτη διερευνά την αίσθηση παρουσίας του χρήστη και τη μη λεκτική επικοινωνία μεταξύ των εικονικών εκπροσώπων στο εικονικό περιβάλλον, κάνοντας χρήση συσκευών και λογισμικών που μπορούν να μεταφέρουν δεδομένα από τον πραγματικό κόσμο στον εικονικό. Σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες η μεταφορά δεδομένων που αφορούν τη θέση του σώματος, τις κινήσεις του, τις χειρονομίες και την οπτική επαφή έχουν χρησιμοποιηθεί σαν εργαλεία για τη μελέτη ερωτημάτων όπως το κοινωνικό άγχος, φοβίες, το πολιτισμικό υπόβαθρο, την ιστορία ενός μνημείου, τον χορό και σε ερωτήματα που αφορούν άτομα με αναπηρία ή με σύνδρομο Ασπεργκερ (Alexiadis κ.α., 2011; Allison κ.α., 2012; Cláudio κ.α., 2013; Haworth κ.α., 2012; Kistler κ.α., 2012; Lorenzo κ.α., 2013; Rahman κ.α., 2013; Xavier κ.α., 2012).

Δεν έχει μελετηθεί όμως η αίσθηση της παρουσίας με τη χρήση των τεχνολογιών που βοηθούν στο να μιμείται το avatar τις κινήσεις του χρήστη του, όπως επίσης και η μη λεκτική επικοινωνία μέσα σε ένα τέτοιο εικονικό περιβάλλον και το κατά πόσο είναι εφικτό να μεταφερθούν τα χαρακτηριστικά (στάση σώματος, χειρονομίες κτλ) στον εικονικό κόσμο σε πραγματικό χρόνο. Η παρούσα έρευνα κάνει μια πρώτη προσέγγιση αυτής της μελέτης χρησιμοποιώντας έναν εικονικό κόσμο στο OpenSim, τη συσκευή κάμερας βάθους της Microsoft Kinect και το λογισμικό Rinions που μεταφέρει τα σημεία του ανθρώπινου σκελετού από τον πραγματικό στον εικονικό κόσμο. Για τη μέτρηση της αίσθησης παρουσίας και των μη λεκτικών στοιχείων το δείγμα καλείται να συμμετέχει σε μια συζήτηση για την επίλυση ενός προβλήματος επιβίωσης (Παράρτημα 3) και στη συνέχεια του δίνεται ένα ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο (Παράρτημα 1).

5.2 Ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα αφορούν την επίδραση της μεταφοράς των κινήσεων του χρήστη στο avatar του, την χρήση μη λεκτικών χαρακτηριστικών στην επικοινωνία, την αίσθηση της παρουσίας του χρήστη στο εικονικό περιβάλλον και την αλληλεπίδραση του με αυτό. Συγκεκριμένα διερευνάται:

1. Η αίσθηση της παρουσίας του χρήστη στον εικονικό κόσμο.
2. Η χρήση μη λεκτικών χαρακτηριστικών της επικοινωνίας των χρηστών στον εικονικό κόσμο.
3. Η ευχρηστία του εικονικού εκπροσώπου.
4. Η συνεργασία που είχαν μεταξύ τους οι χρήστες κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.
5. Η στάση των χρηστών σχετικά με την ενσωμάτωση της τεχνολογίας μεταφοράς της κίνησης του χρήστη στα εικονικά περιβάλλοντα.

5.3 Δείγμα

Στο πείραμα συμμετείχαν δώδεκα άτομα που είναι απόφοιτοι ανωτάτων σχολών, πέντε γυναίκες και επτά άντρες ηλικίας 20 έως 40 ετών που αλληλεπιδράσαν κατά ζεύγη. Η συμμετοχή τους ήταν εθελοντική και έγινε κατόπιν ραντεβού. Αποφεύχθηκε συνάντηση των ζευγαριών πριν τη πειραματική διαδικασία για να μην αποκαλυφθούν οι απαντήσεις του προβλήματος επιβίωσης που θα συζητηθεί στον εικονικό κόσμο. Το δείγμα χωρίστηκε σε δύο ομάδες των έξι ατόμων και στη συνέχεια σε ζευγάρια. Ο χωρισμός του δείγματος πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τη διαθεσιμότητα του κάθε ατόμου, δηλαδή το ζευγάρι αποτελούνταν από άτομα τα οποία ευκαιρούσαν την ίδια χρονική στιγμή.

5.4 Εξοπλισμός

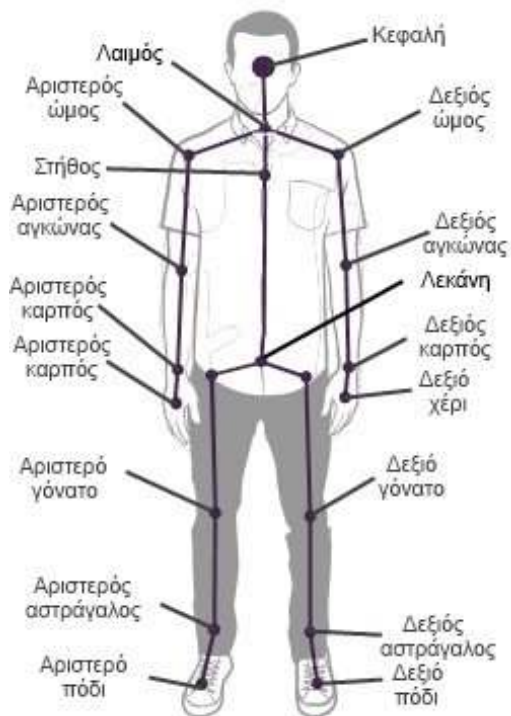
Η πειραματική διαδικασία υλοποιήθηκε σε δύο ξεχωριστούς χώρους οι οποίοι ήταν εξοπλισμένοι με έναν υπολογιστή και ένα βιντεοπροβολέα η κάθε μία. Το λειτουργικό σύστημα που ήταν εγκατεστημένο στους δύο υπολογιστές ήταν Windows7 και Windows 8 αντίστοιχα, προαπαιτούμενο για την χρήση της βιβλιοθήκης Kinect SDK (σε διαφορετική περίπτωση έπρεπε να χρησιμοποιηθεί η βιβλιοθήκη OpenNI). Βασική προϋπόθεση για να λειτουργήσουν οι viewers για το OpenSim ήταν οι υπολογιστές να είναι εξοπλισμένοι με κάρτες γραφικών, στην περίπτωση του πειράματος Intel HD 4000. Επίσης οι υπολογιστές ήταν εξοπλισμένοι με μικρόφωνα για να είναι εφικτή η ομιλία σε πραγματικό χρόνο. Τέλος μία συσκευή Kinect συνδέθηκε με τον κάθε υπολογιστή για την ομάδα που θα μετέφεραν τις κινήσεις στον εικονικό κόσμο. Η άλλη ομάδα χρησιμοποίησε τον συνδυασμό ποντίκι-πληκτρολόγιο για τη διαχείριση των εικονικών εκπροσώπων των χρηστών.

5.5. Εικονικό Περιβάλλον OpenSim

Ένα τρίτο εικονικό περιβάλλον δημιουργήθηκε στο Open Simulator (Open Sim), το οποίο χρησιμοποιήθηκε και για την υλοποίηση της έρευνας. Επιλέχτηκε διότι υποστηρίζει τη λεκτική επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο και έχει ευκολότερη υποστήριξη διασύνδεσης πολλών χρηστών. Το εικονικό περιβάλλον αναπαριστά έναν συνεδριακό χώρο στον οποίο κινούνται οι εικονικοί εκπρόσωποι. Απέναντι από τα avatars τοποθετήθηκαν μεγάλες εικόνες με συμβάντα από αεροπορικό δυστύχημα, όπως επίσης και κύβοι που απεικονίζουν διάφορα αντικείμενα που μπορεί να χρειαστεί κάποιος για να επιβιώσει. Επίσης δόθηκε η δυνατότητα ομιλίας στο εικονικό περιβάλλον σε πραγματικό χρόνο αξιοποιώντας την υπηρεσία της Vivox Free Virtual World Voice Service, η οποία ύστερα από ηλεκτρονικό αίτημα απέστειλε οδηγίες για τροποποίηση του αρχείου αρχικοποίησης του OpenSim. Έτσι προστέθηκε το παραγλωσσικό χαρακτηριστικό της μη λεκτικής επικοινωνίας μέσα στην έρευνα. Για την παρουσίαση του εικονικού περιβάλλοντος επιλέχτηκε ο Singularity Viewer ο οποίος είναι συμβατός και με το λογισμικό Rinions.

Το Rinions αναγνωρίζει μέσω του Kinect συγκεκριμένα σημεία του σώματος του χρήστη και τα αντιστοιχεί με αυτά του avatar. Έτσι όταν ο χρήστης κάνει μια κίνηση, το Kinect αναγνωρίζει τα σημεία που μετακινήθηκαν και στη συνέχεια το Rinions αντιστοιχεί αυτά τα σημεία με τα αντίστοιχα του avatar. Με αυτό τον τρόπο το avatar μιμείται τις κινήσεις του χρήστη του. Τα σημεία που αναγνωρίζονται από το Kinect είναι (Σχήμα 5.1) :

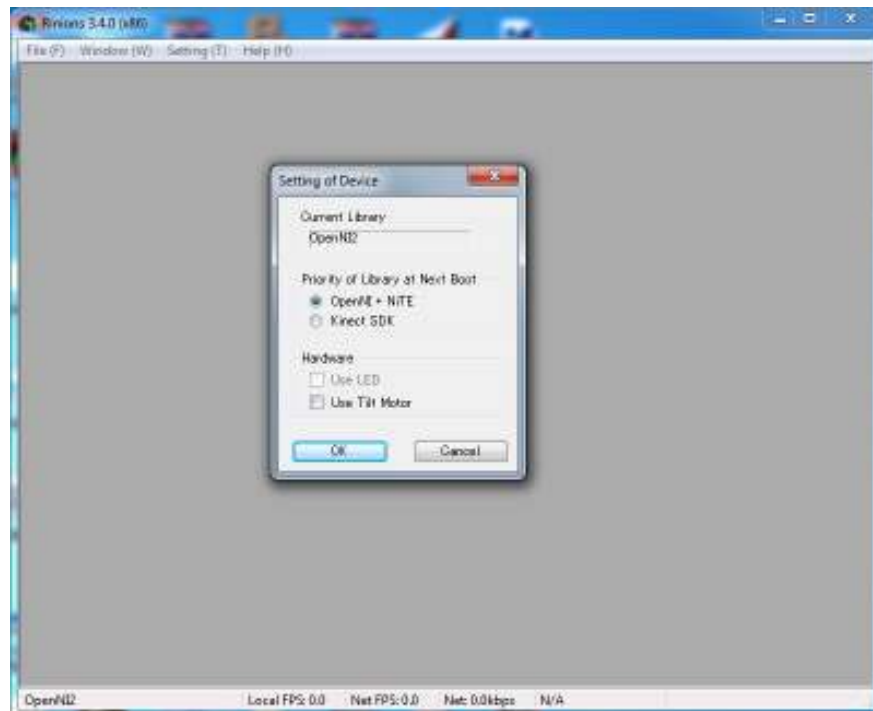
1. Κεφαλή
2. Αυχένος
3. Στήθος
4. Αριστερός ώμος
5. Αριστερός αγκώνας
6. Αριστερός καρπός
7. Αριστερό χέρι
8. Δεξιός ώμος
9. Δεξιός αγκώνας
10. Δεξιός καρπός
11. Δεξιό χέρι
12. Λεκάνη
13. Αριστερό μέρος της λεκάνης
14. Αριστερό γόνατο
15. Αριστερός αστράγαλος
16. Αριστερό πόδι
17. Δεξιό μέρος της λεκάνης
18. Δεξιό γόνατο
19. Δεξιός αστράγαλος
20. Δεξιό πόδι



Σχήμα 5.1: Τα σημεία που αντιστοιχίζονται στο avatar

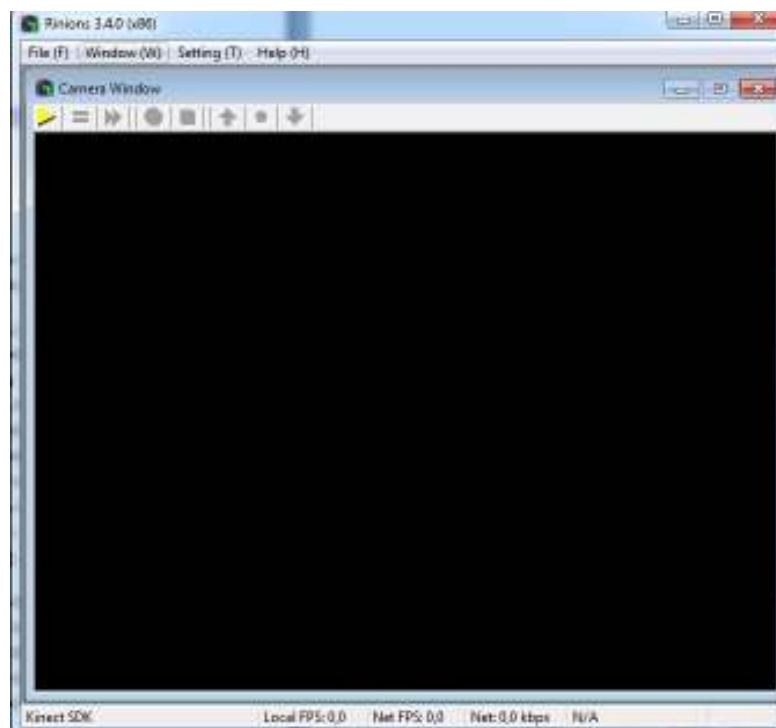
Παρακάτω περιγράφονται τα βήματα για τη σωστή αρχικοποίηση του Rinions έτσι ώστε να είναι εφικτή η μεταφορά των δεδομένων από το Kinect στον εικονικό εκπρόσωπο που βρίσκεται στον εικονικό περιβάλλον του OpenSim.

1. Άνοιγμα της τροποποιημένης έκδοσης του viewer όπως για παράδειγμα SingularityViewer-1.7.3-Rinions.
2. Άνοιγμα του Rinions και επιλογή από το μενού ρυθμίσεων της επιθυμητής βιβλιοθήκης (Σχήμα 5.2).



Σχήμα 5.2 Επιλογή βιβλιοθήκης

3. Άνοιγμα του παραθύρου της κάμερας (Σχήμα 5.3).



Σχήμα 5.3 Παράθυρο κάμερας

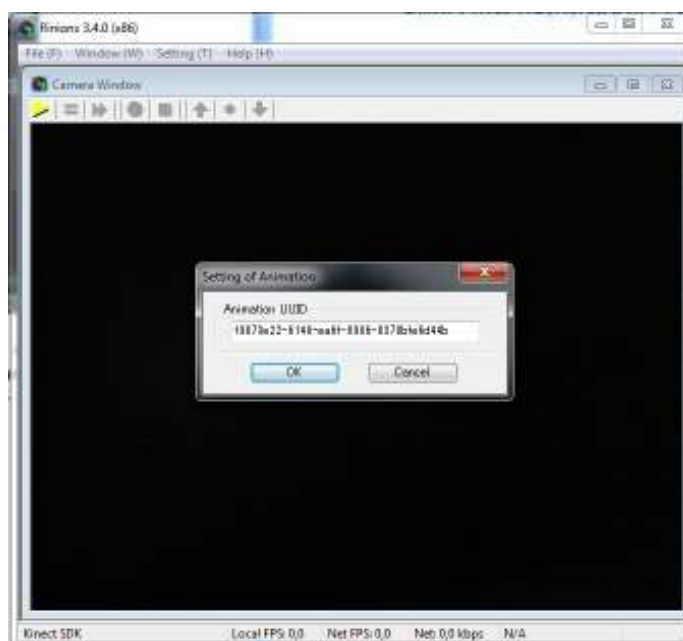
4. Από τον viewer γίνεται άνοιγμα και αναπαραγωγή μίας εκ των αρχικών στάσεων (PSI_Pose, FullJoints_APose) που βρίσκονται στο φάκελο

εγκατάστασης του Rinions και αντιγράφεται το UUID τους, που είναι ένας μοναδικός κωδικός για κάθε animation του OpenSim(Σχήμα 5.4).



Σχήμα 5.4 Αντιγραφή του UUID

5. Γίνεται επικόλληση του UUID στο Rinions στο μενού ρυθμίσεων→ Animation UUID για να αντιστοιχηθεί η στάση του avatar που επιλέχτηκε με το Rinions. Έτσι όταν ο χρήστης πάρει τη συγκεκριμένη στάση το Rinions θα ξεκινήσει την αναγνώριση των σημείων του σώματος (Σχήμα 5.5).



Σχήμα 5.5 Αντιγραφή του UUID στο Rinions

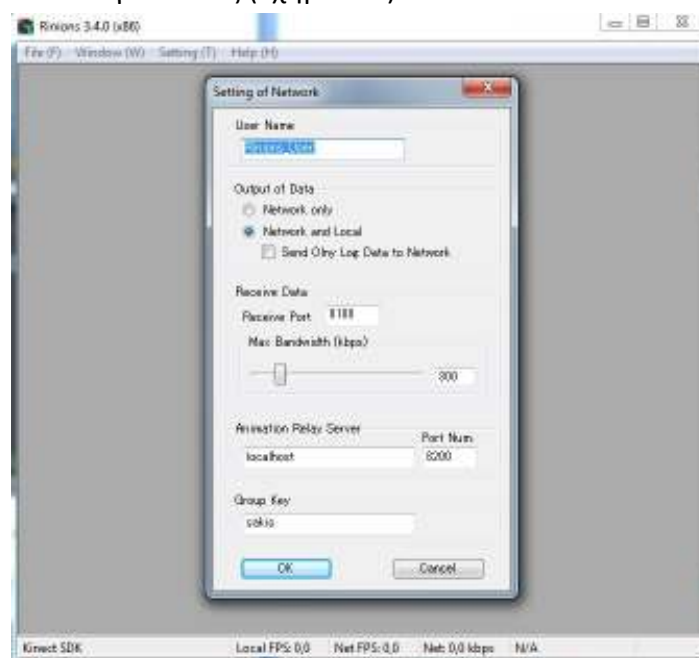
6. Με το Play του Rinions τα δεδομένα του Kinect μεταφέρονται στον viewer (Σχήμα 5.6).



Σχήμα 5.6 Μεταφορά κίνησης από το kinect στο OpenSim

Σε περίπτωση που οι χρήστες θέλουν να αλληλεπιδράσουν στους εικονικούς κόσμους με τη χρήση του Rinions από διαφορετικούς υπολογιστές που βρίσκονται στο ίδιο δίκτυο, απαιτούνται κάποιες επιπλέον ρυθμίσεις.

1. Ένας από τους χρήστες κάνει εκτέλεση του αρχείου anmserver.exe που έχει εγκατασταθεί μαζί με το Rinions.
2. Βρίσκει την διεύθυνση (IP) του υπολογιστή του.
3. Όλοι οι υπόλοιποι χρήστες ανοίγουν το μενού ρυθμίσεων του Rinions και συγκεκριμένα την επιλογή network, όπου στο πλαίσιο Animation Relay Server τοποθετούν τη διεύθυνση του χρήστη που έχει ανοίξει το anm server και στο πλαίσιο Group Key το όνομα της ομάδας που ανήκουν, το οποίο είναι κοινό για όλους (Σχήμα 5.7).



Σχήμα 5.7 Παράθυρο ρύθμισης δικτύου

5.6 Διαδικασία

Και στις δύο ομάδες (Σχήμα 5.8, 5.9, 5.10, 5.11), αφού χωρίστηκαν σε ζευγάρια, δόθηκε σαν δραστηριότητα ένα πρόβλημα επιβίωσης (Παράρτημα 3), με βάση το οποίο έπρεπε να συζητήσουν και να ταξινομήσουν πέντε αντικείμενα ανάλογα με το πιο θεωρούν πιο σημαντικό για την επιβίωση τους.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δύο διαφορετικές αίθουσες οι οποίες ήταν εξοπλισμένες με το ανάλογο υλικό. Για τα ζευγάρια που χρησιμοποίησαν το Kinect, ένα τέταρτο πριν την υλοποίηση του πειράματος γινόταν η διασύνδεση της συσκευής Kinect με το λογισμικό Rinions και αυτό με τη σειρά του με το OpenSim ενώ για την άλλη ομάδα γινόταν η σύνδεση του viewer με τον εικονικό κόσμο στον οποίο θα διεξαγόταν ο διάλογος. Στη συνέχεια γινόταν έλεγχος της φωνητικής ανταπόκρισης μεταξύ των εικονικών εκπροσώπων.

Όταν κατέφθαναν τα ζευγάρια τους δινόταν ένα έντυπο που περιέγραφε το πρόβλημα επιβίωσης (Παράρτημα 3) και περιείχε φωτογραφίες από τα αντικείμενα τα οποία θα ταξινομούσαν. Το έντυπο απομακρυνόταν όταν ξεκινούσε η διαδικασία, ενώ για να μην ξεχάσουν τα αντικείμενα που έπρεπε να ταξινομήσουν, τοποθετήθηκαν κύβοι με φωτογραφίες τους στον εικονικό κόσμο μπροστά από τα avatar. Όσον αφορά τα ζευγάρια της ομάδας που δεν χρησιμοποίησαν το Kinect, χειρίζονταν το avatar με το πληκτρολόγιο και το ποντίκι. Οι ομάδες που χρησιμοποίησαν το Kinect τοποθετήθηκαν σε απόσταση τριών μέτρων από το Kinect και τους δόθηκαν οι οδηγίες για τη μετακίνησή τους στο χώρο. Μπορούσαν να κάνουν τρία βήματα προς και πίσω και δύο βήματα δεξιά αριστερά μπροστά από αυτό. Επίσης μπορούσαν να δουν τον εαυτό τους από το παράθυρο του Rinions, το οποίο έδειχνε την εικόνα που συλλαμβάνει το Kinect, όπου πάνω της ήταν αποτυπωμένα τα σημεία που αποτελούσαν το σκελετό του χρήστη. Σαν επιπλέον συμβουλή στους χρήστες δόθηκε να μην διασταυρώνουν τα μέρη του σώματος γιατί έτσι μπορούσε να μπερδευτεί το Rinions στην αναγνώριση των μερών του σώματος και να εμφανίζονται λάθος τα μέρη του avatar. Η ομάδα που χειρίζονταν το avatar με το πληκτρολόγιο και το ποντίκι ενημερώθηκε για το πώς μπορούν να χειριστούν το avatar στο εικονικό περιβάλλον.

Η χρονική διάρκεια κυμαινόταν από 10 μέχρι 20 λεπτά, ενώ παράλληλα τραβήχτηκαν βίντεο και φωτογραφίες κατά τη διάρκεια της συνομιλίας. Στο πέρας της διαδικασίας αναφέρονταν και ποια ήταν η σωστή ταξινόμηση των αντικειμένων και στάλθηκε η διεύθυνση της ιστοσελίδας που περιείχε το ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο.

Το ερωτηματολόγιο (Παράρτημα 1) δημιουργήθηκε στο Google Drive και ήταν διαθέσιμο ηλεκτρονικά. Αποτελείται από ερωτήσεις δημογραφικού χαρακτήρα (ερωτήσεις 1-4), γενικού χαρακτήρα που αφορούν τα εικονικά περιβάλλοντα

(ερωτήσεις 5-7), ευχρηστίας (ερωτήσεις 28-33), συνεργασίας (ερωτήσεις 34-39) και ερωτήσεις για τη μέτρηση της αίσθησης παρουσίας του Lombard & Ditton (2000). Οι απαντήσεις κυμαίνονταν από το 0 που ήταν το ελάχιστο μέχρι το 7 που ήταν το μέγιστο. Οι ερωτήσεις που αφορούν την αίσθηση παρουσίας μελετούν τις διαστάσεις: κοινωνική παρουσία (Social Presence-actor within medium, ερωτήσεις 8-14), παθητική κοινωνική παρουσία (Passive Social Presence, ερωτήσεις 15-18), εμπλοκή (Engagement – mental immersion, ερωτήσεις 19-24), κοινωνικός ρεαλισμός (Social Realism, ερωτήσεις 25-27). Τα αποτελέσματα της έρευνας επεξεργάστηκαν με το λογισμικό SPSS. Κάθε ερώτηση στο ερωτηματολόγιο αποτελεί και μια μεταβλητή εκτός από τις ομάδες ερωτήσεων που αφορούν την αίσθηση παρουσίας όπου κάθε διάσταση αντιστοιχεί σε μια μεταβλητή και τις δυο ερωτήσεις που αφορούν την στάση των χρηστών σχετικά με τη τεχνολογία μεταφοράς της κίνησης στους εικονικούς κόσμους που αντιστοιχούν σε μία μεταβλητή. Επειδή το δείγμα είναι μικρό (<50 άτομα), για την κανονικότητα των μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε το τεστ κανονικότητας Shapiro-Wilk (Razali & Wah, 2011) .

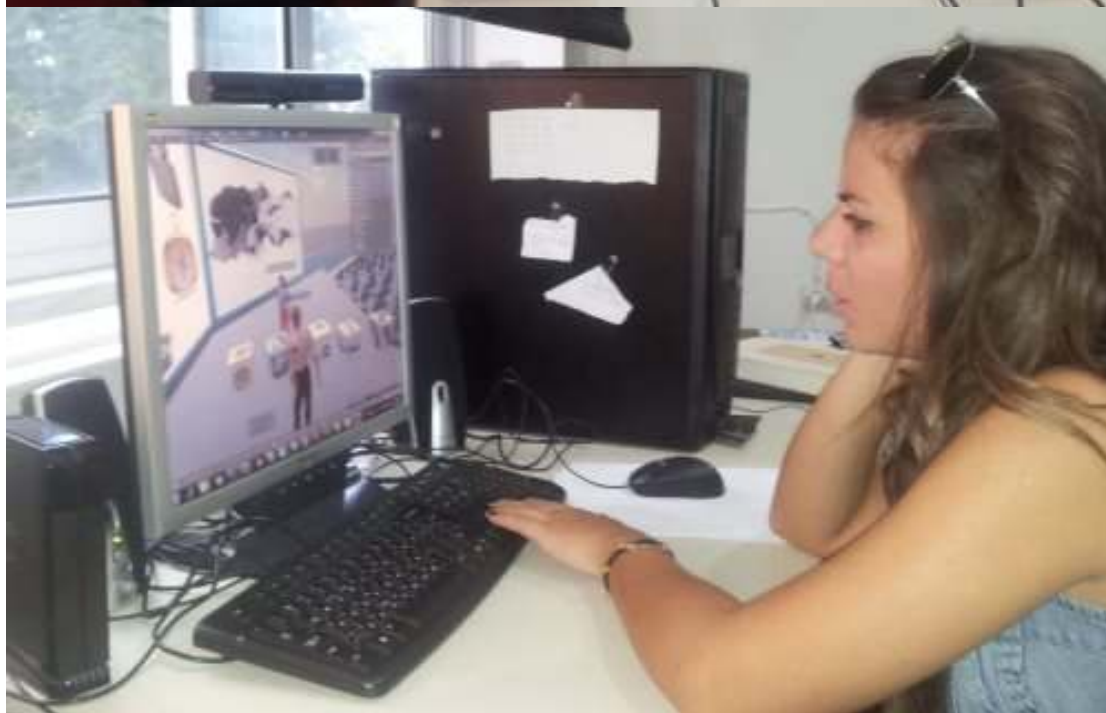
Η αίσθηση της παρουσίας του χρήστη στον εικονικό κόσμο μετρήθηκε από τα αποτελέσματα που αφορούν την κοινωνική παρουσία, την παθητική κοινωνική παρουσία, την εμπλοκή και τον κοινωνικό ρεαλισμό. Η χρήση μη λεκτικών χαρακτηριστικών της επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών μετρήθηκε από τα αποτελέσματα που αφορούν την παθητική κοινωνική παρουσία. Η συνεργασία που είχαν τα avatar των χρηστών κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας μετρήθηκε από τα αποτελέσματα που αφορούν τη συνεργασία, ενώ ο βαθμός ευχρηστίας των εικονικών εκπροσώπων μετρήθηκε από τα αποτελέσματα που αφορούν την ευχρηστία. Τέλος η στάση των χρηστών σχετικά με την τεχνολογία για την μεταφορά των κινήσεων μετρήθηκε από τα αποτελέσματα που αφορούν την γνώμη που είχαν οι χρήστες για το αν είναι σημαντική η μεταφορά των κινήσεων στους εικονικούς κόσμους.



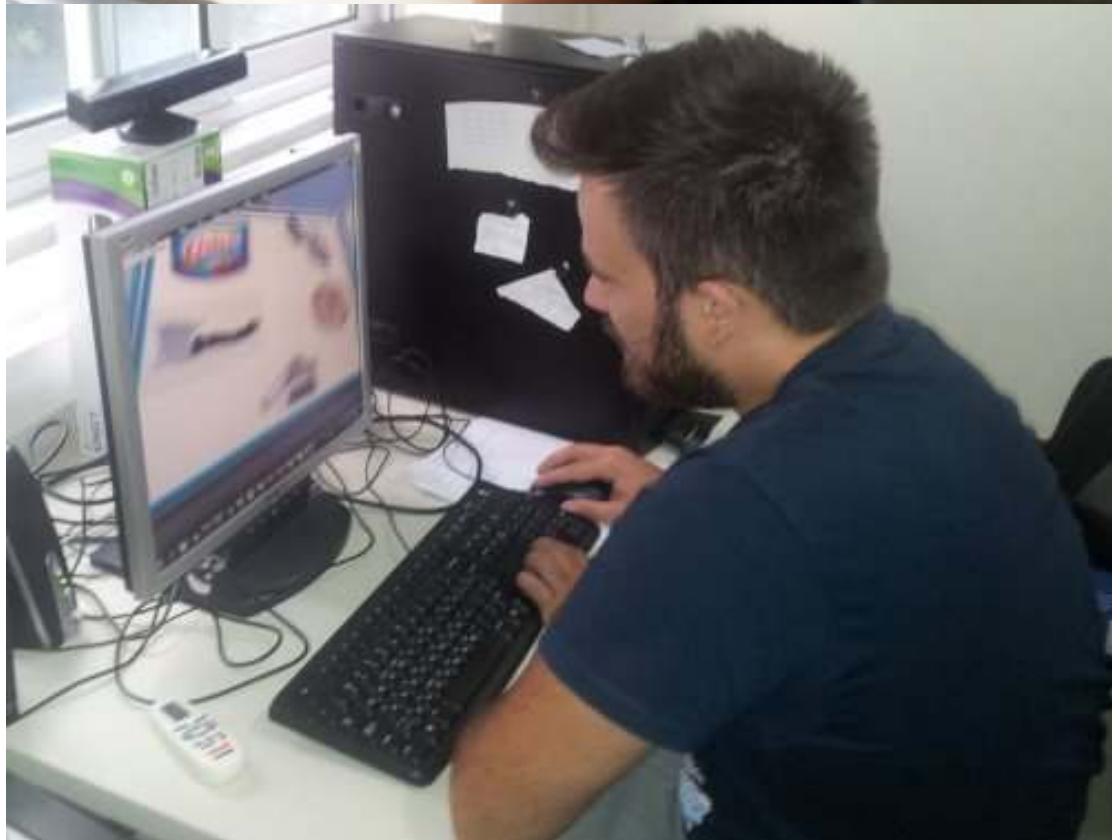
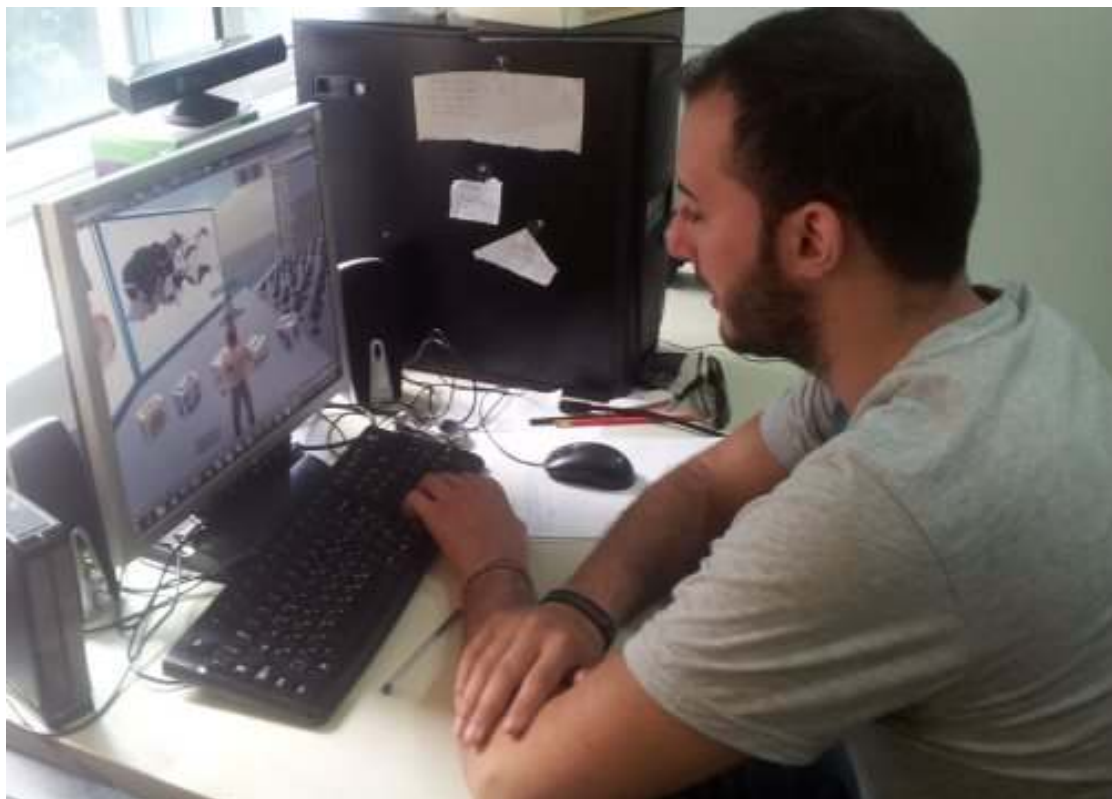
Σχήμα 5.8 Δύο άτομα από την ομάδα που έκαναν χρήση της κάμερας Kinect



Σχήμα 5.9 Η κάμερα Kinect μεταφέρει της κινήσεις από τον πραγματικό στον εικονικό κόσμο



Σχήμα 5.10 Οι χρήστες από την ομάδα χωρίς την κάμερα Kinect



Σχήμα 5.11 Οι χρήστες λύνουν το πρόβλημα επιβίωσης

Κεφάλαιο 6 : Αποτελέσματα

6.1 Ομάδα Kinect

Στον πίνακα 6.1 παρουσιάζονται τα αναλυτικά αποτελέσματα και των έξι ατόμων που χρησιμοποίησαν το Kinect και αφορούν τις μεταβλητές : στάση των χρηστών σχετικά με τη μεταφορά της κίνησης στην επικοινωνία στον εικονικό κόσμο, κοινωνική παρουσία, παθητική παρουσία, εμπλοκή, κοινωνικός ρεαλισμός, ευχρηστία και συνεργασία.

Πίνακας 6.1 Αναλυτικός πίνακας απαντήσεων

Χρήστες	Στάση των χρηστών σχετικά με την μεταφορά των κινήσεων στον εικονικό κόσμο	Κοινωνική παρουσία	Παθητική κοινωνική παρουσία	Εμπλοκή	Κοινωνικός ρεαλισμός	Ευχρηστία	Συνεργασία
1	5,00	2,71	3	3,33	4,00	2,33	5,67
2	5,00	2,57	3,5	3,00	5,00	4,00	4,17
3	5,00	7,00	4,25	7,00	7,00	6,50	6,67
4	5,00	6,14	3,25	6,50	7,00	6,83	6,67
5	4,50	5,71	2,75	5,50	5,00	6,67	6,00
6	4,50	5,29	5,5	5,00	4,67	5,67	5,83
Μέσος όρος	4,83	4,90	3,71	5,05	5,44	5,33	5,83

Παρατηρείται ότι τα αποτελέσματα του δείγματος σε ότι αφορά τον κοινωνικό ρεαλισμό, τη συνεργασία και τη σημαντικότητα της μεταφοράς των κινήσεων από τον χρήστη στο avatar κυμαίνονται σε υψηλά επίπεδα δείχνοντας την ικανοποίηση για αυτές τις τρεις διαστάσεις της εμπειρίας που βίωσαν. Σε ότι αφορά την κοινωνική παρουσία, την παθητική παρουσία, την εμπλοκή και την ευχρηστία η πλειοψηφία των αποτελεσμάτων βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα.

6.2 Ομάδα χωρίς Kinect

Στον πίνακα 6.2 παρουσιάζονται τα αναλυτικά αποτελέσματα και των έξι ατόμων που χρησιμοποίησαν το συνδυασμό ποντίκι – πληκτρολόγιο και αφορούν τις μεταβλητές : στάση των χρηστών σχετικά με τη μεταφορά της κίνησης στην επικοινωνία στον εικονικό κόσμο, κοινωνική παρουσία, παθητική παρουσία, εμπλοκή, κοινωνικός ρεαλισμός, ευχρηστία και συνεργασία.

Πίνακας 6.2 Αναλυτικός πίνακας απαντήσεων

Χρήστες	Στάση των χρηστών σχετικά με την μεταφορά των κινήσεων στον εικονικό κόσμο	Κοινωνική παρουσία	Παθητική κοινωνική παρουσία	Εμπλοκή	Κοινωνικός ρεαλισμός	Ευχρηστία	Συνεργασία
1	4,00	5,57	4,00	5,33	5,00	4,17	5,50
2	5,00	5,29	2,75	5,00	5,33	6,50	6,50
3	4,50	6,14	6,00	5,50	6,67	6,67	5,00
4	4,50	4,86	2,50	3,00	6,00	5,83	6,83
5	3,00	4,14	3,25	5,00	4,00	4,50	4,33
6	4,50	5,86	4,25	5,50	6,00	4,83	6,50
Μέσος όρος	4,25	5,31	3,80	4,89	5,50	5,42	5,78

Παρατηρείται ότι τα αποτελέσματα του δείγματος που αφορούν την αίσθηση της παρουσίας δηλαδή η κοινωνική παρουσία, η παθητική κοινωνική παρουσία, η εμπλοκή και ο κοινωνικός ρεαλισμός κυμαίνονται σε υψηλά επίπεδα. Αυτό δείχνει την ικανοποίηση για όλες τις διαστάσεις της αίσθησης παρουσίας των χρηστών στην εμπειρία που βίωσαν. Το ίδιο ισχύει και για τη συνεργασία, την ευχρηστία και την σημαντικότητα της μεταφοράς της κίνησης στον εικονικό κόσμο.

6.3 Σύγκριση ομάδων

6.3.1 Εξοικείωση με το εικονικό περιβάλλον

Στον πίνακα 6.3 παρουσιάζεται η εμπειρία που είχαν οι χρήστες με εικονικά περιβάλλοντα παρόμοια με αυτά της έρευνας.

Πίνακας 6.3 Εξοικείωση με το εικονικό περιβάλλον

	N	Μέσος Όρος
Με κάμερα Kinect	6	2,17
Χωρίς κάμερα Kinect	6	2,67

Και στις δύο ομάδες φαίνονται χαμηλά ποσοστά ως προς την εξοικείωση τους με τα εικονικά περιβάλλοντα OpenSim ή Second Life ή κάποιο άλλο παρόμοιο εικονικό περιβάλλον, με την δεύτερη ομάδα όμως να έχει λίγο μεγαλύτερο ποσοστό.

6.3.2 Κοινωνική παρουσία

Στον πίνακα 6.4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των χρηστών για την αίσθηση της κοινωνικής παρουσίας που είχαν στο εικονικό περιβάλλον.

Πίνακας 6.4 Κοινωνική παρουσία

	N	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Std. Deviation
Με κάμερα Kinect	6	2,57	7,00	4,90	1,84
Χωρίς κάμερα Kinect	6	4,14	6,14	5,31	,72

Και στις δύο ομάδες φαίνονται μεσαία ποσοστά με την δεύτερη ομάδα να έχει λίγο μεγαλύτερο. Επειδή διαπιστώθηκε ότι η κατανομή των ατόμων του δείγματος, ύστερα από τεστ κανονικότητας, είναι προσεγγιστικά κανονική χρησιμοποιήθηκε το παραμετρικό t-test για ανεξάρτητα δείγματα. Το παραμετρικό t-test έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p=.633$).

6.3.3 Παθητική κοινωνική παρουσία

Στον πίνακα 6.5 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των χρηστών για την αίσθηση της παθητικής κοινωνικής παρουσίας που είχαν στο εικονικό περιβάλλον.

Πίνακας 6.5 Παθητική Κοινωνική παρουσία

	N	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Std. Deviation
Με κάμερα Kinect	6	2,75	5,50	3,71	1,01
Χωρίς κάμερα Kinect	6	2,50	6,00	3,80	1,27

Και στις δύο ομάδες φαίνονται μεσαία ποσοστά με την δεύτερη ομάδα να έχει λίγο μεγαλύτερο. Επειδή διαπιστώθηκε ότι η κατανομή των ατόμων του δείγματος, ύστερα από τεστ κανονικότητας, είναι προσεγγιστικά κανονική χρησιμοποιήθηκε το παραμετρικό t-test για ανεξάρτητα δείγματα. Το παραμετρικό t-test έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p=.903$).

6.3.4 Εμπλοκή

Στον πίνακα 6.6 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των χρηστών για την αίσθηση της εμπλοκής που είχαν στο εικονικό περιβάλλον.

Πίνακας 6.6 Εμπλοκή

	N	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Std. Deviation
Με κάμερα Kinect	6	3,00	7,00	5,05	1,62
Χωρίς κάμερα Kinect	6	3,00	5,50	4,89	,95

Και στις δύο ομάδες φαίνονται μεσαία ποσοστά με την πρώτη ομάδα να έχει λίγο μεγαλύτερο. Επειδή διαπιστώθηκε ότι η κατανομή των ατόμων του δείγματος, ύστερα από τεστ κανονικότητας, δεν είναι προσεγγιστικά κανονική χρησιμοποιήθηκε το μη παραμετρικό Mann-Whitney U test. Το μη παραμετρικό test έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p=.699$).

6.3.5 Κοινωνικός ρεαλισμός

Στον πίνακα 6.7 παρουσιάζεται παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των χρηστών για την αίσθηση του κοινωνικού ρεαλισμού που είχαν στο εικονικό περιβάλλον.

Πίνακας 6.7 Κοινωνικός ρεαλισμός

	N	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Std. Deviation
Με κάμερα Kinect	6	4,00	7,00	5,44	1,25
Χωρίς κάμερα Kinect	6	4,00	6,67	5,50	,93

Και στις δύο ομάδες φαίνονται υψηλά ποσοστά με την δεύτερη ομάδα να έχει λίγο μεγαλύτερο. Επειδή διαπιστώθηκε ότι η κατανομή των ατόμων του δείγματος, ύστερα από τεστ κανονικότητας, είναι προσεγγιστικά κανονική χρησιμοποιήθηκε το παραμετρικό t-test για ανεξάρτητα δείγματα. Το παραμετρικό t-test έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p=.933$).

6.3.6 Ευχρηστία

Στον πίνακα 6.8 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των χρηστών για το πόσο εύχρηστα μπορούσαν να χειριστούν τον εικονικό τους εκπρόσωπο στο εικονικό περιβάλλον.

Πίνακας 6.8 Ευχρηστία

	N	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Std. Deviation
Με κάμερα Kinect	6	2,33	6,83	5,33	1,80
Χωρίς κάμερα Kinect	6	4,17	6,67	5,42	1,06

Και στις δύο ομάδες φαίνονται υψηλά ποσοστά με την δεύτερη ομάδα να έχει λίγο μεγαλύτερο. Επειδή διαπιστώθηκε ότι η κατανομή των ατόμων του δείγματος, ύστερα από τεστ κανονικότητας, είναι προσεγγιστικά κανονική χρησιμοποιήθηκε το παραμετρικό t-test για ανεξάρτητα δείγματα. Το παραμετρικό t-test έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p=.924$).

6.3.7 Συνεργασία

Στον πίνακα 6.9 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των χρηστών για τη συνεργασία τους με τους άλλους χρήστες του εικονικού περιβάλλοντος.

Πίνακας 6.9 Συνεργασία

	N	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Std. Deviation
Με κάμερα Kinect	6	4,17	6,67	5,83	,91
Χωρίς κάμερα Kinect	6	4,33	6,83	5,78	,99

Και στις δύο ομάδες φαίνονται υψηλά ποσοστά με την πρώτη ομάδα να έχει λίγο μεγαλύτερο. Επειδή διαπιστώθηκε ότι η κατανομή των ατόμων του δείγματος, ύστερα από τεστ κανονικότητας, είναι προσεγγιστικά κανονική χρησιμοποιήθηκε το παραμετρικό t-test για ανεξάρτητα δείγματα. Το παραμετρικό t-test έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p=.922$).

6.3.8 Στάση των χρηστών σχετικά με τη μεταφορά της κίνησης στον εικονικό κόσμο

Στον πίνακα 6.10 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των χρηστών σχετικά με τη στάση που είχαν οι χρήστες μετά τη δραστηριότητα όσον αφορά τη μεταφορά της κίνησης στον εικονικό κόσμο.

Πίνακας 6.10 Στάση των χρηστών για την ενσωμάτωση της κινήσεων του χρήστη στο avatar του

	N	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Std. Deviation
Με κάμερα Kinect	6	4,50	5,00	4,83	,25
Χωρίς κάμερα Kinect	6	3,00	5,00	4,25	,68

Και στις δύο ομάδες φαίνονται μεσαία ποσοστά με την πρώτη ομάδα να έχει λίγο μεγαλύτερο. Επειδή διαπιστώθηκε ότι η κατανομή των ατόμων του δείγματος, ύστερα από τεστ κανονικότητας, δεν είναι προσεγγιστικά κανονική χρησιμοποιήθηκε το μη παραμετρικό Mann-Whitney U test. Το μη παραμετρικό test έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p=.093$).

Κεφάλαιο 7 : Συμπεράσματα

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν να διερευνήσει τη μη λεκτική επικοινωνία σε εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών, τον τεχνολογικό τρόπο με τον οποίο μπορεί να πραγματοποιηθεί η μεταφορά της κίνησης του χρήστη στο avatar καθώς επίσης και η αίσθηση της παρουσίας των χρηστών. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε η κάμερα βάθους της Microsoft Kinect, το λογισμικό Rinions που επιτρέπει την μεταφορά των κινήσεων του χρήστη από τον πραγματικό σε εικονικούς κόσμους όπως το OpenSim και το λογισμικό Unity3d που δημιουργεί εικονικά περιβάλλοντα.

Το Kinect χρησιμοποιείται για τη μεταφορά των κινήσεων του χρήστη από τον πραγματικό στον εικονικό κόσμο και αξιοποιείται σε τομείς της ιστορίας, της ιατρικής, του χορού, της εκπαίδευσης και της ψυχολογίας. Για τη μελέτη της μη λεκτικής επικοινωνίας χρησιμοποιήθηκε το OpenSim για τη δημιουργία ενός συνεργατικού εικονικού κόσμου. Μια εμπειρική έρευνα πραγματοποιήθηκε στον εικονικό κόσμο OpenSim με 12 άτομα για τη διερεύνηση της μη λεκτικής επικοινωνίας και της αίσθησης παρουσίας, εμπλουτίζοντας τον εικονικό κόσμο και συγκεκριμένα τους εικονικούς εκπροσώπους με κινήσεις και στάσεις του σώματος, χειρονομίες, προσανατολισμό στο χώρο, μεταφέροντας τις κινήσεις του χρήστη.

Μια γενική εικόνα των αποτελεσμάτων είναι ότι, η ομάδα που χρησιμοποίησε το Kinect φάνηκε ικανοποιημένη από την χρήση του στον εικονικό κόσμο παρουσιάζοντας ποσοστά μεγαλύτερα από τη μέση τιμή, δείχνοντας θετική στάση στον τρόπο με τον οποίο το avatar μιμούταν τις κινήσεις τους και γενικά στο πως ένιωθαν μέσα στο εικονικό περιβάλλον. Στη σύγκριση μεταξύ των δυο ομάδων τα αποτελέσματα κυμαίνονταν στα ίδια υψηλά επίπεδα σε όλες τις μεταβλητές που εξετάστηκαν.

Από τα αποτελέσματα που αφορούν τη παθητική κοινωνική παρουσία αναδεικνύεται και η γνώμη των χρηστών για τη μη λεκτική επικοινωνία, αφού οι ερωτήσεις της παθητικής κοινωνικής παρουσίας που παρουσιάζονται στο παράρτημα 1 σχετίζονται άμεσα και με τη μη λεκτική επικοινωνία. Από τα αποτελέσματα της ομάδας που χρησιμοποίησε το Kinect συμπεραίνεται ένας υψηλός βαθμός ικανοποίησης πάνω από το μέσο όρο.

Όλα τα άτομα γνώριζαν πώς να χειρίζονται υπολογιστή. Αν και αναφέρθηκε στην ομάδα που χρησιμοποίησε το συνδυασμό ποντίκι – πληκτρολόγιο πως γίνεται η διαχείριση του avatar πριν τη πειραματική διαδικασία, ήδη γνώριζαν πώς να χειριστούν τις βασικές λειτουργίες του avatar χωρίς να έχουν ιδιαίτερη εξοικείωση με παρόμοιους τρισδιάστατους κόσμους όπως το OpenSim ή το Second Life, γεγονός που παρατηρήθηκε και στην έρευνα των Allison κ.α. (2012) και αποδίδεται

στο ότι οι χρήστες είναι εξοικειωμένοι με τέτοιους χειρισμούς λόγω της εμπειρίας τους με ηλεκτρονικά παιχνίδια.

Η ομάδα του Kinect στο τέλος του πειράματος είχε θετική στάση απέναντι στην χρήση του. Αυτό φαίνεται από τα αποτελέσματα στη μεταβλητή για τη στάση που έχουν οι χρήστες για την μεταφορά των κινήσεων του χρήστη στον εικονικό κόσμο, όπου κυμάνθηκαν πάνω από τη μέση τιμή και συγκριτικά με την άλλη ομάδα ήταν λίγο πιο υψηλές. Στις διαστάσεις της αίσθησης παρουσίας που εξετάστηκαν και συγκεκριμένα στη κοινωνική παρουσία, στη παθητική κοινωνική παρουσία, στη εμπλοκή και στον κοινωνικό ρεαλισμό τα αποτελέσματα κυμαίνονταν σε υψηλά επίπεδα δείχνοντας ότι η ομάδα του Kinect είχε υψηλή αίσθηση παρουσίας στο εικονικό περιβάλλον. Για τη μεταξύ τους συνεργασία έδειξαν μεγάλη ικανοποίηση όπως και η πλειοψηφία για την ευχρηστία του εικονικού τους εκπροσώπου.

Στην κοινωνική παρουσία, την παθητική κοινωνική παρουσία, τον κοινωνικό ρεαλισμό και ευχρηστία οι απαντήσεις της ομάδας που δεν είχε κάνει χρήση της κάμερας Kinect κυμαίνονταν σε λίγο υψηλότερα επίπεδα από την άλλη ομάδα αλλά η διαφορά είναι πολύ μικρή σε όλες τις περιπτώσεις. Ένας λόγος που ίσως να οφείλεται αυτή η διαφορά είναι το μικρό δείγμα γεγονός το οποίο οδήγησε στο να μην βρεθούν σημαντικά αποτελέσματα όπως και σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες κάτι το οποίο ήταν αναμενόμενο. Ένας άλλος λόγος είναι ότι οι πιο πολλοί χρήστες της πρώτης ομάδας, όπως παρατηρήθηκε, μπροστά στην κάμερα Kinect φαινόταν να νιώθουν μια σχετική αμηχανία. Ένας άλλος πιθανός λόγος είναι ότι η ευαισθησία της αναγνώρισης των κινήσεων. Οι χρήστες έπρεπε να είναι προσεκτικοί και να μην διασταυρώνουν τα άκρα τους ώστε να μην μπερδεύονται τα άκρα του avatar, με αποτέλεσμα οι χρήστες να μην εκφράζονταν τόσο ελεύθερα. Αυτό πιθανό να είχε άμεση επίπτωση στην εμφάνιση των μη λεκτικών χαρακτηριστικών της επικοινωνίας. Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα στην παθητική κοινωνική παρουσία, τα οποία αφορούν άμεσα τη μη λεκτική επικοινωνία, η ομάδα που χρησιμοποίησε το Kinect εμφάνισε λίγο πιο χαμηλά επίπεδα από την άλλη ομάδα. Αυτό ίσως να οφείλεται στις προσεκτικές κινήσεις που έκαναν οι χρήστες για να μην μπερδεύουν τα άκρα του avatar και στο γεγονός ότι δεν υπήρχε μεγάλη ανάγκη για δείξη κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.

Στην έρευνα των Junuzovic κ.α. (2012), οι οποίοι σύγκριναν τρεις μεθόδους επικοινωνίας (βιντεοκλήση, avatar- εικονικό περιβάλλον και απλή κλήση) διαπιστώθηκε πως για μια επαγγελματική τηλεδιάσκεψη η πιο χρήσιμη μέθοδος είναι η βιντεοκλήση. Η κοινωνική παρουσία σε εκείνη την έρευνα μετρήθηκε με βάση τέσσερις διαστάσεις: την προσωπική- απρόσωπη, θερμή- ψυχρή, αδράνεια- ευαισθησία και κοινωνικότητα- μη κοινωνικότητα, όπου σύμφωνα με τα αποτελέσματα η επικοινωνία μέσω βιντεοκλήσης υπερτερούσε από το avatar στις διαστάσεις προσωπική- απρόσωπη και αδράνεια- ευαισθησία ενώ στις υπόλοιπες

δύο δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά. Επίσης οι χρήστες, στην ίδια έρευνα, αναφέρθηκαν στο γεγονός πως το σύστημα δεν αναγνώριζε πολύ σωστά τις κινήσεις του σώματος και τις χειρονομίες, επηρεάζοντας την ευχρηστία του συστήματος και πως σε μια υποτιθέμενη ερώτηση τέλειας λειτουργίας του συστήματος Kinect θα το προτιμούσαν από τη βιντεοκλήση. Στην παρούσα εμπειρική μελέτη το δείγμα θα προτιμούσε να χρησιμοποιεί το Kinect για τη μεταφορά των κινήσεων στους εικονικούς κόσμους, παρ' ότι τα άτομα της ομάδας που χρησιμοποίησαν το Kinect έπρεπε να είναι πολύ προσεκτικά στις κινήσεις τους περιορίζοντας την ελευθερία έκφρασης τους. Σε έρευνα των Damian, Baur, & Andre (2013) που αφορούσε την επεξεργασία των σημάτων που λάμβαναν μέσω μιας κάμερας Kinect στο πλαίσιο μιας προσομοίωσης συνέντευξης για μια θέση εργασίας διαπιστώθηκαν προβλήματα σωστής αναγνώρισης και ευχρηστίας των σημείων του σώματος ενώ αντίθετα στην έρευνα των (Kistler κ.α., 2012) που μελετούσε το πολιτιστικό υπόβαθρο των χρηστών, οι χρήστες φάνηκαν πολύ ικανοποιημένοι από την απόδοση την αναγνώρισης των μη λεκτικών στοιχείων από την κάμερα Kinect. Στη παρούσα εμπειρική μελέτη υπήρχε σωστή αναγνώριση των σημείων του σώματος αρκεί βέβαια οι χρήστες να πρόσεχαν τις κινήσεις τους για να μην διασταυρώνουν τα άκρα τους γιατί σε μια τέτοια περίπτωση θα μπερδεύονταν τα άκρα του avatar. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να μειώσει την ευχρηστία του avatar, το οποίο φαίνεται και από τα αποτελέσματα που αφορούν την ευχρηστία.

Ένας άλλος λόγος που ίσως να οφείλονται τα λίγο υψηλότερα επίπεδα της ομάδας χωρίς το Kinect όσον αφορά την κοινωνική παρουσία, την παθητική κοινωνική παρουσία, τον κοινωνικό ρεαλισμό και την ευχρηστία είναι ότι η διαδικασία απαιτούσε μικρό βαθμό δείξης των αντικειμένων. Επομένως ένα ποσοστό των χρηστών έχοντας αμηχανία εξαιτίας των πρωτόγνωρων συστημάτων και τη μεταφορά των κινήσεων τους μέσα στον εικονικό κόσμο, προτίμησαν το διάυλο της λεκτικής επικοινωνίας από τη μη λεκτική, δηλαδή προτίμησαν να αναφέρονται στα αντικείμενα ονομαστικά και όχι να τα δείχνουν.

Παρόλο που δόθηκαν στους χρήστες σχετικές οδηγίες για το πώς πρέπει να συμπεριφέρονται μπροστά στη κάμερα και ποια είναι τα όρια στα οποία μπορούν να κινηθούν, αυτοί κάθονταν ακίνητοι σε μεγάλο χρονικό διάστημα κατά τη διάρκεια του πειράματος. Με την πάροδο του χρόνου όμως και προς το τέλος του πειράματος οι χρήστες έδειχναν να αποβάλλουν την αμηχανία και να διασκεδάζουν με τη κάμερα Kinect. Η ομάδα με το πληκτρολόγιο και το ποντίκι ήταν ήδη εξοικειωμένοι με αυτούς τους τρόπους χειρισμού των avatar και δεν έδειξαν αντίστοιχη αμηχανία.

Όσον αφορά στην εμπλοκή που έδειξαν οι χρήστες στην εμπειρία που βίωσαν στον εικονικό κόσμο και συγκεκριμένα στο διάλογο που είχαν με το ζευγάρι τους αλλά και στη συνεργασία που επιτεύχθηκε μεταξύ τους για την εξεύρεση μιας λύση

στο πρόβλημα επιβίωσης, οι απαντήσεις της ομάδας με τη κάμερα Kinect κυμαίνονταν σε λίγο πιο υψηλά επίπεδα σε σχέση με την άλλη ομάδα αλλά και πάλι η διαφορά αυτή είναι πολύ μικρή και στατιστικά μη σημαντική.

Μετά την ολοκλήρωση του πειράματος οι χρήστες ένιωθαν πιο άνετα με την κάμερα του Kinect και συνέχιζαν να πειραματίζονται σχετικά με το πώς φαίνεται το σώμα τους πάνω στον εικονικό εκπρόσωπο και να αστειεύονται μεταξύ τους. Παρόμοια αντίδραση παρατηρήθηκε και κατά την έρευνα των Chang, Chen, & Huang (2011) που αφορούσε παιδιά με κινητικά προβλήματα, όπου με την ολοκλήρωση του πειράματος τα παιδιά συνέχιζαν να ασχολούνται με την κάμερα της Microsoft και να πειραματίζονται με αυτήν.

Γενικά διαπιστώνεται ότι η τεχνολογία που αναπτύσσεται από τις βιομηχανίες των παιχνιδιών χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο σε αλληλεπιδραστικά εικονικά περιβάλλοντα. Λογισμικά που χρησιμοποιούνται για σύνδεση των συσκευών σε τρισδιάστατους κόσμους όπως το Rinions και FFAST εμφανίζονται διαρκώς και απασχολούν μεγάλη κοινότητα στο διαδίκτυο. Μια μηχανή κατασκευής τρισδιάστατων κόσμων όπως είναι το Unity3d, με μια πολύ μεγάλη κοινότητα υποστήριξης στο διαδίκτυο, έχει καταφέρει να εισάγει τα πλεονεκτήματα των συσκευών Kinect, Wiimote και Playstation move στους εικονικούς κόσμους παρέχοντας στους χρήστες δωρεάν πρόσθετα (packages), τα οποία δίνουν τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τις παραπάνω συσκευές.

Στη παρούσα εργασία δημιουργήθηκε ένα εικονικό περιβάλλον που περιελάμβανε ένα εργαστήριο πληροφορικής ως εικονικό περιβάλλον πολλών χρηστών είτε εισάγοντας δύο χρήστες με μια κάμερα Kinect είτε χρησιμοποιώντας τη διαδικτυακή δυνατότητα του Unity3d και τη δημιουργία σεναρίων για την υλοποίηση αυτής της δυνατότητας. Σε αντίθεση με τον εικονικό κόσμο που διεσχάθηκε η έρευνα, ο άλλος είχε τη δυνατότητα δημιουργίας ενός πιο παραμετροποιημένου κόσμου (δημιουργία αντικειμένων της επιλογής μας και εισαγωγή φυσικών ιδιοτήτων όπως η βαρύτητα, τριβή) αλλά και η δυνατότητα διαχείρισης αυτών των αντικειμένων μέσω της κάμερας Kinect. Δηλαδή ο χρήστης μπορούσε να σηκώσει και να αφήσει ένα αντικείμενο στο χώρο κάνοντας τις κινήσεις που θα έκανε και στον πραγματικό κόσμο. Για να γίνει πιο ρεαλιστική η εμπειρία του χρήστη όταν το avatar μιμούνταν τις κινήσεις από τον πραγματικό κόσμο η κάμερα, που δείχνει τι βλέπει το avatar, παίρνει τις κατευθύνσεις του σώματος δίνοντας την ψευδαίσθηση ότι ο χρήστης φοράει κράνος εικονικής πραγματικότητας.

Ένα δεύτερο εικονικό περιβάλλον με το Unity3d δημιουργήθηκε με σκοπό την αναγνώριση των κινήσεων των χεριών και τη διαχείριση εικονικών αντικειμένων. Ο χρήστης μπορούσε να μετακινήσει εικονικά αντικείμενα με το κλείσιμο της δεξιάς παλάμης του και να τα περιστρέψει με το κλείσιμο της αριστερής του παλάμης. Ο

στόχος της εφαρμογής ήταν η δημιουργία σύνθετων σχημάτων με βασικά γεωμετρικά στερεά. Μια σχετική έρευνα με αυτό το εικονικό περιβάλλον είναι η έρευνα των (Wu κ.α., 2012) όπου δημιούργησαν τέσσερα εκπαιδευτικά παιχνίδια στο Unity3d για παιδιά ηλικίας πέντε έως οκτώ χρονών χρησιμοποιώντας την κάμερα Kinect της Microsoft, δείχνοντας τη σημασία της ενσωμάτωσης της τεχνολογίας ελέγχου της κίνησης των χεριών σε διαδραστικά εικονικά περιβάλλοντα μάθησης. Από τα δεδομένα της κάμερας αξιοποιούσαν την αναγνώριση της θέσης του χεριού το οποίο χρησιμοποίησαν για την επιλογή αντικειμένων. Μια παρόμοια υλοποίηση έγινε από το δεύτερο εικονικό περιβάλλον στο Unity3d που δημιουργήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας δίνοντας όμως επιπλέον δυνατότητες διαχείρισης των αντικειμένων από τον χρήστη όπως μετακίνηση στο χώρο (και στις τρεις διαστάσεις) και περιστροφή των αντικειμένων.

Τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε στο εικονικό περιβάλλον του OpenSim θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν ακόμη περισσότερο αν υπήρχε μεγαλύτερο δείγμα. Εκτός του ότι θα έδιναν μια καλύτερη εικόνα για την αίσθηση παρουσίας και τη μη λεκτική επικοινωνία για τους χρήστες που χρησιμοποιούν το Kinect, θα αναδείκνυαν και πιθανές διαφορές μεταξύ των ομάδων. Επίσης η αναγνώριση των κινήσεων από το Kinect αποδείχτηκε πολύ ευαίσθητη δημιουργώντας ένα άγχος στη ομάδα που το χρησιμοποίησε. Αυτό έχει να κάνει με το λογισμικό που αναγνωρίζει και μεταφέρει τις κινήσεις στο εικονικό κόσμο, στη προκειμένη περίπτωση το Rinions. Βελτίωση των παραμέτρων για εξομάλυνση των κινήσεων ή αναζήτηση άλλου λογισμικού θα βοηθούσε στο να μιμείται το avatar καλύτερα τον χρήστη με συνέπεια αυτός να νιώθει πιο άνετα στο να χρησιμοποιεί το avatar του.

Τα ευρήματα της διπλωματικής εργασίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη και τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων, κατευθύνοντας τους σχεδιαστές στην αξιοποίηση του Kinect τόσο σε εικονικούς κόσμους όπως το OpenSim όσο και σε πιο παραμετροποιημένους όπως το Unity3d. Κατά τη διάρκεια της έρευνας διαπιστώθηκε μια σχετική αμηχανία του δείγματος απέναντι σε αυτά τα συστήματα. Πρέπει να μελετηθεί ο τρόπος με τον οποίο οι χρήστες θα εξοικειωθούν με τέτοιου είδους συστήματα, όπως επίσης και ο τρόπος για καλύτερη εξομάλυνση της αναγνώρισης των κινήσεων από το Kinect. Έτσι οι χρήστες θα αποβάλλουν το πιθανό άγχος που παρουσιάστηκε.

Επιπλέον στην παρούσα διπλωματική δεν μελετήθηκε ένα σημαντικό στοιχείο της μη λεκτικής επικοινωνίας που είναι οι εκφράσεις του προσώπου. Το Kinect σύμφωνα με τις προδιαγραφές του έχει τη δυνατότητα να αναγνωρίζει μεταβολές στις εκφράσεις του προσώπου. Μια πιο ολοκληρωμένη αναπαράσταση του χρήστη στο εικονικό περιβάλλον μέσω του Kinect θα ήταν εκτός από την αναγνώριση των κινήσεων η οποία μελετήθηκε στην παρούσα εργασία, να ενσωματωθεί στους

εικονικούς εκπροσώπους και η αναγνώριση χαρακτηριστικών του προσώπου (στόμα, φρύδια, κτλ) τα οποία αναδεικνύουν το συναισθηματικό κόσμο του χρήστη (χαρά, λύπη, θυμός κ.α).

Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικές επιλογές για τη μεταφορά κινήσεων στο avatar εκτός από τη κάμερα Kinect όπως το Wiimote και το Playstation Move. Αυτές οι συσκευές αν και αξιοποιούνται καλύτερα για τη διαχείριση αντικειμένων (επειδή δεν αναγνωρίζουν το σκελετό του χρήστη) μπορούν να μεταφέρουν ένα μέρος των κινήσεων των χεριών από τον πραγματικό στον εικονικό κόσμο ή να χρησιμοποιηθούν σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα για τη διαχείριση αντικειμένων.

Βιβλιογραφία

- Alexiadis, D., Philip, K., Daras, P., O'Connor, N., Boubekur, T., & Moussa, M. B. (2011). *Evaluating a dancer's performance using kinect-based skeleton tracking*. Paper presented at the Proceedings of the 19th ACM international conference on Multimedia, Scottsdale, Arizona, USA.
- Allison, C., Campbell, A., C.J. Davies, L. D., Kennedy, S., McCaffery, J., Miller, A., Oliver, I., & Perera, I. (2012). *Growing the use of Virtual Worlds in education : an OpenSim perspective*. Paper presented at the 2nd European Immersive Education Summit, Paris.
- Ang, C. S., Bobrowicz, A., Siriaraya, P., Trickey, J., & Winspear, K. (2013). Effects of gesture-based avatar-mediated communication on brainstorming and negotiation tasks among younger users. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 1204-1211. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2012.10.013>
- Argyle, M. (1972). *Non-Verbal Communication*. London: University of Cambridge.
- Argyle, M. (1975). *Bodily Communication*. London: Methuen Publishing Ltd.
- Bartoli, G., Bimbo, A. D., Faconti, M., Ferracani, A., Marini, V., Pezzatini, D., Seidenari, L., & Zilleruelo, F. (2012). *Emergency medicine training with gesture driven interactive 3D simulations*. Paper presented at the Proceedings of the 2012 ACM workshop on User experience in e-learning and augmented technologies in education, Nara, Japan.
- Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003). *Virtual Reality Technology* (Δεύτερη Έκδοση ed.).
- Chai, X., Li, G., Lin, Y., Xu, Z., Tang, Y., Chen, X., & Zhou, M. (2013). *Sign Language Recognition and Translation with Kinect*. Paper presented at the 10th IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, Shanghai, China.
- Chang, Y.-J., Chen, S.-F., & Huang, J.-D. (2011). A Kinect-based system for physical rehabilitation: A pilot study for young adults with motor disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2566-2570. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2011.07.002>
- Cláudio, A., Carmo, M., Pinheiro, T., Esteves, F., & Lopes, E. (2013). Virtual Environment to Treat Social Anxiety. In A. Marcus (Ed.), *Design, User Experience, and Usability. Health, Learning, Playing, Cultural, and Cross-Cultural User Experience* (Vol. 8013, pp. 442-451): Springer Berlin Heidelberg
- Coccoli, M., Gervasoni, M., & Vercelli, G. V. (2010). *Educational experiences in e-health: online surgical training and 3D simulations*. Paper presented at the Conference ICL2, Hasselt, Belgium.
- Dafli, E. L., Vegoudakis, K. I., Pappas, C., & Bamidis, P. D. (2009, 4-7 Nov. 2009). *Re-use and exchange of an Opensim platform based learning environment among different medical specialties for clinical scenarios*. Paper presented at the Information Technology and Applications in Biomedicine, 2009. ITAB 2009. 9th International Conference on.
- Damian, I., Baur, T., & Andre, E. (2013). *Investigating Social Cue-Based Interaction in Digital Learning Games*. Chania, Crete, Greece: SASDG.
- Ducheneaut, N., Wen, M.-H., Yee, N., & Wadley, G. (2009). *Body and mind: a study of avatar personalization in three virtual worlds*. Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Boston, MA, USA.
- Dunn, R. A., & Guadagno, R. E. (2012). My avatar and me – Gender and personality predictors of avatar-self discrepancy. *Computers in Human Behavior*, 28(1), 97-106. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2011.08.015>

- Ekman, P., & Rosenberg, E. (2005). *What the Face Reveals: Basic and Applied Studies of Spontaneous Expression Using the Facial Action Coding System*
- Fabbro, F. (1995). Intrapersonal communication: Different voices, different minds: Edited by Donna R. Vocate. Lawrence Erlbaum Associated, Hillsdale, New Jersey, 1994.
- Neuropsychologia*, 33(6), 796. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0028-3932\(95\)90008-X](http://dx.doi.org/10.1016/0028-3932(95)90008-X)
- Fotinea, S.-E., Efthimiou, E., & Dimou, A.-L. (2012). Sign Language Computer-Aided Education: Exploiting GSL Resources and Technologies for Web Deaf Communication. In K. Miesenberger, A. Karshmer, P. Penaz & W. Zagler (Eds.), *Computers Helping People with Special Needs* (Vol. 7383, pp. 237-244): Springer Berlin Heidelberg
- Guye-Vuillème, A., Capin, T. K., Pandzic, S., Thalmann, N. M., & Thalmann, D. (1999). Nonverbal communication interface for collaborative virtual environments. *Virtual Reality*, 4(1), 49-59. doi: 10.1007/BF01434994
- Ha, S., Bai, Y., & Liu, C. K. (2011). *Human motion reconstruction from force sensors*. Paper presented at the Proceedings of the 2011 ACM SIGGRAPH/Eurographics Symposium on Computer Animation, Vancouver, British Columbia, Canada.
- Hammick, J. K., & Lee, M. J. (2013). Do shy people feel less communication apprehension online? The effects of virtual reality on the relationship between personality characteristics and communication outcomes. *Computers in Human Behavior*(0). doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2013.01.046>
- Haworth, M. B., Baljko, M., & Faloutsos, P. (2012). Treating Phobias with Computer Games. In M. Kallmann & K. Bekris (Eds.), *Motion in Games* (Vol. 7660, pp. 374-377): Springer Berlin Heidelberg
- Heuvel, J. v. d., & Bikker, J. (2011). *Detecting 3d position and orientation of a wii remote using webcams*. Paper presented at the Proceedings of the 4th international conference on Motion in Games, Edinburgh, UK.
- Hoetjes, M., Krahmer, E., & Swerts, M. (2013). Does our speech change when we cannot gesture? *Speech Communication*(0). doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.specom.2013.06.007>
- Honey, M., Connor, K., Veltman, M., Bodily, D., & Diener, S. (2012). Teaching with Second Life®: Hemorrhage Management as an Example of a Process for Developing Simulations for Multiuser Virtual Environments. *Clinical Simulation in Nursing*, 8(3), e79-e85. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecns.2010.07.003>
- Hostetter, A. B., Alibali, M. W., & Kita, S. (2007). Does sitting on your hands make you bite your tongue? The effects of gesture prohibition on speech during motor descriptions.
- Jeong, J.-S., Park, J.-A., Kwon, S. A., Park, C., Baek, N., Jang, R.-H., & Yoo, K.-H. (2013). An Embedding Method for Real Characters into the 3D Virtual Space. *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, 7(1).
- Junuzovic, S., Inkpen, K., Tang, J., Sedlins, M., & Fisher, K. (2012). *To see or not to see: a study comparing four-way avatar, video, and audio conferencing for work*. Paper presented at the Proceedings of the 17th ACM international conference on Supporting group work, Sanibel Island, Florida, USA.
- Karpouzis, K., Drosopoulos, A., Ioannou, S., Raouzaïou, A., Tsapatsoulis, N., & Kollias, S. (2008). Facial and Body Feature Extraction for Emotionally-Rich HCI *Intelligent Information Technologies: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 2183-2192): IGI Global
- Kelvin, S. (2011). Recent Videogame Console Technologies, 44, 91-93.

- Kistler, F., Endrass, B., Damian, I., Dang, C., & André, E. (2012). Natural interaction with culturally adaptive virtual characters. *Journal on Multimodal User Interfaces*, 6(1-2), 39-47. doi: 10.1007/s12193-011-0087-z
- Lombard, M., & Ditton, T. (2000). *Measuring Presence: A literature-based approach to the development of a standardized paper-and-pencil instrument*. Paper presented at the Presence 2000: The Third International Workshop on Presence.
- Lombard, M., Ditton, T., & Weinstein, L. (2009). Measuring Presence: The Temple Presence Inventory. Proceedings of the 12th annual international workshop presence 2009. Los Angeles, California, USA.
- Lorenzo, G., Pomares, J., & Lledó, A. (2013). Inclusion of immersive virtual learning environments and visual control systems to support the learning of students with Asperger syndrome. *Computers & Education*, 62(0), 88-101. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.028>
- Marks, S., Windsor, J. A., & Wunsche, B. (2012). Design and evaluation of a medical teamwork training simulator using consumer-level equipment. *Stud Health Technol Inform*, 173, 273-279.
- McNeill, D. (2006). Gesture and Communication. In B. Editor-in-Chief: Keith (Ed.), *Encyclopedia of Language & Linguistics (Second Edition)* (pp. 58-66). Oxford: Elsevier
- Mikropoulos, T. A., & Strouboulis, V. (2004). Factors That Influence Presence in Educational Virtual Environments. *Cyberpsy., Behavior, and Soc. Networking*, 7(5), 582-591.
- Parhizkar, B., Sandrasekaran, K. A. P., & Lashkari, A. H. (2012). Motion Detection Real Time 3D Walkthrough in Limkokwing University of Creative Technology (Modet- Walk) using Kinect Xbox. *International Journal of Computer Science*, 9(6).
- Rahman, M. A., Qamar, A. M., Ahmed, M. A., Rahman, M. A., & Basalamah, S. (2013). *Multimedia interactive therapy environment for children having physical disabilities*. Paper presented at the Proceedings of the 3rd ACM conference on International conference on multimedia retrieval, Dallas, Texas, USA.
- Ratliff, M. S., & Patterson, E. (2008). *Emotion recognition using facial expressions with active appearance models*. Paper presented at the Proceedings of the Third IASTED International Conference on Human Computer Interaction, Innsbruck, Austria.
- Razali, N. M., & Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests *Journal of Statistical Modeling and Analytics* 2, 21-33.
- Roussos, M., Johnson, A., Moher, T., Leigh, J., Vasilakis, C., & Barnes, C. (1999). Learning and Building Together in an Immersive Virtual World. *Presence: Teleoper. Virtual Environ.*, 8(3), 247-263. doi: 10.1162/105474699566215
- Salem, B., & Earle, N. (2000). *Designing a non-verbal language for expressive avatars*. Paper presented at the Proceedings of the third international conference on Collaborative virtual environments, San Francisco, California, USA.
- Sanders, J. A., & Wiseman, R. L. (1990). The effects of verbal and nonverbal teacher immediacy on perceived cognitive, affective, and behavioral learning in the multicultural classroom. *Communication Education*, 39(4), 341-353. doi: 10.1080/03634529009378814
- Sayette, M., Cohn, J., Wertz, J., Perrott, M., & Parrott, D. (2001). A Psychometric Evaluation of the Facial Action Coding System for Assessing Spontaneous Expression. *Journal of Nonverbal Behavior*, 25(3), 167-185. doi: 10.1023/A:1010671109788
- Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2002). *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*.
- Steuer, J. (1992). Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence. *Journal of Communication*, 42(4), 73-93. doi: 10.1111/j.1460-2466.1992.tb00812.x

- Suma, E. A., Krum, D. M., Lange, B., Koenig, S., Rizzo, A., & Bolas, M. (2013). Adapting user interfaces for gestural interaction with the flexible action and articulated skeleton toolkit. *Computers & Graphics*, 37(3), 193-201. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cag.2012.11.004>
- Tanaka, K., Parker, J. R., Baradoy, G., Sheehan, D., Holash, J. R., & Katz, L. (2012). A Comparison of Exergaming Interfaces for Use in Rehabilitation Programs and Research. *Loading*, 6(9).
- Tsiatsos, T., & Konstantinidis, A. (2009). Collaborative Virtual Environments *Encyclopedia of Information Science and Technology, Second Edition* (pp. 583-588): IGI Global
- TUIS, N. S. L. o.). NSL Rinions Wiki. from http://www.nsl.tuis.ac.jp/xoops/modules/xpwiki/?Rinions#xpwiki_navigator
- Verderber, R. F. (1998). *Η τέχνη της επικοινωνίας*: ΕΛΛΗΝ.
- Verhulsdonck, G., & Morie, J. F. (2009). *Virtual Chironomia: Developing Standards for Non-verbal Communication in Virtual Worlds* (Vol. 2).
- Vrellis, I., Papachristos, N. M., Natsis, A., & Mikropoulos, T. A. (2010). *Measuring presence in a collaborative physics learning activity in Second Life*. Paper presented at the 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΤΠΕ, Κόρινθος.
- Webb, J., & Ashley, J. (2012). *Beginning Kinect Programming with the Microsoft Kinect SDK*.
- Wiemann, J., & Harrison, R. (1983). *Nonverbal Interaction*: Sage.
- Wikipedia-Επικοινωνία. Επικοινωνία
- Work, W., & Boileau, D. M. (1981). Eric report: Nonverbal communication: Classroom influence and topic. *Communication Education*, 30(3), 305-310. doi: 10.1080/03634528109378486
- Wu, E. H.-k., Liao, C.-W., Huang, S.-H., Chang, C.-N., Chen, Z.-Y., & Yang, J.-R. (2012). *Kids Magic Learning : Kinect-based Game Learning Development and Praticce*. Paper presented at the Taiwan Academic Network Conference, Taiwan. www.Unity3d.com. Unity3d-CreateGames.
- Xavier, C., Herrera, G., Coma, I., & Fernández, M. (2012). *A Kinect-based Augmented Reality System for Individuals with Autism Spectrum Disorders*.
- Yee, N., Bailenson, J. N., Urbanek, M., Chang, F., & Merget, D. (2007). The unbearable likeness of being digital: the persistence of nonverbal social norms in online virtual environments. *Cyberpsychol Behav*, 10(1), 115-121. doi: 10.1089/cpb.2006.9984
- Youngblut, C. (1998). *Educational Uses of Virtual Reality Technology*: INSTITUTE FOR DEFENSE ANALYSES.
- Zeki, C. P. (2009). The importance of non-verbal communication in classroom management. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1443-1449. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.254>
- Αθανασίου, Α. (1993). *Γλώσσα- Γλωσσική Επικοινωνία και Διδασκαλία στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση*. Ιωάννινα.
- Βασιλείου, Κ. (2004). *Μη λεκτική επικοινωνία : Η σημασία της στη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία*. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Βρέλλης, Ι. (2013). *Σύγκριση μιας συνεργατικής μαθησιακής δραστηριότητας σε πραγματικό και εικονικό 3D περιβάλλον*. (Doctoral), Πανεπιστήμιο Πατρών, Πατρα.
- Βρεττός, Γ. Ε. (1994). *Μη λεκτική συμπεριφορά και επικοινωνία στη σχολική τάξη : άσκηση με μικροδιδασκαλία*. Θεσσαλονίκη Art of Text.
- Ευαγγελόπουλος, Σ. (1998). *Θέματα παιδαγωγικής ψυχολογίας*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Ζαχαρής, Γ., Νάτσης, Α., & Μικρόπουλος, Τ. Α. (2008). *Ιδιότητες Εκπαιδευτικών Εικονικών Περιβαλλόντων 1: Επιτραπέζια Συστήματα*. Paper presented at the 6ο Συνέδριο ΕΤΠΕ, Λεμεσός.

- Κωλέτσου, Ε., Βρέλλης, Ι., & Μικρόπουλος, Τ. Α. (2012). *Τα εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών ως ψηφιακές τάξεις*. Paper presented at the 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΤΠΕ, Βόλος.
- Κωνσταντίνου, Χ. (2004). *Η Πρακτική του Εκπαιδευτικού στην Παιδαγωγική Επικοινωνία- Ο Αυταρχισμός ως Κυρίαρχο Γνώρισμα της Υπαρκτής Σχολικής Πραγματικότητας*. Αθήνα: Gutenberg.
- Μικρόπουλος, Τ. Α. (1998). *Η Εικονική Πραγματικότητα στην Υποστήριξη της Εκπαιδευτικής Διαδικασίας*. Paper presented at the 1η Πανεπειρωτική Ημερίδα, Ιωάννινα.
- Μικρόπουλος, Τ. Α., & Μπέλλου, Ι. (2010). *Σενάρια διδασκαλίας με υπολογιστή*. ΑΘΗΝΑ: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Μπαμπινιώτης, Γ. (1974). Εισαγωγή εις την Γενικήν Γλωσσολογίαν.
- Νάτσης, Α. (2012). *Παιδαγωγική αξιοποίηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της εικονικής πραγματικότητας*. (Doctoral), Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Νικολάου, Γ. (2011). *Διαπολιτισμικότητα-Διαπολιτισμική Εκπαίδευση*.
- Παπαχρήστος, Ν. Μ., Βρέλλης, Ι., & Μικρόπουλος, Τ. Α. (2011). *Είναι δυνατή η αξιοποίηση επερχόμενων τεχνολογιών από μελλοντικούς δασκάλους;*. Paper presented at the Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία, Πάτρα.
- Πρεβεζάνου, Β. (2009). Η μη λεκτική επικοινωνία: Μια σημαντική παράμετρος στη μαθησιακή διαδικασία στο Νηπιαγωγείο. *Επιστημονικό Βήμα*, 11.
- Ραουζαίου, Α. Ό. (2000). *Αναπαράσταση Συναισθήματος και Σύνθεση Εκφράσεων Προσώπου και Χειρονομιών σε Εικονικούς Χαρακτήρες*. ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ. ΑΘΗΝΑ.
- Τζίμας, Ε. (2010). *Διερεύνηση γνωστικών διεργασιών σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα*.
- Τζιμογιάννης, Α., & Κόμης, Β. (2004). *Στάσεις και αντιλήψεις εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους*. Paper presented at the 4ο Συνέδριο ΕΤΠΕ, Αθήνα.
- Τσαούσης, Δ. (1984). *Χρηστικό Λεξικό Κοινωνιολογίας*. Αθήνα: Gutenberg.
- Τσιναρέλης, Γ. (2004). *Γλώσσα και επικοινωνία. Ακουστική μειονεξία και επικοινωνία*.
- Χρύσούλα Μπίνα. (2007). *Μελέτη της σχέσης αλληλεπίδρασης και αίσθησης παρουσίας σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα*. (Master), Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.

Παράρτημα 1: Ερωτηματολόγιο εμπειρικής μελέτης

Ερωτηματολόγιο

Για την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου παρακαλώ χρησιμοποιήστε την ακόλουθη Βαθμολογική Κλίμακα και σημειώστε Χ στο αντίστοιχο κυκλάκι:

Καθόλου-->1

Λίγο-->2

Μέτρια-->3

Πολύ-->4

Πάρα πολύ-->5

*Όλες οι ερωτήσεις είναι υποχρεωτικές

* Απαιτείται

Μέρος πρώτο

1. 1. Όνομα Χρήστη *

2. 2. Σε ποιά ομάδα ανήκεται; *

Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν.

- ☐ Ομάδα με τη χρήση της κάμερας kinect
☐ Ομάδα χωρίς τη χρήση της κάμερας kinect

3. 3. Ποιό είναι το φύλο σας; *

Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν.

- ☐ Άντρας
☐ Γυναίκα

4. 4. Ποιά είναι η ηλικία σας; *

Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν.

- ☐ <20
☐ 20-25
☐ 25-30
☐ 30-35
☐ 35-40
☐ 40-45
☐ 45-50
☐ >50

5. 5. Είστε εξοικειωμένοι με τον εικονικό κόσμο του OpenSim ή κάποιου άλλου εικονικού κόσμου (π.χ. Second life, OpenSim) *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα Πολύ

6. 6. Θα θέλατε οι εικονικοί κόσμοι να έχουν την δυνατότητα αναγνώρισης των κινήσεων του σώματος σας; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα Πολύ

7. 7. Η δυνατότητα αναγνώρισης των κινήσεων του σώματος θα έπαιζε ρόλο στην επικοινωνία των εικονικών αντιπροσώπων σε ένα πολυχρηστικό εικονικό περιβάλλον; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα Πολύ

Μέρος Δεύτερο

8. 1. Πόσο συχνά αισθανόσουν ότι οι άνθρωποι που έβλεπες και άκουγες μπορούσαν επίσης να σε βλέπουν και να σε ακούνε; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Ποτέ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάντα

9. 2. Σε ποιο βαθμό αισθανόσουν ότι μπορούσες να αλληλεπιδράσεις με τους ανθρώπους που έβλεπες ή άκουγες; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

10. 3. Σε ποιο βαθμό είχες την εντύπωση ότι εσύ και οι άλλοι άνθρωποι που έβλεπες ή άκουγες, αφήσατε το πραγματικό μέρος που βρισκόσασταν και μεταφερθήκατε σε ένα άλλο (εικονικό περιβάλλον); *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

11. 4. Σε ποιο βαθμό είχες την εντύπωση ότι εσύ και οι άνθρωποι που έβλεπες ή άκουγες βρισκόσαστε μαζί στο ίδιο μέρος; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

12. 5. Πόσο συχνά αισθανόσουν ότι κάποιος που έβλεπες/άκουγες μιλούσε απευθείας σε σένα; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Ποτέ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάντα

13. 6. Πόσο συχνά ήθελες να έχεις ή είχες οπτική επαφή με κάποιον/α που είδες ή άκουσες; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Ποτέ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάντα

14. 7. Η οπτική/ακουστική επαφή με έναν άνθρωπο με τη βοήθεια ενός μέσου συνιστά μια αλληλεπίδραση με αυτόν. Πόσο έλεγχο αισθανόσουν ότι είχες στην αλληλεπίδραση σου με τους ανθρώπους που έβλεπες ή άκουγες στο εικονικό περιβάλλον; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

15. 8. Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων στο εικονικό περιβάλλον πόσο καλά μπορούσες να παρατηρήσεις τις εκφράσεις του προσώπου κάποιου/α που είδες ή άκουσες; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

16. 9. Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων στο εικονικό περιβάλλον πόσο καλά μπορούσες να παρατηρήσεις τις αλλαγές στον τόνο της φωνής κάποιου/α που είδες ή άκουσες; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

17. 10. Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων στο εικονικό περιβάλλον πόσο καλά μπορούσες να παρατηρήσεις τα ρούχα κάποιου/α που είδες ή άκουσες; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

18. 11. Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων στο εικονικό περιβάλλον πόσο καλά μπορούσες να παρατηρήσεις τη γλώσσα του σώματος κάποιου/α που είδες ή άκουσες; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

19. 12. Σε ποιο βαθμό αισθανόσουν ότι είχες «εμβυθιστεί» στο εικονικό περιβάλλον; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

20. 13. Πόσο ένιωσες να εμπλέκεσαι στην εμπειρία; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

21. 14. Σε ποιο βαθμό ένιωθες τις αισθήσεις σου να εμπλέκονται στο εικονικό περιβάλλον; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

22. 15. Σε ποιο βαθμό βίωσες την εμπειρία στο εικονικό περιβάλλον ως πραγματική; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

23. 16. Πόσο χαλαρωτική ή διεγερτική θα χαρακτήριζες την εμπειρία; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Πολύ χαλαρωτική	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πολύ διεγερτική

24. 17. Πόσο ενδιαφέρουσα ήταν η δραστηριότητα; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

25. 18. Οι δραστηριότητες που συνέβησαν στο εικονικό περιβάλλον συμβαίνουν και στον πραγματικό κόσμο. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

26. 19. Οι δραστηριότητες που συνέβησαν στο εικονικό περιβάλλον θα μπορούσαν να συμβούν και στον πραγματικό κόσμο. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

27. 20. Ο τρόπος που συνέβησαν οι δραστηριότητες στο εικονικό περιβάλλον μοιάζει πολύ με τον τρόπο που συμβαίνουν και στον πραγματικό κόσμο. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

28. 21. Ήταν εύκολος ο χειρισμός του εικονικού αντιπροσώπου (avatar) στο εικονικό περιβάλλον; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

29. 22. Πόσο εύκολα μπορούσες να μετακινηθείς στον προβλεπόμενο χώρο; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

30. 23. Πόσο βολικό ήταν ο εικονικός αντιπρόσωπος (avatar) να δείξει τα αντικείμενα για ταξινόμηση; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

31. 24. Η ποιότητα κίνησης του εικονικού αντιπροσώπου (avatar) ήταν ικανοποιητική; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

32. 25. Οι κινήσεις του εικονικού αντιπροσώπου εκφράζανε αυτό που ήθελες να κάνεις στο μυαλό σου; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

33. 26. Οι κινήσεις του εικονικού αντιπροσώπου (avatar) στο εικονικό περιβάλλον αντιστοιχούσαν σε κινήσεις που κάνει ένας άνθρωπος στην πραγματικότητα; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

34. 27. Ικανοποιήθηκες με τη συνεργασία που είχες με τον συνεργάτη σου; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

35. 28. Ήταν χρήσιμος ο διάλογος με τον συνεργάτη σου για την επίλυση του προβλήματος; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

36. 29. Ήταν εύκολο να βοηθήσεις τον συνεργάτη σου; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

37. **30. Πόσο εύκολα μπορούσες να εστιάσεις την προσοχή του συνεργάτη σου σε κάτι που ήθελες; ***

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

38. **31. Ζητούσες συχνά τη βοήθεια του συνεργάτη σου; ***

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

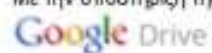
	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

39. **32. Ήταν απαραίτητος ο συνεργάτης σου για την επίλυση του προβλήματος; ***

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

Με την υποστήριξη της



Παράρτημα 2: Κώδικες στο Unity3d

Κώδικας για το δεξί χέρι του avatar :

```
#pragma strict

static var righth:Transform;

static var torusposition=null;

var lefthandposition:Transform;

var lefthandnew:lefthandnew;

var attached=false;

private var firstattached=false;

function Start () {

    righth=null;

}

function Update () {

    var dist = Vector3.Distance(lefthandposition.position, transform.position);

    if (attached!=true && transform.childCount==0){

        if(righth.name==lefthandnew.lefth){

            if(righth.name=="Torus1"){

                var text1 : GameObject;

                text1 = GameObject.Find("GUIText1");

                text1.guiText.text="Το αντικείμενο είναι Torus1";

                Debug.Log("the object with two hands in it is"+righth.name);

                attached=true;

                righth.parent=this.transform;

                righth.rigidbody.isKinematic=true;

                righth.rigidbody.useGravity=false;

            }

            else if(righth.name=="Torus2" ){
```

```

Debug.Log("the object with two hands in it is"+righth.name);

var text2 : GameObject;

    text2 = GameObject.Find("GUIText1");

    text2.guiText.text="Το αντικείμενο είναι Torus2";

attached=true;

righth.parent=this.transform;

righth.rigidbody.isKinematic=true;

    righth.rigidbody.useGravity=false;

}else if(righth.name=="Torus3"){

Debug.Log("the object with two hands in it is"+righth.name);

attached=true;

var text3 : GameObject;

    text3 = GameObject.Find("GUIText1");

    text3.guiText.text="Το αντικείμενο είναι Torus3";

righth.parent=this.transform;

righth.rigidbody.isKinematic=true;

    righth.rigidbody.useGravity=false;


}else if(righth.name=="Cube1" ){

Debug.Log("the object with two hands in it is"+righth.name);

attached=true;

righth.parent=this.transform;

righth.rigidbody.isKinematic=true;

    righth.rigidbody.useGravity=false;

}

```



```

    }

    }

    if(dist>0.5){

        for (var child : Transform in transform) {

            Debug.Log("the child tha is dettached is"+child.transform.name);

            child.parent=null;

            child.rigidbody.isKinematic=false;

            child.rigidbody.useGravity=true;

        }

        var text4 : GameObject;

        text4 = GameObject.Find("GUIText1");

        text4.guiText.text="Κανένα αντικείμενο";

        righth=null;

        lefthandnew.lefth=null;

        attached=false;

    }

}

function OnTriggerEnter (collide:Collider)

{

    if(collide.name=="Torus1" || collide.name=="Torus3" || collide.name=="Torus2"
||collide.name=="Cube1"){

        righth=collide.transform;

    }

}

```

Κώδικας για το αριστερό χέρι του avatar :

```
#pragma strict

static var twohandsflag;

static var lefth;

function Start () {

}

function Update () {

}

function OnTriggerEnter (collide:Collider)

{

    lefth=collide.name;

}
```

Κώδικας για τη διαδικτυακή δυνατότητα :

```
#pragma strict

var ServerIp:String="127.0.0.1";

var ServerPort:String="30000";

var playerPrefab : GameObject;

var spawnObject1 : Transform;

var spawnObject2 : Transform;

private var point1=false;

private var point2=false;

function Start () {

}

function Update () {

}

function OnGUI(){

if (Network.peerType == NetworkPeerType.Disconnected){
```

```

GUILayout.BeginHorizontal ();

ServerIp = GUILayout.TextField (ServerIp);

GUILayout.Label ("IP ADDRESS");

GUILayout.EndHorizontal ();

GUILayout.BeginHorizontal ();

ServerPort = GUILayout.TextField (ServerPort.ToString());

GUILayout.Label ("PORT");

GUILayout.EndHorizontal();

    if (GUILayout.Button("Connect")){

        Network.Connect(ServerIp,parseInt(ServerPort));

    }

    if (GUILayout.Button("New Server")){

        Network.InitializeServer(32,parseInt(ServerPort),false);

    }

}else{

    if (GUILayout.Button("Disconnect")){

        Network.Disconnect();

    }

}

}

}

function OnServerInitialized () {

    Debug.Log("server initialized");

    point1=true;

    spawnPlayer();

}

function OnConnectedToServer () {

```

```

        point2=true;

spawnPlayer();

Debug.Log("new player created");
    }

function spawnPlayer () {

    if (point1==true){

        Network.Instantiate(playerPrefab, Vector3(46.09302,0.9279251,37.77773),
Quaternion.Euler(0, 180, 0), 0);

        playerPrefab.transform.rotation.y=180;

        Debug.Log("player 1 is created");

        }else if(point2==true){

            Network.Instantiate(playerPrefab, spawnObject2.position,
Quaternion.identity, 0);

        }

    }
}

```

Παράρτημα 3: Σενάριο επιβίωσης

Εσύ και η παρέα σου μόλις επιβιώσατε από ένα αεροπορικό δυστύχημα. Ο κυβερνήτης και ο συγκυβερνήτης σκοτώθηκαν. Είναι μέσα Ιανουαρίου και είστε στο βόρειο Καναδά. Η καθημερινή θερμοκρασία είναι -25 βαθμούς Κελσίου την ημέρα και το βράδυ φτάνει τους -40 βαθμούς Κελσίου. Το έδαφος είναι καλυμμένο με χιόνι και το τοπίο είναι κατάφυτο με πολλά ρυάκια να διασχίζουν την περιοχή. Η πλησιέστερη πόλη είναι 40 χιλιόμετρα μακριά και εσύ και η παρέα σου είστε ντυμένοι με καθημερινά ρούχα κατάλληλα για ένα επαγγελματικό ραντεβού. Εσύ και η παρέα σου καταφέρατε να περισώσετε τα ακόλουθα αντικείμενα :

Ένα μικρό τσεκούρι	
Ένα πιστόλι 45 χιλιοστών	
Ένα αλουμινένιο κουτάκι φυτικού λίπους μαγειρικής	
Αναπτήρας	
Μία πυξίδα	

Εκφράστε την γνώμη σας στο ζευγάρι σας για το ποια είναι τα σημαντικότερα εργαλεία και με ποια σειρά πιστεύετε ότι πρέπει να χρησιμοποιηθούν δικαιολογώντας την άποψη σας.

Επεξήγηση

Μέσα Ιανουαρίου είναι η πιο κρύα εποχή του έτους στο βόρειο Καναδά. Το πρώτο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι επιζώντες είναι η διατήρηση της θερμότητας του σώματος και η προστασία τους από το κρύο. Αυτό μπορεί να λυθεί με το άναμμα μιας φωτιάς, ελαχιστοποιώντας κίνηση και άσκηση, καθώς και την κατασκευή ενός καταφυγίου με όσο καλύτερη μόνωση.

Το αεροπλάνο έχει μόλις πραγματοποιήσει ανώμαλη προσγείωση. Πολλά άτομα έχουν υποστεί σοκ ιδίως όταν αντικρίζουν τα νεκρά σώματα του κυβερνήτη και συγκυβερνήτη. Η λήψη αποφάσεων υπό αυτές τις συνθήκες είναι εξαιρετικά δύσκολη. Η κατάσταση αυτή απαιτεί έμφαση στη χρήση της λογικής για τη λήψη αποφάσεων και για τη μείωση φόβου και πανικού. Το σοκ εμφανίζεται στους επιζώντες από αισθήματα απελπισίας, μοναξιάς και του φόβου. Αυτά τα συναισθήματα έχουν επιφέρει περισσότερους θανάτους από ό,τι ίσως οποιαδήποτε άλλη αιτία σε καταστάσεις επιβίωσης.

Πριν την απογείωση ο πιλότος έχει φάκελο με το σχέδιο πτήσης και πολλές άλλες πληροφορίες όπως είναι η πορεία, η ταχύτητα, ο εκτιμώμενος χρόνος άφιξης, τύπος του αεροπλάνου και ο αριθμός επιβατών. Οι επιχειρήσεις διάσωσης θα ξεκινήσουν αμέσως μόλις καταλάβουν για την αποτυχία άφιξης του αεροπλάνου στο προορισμό του.

Τα 40 χιλιόμετρα για την πλησιέστερη πόλη είναι μία μεγάλη απόσταση για περπάτημα ακόμα και κάτω από ιδανικές συνθήκες. Σε αυτή την περίπτωση το περπάτημα είναι ακόμη πιο δύσκολο λόγω σοκ, χιονιού, ενδυμασίας, και των φυσικών εμποδίων. Αυτό θα σημαίνει σχεδόν βέβαιο θάνατο από το ψύχος και την εξάντληση. Σε θερμοκρασίες από μείον 25 έως μείον 40, η απώλεια θερμότητας από το σώμα μέσω της άσκησης είναι ένα πολύ σοβαρό πρόβλημα.

Μόλις οι επιζώντες θα έχουν βρει τρόπους για να κρατηθούν ζεστοί, επόμενος στόχος τους είναι να προσελκύσουν την προσοχή των αεροπλάνων αναζήτησης. Έτσι, όλα τα αντικείμενα που η ομάδα έχει διασώσει πρέπει να αξιολογούνται για την αξία τους στη σηματοδότηση τύχη της ομάδας.

Η κατάταξη των αντικειμένων έγινε από τον Mark Wanvig, πρώην εκπαιδευτή στην εκπαίδευση επιβίωσης. Αυτό το παιχνίδι προσομοίωσης επιβίωσης χρησιμοποιείται σε στρατιωτικές αίθουσες διδασκαλίας.

Κατάταξη

1. Αναπτήρας

Ο σοβαρότερος κίνδυνος που αντιμετωπίζει το γκρουπ των επιζώντων είναι η έκθεση στο κρύο. Η μεγαλύτερη ανάγκη είναι για μια πηγή θερμότητας και η δεύτερη μεγαλύτερη ανάγκη είναι για σηματοδότηση. Το γεγονός αυτό

καθιστά την δημιουργία μιας φωτιάς την πρώτη σειρά των εργασιών. Χωρίς σπίρτα, είναι απαραίτητος ένας αναπτήρας ακόμη και χωρίς υγρό

2. Αλουμινένιος κουτάκι με φυτικό λίπος ζαχαροπλαστικής

Αυτό έχει πολλές χρήσεις. Το καπάκι της συσκευασίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν καθρέφτης για σηματοδότηση, και για καλύτερα αποτελέσματα ένα μέλος της ομάδας θα μπορούσε να αναρριχηθεί σε ένα δέντρο και να χρησιμοποιεί το καπάκι σαν καθρέφτη για να σηματοδοτήσει τα αεροπλάνα αναζήτησης. Αν δεν είχαν άλλα μέσα σηματοδότησης από αυτό, θα έχουν μια καλύτερη από το 80% πιθανότητα να τους εντοπίσουν μέσα στην ίδια μέρα.

Υπάρχουν και άλλες χρήσεις για αυτό το προϊόν. Μπορεί να τρίβεται στο εκτεθειμένο δέρμα για προστασία από το κρύο. Όταν λιώσει, το λίπος είναι χρήσιμο ως καύσιμο. Όταν εμποτίζεται σε ένα κομμάτι ύφασμα, το λιωμένο λίπος θα λειτουργήσει σαν ένα κερί. Το άδειο κουτί μπορεί να είναι χρήσιμο σε λιώσιμο του χιονιού για το πόσιμο νερό. Είναι πολύ πιο ασφαλές για τον άνθρωπο να πίνει ζεστό νερό από το να φάει το χιόνι, αφού το ζεστό νερό θα βοηθήσει να διατηρήσει τη θερμότητα του σώματος. Το νερό είναι σημαντικό γιατί η αφυδάτωση θα επηρεάσει τη λήψη αποφάσεων.

3. Μικρό τσεκούρι

Οι επιζώντες χρειάζονται συνέχεια ξυλεία προκειμένου να διατηρηθεί η φωτιά. Το τσεκούρι θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για το σκοπό αυτό, καθώς και για τον καθαρισμό του καταφυγίου, κόβοντας κλαδιά δέντρων για τη μόνωση του εδάφους.

4. Πιστόλι 45 χλ

Το πιστόλι παρέχει έναν ήχο σηματοδότησης (Το διεθνές σήμα κινδύνου είναι 3 πυροβολισμούς σε γρήγορη διαδοχή). Έχουν υπάρξει πολλές περιπτώσεις όπου επιζήσαντες δεν βρέθηκαν επειδή δεν είχαν την δυνατότητα να δημιουργήσουν θόρυβο για να τραβήξουν την προσοχή των σωστικών συνεργείων. Η άκρη του πιστολιού θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως ένα σφυρί, και το μπαρούτι από τα τις σφαίρες θα βοηθήσει στην δημιουργία της φωτιάς. Το πιστόλι έχει και κάποια σοβαρά μειονεκτήματα. Ο θυμός, η απογοήτευση, η ανυπομονησία, και η έλλειψη λογικής μπορεί να αυξηθούν καθώς η ομάδα περιμένει να διασωθεί. Η ύπαρξη ενός θανατηφόρου όπλου είναι ένας κίνδυνος για την ομάδα κάτω από αυτές τις συνθήκες.

5. Πυξίδα

Επειδή μια πυξίδα μπορεί να ενθαρρύνει κάποιον να προσπαθήσει να περπατήσει στην κοντινότερη πόλη, αυτό είναι ένα επικίνδυνο αντικείμενο. Το μόνο θετικό χαρακτηριστικό είναι ότι θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως ένας ανακλαστήρας του φωτός του ήλιου (που οφείλεται στο προστατευτικό γυαλί που έχει η πυξίδα).