

Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Σχολή Επιστημών Αγωγής
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης

Νικηφόρος Μ. Παπαχρήστος

«Αίσθηση παρουσίας και μαθησιακά αποτελέσματα σε
εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα»

Διδακτορική Διατριβή

Ιωάννινα 2013

Νικηφόρος Μ. Παπαχρήστος

«Αίσθηση παρουσίας και μαθησιακά αποτελέσματα σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα»

Διδακτορική διατριβή

που υποβλήθηκε στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης

της Σχολής Επιστημών Αγωγής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή

1. Αναστάσιος Μικρόπουλος, Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Σχολή Επιστημών Αγωγής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων (Επιβλέπων)
2. Παναγιώτης Πιντέλας, Καθηγητής, Τμήμα Μαθηματικών, Σχολή Θετικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Πατρών
3. Αναστάσιος Εμβαλωτής, Αναπληρωτής Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Σχολή Επιστημών Αγωγής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Επταμελής Εξεταστική Επιτροπή

1. Κωνσταντίνος Κώτσης, Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Σχολή Επιστημών Αγωγής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
2. Αναστάσιος Μικρόπουλος, Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Σχολή Επιστημών Αγωγής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων (Επιβλέπων)
3. Παναγιώτης Πιντέλας, Καθηγητής, Τμήμα Μαθηματικών, Σχολή Θετικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Πατρών
4. Αθανάσιος Τζιμογιάννης, Καθηγητής, Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
5. Γεώργιος Τσαπαρλής, Καθηγητής, Τμήμα Χημείας, Σχολή Θετικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
6. Αναστάσιος Εμβαλωτής, Αναπληρωτής Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Σχολή Επιστημών Αγωγής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
7. Δημήτριος Μαυρίδης, Λέκτορας, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Σχολή Επιστημών Αγωγής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

© Νικηφόρος Μ. Παπαχρήστος, 2013

Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης της Σχολής Επιστημών Αγωγής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα.

(ν. 5343/32, άρθρο 202, §2)

“οὔτοι συνέχθην, ἀλλὰ συμφλεῖν ἔφυν”

Περίληψη

Μια από της έννοιες-κλειδιά για την περιγραφή και κατανόηση της αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας μεταξύ χρηστών σε εικονικά περιβάλλοντα είναι η αίσθηση κοινωνικής παρουσίας, η αίσθηση ότι κάποιος συνυπάρχει με άλλες κοινωνικές οντότητες εντός το εικονικού περιβάλλοντος, χωρίς να αντιλαμβάνεται ή να αναγνωρίζει τον ρόλο της εικονικής πραγματικότητας στη διαμεσολάβηση της εμπειρίας. Παρά το ότι στα εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών, λόγω της κοινωνικής φύσης της μάθησης, ως επιδιωκόμενου στόχου μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας, ο ρόλος της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας διαφαίνεται σημαντικός, δεν έχει μελετηθεί επαρκώς. Στόχοι της παρούσας διατριβής είναι η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ αίσθησης κοινωνικής παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων από μια μαθησιακή δραστηριότητα εντός ενός εκπαιδευτικού εικονικού περιβάλλοντος πολλών χρηστών, η διερεύνηση του ρόλου της σωματοποίησης των χρηστών ενός εικονικού περιβάλλοντος πολλών στην ανάπτυξη της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας και η διερεύνηση του ρόλου του τρόπου επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών ενός εικονικού περιβάλλοντος πολλών στην ανάπτυξη της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας. Σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε ένα εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον πολλών χρηστών, αξιοποιώντας την πλατφόρμα Second Life, το οποίο αφορά το αντικείμενο της Χημείας και ειδικότερα το θέμα της στερεοϊσομέρειας. Προκειμένου να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα επιλέχθηκε ένα ερευνητικό σχέδιο 2x2, με παράγοντες τη σωματοποίηση του επικοινωνιακού άλλου (σωματοποίηση – μη σωματοποίηση) και τον τρόπο επικοινωνίας (μέσω γραπτών μηνυμάτων – μέσω φωνής). Το δείγμα (n=82) αποτέλεσαν φοιτήτριες και φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ αίσθησης κοινωνικής παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων και δεν εντοπίστηκαν διαφορές στα μαθησιακά αποτελέσματα μεταξύ των πειραματικών ομάδων στις συνθήκες «χαμηλής κοινωνικής

παρουσίας» και «υψηλής κοινωνικής παρουσίας» (επικοινωνία μέσω φωνής). Ο τρόπος επικοινωνίας είχε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση στην αίσθηση κοινωνικής παρουσίας, η οποία ήταν μεγαλύτερη κατά την επικοινωνία μέσω φωνής από ό,τι κατά την επικοινωνία μέσω γραπτών μηνυμάτων. Η επίδραση της σωματοποίησης αλλά και αλληλεπίδραση των δυο παραγόντων δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές. Η διατριβή παρουσιάζει πρώτα αποτελέσματα στο πεδίο από εμπειρική μελέτη αναφορικά με τη σχέση μεταξύ κοινωνικής παρουσίας και μάθησης, με τη σχέση της σωματοποίησης των χρηστών με την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας και με τη σχέση μεταξύ του τρόπου επικοινωνίας.

Λέξεις κλειδιά: Εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών, αίσθηση κοινωνικής παρουσίας, μαθησιακά αποτελέσματα, σωματοποίηση, τρόπος επικοινωνίας.

Abstract

A key notion in understanding interaction and communication between users in virtual environments is social presence, the sense of being with others in the virtual environment, without acknowledging the existence and the role of the medium that creates the environment and mediates the experience. Even though social presence seems to be important for learning in educational multi user virtual environments, not many studies focus on social presence and its relation to learning, in such contexts. Main goal of this thesis is to study the relation between social presence and learning outcomes from a learning activity in a multi user virtual environment and to investigate the role of user embodiment and communication mode in developing the sense of social presence. A virtual environment for teaching the chemistry topic stereoisomerism was developed using the multi user virtual environment platform "Second Life". In order to achieve the research goals a 2x2 factorial experimental design was chosen, in which independent variables were "embodiment of the other" (embodiment – no embodiment) and communication mode (text chat – voice chat). The sample (n=82) consisted of students of the Department of Primary Education, the University of Ioannina. Results show that there is no relation between social presence and learning outcomes. No differences were found in learning outcomes between experimental groups in "high" and "low" social presence conditions. Results also demonstrate a significant main effect of communication mode on social presence, with user communicating via voice chat reporting higher social presence levels. On the other hand embodiment had no main effect on social presence. This thesis presents first results from an empirical study in multi user virtual environments investigating the relationship between social presence and learning outcomes and the role of embodiment and communication mode in social presence.

Keywords: educational multi user virtual environments, social presence, learning outcomes, embodiment, communication mode.

Ευχαριστίες

Όταν το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης με έκανε δεκτό ως υποψήφιο διδάκτορα, ακόμη «πάλευα» με την ιδέα να συνεχίσω την έρευνα στο πεδίο της εκπαιδευτικής νευροεπιστήμης, που είχα ξεκινήσει σε μεταπτυχιακό επίπεδο. Το πεδίο ήταν «πολλά υποσχόμενο», όμως άλλο τόσο ενδιαφέρων ήταν ο «αναδυόμενος» κόσμος της εικονικής πραγματικότητας. Αναζητούσα διέξοδο και ο επιβλέπων μου, ο Τάσος Μικρόπουλος, όπως κάνει πάντα, μου έδωσε χρόνο και «χώρο» για να τη βρω. Τη βρήκα στο πεδίο της μελέτης των (οιονεί;) κοινωνικών φαινομένων στα εικονικά περιβάλλοντα. Η πεποίθησή μου, ότι στο κέντρο της προσοχής όσων ασχολούνται με την εκπαίδευση, πρέπει να βρίσκεται διαρκώς ο άνθρωπος και ο πολιτισμός του, και η απορία μου για το πώς η τεχνολογία, αν και προϊόν του πολιτισμού, τον διαμορφώνει, βρήκαν φιλόξενο έδαφος εδώ.

Οφείλω στον Τάσο Μικρόπουλο πολύ περισσότερα από ευχαριστίες για την υποστήριξη και καθοδήγηση κατά τις διάφορες φάσεις της δουλειάς, που οδήγησε σε αυτή τη διατριβή. Υπήρξε για μένα μέντορας, όχι μόνο σε θέματα ερευνητικά και εκπαιδευτικά αλλά και σε άλλες πτυχές της ζωής μου, τα τελευταία δέκα χρόνια, όντας πάντα διαθέσιμος, υπομονετικός, διακριτικά - αλλά σταθερά - «παρών», δείχνοντάς μου μεγάλη εμπιστοσύνη. Τάσο, σε ευχαριστώ για όλα!

Ευχαριστώ θερμά τα μέλη της τριμελούς μου συμβουλευτικής επιτροπής. Τον Τάσο Εμβαλωτή για τις συζητήσεις μας σε θέματα ερευνητικής μεθοδολογίας - και όχι μόνο - και τον Παναγιώτη Πιντέλα για τις επισημάνσεις επί της διατριβής και το χρόνο που διέθεσε. Επίσης, ευχαριστώ τα υπόλοιπα μέλη της επταμελούς εξεταστικής επιτροπής για τη διάθεση να συμβάλουν στην κρίση της διατριβής μου.

Ο φίλος Γιάννης Βρέλλης, με τον οποίο πραγματοποιούσαμε τις έρευνες για τις διατριβές μας κατά την ίδια περίοδο, με υποστήριξε σημαντικά σε τεχνικά

θέματα και τον ευχαριστώ για τις συζητήσεις, που αφορούσαν τις κοινές μας απορίες και αγωνίες, ως υποψηφίων διδασκόντων. Ο Δημήτρης Παρασκευάκης και ο Βαγγέλης Τζίμας, φίλοι καλοί, ήταν για μένα σημαντικοί συνοδοιπόροι και εξωτερικοί παρατηρητές μου. Οι συζητήσεις μαζί τους και η θετική τους ενέργεια στάθηκαν για μένα πολύτιμες.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ όλα τα μέλη του Εργαστηρίου Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση για τη δυνατότητα που μου έδωσαν να αισθάνομαι μέλος μιας ερευνητικής ομάδας με κοινούς στόχους και ενδιαφέροντα. Επίσης, ευχαριστώ το προσωπικό του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης για το κλίμα υποστήριξης και αποδοχής και τους φοιτητές του, που συμμετείχαν με μεγάλο ενδιαφέρον και σοβαρότητα στην έρευνά μου.

Στην αρχή της πορείας αυτής, μέλος της συμβουλευτικής μου επιτροπής ήταν και η Σήρα Μισαηλίδη, την οποία ευχαριστώ για τη βοήθεια και τις αρχικές συζητήσεις μας. Επίσης ευχαριστώ τη Μαρία Πουρνάρη, για τη διάθεση και το χρόνο για πολύτιμες συζητήσεις «επί παντός του επιστητού» στο στενό διάδρομο της κοινής «κυψέλης» γραφείων.

Ιδιαίτερη μνεία οφείλω στον εκλιπόντα Dave Jonassen, διακεκριμένο καθηγητή στο Πανεπιστήμιο του Missouri (Η.Π.Α.). Η ισχυρή επίδρασή του στον τρόπο που αντιλαμβανόμαστε τη μάθηση και τη συμβολή της τεχνολογίας στη μάθηση είναι, σε παγκόσμιο επίπεδο, αναγνωρισμένη εδώ και δεκαετίες. Είχα την τιμή και την τύχη να τον γνωρίσω και να συζητήσω μαζί του για τη διατριβή μου, τόσο από κοντά όσο και δι' αλληλογραφίας αλλά και στο Second Life. Οι συζητήσεις αυτές με επηρέασαν σημαντικά.

Εκφράζω την ευγνωμοσύνη μου στους γονείς μου, Μενέλαο και Γεωργία Παπαχρήστου, που δε σταμάτησαν ποτέ να με στηρίζουν, με κάθε δυνατό τρόπο. Είναι για μένα αστείρευτη πηγή δύναμης, αισιοδοξίας και όρεξης για ζωή και προσφορά. Ιδιαίτερα ευγνωμονώ τον πατέρα μου, δάσκαλο και φιλόλογο. Με έμαθε να έχω εμπιστοσύνη στον άνθρωπο και με έπεισε ότι η γλώσσα είναι αξία

και ότι πρέπει να τη χρησιμοποιώ με ευθύνη. Η γλωσσική επιμέλειά του στο κείμενο της διατριβής ήταν πολύ σημαντική. Επίσης ευχαριστώ τον αδερφό μου Γιωργή, που, με το δικό του τρόπο, με βοήθησε να βρίσκω δυνάμεις να συνεχίσω.

Η διατριβή αυτή ξεκίνησε την ίδια περίοδο που εγώ και η Αντιγόνη Λάμπρου αποφασίσαμε να κάνουμε οικογένεια. Τώρα, στη ζωή μας έχουν πλέον μπει και τα παιδιά μας, η Αριάδνη και ο Αλέξανδρος. Χωρίς τη δύναμη, την υπομονή και την αγάπη της Αντιγόνης και τα γέλια και τα κλάματα των παιδιών μας, δεν θα κατάφερα να ολοκληρώσω τη δουλειά αυτή. Τους την αφιερώνω.

Έτυχε να προσέξω, τα χρόνια αυτά, πως οι υποψήφιοι διδάκτορες όταν παίρνουν στα χέρια τους διατριβές άλλων, αμέσως μετά την περίληψη διαβάζουν την ενότητα των ευχαριστιών. Αν κρίνω από μένα, μάλλον το κάνουν παρακινούμενοι από την ανάγκη να πάρουν μια «γεύση» απ' το πώς αισθάνεται κανείς όταν ολοκληρώνει τη διατριβή του. Κλείνω, λοιπόν, την ενότητα με τούτες τις στροφές από την «Ιθάκη» του Κ. Π. Καβάφη – η οποία, μάλλον, για διδάκτορες πρέπει να γράφτηκε:

[...]

Η Ιθάκη σ' έδωσε τ' ωραίο ταξίδι.

Χωρίς αυτήν δεν θάβγαινες στον δρόμο.

Αλλά δεν έχει να σε δώσει πια.

Κι αν πτωχική την βρεις, η Ιθάκη δεν σε γέλασε.

Έτσι σοφός που έγινες, με τόση πείρα,

ήδη θα το κατάλαβες οι Ιθάκες τι σημαίνουν.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	iii
Abstract	v
Ευχαριστίες	vii
Περιεχόμενα	xi
Ευρετήριο Πινάκων	xv
Ευρετήριο Σχημάτων	xvii
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	19
Κεφάλαιο 2: Θεωρητικό πλαίσιο	27
2.1 Εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών στην εκπαίδευση	27
2.1.1 Εικονική πραγματικότητα και εικονικά περιβάλλοντα: χαρακτηριστικά και ιδιότητες.....	27
2.1.2 Εκπαιδευτικά Εικονικά Περιβάλλοντα: τα εικονικά περιβάλλοντα ως πεδίο μαθησιακών δυνατοτήτων	30
2.1.3 Συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα – Εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών στην εκπαίδευση	37
2.1.3.1 Second Life	42
2.1.3.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στην αξιοποίηση των MUVE Στην εκπαίδευση.....	44
2.2 Κοινωνική Παρουσία	45
2.2.1 Παρουσία	48
2.2.1.1 Παράγοντες και μέθοδοι μέτρησης της παρουσίας.....	51
2.2.2 Εννοιολογικές ρίζες της κοινωνικής παρουσίας.....	53
2.2.3 Κοινωνική παρουσία στα εικονικά περιβάλλοντα.....	59
2.2.3.1 Κοινωνική παρουσία και συν-παρουσία (copresence)	62

2.2.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας.....	64
2.2.4.1 Σωματοποίηση του «άλλου» και κοινωνική παρουσία σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών	70
2.2.4.2 Τρόπος επικοινωνίας και κοινωνική παρουσία σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών	72
2.2.5 Μέτρηση της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας.....	74
2.3 Κοινωνική παρουσία και μάθηση σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών: κριτική επισκόπηση εμπειρικών μελετών.....	76
2.3.1 Θεωρητική προσέγγιση της κοινωνικής παρουσίας – Εργαλειακή προσέγγιση μαθησιακών αποτελεσμάτων.....	83
Κεφάλαιο 3: Εμπειρική έρευνα: ερευνητικά ερωτήματα και μεθοδολογία.....	87
3.1 Εισαγωγή.....	87
3.2 Ερευνητικά ερωτήματα.....	88
3.3 Μεθοδολογία	89
3.3.1 Ερευνητική δεοντολογία και ηθική	89
3.3.2 Πληθυσμός και δείγμα.....	89
3.3.2.1 Δείγμα.....	92
3.3.2.2 Κατανομή του δείγματος στις πειραματικές ομάδες	92
3.3.3 Το εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον	93
3.3.3.1 Επιλογή πλατφόρμας δημιουργίας MUVE.....	93
3.3.3.2 Γνωστικό αντικείμενο	93
3.3.3.3 Σενάριο διδασκαλίας – ανάπτυξη εκπαιδευτικού εικονικού περιβάλλοντος.....	95
3.3.4 Εξοπλισμός.....	101
3.3.5 Διαδικασία	101
3.3.6 Εργαλεία συλλογής εμπειρικών δεδομένων	103

3.3.6.1 Ερωτηματολόγιο πριν	104
3.3.6.2 Ερωτηματολόγιο μετά	105
Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα εμπειρικής έρευνας.....	107
4.1 Δημογραφικά δεδομένα	107
4.2 Εμπειρία χρήσης Η/Υ και δεξιότητες χρήσης του Second Life.....	108
4.2.1 Εμπειρία χρήσης Η/Υ.....	108
4.2.2 Εμπειρία και δεξιότητες χρήσης του Second Life	109
4.3 Επιδόσεις, αυτοαξιολόγηση και στάση έναντι του γνωστικού αντικειμένου της Χημείας.....	110
4.3.1 Επιδόσεις στο γνωστικό αντικείμενο της Χημείας στο Λύκειο.....	110
4.3.2 Αυτοαξιολόγηση στο γνωστικό αντικείμενο της Χημείας και στάση έναντι του γνωστικού αντικειμένου	111
4.4 Προηγούμενες γνώσεις στο αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας	113
4.5 Αίσθηση παρουσίας	115
4.6 Ευχρηστία, αξιολόγηση περιβάλλοντος και κίνητρα	116
4.7 Συγκέντρωση κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.....	118
4.8 Προσωπική τάση για εμπλοκή	118
4.9. Αξιολόγηση της συνολικής εμπειρίας	119
4.10 Μαθησιακά αποτελέσματα.....	124
4.10.1 Μαθησιακό όφελος	130
4.11 Απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα	130
4.11.1 Ερευνητικό ερώτημα 1.....	130
4.11.2 Ερευνητικό ερώτημα 2.....	133
4.11.3 Ερευνητικό ερώτημα 3.....	134
4.11.4 Ερευνητικό ερώτημα 4.....	135
4.11.5 Ερευνητικό ερώτημα 5.....	136

4.11.6 Ερευνητικό ερώτημα 6.....	136
Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα - προοπτικές	139
5.1 Συμπεράσματα	139
5.2 Προοπτικές	144
Βιβλιογραφία	147
Παράρτημα Α	167
A.1 Ερωτηματολόγιο έρευνας.....	167
A.1.1 Ερωτηματολόγιο πριν	167
A.1.1 Ερωτηματολόγιο μετά	173
A.2 Παραγοντική ανάλυση.....	189
Παράρτημα Β	193
B.1 Βασικό κείμενο υλοποίησης σεναρίου διδασκαλίας	193

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Χωρικές και κοινωνικές διαστάσεις της παρουσίας	48
Πίνακας 2: Κατηγοριοποίηση παραγόντων που σχετίζονται με την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας	69
Πίνακας 3: Κατανομή του τελικού δείγματος στις πειραματικές συνθήκες	93
Πίνακας 4: Δημογραφικά χαρακτηριστικά των πειραματικών ομάδων	107
Πίνακας 5: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις της εμπειρίας χρήσης Η/Υ ανά πειραματική συνθήκη	108
Πίνακας 6: Μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις και αναλύσεις διακύμανσης μονής κατεύθυνσης για την διερεύνηση ύπαρξης διαφορών μεταξύ των πειραματικών ομάδων ως προς την εμπειρία και τις δεξιότητες χρήσης του SL	109
Πίνακας 7: Συχνότητες απαντήσεων στην ερώτηση «Τι βαθμούς είχες συνήθως στη Χημεία στο Λύκειο;» ανά πειραματική συνθήκη	110
Πίνακας 8: Συχνότητες απαντήσεων στην ερώτηση «Τι βαθμούς είχες συνήθως στη Χημεία στο Λύκειο;» ανά πειραματική συνθήκη μετά τη συγχώνευση των δυο πρώτων κατηγοριών.....	111
Πίνακας 9: Μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις και αναλύσεις διακύμανσης μονής κατεύθυνσης για την διερεύνηση ύπαρξης διαφορών μεταξύ των πειραματικών ομάδων ως προς την αυτοαξιολόγηση και τη στάση έναντι του γνωστικού αντικείμενου της Χημείας.....	112
Πίνακας 10: Συχνότητες απαντήσεων των φοιτητών στις ερωτήσεις για την εκτίμηση των πρότερων γνώσεών τους στο αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας	113
Πίνακας 11: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των πρότερων γνώσεων των φοιτητών στο γνωστικό αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας ανά πειραματική ομάδα.....	114
Πίνακας 12: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των διαστάσεων της παρουσίας ανά πειραματική συνθήκη	116
Πίνακας 13: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των μεταβλητών Ευχρηστία, Καταλληλότητα Περιβάλλοντος και Κίνητρο ανά πειραματική συνθήκη	117
Πίνακας 14: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις της μεταβλητής Συγκέντρωση ανά πειραματική συνθήκη	118
Πίνακας 15: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις της μεταβλητής Προσωπική τάση για εμπλοκή ανά πειραματική συνθήκη	119

Πίνακας 16: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις της αξιολόγησης της δραστηριότητας ανά πειραματική συνθήκη	119
Πίνακας 17: Θεματικές κατηγορίες των σχολίων που προέκυψαν από τις απαντήσεις στην ερώτηση «Τι σου άρεσε περισσότερο από τη δραστηριότητα;»	120
Πίνακας 18: Θεματικές κατηγορίες των σχολίων που προέκυψαν από τις απαντήσεις στην ερώτηση «Τι δεν σου άρεσε από τη δραστηριότητα;»	123
Πίνακας 19: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των μαθησιακών αποτελεσμάτων των φοιτητών στο γνωστικό αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας ανά ερώτηση και συνολικά ανά πειραματική ομάδα.....	124
Πίνακας 20: Συχνότητες απαντήσεων στην ερώτηση «Τι ονομάζουμε 'στερεοϊσομέρεια';» ανά πειραματική συνθήκη	126
Πίνακας 21: Συχνότητες απαντήσεων ανά πειραματική ομάδα στην ερώτηση «Ένα άτομο άνθρακα συνδεδεμένο με 4 άλλες ομάδες ατόμων εκ των οποίων οι 2 είναι ίδιες;»	127
Πίνακας 22: Συχνότητες απαντήσεων ανά πειραματική ομάδα στην ερώτηση «Για να διακρίνουμε δυο εναντιομερή, συνηθίζεται να τα ονομάζουμε το ένα R και το άλλο S ως εξής:».....	128
Πίνακας 23: Συχνότητες απαντήσεων ανά πειραματική ομάδα στην ερώτηση «Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται δυο μόρια (A και B) που το ένα είναι κατοπτρικό είδωλο του άλλου. Τα μόρια αυτά είναι εναντιομερή:».....	129
Πίνακας 24: Ποσοστιαίο μαθησιακό όφελος από τη δραστηριότητα ανά πειραματική συνθήκη.....	130
Πίνακας 25: Συσχετίσεις μεταξύ διαστάσεων της παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων.....	134
Πίνακας 26: Συσχετίσεις μεταξύ εμπειρίας χρήσης H/Y, εμπειρίας και δεξιοτήτων χρήσης του SL, διαστάσεων της παρουσίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων.....	135
Πίνακας 27: Συσχετίσεις μεταξύ εμπειρίας χρήσης H/Y, εμπειρίας και δεξιοτήτων χρήσης του SL, διαστάσεων της παρουσίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων.....	136
Πίνακας 28: Συσχετίσεις μεταξύ ευχρηστίας, καταλληλότητας περιβάλλοντος, διαστάσεων της παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων.....	137

Ευρετήριο Σχημάτων

Σχήμα 1: Μοντέλο μάθησης στα Εκπαιδευτικά Εικονικά Περιβάλλοντα (Dalgarno & Lee, 2010, σ. 15).....	35
Σχήμα 2: Αδρό μοντέλο για τη σχέση κοινωνικής παρουσίας και μάθησης	78
Σχήμα 3: Συμμετέχουσα και ερευνητής στο χώρο υποδοχής του εικονικού περιβάλλοντος .	96
Σχήμα 4: Συμμετέχουσα και ερευνητής στην αίθουσα με τους καθρέπτες και τα αντικείμενα	97
Σχήμα 5: Συμμετέχουσα και ερευνητής στην αίθουσα με τους καθρέπτες και τα μοντέλα μορίων.....	97
Σχήμα 6: Συμμετέχουσα και ερευνητής σε εξωτερικό χώρο διερεύνησης της έννοιας του ασύμμετρου ατόμου άνθρακα.....	98
Σχήμα 7: Συμμετέχουσα και ερευνητής σε εξωτερικό χώρο διερεύνησης της έννοιας της εναντιομέρειας.....	99
Σχήμα 8: Διερεύνηση της χειρομορφίας του μοντέλου ενός πολύπλοκου οργανικού μορίου	99
Σχήμα 9: Ο χώρος διερεύνησης της ονοματοδοσίας R και S.....	100
Σχήμα 10: Παρουσίαση των συνεπειών της εναντιομέρειας σε βιολογικές λειτουργίες	101

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Περισσότερα από είκοσι χρόνια από όταν η Bricken (1990, 1991) περιέγραψε τις δυνατότητες εκπαιδευτικής αξιοποίησης των εικονικών περιβαλλόντων, η πρόβλεψή της ότι «η εικονική πραγματικότητα θα είναι κάτι το σύνηθες» (Bricken, 1990) στην εκπαιδευτική διαδικασία στις μέρες μας, δεν φαίνεται να έχει επαληθευθεί. Αν και ένας σημαντικός αριθμός εικονικών περιβαλλόντων, διαφόρων τεχνολογικών υλοποιήσεων, έχουν αναπτυχθεί για εκπαιδευτική χρήση και το ερευνητικό πεδίο παράγει, ειδικά κατά την τελευταία δεκαετία, πλήθος εμπειρικών μελετών (Dalgarno & Lee, 2010; Mikropoulos & Natsis, 2011) η παιδαγωγικά τεκμηριωμένη αξιοποίηση της εικονικής πραγματικότητας για μάθηση και διδασκαλία αναφέρεται, κατά κύριο λόγο, στο πλαίσιο ερευνητικών σχεδίων. Η ενσωμάτωση του μέσου αυτού στα διαθέσιμα εργαλεία για αξιοποίηση στα προγράμματα σπουδών της βασικής εκπαίδευσης δεν φαίνεται ακόμη στον ορίζοντα ενώ και η αξιοποίηση στην ανώτατη εκπαίδευση είναι μη συχνή και συνήθως γίνεται στο πλαίσιο πιλοτικών προγραμμάτων (Annetta, Folta, & Klesath, 2010).

Πολλοί παράγοντες θα μπορούσαν να αναφερθούν ως σχετιζόμενοι με την έως τώρα αργή ενσωμάτωση των τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας στην εκπαίδευση. Λίγοι εξ αυτών, μάλλον, έχουν να κάνουν με ενδογενή χαρακτηριστικά ή με τεχνολογικές αδυναμίες της εικονικής πραγματικότητας. Ως σημαντικότερος λόγος για την καθυστέρηση ευρείας υιοθέτησης ώριμων, καινοτόμων τεχνολογιών, όπως η εικονική πραγματικότητα, στην εκπαίδευση πιθανολογείται η κυρίαρχη οπτική, υπό την οποία προσεγγίζονται κριτικά τα σχετικά ζητήματα τόσο στον εκπαιδευτικό όσο και στο ερευνητικό χώρο, ακόμη. Αναφερόμενος σε αυτή την κυρίαρχη οπτική, την οποία ονομάζει *τεχνοκεντρικό τρόπο του σκέπτεσθαι*, ο Papert (Papert, 1990) επισημαίνει ότι το κύριο χαρακτηριστικό της είναι ότι θέτει τα τεχνικά πράγματα - τους «υπολογιστές», τη «νέα τεχνολογία» - στο κέντρο οποιασδήποτε σχετικής συζήτησης, αποδίδοντάς τους ιδιότητες που δεν έχουν, και περιορίζει τα πιο σημαντικά συστατικά

στοιχεία οποιασδήποτε εκπαιδευτικής περίπτωσης, τους ανθρώπους και το πολιτισμικό πλαίσιο, σε δευτερεύοντα, σχεδόν βοηθητικό ρόλο. Ωσάν οι «υπολογιστές» να δρουν άμεσα πάνω στο νου και τη μάθηση, όσοι υιοθετούν μια τέτοια προσέγγιση θέτουν συνήθως ερωτήματα όπως «ποια είναι επίδραση της εικονικής πραγματικότητας στη μάθηση;» ή «πόσο αποτελεσματικό είναι αυτό το λογισμικό;», αγνοώντας ότι το πεδίο της ανθρώπινης γνωστικής ανάπτυξης είναι το κοινωνικο-πολιτισμικό πλαίσιο αλληλεπίδρασης των ανθρώπων. Όπως αναφέρει ο Papert, σχετικά, «ο πολιτισμός μπορεί να αλλάζει με την παρουσία των υπολογιστών, και μαζί με αυτόν και οι τρόποι μάθησης και σκέψης. Όμως αν θέλεις να κατανοήσεις ή να επηρεάσεις την αλλαγή θα πρέπει να εστιάσεις την προσοχή σου στο πολιτισμικό πλαίσιο, όχι στον υπολογιστή» (Papert, 1990, παρ. 7).

Ακολουθώντας μια τέτοια προσέγγιση, είναι πιθανότατα πιο γόνιμο, για την κατανόηση του πώς η εικονική πραγματικότητα μπορεί να αξιοποιηθεί εκπαιδευτικά, αντί για ερωτήματα του τύπου «σε τι είναι αποτελεσματική η εικονική πραγματικότητα;» να τίθενται ερωτήματα όπως «ποιες θεωρίες μάθησης και παιδαγωγικές προσεγγίσεις υποστηρίζουν την αξιοποίηση της εικονικής πραγματικότητας στην εκπαίδευση;» ή «πώς μπορεί η διεπιστημονική έρευνα να συμβάλει στην κατανόηση του πώς οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν σε ένα εικονικό περιβάλλον;». Μια από τις συνέπειες μια τέτοιας αλλαγής στην προσέγγιση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας, είναι η έγερση της απαίτησης για κατανόηση των κοινωνικο-πολιτισμικών φαινομένων που αναδύονται σε εικονικά περιβάλλοντα. Δεδομένης της κοινωνικο-πολιτισμικής φύσης της μάθησης, είναι σημαντικό να αποκτηθεί γνώση για το πώς το κοινωνικό-πολιτισμικό πλαίσιο μεταφέρεται και αναπαρίσταται στο εικονικό περιβάλλον και πως αυτό το, νέο, εικονικό κοινωνικο-πολιτισμικό πλαίσιο επηρεάζει τη αλληλεπίδραση, την επικοινωνία και τη μάθηση.

Στο σημείο αυτό είναι σημαντική μια εννοιολογική οριοθέτηση. Η απρόσεκτα γενικευμένη χρήση του όρου *virtual learning environments* (εικονικά περιβάλλοντα μάθησης) που κυριαρχεί στη διεθνή βιβλιογραφία έχει ως

αποτέλεσμα ο όρος να περιγράφει, πλέον, σχεδόν οποιοδήποτε λογισμικό έχει σχεδιαστεί για την υποστήριξη της διδασκαλίας και μάθησης. Στο πλαίσιο αυτής της διατριβής ο όρος εικονικό περιβάλλον αναφέρεται σε περιβάλλοντα που παράγονται από τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας που «είναι ένας συνδυασμός ισχυρών υπολογιστών, διεπαφών ανθρώπου - υπολογιστή, γραφικών, αισθητήρων και δικτύωσης, ο οποίος επιτρέπει στον χρήστη να εμπυθιστεί, να αλληλεπιδράσει και να βιώσει σε πραγματικό χρόνο ένα 3D συνθετικό περιβάλλον το οποίο αναπαριστά πραγματικές ή μη καταστάσεις» (Mikropoulos & Strouboulis, 2004, σ. 583). Τα μοναδικά τους χαρακτηριστικά, που τα διακρίνουν από κάθε άλλη εφαρμογή Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών, είναι η δημιουργία τρισδιάστατων χωρικών αναπαραστάσεων, τα πολυαισθητικά κανάλια αλληλεπίδρασης, η εμπύθιση του χρήστη στο εικονικό περιβάλλον και η διαισθητική αλληλεπίδραση με φυσικούς χειρισμούς σε πραγματικό χρόνο. Η εικονική πραγματικότητα, όπως κάθε τεχνολογία, δεν έχει ενδογενή παιδαγωγικά χαρακτηριστικά. Οι δυνατότητες εκπαιδευτικής αξιοποίησης αναδύονται από χαρακτηριστικά της, όπως η ελεύθερη πλοήγηση, η οπτική γωνία πρώτου προσώπου, η φυσική σημαντική κ.α. (βλ. ενότητα 2.1.2). Τέλος, ο όρος «εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα» αναφέρεται σε εικονικά περιβάλλοντα που ενσωματώνουν ή υπαινίσσονται διδακτικούς στόχους, παρέχουν στους χρήστες εμπειρίες που ειδάλλως δεν θα ήταν σε θέση να έχουν στον πραγματικό κόσμο και υποστηρίζουν την επίτευξη μαθησιακών αποτελεσμάτων (Mikropoulos & Natsis, 2011).

Όπως επισημαίνει ο Winn (1993), τα εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα, θα ήταν πιθανότατα ένα ακόμα εκπαιδευτικό «πυροτέχνημα», αν βασιζόνταν σε «παραδοσιακές» θεωρίες μάθησης. Η χρήση εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων βασίζεται στο παράδειγμα του κονστρουκτιβισμού (constructivism) για το πώς μαθαίνουν οι άνθρωποι (Dede, 1995; Mikropoulos & Bellou, 2006; Winn, 1993) και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους που τα καθιστούν κατάλληλα για ενεργό συμμετοχή και πειραματισμό (Osberg, 1997). Κύρια θέση του κονστρουκτιβισμού είναι ότι η γνωστική ανάπτυξη δεν είναι

ατομική υπόθεση αλλά διαδικασία που εκτυλίσσεται στο κοινωνικό πεδίο και ότι η γνώση είναι αποτέλεσμα αλληλεπιδράσεων και προσαρμογής στο φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον. Μια σημαντική ιδέα του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού είναι ότι η κοινωνική αλληλεπίδραση είναι ακρογωνιαίος λίθος της γνωστικής ανάπτυξης και ότι το κοινωνικό περιβάλλον επηρεάζει τη σκέψη και τη μάθηση του εκπαιδευόμενου (Vygotsky, 1997). Τα εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών (Multi User Virtual Environments - MUVE) είναι συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα (Collaborative Virtual Environments – CVE) που επιτρέπουν σε πολλούς χρήστες να αλληλεπιδρούν ταυτόχρονα. Οι χρήστες αναπαρίστανται εντός του περιβάλλοντος από avatars και μπορούν να αλληλεπιδράσουν μέσω πολλαπλών επικοινωνιακών καναλιών τα οποία υλοποιούνται από μια ποικιλία τεχνολογικών μέσων (Churchill & Snowdon, 1998). Υπό αυτή την έννοια, η εικονική πραγματικότητα θα μπορούσε να γίνει αντιληπτή ως μια διεπιφάνεια επικοινωνίας, «της οποίας κύριο χαρακτηριστικό είναι η πλήρης εμβύθιση των ανθρώπινων αισθητικών καναλιών σε μια ζωντανή, ολιστική εμπειρία επικοινωνίας» (Riva & Mantovani, 2000, σ. 33)

Μια από τις έννοιες-κλειδιά για την περιγραφή και κατανόηση της αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας μεταξύ χρηστών σε εικονικά περιβάλλοντα είναι η αίσθηση κοινωνικής παρουσίας, η αίσθηση ότι κάποιος συνυπάρχει με άλλες κοινωνικές και ευφυείς οντότητες εντός το εικονικού περιβάλλοντος, χωρίς να αντιλαμβάνεται ή να αναγνωρίζει τον ρόλο της εικονικής πραγματικότητας στη διαμεσολάβηση της εμπειρίας (Lombard & Ditton, 1997) (αναλυτική συζήτηση για την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας γίνεται στην ενότητα 2.2). Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, η κοινωνική αλληλεπίδραση και το κοινωνικό πλαίσιο παίζουν σημαντικό ρόλο στις μαθησιακές διεργασίες. Φαίνεται λοιπόν να αναδύεται μια σχέση μεταξύ αίσθησης κοινωνικής παρουσίας και μάθησης. Η ύπαρξη της σχέσης αυτής όμως δεν μπορεί να τεκμηριωθεί απλά από την παρουσία του προσδιορισμού «κοινωνική» στη φράση «η μάθηση είναι κοινωνικής φύσεως διεργασία» και στον όρο «αίσθηση κοινωνικής παρουσίας». Η κοινωνική παρουσία φαίνεται να είναι το συνηθέστερα χρησιμοποιούμενο

θεωρητικό πλαίσιο εντός του οποίου γίνονται προσπάθειες για την εξαγωγή πληροφορίας για το πώς οι άνθρωποι συνδέονται και επικοινωνούν μέσω Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (Palmer, 1995; Rice, 1993; Short, Williams, & Christie, 1976; Trevino, Lengel, & Daft, 1987; Walther & Burgoon, 1992). Γιατί όμως είναι σημαντικό το πεδίο της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας στα εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα; Παρακάτω γίνεται μια σύντομη αναφορά σε τομείς, στους οποίους η έρευνα για την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας μπορεί να συνεισφέρει.

Η ευρεία διάδοση και χρήση της ευρυζωνικότητας στα δίκτυα επικοινωνιών και η ανάπτυξη υπολογιστών με υψηλές επιδόσεις παρέχουν τη δυνατότητα για δημιουργία εικονικών περιβαλλόντων, στα οποία πολλοί χρήστες μπορούν να αλληλεπιδρούν ταυτόχρονα. Πολλοί παράγοντες που καθορίζουν τη αλληλεπίδραση αυτή, όπως οι χειρονομίες, οι εκφράσεις του προσώπου, το παρουσιαστικό, η κατεύθυνση του βλέμματος, η σωματοποίηση, η στάση του σώματος, ο τρόπος επικοινωνίας, παρότι τεχνολογικοί παράγοντες, αποτελούν και παράγοντες της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας (Sallnäs, 2005). Η έρευνα στο πεδίο της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας συνεισφέρει στη δημιουργία ενός πληρέστερου ερμηνευτικού πλαισίου για την κατανόηση του ρόλου των παραγόντων αυτών στην αλληλεπίδραση (Biosca, Harms, & Burgoon, 2003).

Δεδομένου ότι απώτερος στόχος της αξιοποίησης των εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων είναι η επίτευξη μαθησιακών αποτελεσμάτων είναι σημαντικό να προσπαθήσουμε να συσχετίσουμε τα μαθησιακά αποτελέσματα με ειδικά χαρακτηριστικά των περιβαλλόντων αυτών. Όπως όμως προαναφέρθηκε, η συσχέτιση του αποτελέσματος μιας φύσει κοινωνικής διεργασίας, όπως η μάθηση, με μια τεχνολογία δεν έχει νόημα. Ένα εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον μπορεί να περιγραφεί μονοσήμαντα με τεχνολογικούς όρους μόνο μέχρι τη στιγμή που δυο άνθρωποι εισέλθουν σε αυτό. Από τη στιγμή εκείνη το εικονικό περιβάλλον ενσωματώνει και τα προσωπικά χαρακτηριστικά των ανθρώπων που παρίστανται σε αυτό. Η αίσθηση κοινωνικής παρουσίας, ως εννοιολογική κατασκευή που συνθέτει πολλούς παράγοντες μπορεί να παράσχει,

πιθανότητα, πιο έγκυρες συσχετίσεις με τα μαθησιακά αποτελέσματα. Ελάχιστες εμπειρικές έρευνες έχουν κινηθεί σε αυτή την κατεύθυνση μέχρι τώρα.

Οι χρήστες των εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων όλο και πιο συχνά θα αλληλεπιδρούν με ευφυείς εκπαιδευτικούς πράκτορες (παραγόμενους και χειριζόμενους από υπολογιστή) συμμετέχοντας σε οιονεί κοινωνικές (quasi-social) αλληλεπιδράσεις. Δεν είναι σαφές ακόμη αν αυτές οι αλληλεπιδράσεις είναι της ίδιας φύσης με τις διαμεσολαβούμενες αλληλεπιδράσεις μεταξύ ανθρώπων. Η έρευνα στο πεδίο της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας μπορεί να συνεισφέρει στην κατανόηση αυτών των αλληλεπιδράσεων.

Η έρευνα στο πεδίο της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας μπορεί να αποτελέσει και κίνητρο για την ανάπτυξη καλύτερα σχεδιασμένων εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων. Από μόνο του το γεγονός ότι ένα περιβάλλον μπορεί να εγείρει την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας είναι κίνητρο για να αναπτυχθούν εικονικά περιβάλλοντα με πιο πλούσια κοινωνικά χαρακτηριστικά.

Τέλος, προσεγγίζοντας τη σχέση μεταξύ αίσθησης κοινωνικής παρουσίας και εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων από την αντίθετη πλευρά, τα εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να αξιοποιηθούν ως «κύκλωτρα για το νου» (Biosca, 2003), δηλαδή ως πεδία πειραματισμού, βοηθώντας τους επιστήμονες να διερευνήσουν τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και την επίδραση διαφόρων παραγόντων σε αυτή τη σχέση, να κατανοήσουν βαθύτερα τους ψυχολογικούς μηχανισμούς που υπόκεινται των αυτόματων αποκρίσεων των ανθρώπων σε κοινωνικά σήματα και να μελετήσουν πώς κατασκευάζονται τα νοητικά μοντέλα των άλλων σε μια κοινωνική αλληλεπίδραση από τα φυσικά και επικοινωνιακά σήματα που εκπέμπουν τα σώματά τους και οι ενέργειές τους. Τέτοιου είδους έρευνα, αν και δεν σχετίζεται άμεσα με τα εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα, μπορεί να παράσχει σημαντική γνώση, η οποία θα ανατροφοδοτήσει τις θεωρίες μάθησης που υποστηρίζουν την αξιοποίησή τους.

Η επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας αναδεικνύει έλλειψη σε εμπειρικές μελέτες που να μελετούν την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας στο πλαίσιο

εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων πολλών χρηστών, να διερευνούν τη σχέση μεταξύ αίσθησης κοινωνικής παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων και να διερευνούν το ρόλο της σωματοποίησης των χρηστών και του τρόπου επικοινωνίας μεταξύ τους εντός του εικονικού περιβάλλοντος, ως παραγόντων της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας. Ειδικότερα, παρότι υπάρχουν εμπειρικές μελέτες που να διερευνούν τη σχέση μεταξύ αίσθησης κοινωνικής παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων ή ικανοποίησης από τη μάθηση, αυτές εντοπίζονται σχεδόν αποκλειστικά στο πεδίο της υποστηριζόμενης από υπολογιστή μάθησης. Επίσης φαίνεται να μην υπάρχουν δεδομένα σχετικά με το πώς επηρεάζει η σωματοποίηση του «άλλου» εντός ενός εικονικού περιβάλλοντος την αίσθηση της κοινωνικής παρουσίας ενός χρήστη. Τέλος, δεν αναφέρονται μελέτες που να διερευνούν το πώς επηρεάζει ο τρόπος επικοινωνίας εντός ενός εκπαιδευτικού εικονικού περιβάλλοντος (μέσω γραπτών μηνυμάτων ή μέσω φωνητικής συνομιλίας) την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας.

Στόχοι, λοιπόν, της παρούσας διατριβής είναι η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ αίσθησης κοινωνικής παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων από μια μαθησιακή δραστηριότητα εντός ενός εκπαιδευτικού εικονικού περιβάλλοντος πολλών χρηστών, η διερεύνηση του ρόλου της σωματοποίησης των χρηστών ενός εικονικού περιβάλλοντος πολλών χρηστών στην ανάπτυξη της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας και η διερεύνηση του ρόλου του τρόπου επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών ενός εικονικού περιβάλλοντος πολλών χρηστών στην ανάπτυξη της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας.

Η συμβολή της διατριβής εντοπίζεται στο πεδίο της έρευνας στα εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα καθώς παρέχει τα πρώτα αποτελέσματα στο πεδίο από εμπειρική μελέτη αναφορικά με τη σχέση μεταξύ κοινωνικής παρουσίας και μάθησης, με τη σχέση της σωματοποίησης των χρηστών με την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας και με τη σχέση μεταξύ του τρόπου επικοινωνίας.

Η παρούσα διατριβή διαρθρώνεται σε πέντε κεφάλαια.

Το πρώτο κεφάλαιο είναι η Εισαγωγή.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο της διατριβής. Οριοθετείται ο όρος εικονική πραγματικότητα, παρουσιάζονται χαρακτηριστικά και ιδιότητές των εικονικών περιβαλλόντων, συζητούνται τα εικονικά περιβάλλοντα ως πεδίο μαθησιακών δυνατοτήτων, παρουσιάζονται στοιχεία των εικονικών περιβαλλόντων πολλών χρηστών και πλεονεκτήματα / μειονεκτήματα στην παιδαγωγική τους αξιοποίηση. Στη συνέχεια συζητείται εκτενώς η αίσθηση κοινωνικής παρουσίας, με αναφορά στο ιστορικό εννοιολογικό πλαίσιο, στο οποίο αναπτύχθηκε και παρουσιάζονται ειδικά ζητήματα που αφορούν την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας στα εικονικά περιβάλλοντα. Επίσης γίνεται αναφορά στους παράγοντες της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας και παρουσιάζεται επισκόπηση της βιβλιογραφίας ως προς τους παράγοντες «σωματοποίηση του «άλλου»» και «τρόπος επικοινωνίας» και παρατίθενται μέθοδοι και εργαλεία μέτρησης της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας. Τέλος, παρουσιάζεται εκτενής επισκόπηση της βιβλιογραφίας στο πεδίο κοινωνική παρουσία και μάθηση σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα.

Το τρίτο, τέταρτο και πέμπτο κεφάλαιο αποτελούν την εμπειρική μελέτη. Στο τρίτο κεφάλαιο διατυπώνονται τα ερευνητικά ερωτήματα και παρουσιάζεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε. Δίνονται στοιχεία για το δείγμα, το εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον που αναπτύχθηκε, τη μαθησιακή δραστηριότητα, τη διαδικασία και τα εργαλεία συλλογής εμπειρικών δεδομένων. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας. Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της μελέτης και γίνεται αναφορά σε προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Κεφάλαιο 2: Θεωρητικό πλαίσιο

2.1 Εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών στην εκπαίδευση

2.1.1 Εικονική πραγματικότητα και εικονικά περιβάλλοντα: χαρακτηριστικά και ιδιότητες

Ο όρος «εικονική πραγματικότητα» (virtual reality), παρότι έχουν περάσει πάνω από δυο δεκαετίες από την έναρξη μιας περιόδου ευρείας και συστηματικής του χρήσης (Krueger, 1991), εξακολουθεί να διακρίνεται από μεγάλο σημασιολογικό εύρος, τόσο στο πεδίο της καθημερινής χρήσης από το ευρύ κοινό, όσο και μεταξύ των ερευνητών όλου του επιστημονικού φάσματος. Έτσι, μπορεί να κανείς να εντοπίσει τη χρήση του σε εκφράσεις όπως «Μερικές φορές αναρωτιέται κανείς αν οι άνθρωποι που συμμετέχουν στις ελληνικές κυβερνήσεις ζουν σε μια δική τους εικονική πραγματικότητα» (Καθημερινή, 16 Ιανουαρίου 2010). Η τρέχουσα αντίληψη του ευρέως κοινού για το τι είναι η εικονική πραγματικότητα, αντίληψη η οποία έχει διαμορφωθεί εν πολλοίς από τον τρόπο που αυτή προβάλλεται από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, είναι αυτή ενός μέσου, όπως το τηλέφωνο ή το ραδιόφωνο. Το «νέο» αυτό μέσο περιγράφεται και ορίζεται, στο πλαίσιο αυτής της αντίληψης, με όρους αποκλειστικά τεχνολογικούς, συνήθως ως ένα σύστημα αποτελούμενο από τεχνολογικό εξοπλισμό, ο οποίος περιλαμβάνει υπολογιστές, κράνη προβολής και γάντια με ενσωματωμένους αισθητήρες κίνησης, ακουστικά κλπ (Steuer, 1992a).

Η παραπάνω αντίληψη δεν απέχει πολύ από την προσέγγιση στο ζήτημα του ορισμού της εικονικής πραγματικότητας, που υιοθετεί σημαντικό μέρος της επιστημονικής κοινότητας. Ο όρος «virtual reality», που συνήθως μεταφράζεται στα ελληνικά ως εικονική πραγματικότητα, επινοήθηκε το 1989 από τον Jaron Lanier για να ενοποιήσει τους διάφορους όρους (εικονικοί κόσμοι, εικονικοί σταθμοί εργασίας κτλ.) που χρησιμοποιούνταν για να περιγράψουν τεχνολογικές

εφαρμογές που συνδύαζαν ισχυρούς υπολογιστές, δίκτυα, διεπιφάνειες χρήστη, γραφικά και αισθητήρες με στόχο να παρέχεται η δυνατότητα στο χρήστη να αλληλεπιδρά σε πραγματικό χρόνο με τρισδιάστατα παραγόμενα από τον υπολογιστή περιβάλλοντα (Ellis, 1993; Loeffler & Anderson, 1994; Winn, 1993; Στρουμπούλης, 2005). Οι τεχνοκεντρικοί ορισμοί, ωστόσο, δεν μπορούν να περιγράψουν ούτε τις διεργασίες που συντελούνται κατά την αλληλεπίδραση σε ένα εικονικό περιβάλλον ούτε τις εμπειρίες των χρηστών από τη χρήση τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας, ένας προβληματισμός που συνοδεύει το χώρο της εικονικής πραγματικότητας από τα πρώτα του βήματα (Steuer, 1992a). Εστιάζοντας στην εμπειρία, σε αυτό που βιώνει και σε αυτό που αισθάνεται ένα χρήστης σε ένα εικονικό περιβάλλον παραγόμενο από τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας, εναλλακτικοί ορισμοί αναφέρονται στην εμπυθιστική, πολυαισθητηριακή εμπειρία του χρήστη που χαρακτηρίζεται από την ψευδαίσθηση ότι συμμετέχει σε ένα περιβάλλον διαφορετικό από το πραγματικό (Gigante, 1993; Heim, 1993), στην αποκλειστική σχέση μεταξύ χρήστη και εικονικού περιβάλλοντος που συνθέτει την εμπειρία του (Bricken, 1990, 1991) και στην αίσθηση της (τηλε)παρουσίας του χρήστη στο εικονικό περιβάλλον (Riva & Davide, 2001; Riva & Mantovani, 2000; Steuer, 1992a). Σε μια προσπάθεια παροχής ορισμών που θα διέπονται από μεγαλύτερη πληρότητα, οι Mikropoulos & Strouboulis (2004, σ. 583) αναφέρουν ότι «η εικονική πραγματικότητα είναι ένας συνδυασμός ισχυρών υπολογιστών, διεπαφών ανθρώπου - υπολογιστή, γραφικών, αισθητήρων και δικτύωσης, ο οποίος επιτρέπει στον χρήστη να εμπυθιστεί, να αλληλεπιδράσει και να βιώσει σε πραγματικό χρόνο ένα 3D συνθετικό περιβάλλον το οποίο αναπαριστά πραγματικές ή μη καταστάσεις», οι Sherman & Craig (2003, σ. 7) 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 εμπύθισης ή παρουσίας στην προσομοίωση», ενώ οι Burdea & Coiffet περιγράφουν την εικονική πραγματικότητα ως «μια υψηλού

επιπέδου διεπαφή χρήστη – υπολογιστή, η οποία συμπεριλαμβάνει προσομοίωση και αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο μέσω πολλών αισθητήριων καναλιών (όραση, ακοή, αφή, όσφρηση, γεύση)» (2003, σ. 3).

Από τους ορισμούς προκύπτει το συμπέρασμα ότι εικονική πραγματικότητα αποτελεί διακριτό είδος μέσου που επιτρέπει στους χρήστες να βιώσουν εμπειρίες που καμιά άλλη τεχνολογική υλοποίηση δεν μπορεί να παράσχει. Τα βασικά στοιχεία που συγκροτούν τις προϋποθέσεις για να βιώσουν οι χρήστες την εμπειρία της εικονικής πραγματικότητας είναι (Burdea & Coiffet, 2003; Huang, Rauch, & Liaw, 2010; Sherman & Craig, 2003):

- Εικονικό περιβάλλον: ένας τρισδιάστατος χώρος, ο οποίος συχνά προβάλλεται μέσω κάποιας συσκευής ή ως η περιγραφή μιας συλλογής από αντικείμενα σε ένα χώρο καθώς και των κανόνων και των σχέσεων που διέπουν αυτά τα αντικείμενα.
- Αλληλεπίδραση: Ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας πρέπει να αποκρίνεται στις ενέργειες των χρηστών και να τροποποιεί κατάλληλα το περιεχόμενο του εικονικού περιβάλλοντος είτε ο χρήστης χειρίζεται κάποιο αντικείμενο είτε αλλάζει το οπτικό του πεδίο μέσα στο εικονικό περιβάλλον. Πρόκειται για βασικό χαρακτηριστικό ενός συστήματος εικονικής πραγματικότητας, και πολύ μεγάλο ρόλο στην εμπειρία παίζει η αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο.
- Εμβύθιση: Η ποιότητα και η ένταση της εμπλοκής των αισθήσεων ενός χρήστη στο εικονικό περιβάλλον και οι δυνατότητες αλληλεπίδρασης αποτελούν τους κύριους παράγοντες της εμβύθισης, η οποία ορίζεται ως το αντικειμενικά προσδιοριζόμενο επίπεδο πιστότητας των αισθητικών ερεθισμάτων που παράγει ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας (Slater, 2003). Συχνά στη βιβλιογραφία ο όρος «εμβύθιση» χρησιμοποιείται λανθασμένα αντί της αίσθησης της παρουσίας, όμως για λόγους εννοιολογικής τάξης πολλοί ερευνητές συμφωνούν στη διάκριση μεταξύ εμβύθισης και παρουσίας, με την τελευταία να αποτελεί

υποκειμενική αίσθηση του χρήστη κατά την αλληλεπίδρασή του με ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας (Mikropoulos & Natsis, 2011).

- Ανατροφοδότηση μέσω και των άλλων αισθήσεων: Στα σύγχρονα συστήματα εικονικής πραγματικότητας το εικονικό περιβάλλον εμπλέκει και άλλες αισθήσεις, πέραν της όρασης και της ακοής (αφή, αλλά και την όσφρηση και τη γεύση).

Οι σύγχρονες τεχνολογικές υλοποιήσεις που συναντώνται στα συστήματα εικονικής πραγματικότητας διακρίνονται από μεγάλη ποικιλία ως προς τις συσκευές εισόδου (π.χ. ποντίκι, πληκτρολόγιο, χειριστήριο, σφαίρα πλοήγησης κ.α.), τις συσκευές εξόδου (π.χ., οθόνες, οπτικά κράνη, στερεοσκοπικά γυαλιά, θόλοι κ.α.), τα συστήματα επεξεργασίας γραφικών, τις βάσεις δεδομένων αντικειμένων και τα λογισμικά μοντελοποίησης και διαχείρισης αντικειμένων (Burdea & Coiffet, 2003). Με κριτήριο τις συσκευές εισόδου και εξόδου μια κατηγοριοποίηση των συστημάτων εικονικής πραγματικότητας τα διακρίνει σε επιτραπέζια εικονικά περιβάλλοντα, εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα, συστήματα προβολής και εικονικά περιβάλλοντα μικτής ή επαυξημένης πραγματικότητας (Ζαχαρής, Νάτσης, & Μικρόπουλος, 2008; Μεσσήνης, 2012; Μικρόπουλος & Μπέλλου, 2010; Νάτσης, Ζαχαρής, & Μικρόπουλος, 2008).

2.1.2 Εκπαιδευτικά Εικονικά Περιβάλλοντα: τα εικονικά περιβάλλοντα ως πεδίο μαθησιακών δυνατοτήτων

Η αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) για την υποστήριξη της μάθησης βασίζεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, τον τρόπο και την ταχύτητα με την οποία είναι σε θέση να καταγράφουν, διαχειρίζονται και μεταφέρουν πληροφορία. Η ουσία της συνεισφοράς των ΤΠΕ στη μαθησιακή διαδικασία εντοπίζεται στην παιδαγωγική τους αξιοποίηση. Σύμφωνα με τον Jonassen και τους συνεργάτες του (Jonassen, 2008; Jonassen, Howland, Moore, & Marra, 2002) η παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ έγκειται στη δημιουργία, από τον εκπαιδευτικό, νοηματοδοτημένων μαθησιακών περιβαλλόντων. Η δημιουργία νοηματοδοτημένων μαθησιακών περιβαλλόντων

έχει ως στόχο να εμπλέξει τον μαθητή σε διεργασίες κριτικής σκέψης και ανάπτυξης νοητικών μοντέλων. Στα περιβάλλοντα αυτά ο ρόλος των ΤΠΕ είναι εκείνος του γνωστικού εργαλείου και γίνεται σαφής διάκριση μεταξύ της δόμησης της γνώσης από τον μαθητή με την υποστήριξη ΤΠΕ από την απλή λήψη πληροφοριών από ΤΠΕ (Μικρόπουλος, 2006). Τα ειδικά χαρακτηριστικά της εικονικής πραγματικότητας που τη διακρίνουν από άλλες εφαρμογές ΤΠΕ ως προς το παραπάνω σημεία είναι (Μικροπουλος & Bellou, 2006) :

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

Η εικονική πραγματικότητα, όπως άλλωστε κάθε τεχνολογικό εργαλείο, δεν έχει εγγενείς παιδαγωγικές ιδιότητες, όμως παρουσιάζει ιδιότητες που μπορούν, υπό προϋποθέσεις, να αξιοποιηθούν παιδαγωγικά. Οι ιδιότητες αυτές μπορούν να συνοψιστούν ως εξής (Νάτσης, 2012):

- Ελεύθερη πλοήγηση: Η δυνατότητα του χρήστη να κινείται ελεύθερα στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο
- Οπτική γωνία πρώτου προσώπου: Η δυνατότητα ο χρήστης να βλέπει το περιβάλλον με κέντρο του οπτικού πεδίου τον εαυτό του, καθώς πλοηγείται εντός του
- Φυσική σημαντική: αποτρέπει τη χρήση συμβόλων και επιτρέπει το φυσικό χειρισμό του περιβάλλοντος και των αντικειμένων
- Κλίμακα χώρου και χρόνου: η δυνατότητα να αλλάξει ο χρήστης το μέγεθός του ώστε να μπορεί να πλοηγηθεί σε μακρόκοσμους ή μικρόκοσμους και η δυνατότητα αναπαράστασης τόπων σε παρελθοντικό η μελλοντικό χρόνο

- Μετατροπή: η δυνατότητα επέκτασης των αισθητηρίων του χρήστη ώστε να «αισθάνεται» ερεθίσματα ή δεδομένα που βρίσκονται πέρα από το εύρος των φυσιολογικών αισθήσεων
- Πραγμάτωση: η δυνατότητα μετασχηματισμού αφηρημένων ιδεών σε αντιληπτές αναπαραστάσεις μέσω εικονικών αντικειμένων
- Αυτονομία: η δυνατότητα δημιουργίας περιβαλλόντων που διατηρούν την αυτονομία τους ανεξάρτητα από τις ενέργειες του χρήστη.

Ιδιαίτερα σημαντική ιδιότητα των εικονικών περιβαλλόντων είναι η δημιουργία συνθηκών που επιτρέπουν στο χρήστη να βιώσει την αίσθηση της παρουσίας (Winn, Windschitl, Fruland, & Lee, 2002), την αίσθηση δηλαδή ότι είναι «εκεί», στο εικονικό περιβάλλον. Η εικονική πραγματικότητα προσφέρει σε μαθητές και εκπαιδευτικούς δυνατότητες για αξιοποίηση πολλών διδακτικών στρατηγικών και δημιουργία περιβαλλόντων διερευνητικής μάθησης, επιτρέπει τη διαμοίραση πληροφορίας και τη συνεργασία αλλά και εξατομικευμένες προσεγγίσεις στη διδασκαλία (Bricken, 1991).

Λαμβάνοντας υπόψη και το παραπάνω πλαίσιο των ιδιοτήτων των εικονικών περιβαλλόντων, ως εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον μπορεί να οριστεί το εικονικό περιβάλλον που ενσωματώνει ή υπαινίσσεται διδακτικούς στόχους, παρέχει στους χρήστες εμπειρίες που ειδάλλως δεν θα ήταν σε θέση να έχουν στον πραγματικό κόσμο και υποστηρίζει την επίτευξη μαθησιακών αποτελεσμάτων (Mikropoulos & Natsis, 2011).

Οι Hedberg & Alexander (1994) θεωρούν ότι η εμπύθιση, η αυξημένη πιστότητα των αναπαραστάσεων και η δυνατότητα για μεγαλύτερη και πιο ενεργό εμπλοκή του χρήστη είναι τρία χαρακτηριστικά των τρισδιάστατων εικονικών περιβαλλόντων που τα καθιστούν κατάλληλα για την υποστήριξη υψηλού επιπέδου μαθησιακών διεργασιών. Αντίστοιχα οι Whitelock, Brna & Holland (1996) θεωρούν ότι η πιστότητα της αναπαράστασης, η αμεσότητα του χειρισμού και η παρουσία είναι τα χαρακτηριστικά που επιτρέπουν στα εικονικά

περιβάλλοντα να υποστηρίζουν την εννοιολογική μάθηση. Επιδιώκοντας να συμπεριλάβει στα παιδαγωγικά αξιοποιήσιμα χαρακτηριστικά των εικονικών περιβαλλόντων και τα κοινωνικά χαρακτηριστικά των εικονικών περιβαλλόντων πολλών χρηστών (Multi-User Virtual Environments, MUVE), ο Brna (1999) ενσωματώνει στο δικό του μοντέλο την κοινωνική πιστότητα, την αμεσότητα της επικοινωνίας και την κοινωνική παρουσία.

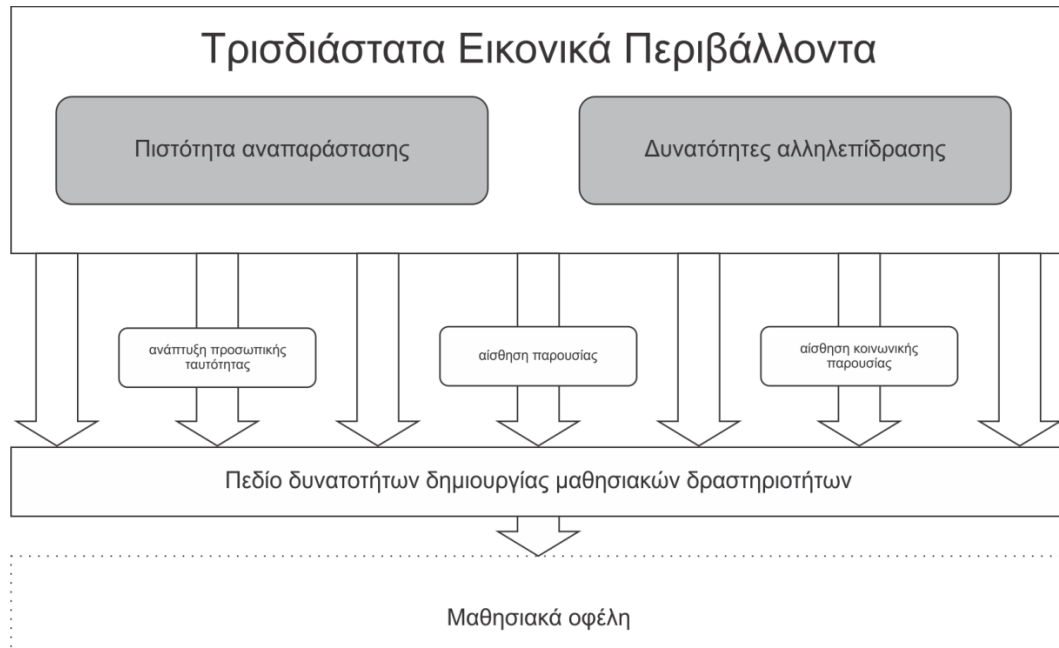
Μια σημαντική πλευρά των εικονικών περιβαλλόντων πολλών χρηστών είναι η δυνατότητα σωματοποιημένων δράσεων μέσω των αναπαραστάσεων των χρηστών ως avatar και η δυνατότητα για κοινωνική αλληλεπίδραση. Η αίσθηση του χρήστη ότι το avatar είναι η δική του αναπαραστάση δημιουργεί σημαντική ψυχολογική εμπύθιση, που αποτελεί προϋπόθεση για την επίτευξη επικοινωνίας υψηλού επιπέδου, τη συνεργασία και ανάπτυξη σχέσεων, τη δημιουργία προσωπικής ταυτότητας και την ικανότητα προβολής της εντός του περιβάλλοντος (De Freitas, 2006, 2008).

Ως προς την εκπαιδευτική τους αξιοποίηση, τα εικονικά περιβάλλοντα φαίνεται να αξιοποιούνται σε διάφορες βαθμίδες της εκπαίδευσης είτε ως προκατασκευασμένα εικονικά περιβάλλοντα, τα οποία οι μαθητές/φοιτητές επισκέπτονται και στα οποία εκτελούν συγκεκριμένες ενέργειες προκειμένου να προσεγγίσουν ένα μαθησιακό αντικείμενο, είτε ως εικονικά περιβάλλοντα τα οποία αναπτύσσονται από τους ίδιους τους μαθητές/φοιτητές προκειμένου να ερευνήσουν και να κατανοήσουν, είτε τέλος ως εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών, τη νέα γενιά εικονικών περιβαλλόντων, στα οποία μαθητές/φοιτητές από διαφορετικές φυσικές τοποθεσίες συνδέονται στο εικονικό περιβάλλον μέσω διαδικτύου προκειμένου να αλληλεπιδράσουν και να συνεργαστούν αξιοποιώντας το ως περιβάλλον επικοινωνίας και συνεργασίας (Youngblut, 1998).

Οι Mikropoulos & Natsis (2011), θέλοντας να διαπιστώσουν το εκπαιδευτικό πλαίσιο, στο οποίο αξιοποιούνται, τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά και τις μοναδικές ιδιότητες της εικονικής πραγματικότητας που αξιοποιούνται, αλλά και

τις θεωρίες μάθησης, στις οποίες βασίζεται η αξιοποίηση των εικονικών εκπαιδευτικών περιβαλλόντων, εξέτασαν 53 εμπειρικές έρευνες που είχαν δημοσιευτεί σε βάθος δεκαετίας. Το μεγαλύτερο μέρος των ερευνών σχετίζονται με την αξιοποίηση εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων σε σχολεία και ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, συμπέρασμα ενδεικτικό του βαθμού ωρίμανσης της τεχνολογίας για εκπαιδευτική χρήση. Τα μαθησιακά αντικείμενα αφορούν κυρίως μαθηματικά και φυσικές επιστήμες, κάτι αναμενόμενο λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της εικονικής πραγματικότητας που σχετίζονται με εκείνα των αντικειμένων αλλά και λόγω της μεγαλύτερης ετοιμότητας των εκπαιδευτικών αυτών των αντικειμένων στην αξιοποίηση σύγχρονων ΤΠΕ. Παρ' όλα αυτά σημαντικός αριθμός εφαρμογών αφορούν αντικείμενα των κοινωνικών επιστημών, στα οποία η αξιοποίηση αφορούσε τη νοηματοδοτημένη πλαisiώση των μαθησιακών αντικειμένων. Οι ερευνητές επιβεβαίωσαν ότι τα κύρια τεχνολογικά χαρακτηριστικά χάριν των οποίων αξιοποιείται η εικονική πραγματικότητα είναι τα πολύ αισθητικά κανάλια αλληλεπίδρασης, η φυσική αλληλεπίδραση και η εμπύθιση. Στην πλειοψηφία των ερευνών η οπτική πρώτου προσώπου που παρέχουν τα εικονικά περιβάλλοντα αναδείχθηκε ως σημαντική ιδιότητα, ενώ τόσο η παρουσία όσο και κοινωνική παρουσία αναφέρονται ως σημαντικές ιδιότητες των περιβαλλόντων, που αξιοποιούνται παιδαγωγικά. Τέλος, ως προς τις θεωρίες μάθησης, στις οποίες βασίζεται η αξιοποίηση των εικονικών εκπαιδευτικών περιβαλλόντων το μεγαλύτερο μέρος των ερευνών αναφέρει ή υποδηλώνει τον κονστρουκτιβισμό και φαίνεται ότι ακολουθούνται οι περισσότερες αρχές του για σχεδίαση αυθεντικών μαθησιακών δραστηριοτήτων.

Σε μια εκτενή επισκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας με στόχο την ταξινόμηση των εκπαιδευτικών δυνατοτήτων των τρισδιάστατων εικονικών περιβαλλόντων και την δημιουργία ενός μοντέλου για το πώς τα εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να υποστηρίξουν μαθησιακές διαδικασίες, οι Dalgarno & Lee (2010) κατέληξαν στο μοντέλο που παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1: Μοντέλο μάθησης στα Εκπαιδευτικά Εικονικά Περιβάλλοντα (Dalgarno & Lee, 2010, σ. 15)

Τα τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα χαρακτηρίζονται από υψηλού επιπέδου πιστότητα αναπαραστάσεων (συμπεριλαμβανομένης της αναπαράστασης κοινωνικών περιστάσεων) και από υψηλού επιπέδου δυνατότητες αλληλεπίδρασης, επικοινωνίας και συνεργασίας, τόσο με το περιβάλλον όσο και με άλλους χρήστες. Η πιστότητα αναπαραστάσεων προκύπτει από τη δυνατότητα για ρεαλιστική εμφάνιση του περιβάλλοντος, την εμφάνιση κινήσεων και αλλαγών του περιβάλλοντος και των αντικειμένων με τρόπο ομαλό, την εσωτερική συνέπεια (μηχανή φυσικής και συμπεριφορών) που διακρίνει τη συμπεριφορά του περιβάλλοντος και των αντικειμένων του, είτε υπό την επίδραση του χρήστη είτε αυτόνομα, την αναπαράσταση του χρήστη μέσω avatar που συνεισφέρει στην ανάπτυξη και προβολή προσωπικής online ταυτότητας, τη δυνατότητα για τρισδιάστατο χωρικό ήχο και τη δυνατότητα για κιναισθητική και απτική ανατροφοδότηση. Οι δυνατότητες αλληλεπίδρασης περιλαμβάνουν τη δυνατότητα σωματοποιημένων δράσεων όπως ο έλεγχος του οπτικού πεδίου, η πλοήγηση και ο χειρισμός εικονικών αντικειμένων, τη δυνατότητα για λεκτική και μη λεκτική επικοινωνία σε εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών, τη δυνατότητα για έλεγχο των ιδιοτήτων και παραμέτρων του περιβάλλοντος, και τη δυνατότητα δημιουργίας αντικειμένων και συμπεριφορών εντός του εικονικού

περιβάλλοντος. Τα ιδιαίτερα αυτά χαρακτηριστικά, που διακρίνουν με ειδοποιό τρόπο τα εικονικά περιβάλλοντα από άλλες ΤΠΕ, δημιουργούν ένα πεδίο δυνατοτήτων για ανάπτυξη προσωπικής ταυτότητας, για ανάδυση της αίσθησης παρουσίας και για ανάδυση της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας που με τη σειρά τους δημιουργούν ένα πεδίο δυνατοτήτων δημιουργίας μαθησιακών δραστηριοτήτων (Dalgarno & Lee, 2010).

Στην ταξινόμια των εκπαιδευτικών δυνατοτήτων που δημιούργησαν, οι Dalgarno & Lee (2010) διακρίνουν τα εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα σε τρεις ευρείες κατηγορίες: τρισδιάστατες προσομοιώσεις και εικονικοί κόσμοι, τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα ως διεπαφές για την πρόσβαση σε μαθησιακές πηγές και τρισδιάστατα εικονικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών. Κάθε κατηγορία εφαρμογών εικονικών περιβαλλόντων λειτουργεί ως πεδίο για την ανάδυση εκπαιδευτικών δυνατοτήτων, οι οποίες συνοψίζονται ως εξής:

- τρισδιάστατες προσομοιώσεις και εικονικοί κόσμοι
 - υποστήριξη μαθησιακών δραστηριοτήτων που έχουν ως στόχο την ανάπτυξη χωρικών δεξιοτήτων
 - υποστήριξη δραστηριοτήτων που βασίζονται στην εμπειρική μάθηση και οι οποίες θα ήταν δύσκολο ή αδύνατο να πραγματοποιηθούν στον πραγματικό κόσμο
 - υποστήριξη μαθησιακών δραστηριοτήτων που οδηγούν σε αυξημένα εσωτερικά κίνητρα και εμπλοκή των μαθητών.
- τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα ως διεπαφές για την πρόσβαση σε μαθησιακές πηγές
 - υποστήριξη μαθησιακών δραστηριοτήτων οι οποίες οδηγούν σε μεταφορά γνώσης και δεξιοτήτων σε πραγματικές καταστάσεις μέσω πλαισίωσης
- τρισδιάστατα εικονικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών
 - υποστήριξη μαθησιακών δραστηριοτήτων οι οποίες οδηγούν σε περισσότερο πλούσια και/ή περισσότερο αποτελεσματική

συνεργασία από ό,τι η χρήση δισδιάστατων μαθησιακών περιβαλλόντων

2.1.3 Συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα – Εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών στην εκπαίδευση

Η εξέλιξη της εικονικής πραγματικότητας και των εικονικών περιβαλλόντων είναι συνυφασμένη με τις τεχνολογικές εξελίξεις στο χώρο των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών. Η διαρκής εξέλιξη των τεχνολογιών και υποδομών που σχετίζονται με την ευρυζωνική δικτύωση υπολογιστών και τη δημιουργία, επεξεργασία και μετάδοση ψηφιακού ήχου, εικόνας και video είχαν, κατά την τελευταία δεκαετία, ως συνέπεια την ολοκλήρωση της μετάβασης σε μια νέα εποχή, η οποία έχει χαρακτηριστεί με τον, αμφιλεγόμενο αλλά πλέον επικρατούντα, όρο «Web 2.0». Στην εποχή του Web 2.0, η διάκριση μεταξύ δημιουργού και χρήστη περιεχομένου έχει αρχίσει να γίνεται δυσκολότερη και υπάρχει μια σαφής μετατόπιση του ενδιαφέροντος από την πρόσβαση στην πληροφορία, στην πρόσβαση σε άλλους ανθρώπους. Οι εφαρμογές που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο αυτό - ιστολόγια, wikis, κοινωνικά δίκτυα, εικονικές κοινότητες – δίνουν στο μέσο χρήστη τη δυνατότητα να επικοινωνεί και να μοιράζεται ιδέες, να συνεργάζεται με νέους τρόπους και να μαθαίνει σε εντελώς διαφορετικά μαθησιακά πλαίσια, τα οποία φαίνεται να είναι σε θέση να υποστηρίξουν πολλά μαθησιακά στυλ. Παράλληλα με την ανάπτυξη του Web 2.0, μεγάλη ανάπτυξη γνωρίζουν τα εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών (Multi-user virtual environments - MUVE) που συνδυάζουν τις δυνατότητες της ευρυζωνικότητας και της εικονικής πραγματικότητας για τη δημιουργία δικτυακών εικονικών περιβαλλόντων.

Τα MUVE είναι τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα, τα οποία επιτρέπουν την σύνδεση στον ίδιο τρισδιάστατο εικονικό κόσμο περισσότερων του ενός χρηστών, οι οποίοι αντιπροσωπεύονται από εικονικές όχι υποχρεωτικά ανθρωπόμορφες, αναπαραστάσεις, τα avatars, και μέσω αυτών αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με αντικείμενα του περιβάλλοντος. Η αλληλεπίδραση αυτή περιλαμβάνει και την επικοινωνία με λεκτικό (ηχητική συνομιλία σε πραγματικό

χρόνο, ανταλλαγή γραπτών μηνυμάτων) αλλά και μη λεκτικό τρόπο. Οι εικονικοί αυτοί κόσμοι διακρίνονται από μονιμότητα (persistence), καθώς υπάρχουν ανεξάρτητα από τον αν υπάρχουν συνδεδεμένοι χρήστες.

Μόλις μια δεκαετία μετά την πρόβλεψη του Dede ότι τα εικονικά περιβάλλοντα «θα διαμορφώσουν τον τρόπο, με τον οποίο μαθαίνουν οι άνθρωποι» (Dede, 2002), τα MUVE αποτελούν ήδη την κυρίαρχη τάση στο πεδίο της υποστηριζόμενης από υπολογιστές συνεργατικής μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning). Τα MUVE έχουν τύχει ενθουσιώδους υποδοχής ως περιβάλλοντα, τα οποία μπορούν να παράσχουν πλούσιες μαθησιακές εμπειρίες, να ενισχύσουν την αίσθηση της κοινωνικής παρουσίας και την πολυδιάστατη αλληλεπίδραση και να υποστηρίξουν μια κονστрукτιβιστική προσέγγιση στη διδασκαλία και μάθηση (Chittaro & Ranon, 2007; Dalgarno & Lee, 2010) και έχουν αναδειχθεί σε σημαντικότατο πεδίο έρευνας (Bellotti, Berta, De Gloria, & Primavera, 2010; Edirisingha, Nie, Pluciennik, & Young, 2009; Falloon, 2010; Papachristos, Vrellis, Natsis, & Mikropoulos, 2013; Petrakou, 2010; Gilly Salmon, 2009; G Salmon, Nie, & Edirisingha, 2010; Vrellis, Papachristos, Bellou et al., 2010; Vrellis, Papachristos, Natsis, & Mikropoulos, 2012). Το γεγονός αυτό αντανακλάται και στα ειδικά αφιερώματα και τις μελέτες επισκόπησης που δημοσιεύονται σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά (Gamage, Tretiakov, & Crump, 2011; Wang & Burton, 2012). Είναι ίσως το πιο γρήγορα αναδυόμενο τεχνολογικό εκπαιδευτικό εργαλείο, που αξιοποιείται τόσο μέσα στην τάξη όσο και στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Dickey, 2005). Εκατοντάδες σχολεία και ιδρύματα ανώτατης εκπαίδευσης κατέχουν εικονικούς χώρους σε υπάρχοντες εικονικούς κόσμους για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Τα MUVE ως τεχνολογία, σύμφωνα με τον κύκλο ενθουσιασμού αναδυόμενων τεχνολογιών του Gartner (Gartner's Hype Cycle for Emerging Technologies) (Fenn & LeHong, 2011), βρίσκονται σε φάση ωριμότητας έχοντας ξεπεράσει τον αρχικό ενθουσιασμό και τον επακόλουθο σκεπτικισμό και οι πραγματικές τους δυνατότητες αρχίζουν να γίνονται ευρέως κατανοητές, ενώ περισσότερα εκπαιδευτικά ιδρύματα και εκπαιδευτικοί αναμένεται να τα υιοθετήσουν προκειμένου να σχεδιάσουν, δημιουργήσουν και

διαθέσουν online μαθήματα, ειδικά στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Τα MUVE προσφέρουν σχεδόν απεριόριστες δυνατότητες σχεδίασης εικονικών περιβαλλόντων και αντικειμένων, καθώς οι οικονομικοί και χωρικοί περιορισμοί, αλλά και εκείνοι που θέτουν οι νόμοι της φυσικής στον πραγματικό κόσμο δεν υφίστανται εντός τους. Η διαρκώς αυξανόμενη αξιοποίησή τους ως μαθησιακών περιβαλλόντων δεν αποδίδεται μόνο σε τεχνολογικούς παράγοντες (εξάπλωση της ευρυζωνικότητας, διαθεσιμότητα φθηνών και ισχυρών υπολογιστών) αλλά και σε κοινωνικούς που σχετίζονται με την ανάγκη για εξ αποστάσεως επικοινωνία, συνεργασία και μάθηση σε περιβάλλοντα που δημιουργούν αίσθηση χωρικής και κοινωνικής παρουσίας. Οι συνθήκες αυτές έχουν δημιουργήσει όρους για σημαντικές κοινωνικές, παιδαγωγικές, θεσμικές και τεχνολογικές προοπτικές, αλλά και προκλήσεις για τις εκπαιδευτικές κοινότητες. Τα MUVE επιτρέπουν (De Freitas & Veletsianos, 2010):

- αναδιοργάνωση και επέκταση των δυνατοτήτων για κοινωνική αλληλεπίδραση και συνεργασία
- αυξημένες δυνατότητες εμπλοκής και παροχής κινήτρων μέσω ενίσχυσης του ενεργού ρόλου του μαθητή και της συμμετοχής του
- νέες ευκαιρίες για εκπαίδευση με στόχο την καλλιέργεια της δημιουργικότητας μέσω παιχνιδιών ρόλων και συμβουλευτικής
- ενσωμάτωση προσομοιώσεων για την υποστήριξη βαθιάς μάθησης μέσω πειραματισμού που δεν μπορεί να γίνει στον πραγματικό κόσμο
- δημιουργία νέων χώρων για διερεύνηση, πειραματισμό, σχεδιασμό, παραγωγή περιεχομένου από τους χρήστες
- παροχή ευρύτερων πλαισίων για μαθητοκεντρικές δραστηριότητες και μάθηση βασισμένη στην επίλυση προβλημάτων και τη διερεύνηση.

Παρ' όλα αυτά, όπως και στις πραγματικές, κατά πρόσωπο αλληλεπιδράσεις σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, οι γόνιμες μαθησιακές διαδικασίες στα MUVE προϋποθέτουν σχεδιασμό (Kreijns, 2004) και παραμένει σημαντικός ο ρόλος του εκπαιδευτικού ως σχεδιαστή και συντονιστή των μαθησιακών διαδικασιών.

Η δυνατότητα των MUVE για συνεργασία εντός του εικονικού περιβάλλοντος δεν περιορίζεται μόνο στη συνεργασία μεταξύ χρηστών που αντιπροσωπεύονται από avatars, τα οποία χειρίζονται αλλά και από avatars-πράκτορες που δημιουργεί και χειρίζεται ο ίδιος ο υπολογιστής, ανοίγοντας νέες προοπτικές για εικονικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα με ευφυείς πράκτορες (Mikropoulos & Natsis, 2011).

Βασικά χαρακτηριστικά των MUVE, που τα καθιστούν κατάλληλα για παιδαγωγική αξιοποίηση, είναι ο τρισδιάστατος κοινός, διαμοιραζόμενος μεταξύ των χρηστών χώρος, ο κοινός χρόνος και η δυνατότητα για δημιουργία και προβολή προσωπικής ταυτότητας (Annetta, et al., 2010).

Ο τρισδιάστατος κοινός, διαμοιραζόμενος μεταξύ των χρηστών χώρος επιτρέπει στους χρήστες να πλοηγηθούν, να αλληλεπιδράσουν και να μεταφέρουν πληροφορία στους άλλους μέσω της θέσης τους. Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό των MUVE σε σχέση με άλλα υποστηριζόμενα από υπολογιστή συνεργατικά περιβάλλοντα είναι ότι οι χρήστες έχουν διαρκή επίγνωση του ποιος είναι γύρω τους και τι συμβαίνει (Benford, Bowers, Fahlén et al., 1995; Greenberg, Gutwin, & Cockburn, 1996). Ο κοινός χώρος δημιουργεί τη δυνατότητα επιλογής του χρήστη ή του αντικειμένου με το οποίο θα αλληλεπιδράσουν οι χρήστες κάθε στιγμή και τον τρόπο με τον οποίον θα το κάνουν.

Ο κοινός χρόνος επιτρέπει στους χρήστες να επικοινωνούν συγχρονικά, σε πραγματικό χρόνο, με λεκτικό (verbal communication) και μη λεκτικό τρόπο (non-verbal communication). Η δυνατότητα αυτή αυξάνει την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας των χρηστών. Η λεκτική επικοινωνία στα MUVE συντελείται με συνομιλία μέσω φωνής (voice chat) και με ανταλλαγή γραπτών μηνυμάτων. Η επικοινωνία μέσω γραπτών μηνυμάτων μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για μεταφορά ειδικών πληροφοριών (π.χ. ένα αριθμητικό δεδομένο, έναν ορισμό, ένα όνομα), αλλά αξιοποιείται επίσης για τη μετάδοση «λεκτικών υποκατάστατων» (π.χ. εικονιδίων κειμένου (emoticons)) της μη λεκτικής πληροφορίας που δεν μπορεί να μεταδοθεί μέσω της γραπτής επικοινωνίας (Evans, 2012). Η φωνητική συνομιλία μεταφέρει περισσότερη μη λεκτική

πληροφορία και κάνει πιο φυσική την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον, αφήνοντας τα χέρια του χρήστη ελεύθερα για πλοήγηση και χειρισμό.

Η αντιπροσώπευση από avatars, τα οποία «ενσαρκώνουν» τους χρήστες στο εικονικό περιβάλλον και τους παρέχουν «φυσική» οντότητα και ταυτότητα, δίνει τη δυνατότητα για μετάδοση σωματικής μη λεκτικής πληροφορίας μέσω της στάσης του σώματος, των χειρονομιών, των εκφράσεων του προσώπου, την ενδυμασία ή ακόμα και την επιλογή avatar με χαρακτηριστικά μη ανθρωπόμορφα. Έτσι οι χρήστες μπορούν να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με το περιβάλλον με τρόπους που προσιδιάζουν σε αυτούς του πραγματικού κόσμου (Allmendinger, 2010; Benford, et al., 1995). Η χρήση των avatars ενισχύει την χωρική και κοινωνική παρουσία των χρηστών. Μέσω της δυνατότητας διαμόρφωσης του avatar (επιλογή φύλου, σωματοδομής, ενδυμασίας κ.α.) ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει και να προβάλει την επιθυμητή προσωπική ταυτότητα και ιδιαιτερότητα στο εικονικό περιβάλλον, ενώ και με τη κίνηση του στο χώρο (proxemics) έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει μη λεκτική πληροφορία (Hasler & Friedman, 2012). Η φύση των αλληλεπιδράσεων στα MUVE είναι κοινωνική και οι χρήστες αντιλαμβάνονται τις αλληλεπιδράσεις τους σε αυτές ως πραγματικές και ο ρόλος της αντιπροσώπευσης από avatar κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικός (Nowak & Biocca, 2001).

Τα MUVE, με τα εγγενή κοινωνικά χαρακτηριστικά τους, έχουν τη δυνατότητα να αποτελέσουν τη βασική τεχνολογική υλοποίηση εξ αποστάσεως προγραμμάτων εκπαίδευσης καθώς φαίνεται να μεγιστοποιούν, σε σχέση με άλλες υλοποιήσεις (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, συστήματα διαχείρισης μάθησης), την αίσθηση χωρικής και κοινωνικής παρουσίας των φυσικά απομακρυσμένων χρηστών. Πιθανολογείται ότι αυξημένη αίσθηση χωρικής παρουσίας σχετίζεται με αυξημένα επίπεδα ικανοποίησης από τη μαθησιακή διαδικασία και το περιεχόμενο, με ενισχυμένο το αίσθημα της κοινότητας. Επίσης τα MUVE μπορούν να υποστηρίξουν την συνεργασία και να αυξήσουν το χρόνο που αφιερώνουν στο μάθημα. Έχει υποστηριχθεί ότι η συνεργατική φύση των εικονικών κόσμων έχει τη δυνατότητα να προετοιμάσει τους χρήστες τους για την

ομαδικότητα, η οποία απαιτείται συνήθως στην πραγματική εργασία (Annetta, et al., 2010).

2.1.3.1 Second Life

Ποικίλα MUVΕ έχουν αναπτυχθεί ειδικά για εκπαιδευτική χρήση. Τα πιο συχνά αναφερόμενα σχετικά MUVΕ είναι το River City (Ketelhut, Nelson, Clarke, & Dede, 2010), ένα MUVΕ που σχεδιάστηκε για την υποστήριξη δραστηριοτήτων διερευνητικής μάθησης, το AquaMoose3D (Elliott, 2005), για τη μαθηματική εκπαίδευση και το Quest Atlantis (Barab, Thomas, Dodge et al., 2005), ένα MUVΕ με ποικίλες εκπαιδευτικές δραστηριότητες για μαθητές παιδικής ηλικίας. Πιο συχνά, όμως χρησιμοποιούνται MUVΕ γενικού σκοπού στα οποία δημιουργούνται εκπαιδευτικά περιβάλλοντα για την υποστήριξη μαθησιακών διαδικασιών. Μεταξύ αυτών ξεχωρίζουν τα ανοικτού κώδικα OpenSimulator και OpenWonderland, το Active Worlds και το Second Life (SL).

Το OpenSimulator (<http://opensimulator.org>) ξεκίνησε το 2007 και αποτελεί μια πλατφόρμα υλοποίησης εικονικών κόσμων ανοικτού κώδικα, συμβατών με το SL. Υπάρχουν εκατοντάδες διαθέσιμοι κόσμοι, στους οποίους μπορεί κάποιος να συνδεθεί χρησιμοποιώντας κοινές εφαρμογές σύνδεσης (viewer) με το SL. Μετά από μια, προς το δυσμενέστερο για τους χρήστες, αλλαγή της τιμολογιακής πολιτικής του SL, το 2011, το OpenSimulator αποτελεί τη δημοφιλέστερη εναλλακτική λύση για ερευνητές που δεν μπορούν ή δεν θέλουν να πληρώνουν το ενοίκιο για την ιδιοκτησία γης στο SL.

Το Open Wonderland είναι επίσης ένα MUVΕ ανοικτού κώδικα υλοποιημένο σε Java. Έχει δυνατότητες παρόμοιες με εκείνες του SL και φαίνεται να έχει προοπτικές να χρησιμοποιηθεί για εκπαίδευση και έρευνα (Κωλέτσου, Βρέλλης, & Μικρόπουλος, 2012).

Το Active Worlds (<http://www.activeworlds.com/>) είναι το πρώτο MUVΕ που χρησιμοποιήθηκε, από το 1997, για εκπαιδευτική έρευνα. Σήμερα θεωρείται μάλλον τεχνολογικά ξεπερασμένο. Θεωρείται όμως πολύ σημαντικό, κυρίως λόγω των ερευνητικών προγραμμάτων The River City Project, με επικεφαλής της

ερευνητικής ομάδας των Dede (Dede, Nelson, Ketelhut et al., 2004), και Quest Atlantis με επικεφαλής τον Barab (Barab, et al., 2005).

Το Second Life (<http://secondlife.com/>) είναι πιθανότατα το MUVE που επιλέγεται και χρησιμοποιείται πιο συχνά για εκπαιδευτικούς σκοπούς, αλλά και για έρευνα στα MUVE. Το SL ανήκει στην εταιρεία Linden Lab και δημιουργήθηκε το 2003. Είναι σήμερα ο μεγαλύτερος και πιο ευρέως χρησιμοποιούμενος εικονικός κόσμος στην εκπαίδευση. Εκατοντάδες πανεπιστήμια σε όλο τον κόσμο χρησιμοποιούν το SL για διδασκαλία και μάθηση και το συγκεκριμένο MUVE είναι το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο (Warburton, 2009) ενώ πάνω από 700 εκπαιδευτικά ιδρύματα διαθέτουν παρουσία στο SL (Kirriemuir, 2008). Το SL είναι ένα εικονικός κόσμος έκτασης σχεδόν 2.000 km², με 33.840.000 εγγεγραμμένους χρήστες –κατοίκους (residents), εκ των οποίων κατά μέσον όρο 40.000 βρίσκονται on-line ανά πάσα στιγμή (Shepherd, 2013). Η εγγραφή των χρηστών είναι δωρεάν και συνδρομή απαιτείται μόνο αν ο χρήστης θέλει να κατέχει ιδιόκτητη εικονική γη. Η επιλογή του avatar γίνεται από ένα σύνολο προκαθορισμένων avatars. Στη συνέχεια οι χρήστες μπορούν να το παραμετροποιήσουν ως προς τη το φύλο, τη φυλή, τη σωματοδομή, και την ενδυμασία. Το SL υποστηρίζει επικοινωνία με φωνητική συνομιλία (μέσω τεχνολογίας VoIP) ή ανταλλαγή γραπτών μηνυμάτων (voice και text chat). Η επικοινωνία μπορεί να είναι είτε κλειστή είτε ανοικτή προς τρίτους. Μια πολύ σημαντική δυνατότητα του SL είναι η δημιουργία εικονικών αντικειμένων με τη βοήθεια ενός σχετικά απλού εργαλείου σχεδίασης που βασίζεται σε βασικά στερεά σχήματα (primitives) και το οποίο είναι ενσωματωμένο στην εφαρμογή σύνδεσης και θέασης του SL (viewer). Ο χρήστης μπορεί να αλλάξει το μέγεθος, το σχήμα, το χρώμα, την υφή των αντικειμένων και να τους δώσει φυσικές ιδιότητες (π.χ. ελαστικότητα, βαρύτητα, κίνηση). Για την απόδοση μεγαλύτερης αλληλεπιδραστικότητας αλλά και συμπεριφορών στα αντικείμενα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί επιπλέον η σχετικά ισχυρή γλώσσα προγραμματισμού Linden Scripting Language (LSL). Εναλλακτικά, υπάρχει και η δυνατότητα αγοράς έτοιμων αντικειμένων χρησιμοποιώντας ως συναλλακτικό μέσο το νόμισμα του SL, Linden

dollar, το οποίο διατηρεί ισοτιμία με το αμερικάνικο δολάριο (Βρέλλης, 2013). Είναι αξιοσημείωτο ότι ο εικονικός κόσμος του SL αποτελείται αποκλειστικά από αντικείμενα που δημιουργούν οι ίδιοι οι χρήστες (Kirkpatrick, 2007). Όπως γίνεται αντιληπτό, το SL δεν είναι παιχνίδι, δεν υπάρχουν συμπαίκτες, ανταγωνιστές και a priori στόχοι. Πρόκειται για ένα τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον με ανοικτές δυνατότητες για τη δημιουργία εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων και για τη σχεδίαση μαθησιακών δραστηριοτήτων.

2.1.3.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στην αξιοποίηση των MUVE Στην εκπαίδευση

Η αξιοποίηση του SL και εν γένει των MUVE, για εκπαιδευτικούς σκοπούς, ως περιβάλλον διδασκαλίας και μάθησης, είναι ακόμη ένα νεαρό πεδίο και υπάρχουν πολλά ανοικτά σχετικά ζητήματα. Παρ' όλα αυτά, υπάρχει πλέον αρκετή εμπειρία για να γίνουν και να αναδειχθούν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διερεύνηση αξιοποίησής τους. Ως πλεονεκτήματα από την αξιοποίηση των MUVE στην εκπαίδευση έχουν καταγραφεί τα εξής σημεία (Dalgarno & Lee, 2010; Duncan, Miller, & Jiang, 2012; Mikropoulos & Natsis, 2011; Perera, Allison, Nicoll et al., 2010):

- Η χρήση των avatars για την αντιπροσώπευση του χρήστη σε τρισδιάστατο περιβάλλον σε συνδυασμό με την υποστήριξη τεχνολογιών επικοινωνίας μέσω φωνής (VoIP) καθιστά τα σύγχρονα MUVE υπέρτερα των «παραδοσιακών» τεχνολογιών για εξ αποστάσεως εκπαίδευση
- Η τεχνολογίες επικοινωνίας που αξιοποιούνται στα MUVE φαίνεται να ωθούν του εκπαιδευτικούς στη σχεδίαση συνεργατικών μαθησιακών δραστηριοτήτων
- Η δυνατότητα για δημιουργία, παραμετροποίηση και προγραμματισμό αντικειμένων από τον απλό χρήστη, από κοινού με άλλους χρήστες υποστηρίζει μαθησιακές διαδικασίες που επιδιώκουν τον πειραματισμό και τη διερεύνηση. Τα MUVE υποστηρίζουν κονστрукτιβιστικές στρατηγικές μάθησης.

- Τα ΜUVE μπορούν να υποστηρίξουν τόσο την ανάπτυξη υψηλού επιπέδου νοητικών διεργασιών (ανάλυση, αξιολόγηση, δημιουργία) όσο και την επίτευξη χαμηλότερου επιπέδου γνωστικών στόχων (ανάκληση, κατανόηση και εφαρμογή).
- Τα ΜUVE υποστηρίζουν τη δημιουργία διαπολιτισμικών κοινοτήτων μάθησης αποτελούμενων από χρήστες που μπορεί να προέρχονται από διαφορετικές περιοχές και να συνεργάζονται σε πραγματικό χρόνο, βιώνοντας υψηλά επίπεδα αίσθησης παρουσίας.
- Τα ΜUVE είναι κατάλληλα για τη δημιουργία αυθεντικών μαθησιακών δραστηριοτήτων παρέχοντας εμπειρίες που στον πραγματικό κόσμο θα ήταν υψηλού ρίσκου ή απαγορευτικού κόστους.

Όπως είναι φυσικό, τα ΜUVE συνοδεύονται και από μια σειρά μειονεκτημάτων, τα οποία όμως δεν είναι εγγενή, αλλά συνδέονται με τη χρήση τους και το στάδιο ωρίμανσης της ενσωμάτωσης των ΜUVE στην εκπαίδευση. Έχουν αναφερθεί ως μειονεκτήματα η αδυναμία συγκέντρωσης των μαθητών λόγω του μεγάλου όγκου πληροφορίας και των πολλών δυνατοτήτων στο περιβάλλον, η αδυναμία πλήρους ελέγχου της μαθησιακής διαδικασίας από τον εκπαιδευτικό, η ανάγκη για πολλούς πόρους προκειμένου να δημιουργηθεί ένα περιβάλλον κατάλληλο για πλαisiώση του μαθησιακού αντικειμένου, και τέλος η έλλειψη σαφών ερευνητικών αποδείξεων για την επίτευξη μάθησης στα περιβάλλοντα αυτά.

2.2 Κοινωνική Παρουσία

Η μελέτη των παιδαγωγικών δυνατοτήτων των εικονικών περιβαλλόντων πολλών χρηστών οφείλει να εστιάζει διαρκώς στο ειδοποιό χαρακτηριστικό τους: στη δυνατότητα να εγείρουν το φαινόμενο της αίσθησης παρουσίας και κοινωνικής παρουσίας (Biocca, 2003; Bystrom, Barfield, & Hendrix, 1999; Mikropoulos, 2006; Mikropoulos & Natsis, 2011; Schroeder, 2008; Slater, 2003; Slater, Usoh, & Steed, 1994; Steuer, 1992b; Youngblut, 2003). Η ανάπτυξη τεχνολογιών και περιβαλλόντων για βελτίωση της εξ αποστάσεως επικοινωνίας και συνεργασίας οδηγείται από την ανάγκη για ανάπτυξη περιβαλλόντων που «δημιουργούν την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας» (Biocca & Harms, 2002, σ. 12). Στόχος της

έρευνας σχετικά με την παρουσία και την κοινωνική παρουσία στα εικονικά περιβάλλοντα είναι να κατανοήσει πώς αναπτύσσεται η αίσθηση σε ένα υποκείμενο ότι «είναι εκεί» ή/και «είναι εκεί μαζί με άλλους» σε ένα εικονικό περιβάλλον, παρά το γεγονός ότι γνωρίζει πως το περιβάλλον αυτό είναι διαμεσολαβημένο από τεχνολογίες, άρα «μη πραγματικό». Η αίσθηση της κοινωνικής παρουσίας είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη μελέτη εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων λόγω της κοινωνικής φύσης της μάθησης, ως επιδιωκόμενου στόχου μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η αίσθηση ενός μαθητή ότι «είναι εκεί μαζί με άλλους» είναι κρίσιμη για την υποστήριξη μαθησιακών στόχων μέσω εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων.

Η σχέση μεταξύ παρουσίας και κοινωνικής παρουσίας δεν έχει ερευνηθεί εκτεταμένα. Ελάχιστα εμπειρικά δεδομένα υπάρχουν που να απαντούν στο ερώτημα αυτό (Garau, 2003). Στη βιβλιογραφία εντοπίζονται τέσσερις κύριες θεωρητικές προσεγγίσεις για τη σχέση τους.

Οι Ijsselsteijn, Ridder, Freeman et al. (2000) διακρίνουν την *κοινωνική παρουσία*, την αίσθηση ότι κανείς «είναι εκεί [στο διαμεσολαβούμενο περιβάλλον] μαζί με άλλους» και επικοινωνεί μαζί τους, από τη *φυσική παρουσία*, την αίσθηση ότι κανείς «είναι εκεί», σε ένα διαμεσολαβούμενο περιβάλλον και μοιράζεται το «χώρο» με όσα και όσους είναι επίσης «εκεί». Θεωρούν ότι είναι πιθανό να υπάρχουν τεχνολογικοί παράγοντες, που επηρεάζουν με τον ίδιο τρόπο τις δυο παρουσίες, συνεπώς να υπάρχει συσχέτιση λόγω κοινών προσδιοριστικών παραγόντων, όμως η διάκρισή τους είναι σαφής. Οι Slater, Sadagic, Usoh et al. (2000) επίσης αναφέρονται διακριτά στη φυσική και κοινωνική παρουσία, όμως προσθέτουν ότι πιθανή συνδιακύμανση δεν υποδηλώνει αιτιακή σχέση. Ο Schroeder (2002a, 2002b) πιθανολογεί αμφίδρομη σχέση και σχέση αλληλοενίσχυσης μεταξύ φυσικής και κοινωνικής παρουσίας. Η Heeter (1992), σε μια ριζικά διαφορετική προσέγγιση, προτείνει τρία είδη παρουσίας: προσωπική, κοινωνική και περιβαλλοντική. Η προσωπική παρουσία ορίζεται ως η αίσθηση του ανήκειν (“sense of being”) σε έναν εικονικό κόσμο. Η κοινωνική παρουσία αναφέρεται στο κατά πόσο άλλες οντότητες συνυπάρχουν στον εικονικό κόσμο

και αλληλεπιδρούν με τον χρήστη. Τέλος, η περιβαλλοντική παρουσία αναφέρεται στην απόκριση του εικονικού κόσμου στις ενέργειες ενός χρήστη. Στο πλαίσιο αυτό αντιλαμβάνεται την κοινωνική παρουσία ως υποσύνολο της αίσθησης της παρουσίας σε ένα εικονικό περιβάλλον, αναφέροντας ότι η αίσθηση της κοινωνικής παρουσίας ενισχύει την αίσθηση της παρουσίας, προτείνοντας μια μονόδρομη αιτιακής φύσεως σχέση.

Η διάκριση μεταξύ χωρικών και κοινωνικών διαστάσεων της αίσθησης παρουσίας, στο χώρο της εικονικής πραγματικότητας, έχει προταθεί από αρκετούς συγγραφείς (βλ. Πίνακας 1: *Χωρικές και κοινωνικές διαστάσεις της παρουσίας* για μια σύνοψη). Αποδίδεται αρχικά στη Heeter (1992), που διακρίνει μεταξύ προσωπικής παρουσίας, κοινωνικής παρουσίας και περιβαλλοντικής παρουσίας. Ο Ijsselsteijn και οι συνεργάτες του (Ijsselsteijn, et al., 2000; Ijsselsteijn, Freeman, & De Ridder, 2001) προτείνουν διάκριση μεταξύ χωρικής παρουσίας και κοινωνικής παρουσίας ενώ συναφή πρόταση κάνει ο Biocca και οι συνεργάτες του, διακρίνοντας μεταξύ τηλεπαρουσίας και κοινωνικής παρουσίας (Biocca, 1997; Biocca & Harms, 2002; Biocca, et al., 2003). Ο Biocca διακρίνει και μια τρίτη συνιστώσα παρουσίας, αυτή της αυτο-παρουσίας (self-presence) που σχετίζεται με το νοητικό μοντέλο που έχουν τα υποκείμενα για τον εαυτό τους μέσα σε ένα εικονικό περιβάλλον. Επισημαίνει ότι ο χρήστης δεν αντιπροσωπεύεται απλώς από τη γραφική αναπαράσταση του εικονικού εαυτού του. Έχει επίσης μια εσωτερική, υποκειμενική αναπαράσταση του εαυτού του, δηλαδή ένα μοντέλο του σώματος και ένα μοντέλο της ταυτότητάς του. Στη διάκριση μεταξύ φυσικής και κοινωνικής παρουσίας και αυτο-παρουσίας καταλήγει και ο Lee (Lee, 2004a, 2004b). Ορίζει την φυσική παρουσία ως ψυχολογική κατάσταση, στην οποία τα εικονικά αντικείμενα γίνονται αντιληπτά από τους χρήστες ως πραγματικά, ενώ αντιλαμβάνεται την κοινωνική παρουσία ως ψυχολογική κατάσταση στην οποία οι εικονικές κοινωνικές οντότητες γίνονται αντιληπτές από τους χρήστες ως πραγματικές. Τέλος, η αυτο-παρουσία είναι η ψυχολογική κατάσταση, στην οποία οι εικονικοί εαυτοί των χρηστών γίνονται αντιληπτοί ως πραγματικοί.

Πίνακας 1:
Χωρικές και κοινωνικές διαστάσεις της παρουσίας

Διάσταση	Χρησιμοποιούμενος όρος	Ερευνητές
Χωρική	Τηλεπαρουσία	Biocca και συνεργάτες (Biocca, 1997; Biocca & Harms, 2002; Biocca, et al., 2003)
	Φυσική Παρουσία	Ijsselstein και συνεργάτες (Ijsselsteijn, et al., 2000; Ijsselsteijn, et al., 2001) Lee (Lee, 2004a, 2004b)
	Περιβαλλοντική Παρουσία	Heeter (Heeter, 1992)
Κοινωνική	Κοινωνική Παρουσία	Biocca και συνεργάτες (Biocca, 1997; Biocca & Harms, 2002; Biocca, et al., 2003) Ijsselstein και συνεργάτες (Ijsselsteijn, et al., 2000; Ijsselsteijn, et al., 2001) Lee (Lee, 2004a, 2004b) Heeter (Heeter, 1992)

Παρότι η παρούσα εργασία δεν εστιάζει στη μελέτη της παρουσίας ως αίσθησης φυσικής παρουσίας, για λόγους εννοιολογικής πληρότητας είναι σημαντική μια σύντομη αναφορά στην έννοια, τους ορισμούς που έχουν προταθεί καθώς και τους παράγοντες και τις μεθόδους μέτρησης.

2.2.1 Παρουσία

Ο όρος *παρουσία* (presence) αντλεί τις ρίζες του από τον όρο *τηλεπαρουσία* (telepresence), που χρησιμοποιήθηκε αρχικά στο πλαίσιο της έρευνας στο πεδίο του τηλεχειρισμού αντικειμένων. Ο Marvin Minsky, πρωτοπόρος ερευνητής στην τεχνητή νοημοσύνη, αναφέρεται πρώτος στον όρο περιγράφοντας τεχνολογίες τηλεχειρισμού, με υψηλής ποιότητας πολύ-αισθητηριακή ανατροφοδότηση, που δίνουν στο χρήστη την αίσθηση ότι χειρίζεται ένα αντικείμενο με τα ίδια του χέρια, χωρίς να μπορεί αντιληφθεί σημαντική διαφορά (Minsky, 1980). Η ιδιαίτερη σχέση μεταξύ παρουσίας και εικονικής πραγματικότητας (Mikropoulos, 2006; Mikropoulos & Strouboulis, 2004) σε συνδυασμό με τη ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών και ιδιαίτερα των τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας, από τα τέλη της δεκαετίας του 1980, έφεραν τον όρο

«παρουσία» στο προσκήνιο της επιστημονικής έρευνας. Έκτοτε, η παρουσία αποτελεί εννοιολογικό εργαλείο αλλά και αντικείμενο μελέτης σε μεγάλο εύρος επιστημονικών πεδίων (μεταξύ άλλων επικοινωνία, εκπαίδευση, ψυχολογία) και τεχνολογιών (Zeltzer, 1992) κάτι που είχε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη ενός ξεχωριστού διεπιστημονικού πεδίου μελέτης, με μεγάλο εσωτερικό εύρος εννοιολογικών και μεθοδολογικών προσεγγίσεων.

Η εισαγωγή του όρου σε ευρεία ακαδημαϊκή χρήση μπορεί να αποδοθεί στην επιλογή να χρησιμοποιηθεί ως τίτλος του περιοδικού «Presence, Teleoperators and Virtual Environments» που δημοσιεύει επιστημονικά άρθρα που αναφέρονται στο πεδίο της εικονικής πραγματικότητας και του τηλεχειρισμού (Riva, 2009) (με τον όρο teleoperators να παραπέμπει ευθέως στον όρο telepresence του Minsky (1980)). Στο πρώτο τεύχος του περιοδικού ο Sheridan (1992b) αναφέρεται στην παρουσία ως εμπειρία που δημιουργείται από μια τεχνολογία, αυτό που αισθάνεται κανείς όταν ελέγχει πραγματικά αντικείμενα εξ αποστάσεως, αλλά και όταν αλληλεπιδρά με και εμβυθίζεται σε εικονικά περιβάλλοντα. Μια πιο γενική επέκταση του πεδίου, από το οποίο αντλεί νόημα ο όρος, προτείνει την ίδια χρονιά και ο Steuer (1992a), αναφερόμενος στην εμπειρία από οποιοδήποτε τεχνολογικά διαμεσολαβούμενο περιβάλλον.

Η ιδιαίτερη σχέση της παρουσίας με την εικονική πραγματικότητα επισημαίνεται από τον Steuer (1992a), που προτείνει έναν μη τεχνολογικό ορισμό της εικονικής πραγματικότητας βάσει της δυνατότητας ενός εικονικού περιβάλλοντος να δημιουργεί την αίσθηση παρουσίας, αλλά και από τον Bionca (1997), που διακρίνει τα εικονικά περιβάλλοντα από κάθε άλλο μέσο ως προς το ότι μπορούν να δημιουργήσουν υψηλής έντασης και ποιότητας αίσθηση παρουσίας. Ίσως ο πιο συχνά αναφερόμενος στη βιβλιογραφία ορισμός της παρουσίας (Garau, 2003) είναι ο ορισμός των Lombard και Ditton (1997): «παρουσία είναι η αντιληπτική ψευδαίσθηση της μη διαμεσολάβησης». Οι συγγραφείς εννοούν την αντιληπτική κατάσταση ενός υποκειμένου κατά την οποία εκείνο δεν αντιλαμβάνεται ή δεν αναγνωρίζει τον ρόλο του μέσου στη διαμεσολάβηση της εμπειρίας. Έτσι, για παράδειγμα, στην περίπτωση ενός εικονικού περιβάλλοντος,

ο χρήστης, όταν αισθάνεται παρουσία, παύει να αντιλαμβάνεται ή παύει να αναγνωρίζει ότι το εικονικό περιβάλλον, στο οποίο αισθάνεται παρών, είναι διαμεσολαβούμενο, παράγεται δηλαδή από τεχνολογικά μέσα.

Ο ορισμός των Lombard και Ditton σχετίζεται με το όρο *εικονική παρουσία* που πρότεινε ο Sheridan (1992a, 1992b), ο οποίος εστιάζει στην απώλεια της επίγνωσης του άμεσου φυσικού περιβάλλοντος όταν ο χρήστης αισθάνεται παρών στο εικονικό περιβάλλον. Μια παρόμοια προσέγγιση επιχειρούν και οι Barfield και Weghorst (1993) όταν αναφέρονται στο ότι η παρουσία απαιτεί να αναπτύξει ο χρήστης την πίστη ότι δεν βρίσκεται πλέον στο φυσικό περιβάλλον του αλλά στον εικονικό, όπου καταλαμβάνει χώρο. Οι παραπάνω προσεγγίσεις υπονοούν ότι η παρουσία ως αίσθηση δεν διαβαθμίζεται ποσοτικά, μια θέση που δεν συμφωνούν όλοι οι ερευνητές. Ειδικά στα εικονικά περιβάλλοντα, αναφέρεται συχνά ως σημαντική παράμετρος ο βαθμός στον οποίο τεχνολογικώς παραγόμενα αισθητικά ερεθίσματα (οπτικά, ακουστικά και απτικά) αντικαθιστούν ερεθίσματα του φυσικού περιβάλλοντος, εγείροντας την ανάπτυξη της αίσθησης παρουσίας στο εικονικό περιβάλλον. Σε ένα τέτοιο πλαίσιο η παρουσία μπορεί να θεωρηθεί ιδιότητα του εικονικού περιβάλλοντος (με συνεχείς τιμές), καθώς η δυνατότητα του εικονικού περιβάλλοντος να εμπλέκει τις αισθήσεις του χρήστη θεωρείται αίτιο για την αίσθηση παρουσίας (Zeltzer, 1992). Εντούτοις, τα περισσότερα εννοιολογικά μοντέλα, θεωρήσεις και ταξινομίες περί παρουσίας θεωρούν την παρουσία ως νοητικό φαινόμενο (Heeter, 1992; Lombard & Ditton, 1997; Riva, 2009; Slater, 2003) διακρίνοντάς την από αντικειμενικές, εξαρτώμενες από την τεχνολογία, ιδιότητες του εικονικού περιβάλλοντος όπως η εμπύθιση (Slater, 2003; Wirth, Hartmann, Böcking et al., 2007). Ειδικότερα οι Wirth et al. (2007), αποσυνδέοντας την παρουσία από τα επίπεδα εμπύθισης που μπορούν να βιώσουν οι χρήστες, χρησιμοποιούν τον όρο χωρική παρουσία (*spatial presence*) για να περιγράψουν την εμπειρία κατά την οποία η αυτο-τοποθέτηση και οι δυνατότητες για ενέργειες στις οποίες μπορούν να προχωρήσουν οι χρήστες, «συνδέονται» με το διαμεσολαβούμενο εικονικό περιβάλλον, ενώ και οι νοητικοί πόροι δεσμεύονται

από το διαμεσολαβούμενο περιβάλλον αποδεσμευόμενοι από το άμεσο φυσικό περιβάλλον. Η περιγραφή αυτή του τρόπου, με τον οποίο αναπτύσσεται η αίσθηση της παρουσίας κατά την αλληλεπίδραση με ένα διαμεσολαβούμενο περιβάλλον, είναι σε συμφωνία με την περιγραφή της παρουσίας ως μιας βασικής κατάστασης της συνείδησης του υποκειμένου κατά την οποία αποδίδει τις αισθήσεις που έχει σε κάποιο περιβάλλον (Loomis 1992, όπως αναφέρεται στο: Riva, 2009). Ενισχύοντας τη θεώρηση της παρουσίας ως νοητικού φαινομένου, μοντέλα για την ανάπτυξη της αίσθησης της παρουσίας αποδίδουν κρίσιμο ρόλο σε ένα προσωπικό χαρακτηριστικό των υποκειμένων: την τάση ή τη δυνατότητα για αναστολή της δυσπιστίας (suspension of disbelief), που ορίζεται ως ο βαθμός στον οποίο οι χρήστες δεν δίνουν σημασία σε εξωτερικά ερεθίσματα και σε εσωτερικές (στο εικονικό περιβάλλον) διεργασίες που πιθανόν να τους αποσπούν από την εμπειρία της αλληλεπίδρασης με το εικονικό περιβάλλον (Steuer, 1992a; Wirth, et al., 2007).

Οι ορισμοί και οι ταξινομίες που έχουν προταθεί για την αίσθηση της παρουσίας ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό, με αποτέλεσμα έναν πληθωρισμό ορισμών, οποίος δυσκολεύει την ερευνητική συζήτηση και έχει ως αποτέλεσμα την παράλληλη ανάπτυξη ακόμη και εντελώς ασύμβατων εννοιολογικών πλαισίων και ερευνητικών πεδίων (Draper, Kaber, & Usher, 1998; Mikropoulos & Strouboulis, 2004). Ένα παράδειγμα αυτού του εννοιολογικά προβληματικού πληθωρισμού αποτελεί ο εντοπισμός 23 διαφορετικών όρων που περιλαμβάνουν τον όρο παρουσία (presence) στο χώρο της online εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (Kawachi, 2013).

2.2.1.1 Παράγοντες και μέθοδοι μέτρησης της παρουσίας

Η αίσθηση της παρουσίας γίνεται αντιληπτή ως νοητικό φαινόμενο και ως υποκειμενική εμπειρία των χρηστών. Ο ρόλος των προσωπικών χαρακτηριστικών των χρηστών στα επίπεδα παρουσίας έχει επισημανθεί από πολλούς ερευνητές. Μεταξύ εκείνων που έχουν μελετηθεί αναφέρονται γνωστικές ικανότητες και μαθησιακά στυλ, παράγοντες της προσωπικότητας των χρηστών, δημογραφικά χαρακτηριστικά, όπως η ηλικία και το φύλο, η εμπειρία χρήσης ηλεκτρονικών

υπολογιστών, ηλεκτρονικών παιχνιδιών ή συστημάτων εικονικής πραγματικότητας, τα συναισθήματα των χρηστών κ.α. Περισσότερες ερευνητικές προσπάθειες εντοπίζονται στη μελέτη των τεχνολογικών παραγόντων και των παραγόντων που σχετίζονται με το περιεχόμενο του εικονικού περιβάλλοντος, οι οποίοι επηρεάζουν την αίσθηση της παρουσίας. Μεταξύ των παραγόντων περιεχομένου αναφέρονται η εμπλοκή πολλών αισθητικών καναλιών, η πιστότητα των αισθητικών πληροφοριών, η δυνατότητα αλληλεπίδρασης με ένα εικονικό περιβάλλον, η ευκολία και η φυσικότητα της αλληλεπίδρασης, η αίσθηση του χρήστη ότι έχει τον έλεγχο σε όσα διαδραματίζονται στο εικονικό περιβάλλον, η στερεοσκοπική προβολή, ο ρυθμός ανανέωσης της οθόνης, ο οπτικός και ηχητικός ρεαλισμός του διαμεσολαβούμενου περιβάλλοντος, η λεπτομερής αναπαράσταση του εικονικού κόσμου κ.α. Επίσης, αναφέρονται ερευνητικά δεδομένα που δείχνουν ότι η αλληλεπίδραση με συνθετικούς εικονικούς χαρακτήρες (avatars) έχει θετική επίδραση στην αίσθηση της παρουσίας ενώ αντίθετα η αυξημένη δυσκολία των δραστηριοτήτων που καλούνται να φέρουν εις πέρας οι χρήστες κατά την επίσκεψή τους σε ένα διαμεσολαβούμενο περιβάλλον οδηγεί σε μειωμένα επίπεδα παρουσίας (Νάτσης, 2012).

Ως προς τις χρησιμοποιούμενες μεθόδους μέτρησης της παρουσίας, στη βιβλιογραφία αναφέρονται τόσο αντικειμενικές όσο και υποκειμενικές προσεγγίσεις με τις αντίστοιχες μεθόδους και εργαλεία. Οι υποκειμενικές προσεγγίσεις κυριαρχούν στο πεδίο (Νάτσης, 2012) και περιλαμβάνουν κυρίως υποκειμενικές μετρήσεις με χρήση ερωτηματολογίων μέτρησης της παρουσίας με αντίστοιχες κλίμακες, ενώ έχουν προταθεί τόσο η μέθοδος διαρκούς αποτίμησης της αίσθησης παρουσίας, κατά την οποία ο χρήστης δηλώνει διαρκώς την αίσθηση παρουσίας μετακινώντας έναν δρομέα, όσο και η μέθοδος αναφοράς των διακοπών της παρουσίας (Breaks in presence), κατά την οποία ο χρήστης δηλώνει μέσω συσκευής τις στιγμές κατά τις οποίες παύει να αισθάνεται παρών στο διαμεσολαβούμενο περιβάλλον. Στις αντικειμενικές μετρήσεις περιλαμβάνονται φυσιολογικοί δείκτες, όπως ο βαθμός σωματικής διέγερσης

(καρδιακοί παλμοί, αρτηριακή πίεση, ρυθμός αναπνοής), ο βαθμός συναισθηματικής φόρτισης (ανάλυση οπτικών αντιδράσεων, εφίδρωση) και η εγκεφαλική δραστηριότητα (εγκεφαλογράφημα, λειτουργική απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού - fMRI) και συμπεριφορικοί δείκτες όπως οι κινήσεις του σώματος που πιθανόν πραγματοποιεί ένας χρήστης κατά την αλληλεπίδρασή του με ένα διαμεσολαβούμενο περιβάλλον (π.χ. η κίνηση για την αποφυγή ενός αντικειμένου που έρχεται προς το μέρος του) και οι κινήσεις των ματιών. Βασικό μειονέκτημα των αντικειμενικών προσεγγίσεων είναι ότι η καταγραφή τους απαιτεί την προσαρμογή ειδικών συσκευών (Μεσσήνης, 2012; Νάτσης, 2012; Τζίμας, 2010).

2.2.2 Εννοιολογικές ρίζες της κοινωνικής παρουσίας

Πριν αναφερθεί κανείς αναλυτικά στην εξέλιξη του εννοιολογικού περιεχομένου του όρου «κοινωνική παρουσία» είναι σημαντικό να επισημανθεί, ειδικά, δεδομένου ότι το ενδιαφέρον της παρούσας εργασίας είναι κυρίως παιδαγωγικό, ότι πολλές από τις θεωρίες περί κοινωνικής παρουσίας, που έχουν αναπτυχθεί αντλούν τις ρίζες τους από τη θεωρία της συμβολικής αλληλεπίδρασης (Blumer, 1969) και τις κοινωνικές ψυχολογικές θεωρίες της διαπροσωπικής επικοινωνίας (Biocca, et al., 2003; Rice, 1993). Παρότι μια ανάλυση της σχέσης της κοινωνικής παρουσίας με τη συμβολική αλληλεπίδραση ως εργαλείου μελέτης και κατανόησης της κοινωνικής αλληλεπίδρασης είναι πέρα από τους σκοπούς της παρούσας εργασίας, είναι σημαντικό να αναγνωρισθεί η προφανής προσπάθεια να αντληθούν εννοιολογικά πλαίσια και εργαλεία για την κατανόηση της διαμεσολαβούμενης από τεχνολογίες αλληλεπίδρασης από το χώρο της κοινωνικής ψυχολογίας, που μελετάει τις άμεσες, μη διαμεσολαβούμενες κοινωνικές αλληλεπιδράσεις.

Οι σχετικές με την κοινωνική παρουσία εννοιολογικές κατασκευές της αμεσότητας (Wiener & Mehrabian, 1968) και της οικειότητας (Argyle & Dean, 1965) θεωρούνται σήμερα μακρινοί εννοιολογικοί προπομποί της κοινωνικής παρουσίας (Biocca, et al., 2003; Gunawardena, 1995; Rourke, Anderson, Garrison, & Archer, 2001; Sallnäs, 2005). Οι Wiener & Mehrabian (1968) ορίζουν την

αμεσότητα ως επικοινωνιακές συμπεριφορές (εκφράσεις του προσώπου, κινήσεις και στάσεις του σώματος, οπτική επαφή) που φανερώνουν την αίσθηση της εγγύτητας με τον επικοινωνιακό άλλο. Οι Argyle & Dean (1965) εστιάζουν την προσοχή τους στη συνδυαστική, εξισορροπητική λειτουργία της επαφής των ματιών, στη χωρική εγγύτητα, στο χαμόγελο και στην οικειότητα του περιεχομένου της αλληλεπίδρασης, συγκροτώντας την έννοια της οικειότητας, ως διατηρούμενου χαρακτηριστικού μιας αλληλεπίδρασης.

Αν και οι απαρχές της εντοπίζονται στο εννοιολογικό πεδίο, στο οποίο εμφανίστηκαν οι έννοιες «αμεσότητα» και «οικειότητα», μεταξύ των ερευνητών του χώρου επικρατεί ομοφωνία (Cui, Locke, & Meng, 2012) ως προς το ότι η έννοια της κοινωνικής παρουσίας παρουσιάστηκε για πρώτη φορά στο πεδίο της διαμεσολαβούμενης επικοινωνίας από τους Short et al. (1976) στο έργο τους «The social psychology of telecommunications». Στην προσπάθειά τους να δομήσουν μια κοινωνική ψυχολογία των τηλεπικοινωνιών, οι Short et al. επεξέτειναν τη χρήση ενός όρου-συνθήκη, που χρησιμοποιούσε η κοινωνική ψυχολογία για να περιγράψει την επίδραση της χωρικής/φυσικής παρουσίας ενός άλλου ανθρώπου στη συμπεριφορά ενός υποκειμένου. Αυτή η χωρική/φυσική, μη διαμεσολαβούμενη παρουσία του «άλλου», που εκ κατασκευής μπορεί να έχει μόνο δύο τιμές (ο άλλος είτε υπάρχει, είτε δεν υπάρχει) μεταφερόμενη στο πλαίσιο των τηλεπικοινωνιών καθίσταται προβληματική. Στην προσπάθειά τους να εδραιώσουν μια θεωρία, που να μπορεί να διακρίνει τα μέσα (τηλε)επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο μιας, τεχνολογικά διαμεσολαβούμενης, ανθρώπινης αλληλεπίδρασης, οι Short, Williams, & Christie (1976) δημιούργησαν και χρησιμοποίησαν τη εννοιολογική κατασκευή «κοινωνική παρουσία» (social presence). Όρισαν ως κοινωνική παρουσία «την ποιότητα του μέσου που καταδεικνύει το βαθμό στον οποίο ο άλλος - αυτός με τον οποίο αλληλεπιδρά διά του μέσου το υποκείμενο - και η σχέση μαζί του προεκβάλλουν του περιβάλλοντος και ως εκ τούτου μπορούν να γίνουν αντιληπτά» (Short, et al., 1976, σ. 65). Σύμφωνα με τους συγγραφείς η κοινωνική παρουσία είναι «υποκειμενική ποιότητα του μέσου» η οποία

διαμορφώνεται, μεν, από τα αντικειμενικά του χαρακτηριστικά, όμως η βαρύτητα με την οποία τα διάφορα αντικειμενικά χαρακτηριστικά συμμετέχουν σε αυτή τη διαμόρφωση εξαρτάται από το υποκείμενο και από την αντίληψη του ίδιου για το μέσο. Εντοπίζονται, λοιπόν, ήδη από την πρώτη προσπάθεια ορισμού της κοινωνικής παρουσίας σπέρματα υποκειμενικής συγκρότησης της έννοιας. Τα διάφορα τεχνολογικά μέσα διαφέρουν ως προς το βαθμό κοινωνικής παρουσίας και αυτές οι διαφορές επηρεάζουν την ίδια τη φύση της αλληλεπίδρασης στην οποία διαμεσολαβούν. Οι Short et al. αντιλαμβάνονται την κοινωνική παρουσία ως ένα συνεχές, εντός του οποίου ο διαμεσολαβούμενος «άλλος» μπορεί να γίνεται αντιληπτός ως λιγότερο ή περισσότερο κοινωνικά παρών. Επιστρέφοντας στη σχέση της κοινωνικής παρουσίας με τις θεωρίες συμβολικής αλληλεπίδρασης, σύμφωνα με τους Boccia et al. (2003), σε αυτήν την πρωταρχική εννοιολόγηση του όρου από τους Short et al. μπορούν να εντοπιστούν επιρροές από τη θεώρηση του επικοινωνιακού άλλου ως συμβολικής κατασκευής που αναδύεται κατά την αλληλεπίδραση. Για τους Short et al. το θεωρητικό υπόβαθρο της συμβολικής επίδρασης λειτούργησε ως εννοιολογικός «φακός» που επέτρεψε την παρατήρηση, εξήγηση και κατανόηση της αλληλεπίδρασης μέσω τηλεπικοινωνιακών συστημάτων. Η παράδοση αυτή, δε, οδήγησε τις πρώτες θεωρίες περί κοινωνικής παρουσίας να εστιάσουν στην επίγνωση της παρουσίας και την αναπαράσταση του άλλου, στις δυνατότητες του μέσου για αλληλεπίδραση και, ειδικότερα στις δυνατότητές του για μετάδοση λεκτικής και μη λεκτικής επικοινωνιακής πληροφορίας στο πλαίσιο μια διαμεσολαβούμενης αλληλεπίδρασης. Η αρχική αυτή συνεισφορά των Short et al. στο πεδίο υπήρξε ιδιαίτερα γόνιμη καθώς πυροδότησε την ανάπτυξη της σχετικής έρευνας στο πεδίο της διαμεσολαβούμενης επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης από τα μέσα της δεκαετίας του 1980 (Daft & Lengel, 1984, 1986; Tevino, Lengel, & Daft, 1987), ανάπτυξη που συνεχίζεται και στις μέρες μας με τη μελέτη σύγχρονων μέσων, όπως τα εικονικά περιβάλλοντα. Παρ' όλα αυτά, ο ορισμός της κοινωνικής παρουσίας που έδωσαν δεν φαίνεται να λαμβάνει υπόψη τον πολυδιάστατο χαρακτήρα της και τους διάφορους παράγοντες που την καθορίζουν (Tu, 2002b), ιδιαίτερα δε τον ισχυρό υποκειμενικό της

χαρακτήρα, όπως διαφαίνεται στις νεότερες σχετικές έρευνες (Kehrwald, 2010). Ο Bull (1983), επεκτείνοντας τον ορισμό των Short, et al. (1976) συμπεριλαμβάνει και την αίσθηση ότι «και κάποιο άλλο πρόσωπο βρίσκεται εδώ», δίνοντας μια πιο υποκειμενική διάσταση στον ορισμό.

Η εξέλιξη των θεωριών κοινωνικής παρουσίας, αλλά και άλλων ανταγωνιστικών θεωριών, που προσπαθούσαν να ερμηνεύσουν την επίδραση των μέσων στην επικοινωνία (πρβλ. Lowenthal, 2010), ακολούθησε την ανάγκη για μελέτη και κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν την αποδοτικότητα και την ικανοποίηση από τη χρήση τηλεπικοινωνιακών μέσων (Sallnäs, 2005). Στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και στις αρχές της δεκαετίας του 1990, με την ανάπτυξη των σύγχρονων τεχνολογιών online επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης με μεσολάβηση υπολογιστή, το ερευνητικό πεδίο της τεχνολογικά διαμεσολαβούμενης επικοινωνίας αναπτύχθηκε ραγδαία. Αρχικά οι μελετητές αυτής της περιόδου κατέληγαν στο συμπέρασμα ότι η επικοινωνία μέσω υπολογιστή (Computer mediated communication – CMC) ήταν απρόσωπη και μη κοινωνική καθώς δεν επέτρεπε τη μετάδοση πληροφοριών σχετικών με το κοινωνικό πλαίσιο της επικοινωνίας. Στη συνέχεια όμως, με τη συσσώρευση εμπειρίας από την αξιοποίηση της επικοινωνίας μέσω υπολογιστή σε ποικίλα εκπαιδευτικά πλαίσια, οι ερευνητές άρχισαν να αμφισβητούν την υπόθεση ότι τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά του μέσου είναι καθοριστικά στη διαμόρφωση του επικοινωνιακού πλαισίου. Στα μέσα της δεκαετίας τους 1990, η μελέτη της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας επανήλθε στο ερευνητικό προσκήνιο και έκτοτε αναπτύχθηκε ραγδαία και έχει αναπροσδιοριστεί σε ποικίλα τεχνολογικά και επικοινωνιακά πλαίσια και συνθήκες (για παράδειγμα, επικοινωνία μέσω υπολογιστή, επικοινωνία μέσω κινητών τηλεφώνων, αλληλεπίδραση σε εικονικά περιβάλλοντα, μάθηση από απόσταση, online μάθηση).

Βασιζόμενη στον ορισμό των Short et al. (1976) η Gunawardena (1995), εστιάζοντας το ενδιαφέρον της στη διαμεσολαβούμενη από υπολογιστή επικοινωνία, ορίζει ως κοινωνική παρουσία «το βαθμό στον οποίο ένα πρόσωπο γίνεται αντιληπτό ως ‘πραγματικό πρόσωπο’ σε μια διαμεσολαβούμενη

επικοινωνία» (σ. 151), καταλήγοντας μετά από μελέτες στο συμπέρασμα ότι η αίσθηση κοινωνικής παρουσίας εξαρτάται μάλλον από τις δεξιότητες και στάσεις των υποκειμένων που επικοινωνούν και όχι τόσο από τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά του μέσου που διαμεσολαβεί στην επικοινωνία αυτή. Στο πλαίσιο της μελέτης της η Gunawardena (1995) διακρίνει την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας από την αλληλεπιδραστικότητα του μέσου, που αποτελεί αντικειμενικό τεχνολογικό χαρακτηριστικό - μια ενδιαφέρουσα διάκριση, ειδικά για τα υψηλού επιπέδου αλληλεπιδραστικότητας εικονικά περιβάλλοντα. Ενδιαφέρον στην προσέγγιση της Gunawardena (1995) παρουσιάζει και η επισήμανσή της ότι «η αίσθηση κοινωνικής παρουσίας μπορεί να καλλιεργηθεί» (σ. 162), μια επισήμανση που αφενός αποδίδει στην έννοια έντονα υποκειμενικά και δυναμικά χαρακτηριστικά και αφετέρου αποδίδει σημαίνοντα ρόλο στον συντονιστή της επικοινωνίας – τον εκπαιδευτικό, για παράδειγμα, σε μια διαμεσολαβούμενη επικοινωνία με σκοπό τη μάθηση. Προχωρώντας περαιτέρω στη διερεύνηση των χαρακτηριστικών της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας, οι Gunawardena και Zittle (1997) προσπάθησαν να διακρίνουν αν είναι τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά του μέσου ή οι αντιλήψεις και στάσεις των χρηστών που καθορίζουν την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας. Η μελέτη τους κατέληξε στο ότι και τα δυο αποτελούν παράγοντες της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας.

Οι Garrison et al. (1999), ακολουθώντας μια διαφορετική εννοιολογική προσέγγιση ορίζουν την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας ως «την ικανότητα των συμμετεχόντων σε μια κοινότητα διερεύνησης να προβάλλουν τον εαυτό τους, κοινωνικά και συναισθηματικά, ως 'πραγματικούς' ανθρώπους (ήτοι, το όλον της προσωπικότητάς τους) μέσω του μέσου επικοινωνίας που χρησιμοποιήθηκε» (σ. 94). Στον ορισμό αυτό εντοπίζεται μια μεταφορά του εννοιολογικού κέντρου από το υποκείμενο ως δέκτη αντιληπτικών ερεθισμάτων που δημιουργούν την αίσθηση της κοινωνικής παρουσίας στο υποκείμενο ως πομπό των ερεθισμάτων αυτών. Ο ορισμός αυτός προέκυψε μέσα στο συγκεκριμένο πλαίσιο του «μοντέλου της κοινότητας διερεύνησης» που προτάθηκε ως ένα μοντέλο για τη δημιουργία γόνιμων μαθησιακών εμπειριών σε περιστάσεις διαμεσολαβούμενης

από υπολογιστή επικοινωνίας (Garrison, 2007; Garrison, et al., 1999; Rourke, et al., 2001). Η προσέγγιση αυτή των Garrison et al. (1999) στην εννοιολόγηση του όρου κοινωνική παρουσία μέσα στο πλαίσιο του «μοντέλου της κοινότητας διερεύνησης» είναι ασύμβατη με όλες τις άλλες προσεγγίσεις και παρατίθεται εδώ χάριν πληρότητας.

Ο Tu (Tu, 2000b, 2002a, 2002b, 2002c; Tu & McIsaac, 2002), παραμένοντας στο εννοιολογικό πλαίσιο της Gunawardena (Gunawardena, 1995; Gunawardena & Zittle, 1997), θεωρεί ότι η αίσθηση κοινωνικής παρουσίας είναι δυναμική μεταβλητή που επηρεάζεται τόσο από το μέσο όσο και από τις αντιλήψεις του υποκειμένου, ορίζοντάς την ως «το βαθμό της αίσθησης, της αντίληψης και αντίδρασης [του υποκειμένου] ως συνδεδεμένου με μια άλλη διανοητική οντότητα στο πλαίσιο μιας online συνάντησης βασισμένης στην ανταλλαγή γραπτών μηνυμάτων» (Tu & McIsaac, 2002, σ. 140). Σε άλλη αναφορά του ο συγγραφέας (Tu, 2002b) κάνει λόγο για την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας ως «το βαθμό της επίγνωσης ανθρώπου-από-άνθρωπο σε περιβάλλον υπολογιστή» (σ. 34). Και στους δυο ορισμούς φαίνεται να υπάρχει μια λειτουργική προσέγγιση που περιορίζει την ευρύτητα ισχύος του ορισμού σε άλλα τεχνολογικά ή επικοινωνιακά πλαίσια.

Δεδομένου του τρόπου εξέλιξης των θεωριών περί αίσθησης κοινωνικής παρουσίας, δεν εκπλήσσει το γεγονός ότι δεν υφίσταται ένας κοινά συμπεφωνημένος, σαφής ορισμός της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας. Ιδιαίτερα κατά την τελευταία δεκαπενταετία, διάστημα που συμπίπτει με τις ραγδαίες εξελίξεις στις τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών και ιδιαίτερα με την ανάπτυξη της ευρυζωνικότητας των δικτύων, σχεδόν κάθε ερευνητής που χρησιμοποιεί την αίσθηση της κοινωνικής παρουσίας σε μελέτη του, προτείνει έναν δικό του ορισμό, ενώ πολύ συχνά όροι, όπως η αίσθηση παρουσίας (presence), η συνύπαρξη (co-presence) ή η τηλεπαρουσία (telepresence) χρησιμοποιούνται για να αποδώσουν έννοιες που μοιάζουν ή και ταυτίζονται με την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας (Lowenthal, 2010).

Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά της αλληλεπίδρασης με ένα εικονικό περιβάλλον, είναι η ανάπτυξη ισχυρής αίσθησης χωρικής και κοινωνικής παρουσίας (Annetta, et al., 2010) και για το λόγο αυτό η ανάπτυξη και συζήτηση ορισμών και θεωριών για την παρουσία και την κοινωνική παρουσία στο πεδίο της εικονικής πραγματικότητας και των εικονικών περιβαλλόντων υπήρξε σημαντική. Στην επόμενη ενότητα θα γίνει διακριτή αναφορά στο πώς εννοιολογήθηκε ο όρος κοινωνική παρουσία στο ειδικότερο πεδίο των εικονικών περιβαλλόντων.

2.2.3 Κοινωνική παρουσία στα εικονικά περιβάλλοντα

Η παρουσία και η κοινωνική παρουσία είναι κεντρικής σημασίας θεωρητικές κατασκευές που χρησιμοποιούνται στη μελέτη της εικονικής πραγματικότητας. Παρότι το ευρύ κοινό και όσοι αντλούν μόνο τεχνικό ενδιαφέρον, έχουν την τάση να περιορίζουν την εικονική πραγματικότητα στις τεχνολογικές της διαστάσεις (ως σύνολο συσκευών και τεχνολογιών που επιτελούν λειτουργίες), οι μελετητές της εικονικής πραγματικότητας προσεγγίζουν την εικονική πραγματικότητα από ψυχολογική σκοπιά, θεωρώντας την ως ανθρώπινη εμπειρία. Ο Steuer (1992a) αναφέρει ότι καταλυτικό ρόλο σε μια μετατόπιση της αντίληψης της εικονικής πραγματικότητας από τεχνολογική σκοπιά σε ψυχολογική, ανθρώπινη σκοπιά μπορεί να παίξει η έννοια *παρουσία*, χρησιμοποιώντας τον όρο «τηλεπαρουσία» (telepresence) για να περιγράψει τη διαμεσολαβημένη από τεχνολογίες αίσθηση παρουσίας σε ένα εικονικό περιβάλλον (σ. 75).

Δεν είναι άνευ σημασίας και πιθανότατα ούτε τυχαίο ότι στο πλαίσιο της έρευνας στο πεδίο της εικονικής πραγματικότητας εμφανίστηκαν οι πιο ολοκληρωμένες προσπάθειες για ένα ολοκληρωμένο θεωρητικό πλαίσιο για την κοινωνική παρουσία (Lowenthal, 2010).

Η Heeter (1992), πιθανότατα πρώτη μεταξύ των ερευνητών του πεδίου που μελετά την αξιοποίηση των εικονικών περιβαλλόντων στην εκπαίδευση, περιγράφοντας τρεις διαφορετικούς τύπους παρουσίας αναφέρεται στην κοινωνική παρουσία σε εικονικά περιβάλλοντα, ως το «βαθμό στον οποίο άλλα

όντα (ζωντανά ή συνθετικά) επίσης υπάρχουν στον [εικονικό] κόσμο και φαίνεται να αλληλεπιδρούν» με το χρήστη. Η Heeter αντιλαμβάνεται την κοινωνική παρουσία ως υποσύνολο, ως ιδιαίτερα σημαντική συνιστώσα της παρουσίας. Θεωρεί ότι η επικοινωνία και αλληλεπίδραση με άλλα «όντα» εντός του περιβάλλοντος ενισχύουν την αίσθηση της παρουσίας στο περιβάλλον. Οι Bionca & Harms (2002) αναφέρονται στον ορισμό που έδωσε η Heeter (1992), και ως «συνύπαρξη με άλλους».

Βασιζόμενος στον ορισμό της Heeter (1992), ο Palmer (1995) επισημαίνει τη σημασία της δυνατότητας ανάδρασης και αλληλεπίδρασης με το εικονικό περιβάλλον (συμπεριφορικές δυνατότητες), συμπεριλαμβάνοντας στον ορισμό της κοινωνικής παρουσίας την αποτελεσματική διαπραγμάτευση της σχέσης με τον «άλλο» μέσα από πολλά κανάλια ανταλλαγής συμπεριφορών (Palmer, 1995).

Ο Bionca, από τους σημαντικούς ερευνητές της αλληλεπίδρασης με και μέσω εικονικών περιβαλλόντων, ορίζει την κοινωνική παρουσία αναφέροντας (1997, παρ. 76):

Το ελάχιστο επίπεδο κοινωνικής παρουσίας εμφανίζεται όταν οι χρήστες αισθάνονται ότι κάποια μορφή, συμπεριφορά ή αισθητική εμπειρία αποτελεί ένδειξη παρουσίας μιας άλλης διάνοιας. Το ποσό [ο βαθμός] της κοινωνικής παρουσίας είναι ο βαθμός στον οποίο ένα χρήστης αισθάνεται πρόσβαση στη διάνοια, τις προθέσεις και τις αισθητικές εντυπώσεις ενός άλλου.

Οι Lombard και Ditton (1997), παρουσιάζοντας την πρώτη, έως τότε, συστηματική καταγραφή και θεώρηση των ερευνητικών και θεωρητικών εγχειρημάτων στο πεδίο της παρουσίας και κοινωνικής παρουσίας, αναγνωρίζουν έξι αλληλοσχετιζόμενες αλλά, τελικώς, διακριτές εννοιολογήσεις ή τρόπους αντίληψης του όρου «παρουσία», αναφερόμενοι στα εικονικά περιβάλλοντα:

- *Παρουσία ως κοινωνικός πλούτος.* Ο βαθμός στον οποίο ένα τεχνολογικό μέσο και οι ενυπάρχουσες σε αυτό οντότητες γίνονται αντιληπτά ως κοινωνικά, ευαίσθητα, οικεία και άμεσα, όταν αλληλεπιδρά με αυτά ο χρήστης.
- *Παρουσία ως ρεαλισμός:* Ο βαθμός στον οποίο ένα τεχνολογικό μέσο αναπαριστά κοινωνικά γεγονότα ή δράσεις δυνητικώς εφικτά στον πραγματικό κόσμο (κοινωνικός ρεαλισμός) ή στον οποίο οι χαρακτήρες και τα αντικείμενα με τα οποία αλληλεπιδρούν οι χρήστες σε έναν εικονικό κόσμο γίνονται αντιληπτά ως αληθινά (αντιληπτικός ρεαλισμός).
- *Παρουσία ως μεταφορά:* Ο βαθμός στον οποίο ο χρήστης αισθάνεται ότι πραγματικά έχει «μεταφερθεί» στο εικονικό περιβάλλον («είσαι εκεί», 'you are there'), ότι τα αντικείμενα ή/και οι χαρακτήρες του διαμεσολαβούμενου περιβάλλοντος έχουν μεταφερθεί στο πραγματικό περιβάλλον («είναι εδώ», ('it is here')) ή ότι βρίσκεται με τα αντικείμενα ή/και τους χαρακτήρες του διαμεσολαβούμενου περιβάλλοντος σε έναν κοινό τόπο («είμαστε μαζί», ('we are together')).
- *Παρουσία ως εμπύθιση:* Ο βαθμός στον οποίο το αντιληπτικό σύστημα (αντιληπτική εμπύθιση) και οι ψυχολογικοί μηχανισμοί προσοχής, συγκέντρωσης, απορρόφησης, προσήλωσης (ψυχολογική εμπύθιση) είναι δεσμευμένα από το εικονικό περιβάλλον.
- *Παρουσία ως κοινωνική συμπεριφορά εντός του μέσου:* Ο βαθμός στον οποίο ο χρήστης παραβλέπει τη διαμεσολαβημένη ή ακόμη και πλήρως τεχνολογική/συνθετική φύση μιας οντότητας στο εικονικό περιβάλλον και επιχειρεί να αλληλεπιδράσει μαζί της κοινωνικά.
- *Παρουσία ως κοινωνική συμπεριφορά προς το μέσο:* Ο βαθμός στον οποίο ο χρήστης παραβλέπει την τεχνολογική φύση του ίδιου του μέσου και το μεταχειρίζεται, του συμπεριφέρεται ως να πρόκειται για κοινωνική οντότητα.

Οι Lombard και Ditton (1997) αντλούν από το έργο των Short, Williams, & Christie (1976) και αναδιατυπώνουν τον ορισμό της παρουσίας (και συνεπώς και μιας εκ

των διαστάσεών της, της κοινωνικής παρουσίας) ως την αντιληπτική ψευδαίσθηση της μη διαμεσολάβησης (perceptual illusion of non-mediation).

Οι Biocca, Harms και Gregg ορίζουν την κοινωνική παρουσία ως την «ανά πάσα στιγμή επίγνωση της συν-παρουσίας μιας άλλης οντότητας συνοδευόμενη από μια αίσθηση εμπλοκής με αυτή» (2001, σ. 2). Η επίγνωση αυτή μπορεί να ποικίλει από επιφανειακή έως έντονη (βαθιά) αίσθηση συν-παρουσίας, ψυχικής και συμπεριφορικής εμπλοκής με τον άλλο και αίσθησης πρόσβασης στις προθέσεις ή τις γνωστικές, συναισθηματικές καταστάσεις του άλλου. Κατ' αυτούς είναι χαρακτηριστικό του υποκειμένου και όχι της τεχνολογίας που διαμεσολαβεί. Στο χαμηλότερό της επίπεδο η κοινωνική παρουσία αφορά την απλή αίσθηση της («ενσαρκωμένης») παρουσίας του «άλλου», στο επόμενο επίπεδο (από τα τρία επίπεδα που ορίζουν οι συγγραφείς) αυξάνεται η δυνατότητα του υποκειμένου να αντιληφθεί γνωστικές και συναισθηματικές καταστάσεις του άλλου, ενώ στο τελευταίο επίπεδο, αυτό της μέγιστης κοινωνικής παρουσίας, υπάρχει πλήρης και αμοιβαία κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ του υποκειμένου και του «άλλου» (Biocca & Harms, 2002; Biocca, et al., 2003; Biocca, et al., 2001; Harms & Biocca, 2004).

2.2.3.1 Κοινωνική παρουσία και συν-παρουσία (copresence)

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η συζήτηση για τη σχέση της κοινωνικής παρουσίας με την έννοια της «συν-παρουσίας» (copresence) και η προσπάθεια διάκρισης κρίνεται σημαντική. Το ενδιαφέρον πηγάζει από το γεγονός ότι ο όρος «συν-παρουσία» (copresence) είναι όρος προερχόμενος από το χώρο της κοινωνικής ψυχολογίας (Goffman, 1963; Mead, 1934) που χρησιμοποιείται σε περιγραφές περιστάσεων κατά πρόσωπο αλληλεπίδρασης μεταξύ ανθρώπων. Η σημασία της διάκρισης τεκμαίρεται από το γεγονός ότι αρκετοί ερευνητές στο χώρο της εικονικής πραγματικότητας (ενδεικτικά, βλ. Biocca & Harms, 2002; De Greef & Ijsselstein, 2000; Garau, Slater, Pertaub, & Razaque, 2005; Schroeder, 2002a; Slater, et al., 2000) (Nowak, 2001) ταυτίζουν ή χρησιμοποιούν ως συνώνυμους τους δυο όρους. Είναι πολύ πιθανό οι Short, Williams, & Christie (1976) στην επινόηση του όρου κοινωνική παρουσία (social presence) να

επηρεάστηκαν από την έννοια της συν-παρουσίας (copresence), που πρώτος επινόησε ο Erving Goffman στο πλαίσιο της κοινωνιολογικής μελέτης της ανθρώπινης συμπεριφοράς στο δημόσιο χώρο (Goffman, 1963). Σε αντίθεση όμως με τους Short, Williams, & Christie, ο Goffman δεν ενδιαφέρεται για τη διαμεσολαβημένη τεχνολογικά επικοινωνία, αλλά για τους κοινωνικούς κανόνες που διέπουν την κατά πρόσωπο επικοινωνία κατά την οποία οι συμμετέχοντες μοιράζονται το φυσικό χώρο. Εντούτοις, η υιοθέτηση του όρου copresence του Goffman στη μελέτη της διαμεσολαβούμενης τεχνολογικά επικοινωνίας, και ειδικότερα στη μελέτη των συνεργατικών εικονικών περιβαλλόντων δεν εκπλήσσει. Η δυνατότητα των σύγχρονων τεχνολογικών μέσων, ειδικά δε των τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας, να μεταδίδουν μεγαλύτερο τμήμα του φάσματος της μη λεκτικής επικοινωνιακής πληροφορίας αλλά και να σωματοποιούν, μέσω αναπαραστάσεων των σωμάτων τους, τους συμμετέχοντες, επιτρέπει να αναπτύσσονται, επικοινωνιακές συνθήκες που προσεγγίζουν την κατά πρόσωπο επικοινωνία (Garau, 2003; Garau, et al., 2005).

Ο Zhao (2003) σε μια προσπάθεια για ταξινόμηση των ορισμών της συν-παρουσίας κάνει μια σαφή διάκρισή μεταξύ συν-παρουσίας και κοινωνικής παρουσίας. Ο όρος «συν-παρουσία» (copresence) χρησιμοποιήθηκε στο χώρο της κοινωνικής ψυχολογίας και της έρευνας και αναφέρεται ως ένας τρόπος ανθρώπινης συνύπαρξης στον ίδιο χώρο/τόπο ώστε τα άτομα να είναι προσβάσιμα, διαθέσιμα για αλληλεπίδραση, το ένα στο άλλο. Περιλαμβάνει χωρικές και χρονικές συνθήκες που επιτρέπουν άμεση, αμφίδρομη ανθρώπινη αλληλεπίδραση. Οι συνθήκες αυτές δεν περιλαμβάνουν την αίσθηση ή την αντίληψη των υποκειμένων σε σχέση με την συν-παρουσία. Αντίθετα, ο όρος «αίσθηση συν-παρουσίας» ή «κοινωνική παρουσία», αναφέρεται στην υποκειμενική εμπειρία, στο ψυχολογικό φαινόμενο, στην αίσθηση ότι κάποιος είναι στον ίδιο χώρο με άλλα πρόσωπα, ακόμη και αν δεν είναι (Zhao, 2003). Μια τέτοια διάκριση είναι λειτουργική ως προς την άρση της σύγχυσης μεταξύ των όρων συν-παρουσία και κοινωνική παρουσία.

Οι Ijsselstein και Riva (2003) στη συζήτησή τους για τη διάκριση μεταξύ φυσικής και κοινωνικής παρουσίας, αναφέρουν ότι «η προφανής διαφορά [μεταξύ τους] είναι η επικοινωνία, που είναι κεντρικής σημασίας στην κοινωνική παρουσία αλλά μη απαραίτητη για την δημιουργία αίσθησης φυσικής παρουσίας» (2003, παρά. 18). Επισημαίνουν όμως ότι υπάρχουν κοινά χαρακτηριστικά και κοινοί παράγοντες μεταξύ τους όπως και τεχνολογικά μέσα, η χρήση των οποίων δημιουργεί την αίσθηση τόσο φυσικής όσο και κοινωνικής παρουσίας. Αυτή η κοινή περιοχή μεταξύ φυσικής και κοινωνικής παρουσίας ορίζει για τους συγγραφείς την συν-παρουσία.

Δεδομένων των εγγενών χωρικών δυνατοτήτων των συνεργατικών εικονικών περιβαλλόντων ως επικοινωνιακών μέσων, η χρήση τόσο του όρου κοινωνική παρουσία, όσο και του όρου συν-παρουσία φαίνεται λογική. Ο πρώτος εστιάζει στη μετάδοση μη λεκτικής επικοινωνιακής πληροφορίας, ενώ ο δεύτερος εστιάζει στη σωματοποιημένη αλληλεπίδραση στο φυσικό χώρο. Οι έννοιες, σαφώς διακριτές, μπορούν να θεωρηθούν, εν τέλει, ως συμπληρωματικές στην περιγραφή των επικοινωνιακών φαινομένων που λαμβάνουν χώρα σε εικονικά περιβάλλοντα.

2.2.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας

Παρά την ισχυρή υποκειμενική φύση της κοινωνικής παρουσίας, όπως αυτή αναδεικνύεται από τις περισσότερες εννοιολογικές προσεγγίσεις που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα, η θέση των Short, et al. (1976) ότι η κοινωνική παρουσία είναι «υποκειμενική ιδιότητα του μέσου», επισημαίνει διαρκώς ότι στον καθορισμό του βαθμού κοινωνικής παρουσίας που αισθάνεται ο χρήστης ρόλο παίζουν τόσο τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά του χρήστη όσο και τα χαρακτηριστικά του μέσου που διαμεσολαβεί στην αλληλεπίδραση. Όμως, οι Short, et al. (1976) χρησιμοποίησαν την κοινωνική παρουσία για να κατατάξουν τεχνολογικά μέσα και η θέση είναι a priori τεχνοκεντρική. Η θέση αυτή όμως δεν είναι γενικά αποδεκτή. Στη βιβλιογραφία εντοπίζονται και ομάδες ερευνητών που προκρίνουν, ως κεντρικής σημασίας τα υποκειμενικά αλλά και τα κοινωνικά χαρακτηριστικά της επικοινωνιακής περίπτωσης, φτάνοντας στο

ακραίο θεωρητικό σημείο να υποστηρίζουν ότι τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά του μέσου είναι αδιάφορα ως προς τη δημιουργία της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας (Gunawardena, 1995; Tu, 2002b). Υποστηρίζεται, εντούτοις, ότι οι ακραίες τεχνοκεντρικές αλλά και οι ακραίες σχετικιστικές/κοινωνιοκεντρικές θέσεις, δεν είναι ερευνητικά γόνιμες στη μελέτη και κατανόηση της τεχνολογικά διαμεσολαβούμενης αλληλεπίδρασης και της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας (Kreijns, 2004).

Μια επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι, παρότι έχουν προταθεί πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας, αφενός τα εμπειρικά δεδομένα που να τεκμηριώνουν τη συνάφεια των παραγόντων με την κοινωνική παρουσία είναι λίγα, αφετέρου το φάσμα εννοιολόγησης της κοινωνικής παρουσίας εντός του οποίου προτείνονται ή αναζητούνται σχετικοί παράγοντες είναι πολύ ευρύ (Garau, 2003; Kreijns, 2004; Lowenthal, 2009; Tu, 2002b, 2002c; Tu & Mclsaac, 2002). Οι παράγοντες που έχει αναφερθεί ότι σχετίζονται με την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας είναι:

- Το κοινωνικό πλαίσιο, εντός του οποίου λαμβάνει χώρα η επικοινωνία δομείται από τα χαρακτηριστικά των χρηστών αλλά και τη στάση τους έναντι του περιβάλλοντος που διαμεσολαβεί την επικοινωνία τους (Tu, 2000a, 2002c). Το πλαίσιο διαμορφώνεται επίσης από τους σκοπούς της επικοινωνίας.
- Το επίπεδο οικειότητας μεταξύ των αλληλεπιδρώντων: Η ύπαρξη προηγούμενης σχέσης, είτε εντός του περιβάλλοντος είτε στον πραγματικό κόσμο (Sung & Mayer, 2012; Tu, 2000a, 2002c) και το είδος της κοινωνικής σχέσης μεταξύ των αλληλεπιδρώντων (Blascovich, 2002).
- Οι παιδαγωγικές μέθοδοι και προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται όταν πρόκειται περί εκπαιδευτικού εικονικού περιβάλλοντος (Gunawardena, 1995; Hostetter, 2013)
- Τα νοητικά μοντέλα ή αλλιώς οι εσωτερικές αναπαραστάσεις του προσώπου με το οποίο επικοινωνεί ο χρήστης (Kreijns, 2004)

- Οι δεξιότητες πληροφορικής και online επικοινωνίας των χρηστών (Lee & Nass, 2001; Tu, 2000a, 2002c)
- Η αντίληψη των χρηστών για τις δεξιότητες πληροφορικής που έχουν
- Η αντίληψη των χρηστών για το βαθμό ιδιωτικότητας της επικοινωνίας που διασφαλίζει το μέσο (Witmer, 1997)
- Δημογραφικά χαρακτηριστικά (ηλικία, φυλή, κοινωνικοοικονομικό status, θρησκεία) (Blascovich, 2002; Garau, 2003; Lee & Nass, 2001)
- Ατομικοί προδιαθεσικοί παράγοντες (προσωπικότητα, ιδιοσυγκρασία, ευφυΐα, διάθεση, δυνατότητα για συγκέντρωση) (Blascovich, 2002; Garau, 2003; Ijsselsteijn, et al., 2000; Lee & Nass, 2001; Lombard & Ditton, 1997; Zhao, 2003)
- Προηγούμενη εμπειρία στη χρήση του μέσου (Lee & Nass, 2001) ή στη χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών, ηλεκτρονικών υπολογιστών ή εικονικών περιβαλλόντων (Freeman, Avons, Pearson, & Ijsselsteijn, 1999; Zhao, 2003)
- Η προθυμία για αναστολή της δυσπιστίας έναντι της τεχνολογικής διαμεσολάβησης της εμπειρίας (Lee & Nass, 2001)
- Οι δυνατότητες για κοινωνικές συμπεριφορές (social affordances) που υποστηρίζει το μέσο (Kreijns, 2004; Lombard & Ditton, 1997; Sheridan, 1992b)
- Η δυνατότητα αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον και με άλλους χρήστες εντός αυτού (Ijsselsteijn, et al., 2000; J. Kim, Kwon, & Cho, 2011; Lessiter, Freeman, Keogh, & Davidoff, 2001; Lombard & Ditton, 1997; Tu, 2000a)
- Η φύση των δράσεων και ενεργειών που μπορεί να αναλάβει ο χρήστης και η νοηματοδότηση του περιεχομένου του εικονικού περιβάλλοντος (Ijsselsteijn, et al., 2000)
- Η αίσθηση του χρήστη ότι έχει και εκείνος έλεγχο επί όσων διαδραματίζονται στο εικονικό περιβάλλον (Lessiter, et al., 2001; Sheridan, 1992b)

- Η πιστότητα στην αναπαράσταση των avatars (Garau, 2003) και εν γένει των αισθητικών ερεθισμάτων που παρέχει το μέσο (Ijsselsteijn, et al., 2000; Lombard & Ditton, 1997)
- Το εύρος των αισθητικών καναλιών που υποστηρίζει και εμπλέκει το μέσο (T. Kim & Biocca, 1997; Lombard & Ditton, 1997; Steuer, 1992a)
- Το μέγεθος των αναπαραστάσεων (T. Kim & Biocca, 1997)
- Το ανθρωπόμορφο των avatars (Bente, Rüggenberg, Krämer, & Eschenburg, 2008; Nowak & Biocca, 2003)
- Οι εκφράσεις του προσώπου, το βλέμμα και η στάση του σώματος των avatars (Tu & Mclsaac, 2002)
- Η δυνατότητα του μέσου να μεταδίδει λεκτική αλλά και μη λεκτική επικοινωνιακή πληροφορία (χειρονομίες, εκφράσεις προσώπου, στάση του σώματος) (Sallnäs, 2004, 2005)
- Η σωματοποίηση του χρήστη και των άλλων χρηστών μέσω avatars (Mennecke, Triplett, Hassall, & Conde, 2010; Mennecke, Triplett, Hassall et al., 2011)

Μια προσπάθεια ταξινόμησης των παραπάνω παραγόντων δύσκολα θα μπορούσε να διακρίνεται από εγκυρότητα καθώς η θεωρητική, κυρίως, προσπάθεια συσχέτισής τους με την κοινωνική παρουσία, γίνεται, όπως προαναφέρθηκε, υπό διαφορετικές εννοιολογήσεις της κοινωνικής παρουσίας. Μια κατηγοριοποίησή τους που διευκολύνει την εποπτεία και είναι συμβατή με το πεδίο της εικονικής πραγματικότητας είναι η κατηγοριοποίηση με βάση όσα προτείνουν σχετικά ο Ijsselstein οι συνεργάτες του (2000) για τους παράγοντες της αίσθησης της παρουσίας. Οι συγγραφείς διακρίνουν τους παράγοντες της παρουσίας σε παράγοντες *μορφής*, *παράγοντες περιεχομένου* και *παράγοντες σχετικούς με τα χαρακτηριστικά του χρήστη*. Οι παράγοντες *μορφής* είναι παράγοντες που συμβάλλουν στη «διαφάνεια» του περιβάλλοντος και στην αναστολή της δυσπιστίας έναντι της τεχνολογικής διαμεσολάβησης της εμπειρίας. Οι παράγοντες *περιεχομένου* σχετίζονται με τα αντικείμενα, τις οντότητες και τα γεγονότα που αναπαρίστανται στο εικονικό περιβάλλον. Από την εξέταση του σχήματος προκύπτει ότι δεν περιλαμβάνει παράγοντες που

αφορούν το κοινωνικό πλαίσιο και τη σχέση των αλληλεπιδρώντων στο πλαίσιο της διαμεσολαβούμενης επικοινωνίας. Έτσι προτείνεται η προσθήκη της κατηγορίας *κοινωνικοί παράγοντες*. Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η κατηγοριοποίηση των παραγόντων της κοινωνικής παρουσίας που εντοπίστηκαν στην σχετική βιβλιογραφία με βάση το παραπάνω σχήμα.

Πίνακας 2:

Κατηγοριοποίηση παραγόντων που σχετίζονται με την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας

Παράγοντες μορφής

Δυνατότητες του μέσου για κοινωνικές συμπεριφορές (social affordances) (Kreijns, 2004; Lombard & Ditton, 1997; Sheridan, 1992b)

Αλληλεπιδραστικότητα του μέσου (Ijsselsteijn, et al., 2000; J. Kim, et al., 2011; Lessiter, et al., 2001; Lombard & Ditton, 1997; Nass & Moon, 2000; Tu, 2000a)

Πιστότητα αναπαραστάσεων avatars (Garau, 2003)

Πιστότητα αισθητικών ερεθισμάτων (Ijsselsteijn, et al., 2000; Lombard & Ditton, 1997)

Το ανθρωπόμορφο των avatars (Bente, et al., 2008; Nowak & Biocca, 2003)

Εκφράσεις του προσώπου, βλέμμα και στάση του σώματος των avatars (Tu & Mclsaac, 2002)

Μετάδοση λεκτικής και μη λεκτικής επικοινωνιακής πληροφορίας (Sallnäs, 2004, 2005)

Το εύρος των αισθητικών καναλιών που υποστηρίζει και εμπλέκει το μέσο (T. Kim & Biocca, 1997; Lombard & Ditton, 1997; Steuer, 1992)

Το μέγεθος των αναπαραστάσεων (T. Kim & Biocca, 1997)

Παράγοντες Περιεχομένου

Σωματοποίηση μέσω avatars (Heeter, 1992; Mennecke, et al., 2010; Mennecke, et al., 2011)

Φύση δράσεων και ενεργειών -νοηματοδότηση του περιεχομένου (Ijsselsteijn, et al., 2000)

Αίσθηση του χρήστη ότι ελέγχει το περιβάλλον (Lessiter, et al., 2001; Sheridan, 1992b)

Κοινωνικοί παράγοντες

Κοινωνικό πλαίσιο (Tu, 2000a, 2002c).

Οικειότητα μεταξύ των αλληλεπιδρώντων, ύπαρξη προηγούμενης σχέσης (Sung & Mayer, 2012; Tu, 2000a, 2002c)

Είδος της κοινωνικής σχέσης μεταξύ των αλληλεπιδρώντων (Blascovich, 2002)

Παιδαγωγικές μέθοδοι (Gunawardena, 1995)

Παράγοντες σχετικοί με τα χαρακτηριστικά χρήστη

Νοητικά μοντέλα του άλλου (Kreijns, 2004)

Δεξιότητες πληροφορικής και online επικοινωνίας (Lee & Nass, 2001; Tu, 2000a, 2002c)

Η αντίληψη των χρηστών για τις δεξιότητες πληροφορικής που έχουν

Αντίληψη των χρηστών για το βαθμό ιδιωτικότητας της επικοινωνίας που διασφαλίζει το μέσο (Witmer, 1997)

Δημογραφικά χαρακτηριστικά (ηλικία, φυλή, κοινωνικοοικονομικό status, θρησκεία) (Blascovich, 2002; Garau, 2003; Lee & Nass, 2001)

Ατομικοί προδιαθεσικοί παράγοντες (προσωπικότητα, ιδιοσυγκρασία, ευφυΐα, διάθεση, δυνατότητα για συγκέντρωση) (Blascovich, 2002; Garau, 2003; Ijsselsteijn, et al., 2000; Lee & Nass,

2001; Lombard & Ditton, 1997; Zhao, 2003)

Προηγούμενη εμπειρία στη χρήση του μέσου (Lee & Nass, 2001)

Προηγούμενη εμπειρία στη χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών, ηλεκτρονικών υπολογιστών ή εικονικών περιβαλλόντων (Freeman, et al., 1999; Zhao, 2003)

Προθυμία για αναστολή της δυσπιστίας έναντι της τεχνολογικής διαμεσολάβησης της εμπειρίας (Lee & Nass, 2001; Lombard & Ditton, 1997)

Μια επισκόπηση του Πίνακα 2 αποκαλύπτει ότι οι παράγοντες μορφής και οι παράγοντες που σχετίζονται με τα ατομικά χαρακτηριστικά του χρήστη έχουν αποσπάσει μεγαλύτερο ενδιαφέρον από την ερευνητική κοινότητα, συμπέρασμα που δε σχετίζεται μόνο με το πλήθος των παραγόντων που εντοπίζονται στις κατηγορίες αλλά με το ότι στις κατηγορίες αυτές εντοπίζονται πιο ειδικοί παράγοντες.

Δυο παράγοντες της κοινωνικής παρουσίας σε εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών, για τους οποίους δεν εντοπίστηκε πλούσια βιβλιογραφία, είναι η σωματοποίηση του επικοινωνιακού «άλλου» και ο τρόπος επικοινωνίας εντός του εικονικού περιβάλλοντος. Στις επόμενες δυο υποενότητες γίνεται επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας.

2.2.4.1 Σωματοποίηση του «άλλου» και κοινωνική παρουσία σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών

Η σημασία της σωματοποίησης για τη δημιουργία υψηλού βαθμού αίσθησης παρουσίας σε εικονικά περιβάλλοντα είναι ένα θέμα που έχει τύχει της προσοχής κυρίως θεωρητικών αλλά και εμπειρικών μελέτες (Benford, et al., 1995; Biocca, 1997; Dalgarno & Lee, 2010; Dickey, 2002; Mikropoulos & Strouboulis, 2004; Riva, 1999; Στρουμπούλης, 2005), όμως δεν έχει μελετηθεί εκτεταμένα (Mennecke, et al., 2010; Schultze, 2010). Οι μελέτες αυτές εστιάζουν στο σώμα της αναπαράστασης που αντιπροσωπεύει τον χρήστη στο εικονικό περιβάλλον (avatar). Παρότι αρκετές μελέτες αναφέρονται στο ρόλο της σωματοποίησης του επικοινωνιακού «άλλου» στη διαμεσολαβημένη επικοινωνία σε διδιάστατα περιβάλλοντα (Bente, et al., 2008; Kafai, Fields, & Cook, 2010; Nowak & Rauh, 2005; Vasalou, Joinson, Banziger et al., 2008), στη βιβλιογραφία δεν εντοπίζονται πολλές εμπειρικές μελέτες που να διερευνούν τη σχέση της αίσθησης κοινωνικής

παρουσίας με την σωματοποίηση του επικοινωνιακού «άλλου» μέσω avatar, κατά την αλληλεπίδραση σε εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών. Ειδικότερα, εντοπίζεται μόνο μία σχετική έρευνα ενώ δεν εντοπίζεται καμιά που να διερευνά το ζήτημα στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικού εικονικού περιβάλλοντος.

Οι Nowak & Biocca (2003) σε εμπειρική τους μελέτη που διεξήγαγαν προκειμένου να διερευνήσουν μεταξύ άλλων τη σχέση της μορφής της αναπαράστασης του επικοινωνιακού «άλλου» κατά την αλληλεπίδραση χρηστών σε επιτραπέζιο εικονικό περιβάλλον, αναφέρουν ότι η αίσθηση κοινωνικής παρουσίας των χρηστών δεν διαφέρει μεταξύ των περιπτώσεων που ο «άλλος» αναπαρίσταται από μορφή με έντονα ανθρωπόμορφα χαρακτηριστικά και εκείνων που τα ανθρωπόμορφα χαρακτηριστικά είναι λίγα. Αποδίδουν αυτό το αποτέλεσμα στην τάση των ανθρώπων να αποδίδουν στο νοητικό μοντέλο του «άλλου» που σχηματίζουν, κατά την αλληλεπίδραση, γενικευμένα χαρακτηριστικά και χαρακτηριστικά που μοιάζουν με τα δικά τους, όταν δεν υπάρχουν αντιφατικά δεδομένα από την αναπαράσταση του άλλου. Η επικοινωνιακή περίσταση των πειραμάτων που διεξήγαγαν οι συγγραφείς αφορούσε την επικοινωνία των χρηστών με προμαγνητοφωνημένες φράσεις του επικοινωνιακού «άλλου» σε αυστηρά καθορισμένη αλληλουχία ερωταποκρίσεων.

Η σημασία της δυνατότητας ενός μέσου να μιμείται ή να αναπαριστά την εμφάνιση και συμπεριφορά ανθρώπων έχει υποτεθεί και επισημανθεί από πολλούς ερευνητές (Rice, 1993; Short, et al., 1976; Zhao, 2003). Μια από τις σημαντικότερες και ειδοποιούς διαφορές των εικονικών περιβαλλόντων από άλλα τεχνολογικά παραγόμενα περιβάλλοντα είναι η δυνατότητα για τρισδιάστατες αναπαραστάσεις εικονικών σωμάτων (avatar) που αντιπροσωπεύουν τους χρήστες εντός των περιβαλλόντων (Mennecke, et al., 2010; Mennecke, et al., 2011). Η αναπαράσταση του σώματος που είναι «το πρωταρχικό επικοινωνιακό μέσο» και «κείται στο κέντρο της επικοινωνίας, ως ενσαρκωμένη πύλη προς το νου» (Biocca, 1997, παρ. 5) έχει υποτεθεί πως ενισχύει την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας ως μεταφορέας επικοινωνιακής

πληροφορίας (Bente, et al., 2008; Blascovich, 2002; Schroeder, 2006; Slater & Steed, 2002). Στη βιβλιογραφία δεν εντοπίζονται εμπειρικές μελέτες που να διερευνούν τη σχέση μεταξύ την παρουσίας ή απουσίας σωματοποιημένου μέσω avatar επικοινωνιακού «άλλου» με την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας του χρήστη, σε εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών.

2.2.4.2 Τρόπος επικοινωνίας και κοινωνική παρουσία σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών

Η σχέση της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας με τον τρόπο επικοινωνίας μεταξύ χρηστών σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα, όπως και στην περίπτωση της σωματοποίησης, δεν έχει διερευνηθεί εκτενώς. Η δυνατότητα συνομιλίας σε ένα εικονικό περιβάλλον καθιστά το περιβάλλον πιο ανθρώπινο (EDUCAUSE, 2005) και σύμφωνα με τους Gunawardena & Zittle (1997), η κοινωνική παρουσία και η ικανοποίηση των μαθητών-χρηστών αυξήθηκε όταν χρησιμοποιήθηκε πιο ανθρώπινος τρόπος επικοινωνίας σε διαμεσολαβημένο από υπολογιστή περιβάλλον μάθησης. Η δυνατότητα σύγχρονης επικοινωνίας μέσω φωνής έχει προταθεί ως μια από τις σημαντικές δυνατότητες που πρέπει να περιλαμβάνεται στις προδιαγραφές ενός σύγχρονου online μαθησιακού περιβάλλοντος (Misha, 2002). Η δυνατότητα μετάδοσης φωνής μέσω VoIP (Voice-over-IP) και η δυνατότητα σύγχρονης επικοινωνίας μέσω φωνής είναι ώριμη τεχνολογικά και υποστηρίζεται στο δημοφιλέστερο εικονικό περιβάλλον πολλών χρηστών Second Life από το 2007 (Linden Lab Wiki, 2013). Παρ' όλα αυτά, λίγες αναφορές υπάρχουν σχετικά με το πώς επηρεάζει η αξιοποίηση της σύγχρονης φωνητικής επικοινωνίας σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας και σε δεδομένα που να συγκρίνουν την επικοινωνία μέσω φωνής (voice-chat) με την επικοινωνία μέσω κειμένου (text-chat).

Η Sallnäs (2005) αναφέρει τη διεξαγωγή σειράς πειραμάτων προκειμένου να συγκρίνει την επικοινωνία μέσω φωνής (voice-chat) με την επικοινωνία μέσω κειμένου (text-chat) σε εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον πολλών χρηστών ως προς την αίσθηση παρουσίας και κοινωνικής παρουσίας των χρηστών. Η πλατφόρμα εικονικών περιβαλλόντων που χρησιμοποιεί είναι το ActiveWorlds το

οποίο δεν υποστήριζε, όταν έγιναν τα πειράματα, τη φωνητική επικοινωνία μέσω IP. Η φωνητική επικοινωνία υλοποιήθηκε μέσω τηλεφωνικής σύνδεσης. Οι συμμετέχοντες ανέφεραν υψηλότερα επίπεδα παρουσίας και κοινωνικής παρουσίας στη συνθήκη «φωνητική επικοινωνία» σε σχέση με τα επίπεδα στη συνθήκη «επικοινωνία μέσω κειμένου».

Σε διαφορετικό ερευνητικό πλαίσιο οι Erlandson, Nelson, & Savenye (2010), επίσης χρησιμοποιώντας το ActiveWorlds, δημιούργησαν εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον και συνέκριναν την επικοινωνία μέσω φωνής με την επικοινωνία μέσω κειμένου ως προς το γνωστικό φόρτο. Τα αποτελέσματα δείχνουν υψηλότερο γνωστικό φόρτο στην επικοινωνία μέσω κειμένου, χωρίς όμως να διαφέρουν τα μαθησιακά αποτελέσματα μεταξύ των δύο συνθηκών. Οι ερευνητές, παρότι αναφέρονται στην αίσθηση κοινωνικής παρουσίας ως σημαντικού κριτηρίου, μαζί με το γνωστικό φόρτο, για την αποτελεσματικότητα ενός εικονικού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, δεν αναφέρουν εμπειρικά δεδομένα σχετικά με το ρόλο που παίζει ο τρόπος επικοινωνίας στη δημιουργία και τα επίπεδα της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας.

Επίσης, εντοπίζονται υποθέσεις σχετικά με τη σημασία της φωνητικής επικοινωνίας στην αύξηση των επιπέδων κοινωνικής παρουσίας σε μελέτες, τα ερευνητικά πλαίσια των οποίων δεν εστιάζουν στα εικονικά περιβάλλοντα αλλά εν γένει στα online περιβάλλοντα επικοινωνίας (Becker & Mark, 2002).

Τα ελάχιστα εμπειρικά δεδομένα, σχετικά με την επιρροή της επικοινωνίας μέσω φωνής σε σχέση με την επικοινωνία μέσω κειμένου επί της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας στα εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών και ειδικότερα στα εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών, δείχνουν ότι το θέμα αυτό είναι ανοιχτό προς διερεύνηση, δεδομένης της προσέγγισης ότι ο τρόπος της επικοινωνίας είναι παράγοντας της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας (Sallnäs, 2004).

2.2.5 Μέτρηση της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας

Η μεγάλη διασπορά των εννοιολογικών προσεγγίσεων και των ορισμών της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας, ενδεικτικές του μικρού βαθμού ωριμότητας του ερευνητικού πεδίου, εμφανίζεται και στο ζήτημα της ανάγκης για λειτουργικούς ορισμούς και μέτρηση. Όπως αναφέρουν και οι Bionca et al., «ασαφείς ορισμοί, που συγχέουν τις οριακές συνθήκες, εργαλεία μέτρησης προσανατολισμένα στο μέσο και υποθέσεις για τις δυνατότητες του μέσου, όλα αυτά αποτελούν προβλήματα για τη μέτρηση της (αίσθησης) κοινωνικής παρουσίας» (2003, σ. 468).

Οι μέθοδοι και τα εργαλεία μέτρησης της κοινωνικής παρουσίας είναι συνήθως απότοκα της εννοιολογικής προσέγγισης και, όπως είναι αναμενόμενο, έχουν προταθεί πολλά εργαλεία, χωρίς να υπάρχει ακόμη κάποιο ευρέως αποδεκτό, όπως δεν υπάρχει ευρέως αποδεκτή εννοιολόγηση του όρου «αίσθηση κοινωνικής παρουσίας». Στη βιβλιογραφία εντοπίζονται σποραδικές αναφορές για αξιοποίηση συμπεριφορικών δεικτών όπως η συμπεριφορά επιλογής (Heeter, 1992) και η συμπεριφορά προσέγγισης-αποφυγής στο χώρο (proxemics) (Bailenson, Blascovich, Beall, & Loomis, 2001) ή φυσιολογικών μεθόδων όπως η απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού – fMRI (Blascovich, 2000), όμως οι υποκειμενικές μέθοδοι μέτρησης, κατά τις οποίες ζητείται από τους χρήστες να αξιολογήσουν τον βαθμό της υποκειμενικής αίσθησης της κοινωνικής παρουσίας μετά την ολοκλήρωση της αλληλεπίδρασης στο διαμεσολαβούμενο περιβάλλον, επικρατούν στο χώρο, όπως και στο χώρο της μέτρησης της χωρικής παρουσίας (Νάτσης, 2012).

Η πιο συνήθης μέθοδος υποκειμενικής μέτρησης της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας είναι το ερωτηματολόγιο. Προκειμένου να μετρηθεί η αίσθηση κοινωνικής παρουσίας, τα υποκείμενα πραγματοποιούν διάφορες ενέργειες ή συμμετέχουν σε αλληλεπιδράσεις στο διαμεσολαβούμενο περιβάλλον και στη συνέχεια εκφράζουν την υποκειμενική τους άποψη για το βαθμό της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας (Lombard, Ditton, Crane et al., 2000).

Το πιο παλιό και συχνά αναφερόμενο, για ιστορικούς κυρίως λόγους, ερωτηματολόγιο είναι αυτό των Short, et al. (1976) που αξιοποιεί τέσσερεις κλίμακες σημασιολογικής διαφοροποίησης (επτά σημείων) προκειμένου να μετρήσει τον υποκειμενικό βαθμό της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας. Άλλα εργαλεία μέτρησης που συνηθέστερα συναντώνται στη βιβλιογραφία είναι το Social Presence Indicators (Gunawardena, 1995), που αποτελείται από 17 κλίμακες σημασιολογικής διαφοροποίησης πέντε σημείων και μετράει τη διάσταση της «οικειότητας» της κοινωνικής παρουσίας (Argyle & Dean, 1965), το GZ Social Presence Scale (Gunawardena & Zittle, 1997), που αποτελείται από 14 κλίμακες σημασιολογικής διαφοροποίησης πέντε σημείων, το Social Presence and Privacy Questionnaire (SPPQ), (Tu, 2002b), που αποτελείται από κλίμακες τύπου Likert πέντε σημείων. Βασικά προβλήματα των παραπάνω ερωτηματολογίων είναι τα προβλήματα εγκυρότητας εννοιολογικής κατασκευής, καθώς φαίνεται να εστιάζουν σε μερικές από τις διαστάσεις της εννοιολογικής κατασκευής «αίσθηση κοινωνικής παρουσίας» (Kreijns, Kirschner, Jochems, & Buuren, 2011) και η έλλειψη δεδομένων ελέγχου εγκυρότητας και αξιοπιστίας (Lin, 2004). Ένα επίσης σημαντικό μειονέκτημα των παραπάνω ερωτηματολογίων είναι ότι σχεδιάστηκαν για τη μέτρηση της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας σε διαμεσολαβούμενα περιβάλλοντα ορισμένου μόνο είδους και συγκεκριμένα μόνο για περιβάλλοντα επικοινωνίας μέσω υπολογιστή (Computer mediated communication - CMC), μέσω κειμένου ή μέσω κειμένου και φωνής, κάτι που συμβαίνει και με το, λιγότερο συχνά αναφερόμενο ερωτηματολόγιο, IPO Social Presence Questionnaire (IPO-SPQ) (De Greef & Ijsselstein, 2000), που αναπτύχθηκε ειδικά για τη μέτρηση της αίσθησης (κοινωνικής) παρουσίας σε εφαρμογές τηλεπικοινωνίας.

Το πολυδιάστατο ερωτηματολόγιο Temple Presence Inventory (Lombard, et al., 2000; Lombard, Ditton, & Weinstein, 2009) είναι ένα ερωτηματολόγιο που βασίζεται σε ένα από τα πιο ολοκληρωμένα και συνεκτικά εννοιολογικά πλαίσια της παρουσίας (Lowenthal, 2010), αυτό των Lombard & Ditton (1997) και έχει ελεγχθεί ως προς την εγκυρότητα, την αξιοπιστία και την ευαισθησία του σε

ποικίλα διαμεσολαβούμενα περιβάλλοντα, από πλευράς μορφής αλλά και περιεχομένου, συμπεριλαμβανομένων των εικονικών περιβαλλόντων (Lombard, et al., 2009). Καθώς μετράει όλες τις διαστάσεις της παρουσίας (αποτελείται από οκτώ μέρη, που μετρούν διαφορετικές διαστάσεις με κλίμακες σημασιολογικής διαφοροποίησης 7 σημείων), είναι κατάλληλο για τη μέτρηση της κοινωνικής παρουσίας και σχετικών με αυτές διαστάσεων χωρίς να απαιτείται ειδικό για αυτήν ερωτηματολόγιο.

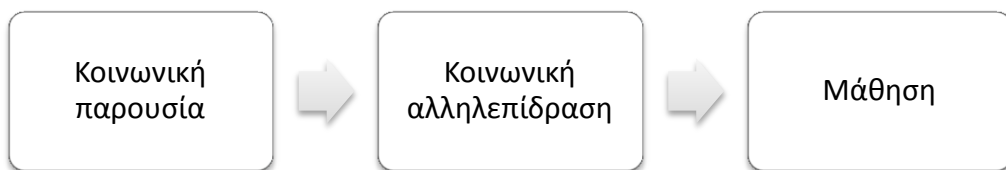
2.3 Κοινωνική παρουσία και μάθηση σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών: κριτική επισκόπηση εμπειρικών μελετών

Η κοινωνική παρουσία θεωρείται κρίσιμος παράγοντας για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Chongwony, 2008; Jones, 2007; Picciano, 2002; Rice, 1993; Short, et al., 1976; Tammelin, 1998; Tu, 2000b; Walther & Burgoon, 1992; Wheeler, 2005). Τόσο σε ασύγχρονα όσο και σε σύγχρονα μέσα και πλαίσια εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, η κοινωνική παρουσία φαίνεται να είναι σημαντικός προσδιοριστικός παράγοντας ενίσχυσης της κοινωνικής αλληλεπίδρασης (Cobb, 2009; Kehrwald, 2008; Kreijns, et al., 2011; Lowenthal, 2010; Stacey, 2002; Tu & McIsaac, 2002).

Η κοινωνική αλληλεπίδραση θεωρείται προϋπόθεση για τη δυνατότητα οικοδόμησης γνώσης από το κοινωνικό υποκείμενο σύμφωνα με τις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες μάθησης. Η θέση του Vygotsky ότι η κοινωνική αλληλεπίδραση και επικοινωνία γεννά τη γνωστική ανάπτυξη αντικατοπτρίζεται στην οριοθέτηση της «ζώνης της επικείμενης ανάπτυξης» (zone of proximal development) ως απόστασης μεταξύ του επιπέδου γνωστικής ανάπτυξης ενός παιδιού και του επιπέδου στο οποίο μπορεί να φτάσει αν βοηθηθεί από πιο έμπειρους ενήλικους ή συνομήλικους. Η σημασία της κοινωνικής αλληλεπίδρασης φαίνεται και από τη σημασία που αποδίδεται στη γλώσσα ως εργαλείου κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Είναι μέσω τη γλώσσας που το άτομο αλληλεπιδρά με το κοινωνικό του περιβάλλον και συγκροτεί τις νοητικές του

δομές (Vygotsky, 1978). Αντίστοιχα, σύμφωνα με τη θεωρία της κοινωνικής μάθησης του Bandura (1977) οι κοινωνικές συμπεριφορές προκύπτουν ως αποτέλεσμα τη κοινωνικής αλληλεπίδρασης μεταξύ των υποκειμένων και της αλληλεπίδρασής τους με τα, κοινωνικώς διαμορφωμένα, περιβάλλοντά τους (Walther & Burgoon, 1992). Τόσο προσωπικοί, όσο και περιβαλλοντικοί παράγοντες εμπλέκονται σε ένα πολύπλοκο σύστημα αμφίδρομων επιδράσεων μεταξύ γνωστικών, συμπεριφορικών και περιβαλλοντικών παραγόντων. Η κοινωνική αλληλεπίδραση, λοιπόν, είναι προϋπόθεση της κοινωνικο-γνωστικής μάθησης. Για τις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες μάθησης, χωρίς κοινωνική αλληλεπίδραση δεν μπορεί να υπάρξει μάθηση. Όμως και για εκπροσώπους γνωστικών θεωριών μάθησης η κοινωνική αλληλεπίδραση είναι σημαντική. Σύμφωνα με τους Johnson, Johnson, & Stanne (1985, όπως αναφέρεται στο Kreijns, et al., 2011) «οι περισσότεροι απαραίτητες, για βαθιά κατανόηση και εγκατάσταση των πληροφοριών στη μνήμη, γνωστικές διεργασίες, όπως οι μεταγνωστικές διεργασίες, προϋποθέτουν το διάλογο και την αλληλεπίδραση με άλλα πρόσωπα».

Η κοινωνική αλληλεπίδραση σε ένα τεχνολογικά διαμεσολαβούμενο περιβάλλον προϋποθέτει έναν ελάχιστο βαθμό αντίληψης ότι και κάποιος «άλλος» είναι μαζί με το υποκείμενο στο διαμεσολαβούμενο περιβάλλον, αλλά και έναν ελάχιστο βαθμό πρόσβασης στη διάνοια, τις προθέσεις, τις αισθητικές εντυπώσεις του «επικοινωνιακού» άλλου, προϋποθέτει δηλαδή έναν ελάχιστο βαθμό κοινωνικής παρουσίας. Αν η αίσθηση κοινωνικής παρουσίας είναι ασθενής τότε δεν υπάρχει η κοινωνική αλληλεπίδραση που αποτελεί το υπόβαθρο για την κοινωνική και γνωστική μάθηση, (Kreijns, et al., 2011; Tu & Mclsaac, 2002). Ένα αδρό μοντέλο για τη σχέση μεταξύ κοινωνικής παρουσίας και μάθησης σε διαμεσολαβούμενα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, που αναδύεται από την επιχειρηματολογία που προηγήθηκε φαίνεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 2: Αδρό μοντέλο για τη σχέση κοινωνικής παρουσίας και μάθησης

Πολλοί ερευνητές έχουν μελετήσει την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας σε πολύ διαφορετικά πεδία της τεχνολογικά διαμεσολαβούμενης αλληλεπίδρασης και για ποικίλους σκοπούς. Έτσι έχει αξιοποιηθεί για τη μελέτη της ικανοποίησης πελατών από περιβάλλοντα online προώθησης προϊόντων (Gefen & Straub, 2004), την προτίμηση σε διάφορους τύπους online εκπαίδευσης (Stein & Wanstreet, 2003) μέχρι και την βασική έρευνα στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-μηχανής (Lee & Nass, 2003). Όμως, παρά την ευλογοφανή και καλά τεκμηριωμένη θεωρητική συσχέτιση της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας με τη μάθηση σε τεχνολογικά διαμεσολαβούμενα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, και παρά τη διαρκή επισήμανση της ανάγκης για εμπειρικά δεδομένα που να βοηθούν στη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ κοινωνικής παρουσίας και μάθησης (Jiang & Ting, 2000; Reio & Crim, 2006; Swan & Shea, 2005), παράγοντες που θα ανέμενε κανείς να οδηγήσουν σε συστηματική προσπάθεια εμπειρικού ελέγχου του μοντέλου, η επισκόπηση της βιβλιογραφίας αναδεικνύει λιγοστά εμπειρικά δεδομένα.

Στο ευρύτερο πλαίσιο της online εξ αποστάσεως εκπαίδευσης εντοπίζονται εννέα «νησίδες» εμπειρικών ερευνών που αφορούν τη σχέση κοινωνικής παρουσίας και μάθησης. Και οι εννέα αυτές έρευνες έχουν δημοσιευτεί σε διεθνή έγκριτα περιοδικά.

Ο Picciano (2002) στην προσπάθειά του να διερευνήσει τη σχέση μεταξύ της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας φοιτητών σε online πανεπιστημιακά μαθήματα με την αντίληψή τους για τα μαθήματα και με τα μαθησιακά τους αποτελέσματα, ανέλυσε δεδομένα που συνέλεξε μέσω ερωτηματολογίων για την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας, την αντίληψη των φοιτητών για τα μαθησιακά τους αποτελέσματα και για την επίδοσή τους, όπως αυτή μετρήθηκε με τεστ

αποτελούμενο από ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών και με γραπτή εργασία. Η ανάλυση των δεδομένων ανέδειξε συσχέτιση της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας με την αντίληψη των φοιτητών για τη μάθηση, αλλά όχι με τα μαθησιακά αποτελέσματα αυτά καθαυτά. Τριχοτομώντας το δείγμα ως προς το επίπεδο της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας, εντόπισε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ αίσθησης κοινωνικής παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων, μόνο όμως ως προς τη γραπτή εργασία, ενώ δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική συσχέτιση των δυο μεταβλητών όταν τα μαθησιακά αποτελέσματα μετρούνταν με το τεστ. Αυτά τα πρώτα εμπειρικά δεδομένα έδωσαν τα πρώτα εναύσματα για περαιτέρω μελέτη της σχέσης μεταξύ κοινωνικής παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων σε online περιβάλλοντα..

Οι Richardson & Swan (2003), σε μια έρευνα συσχέτισης, διερεύνησαν το ρόλο της κοινωνικής παρουσίας σε σχέση με την αντίληψη των φοιτητών ενός online πανεπιστημιακού μαθήματος για τα μαθησιακά τους αποτελέσματα και την ικανοποίησή τους από τον διδάσκοντα. Χρησιμοποιώντας online ερωτηματολόγια για την συλλογή δεδομένων σχετικών με τις μεταβλητές της μελέτης, στην οποία συμμετείχαν τελικά 97 φοιτητές, οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η κοινωνική παρουσία σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με την αντίληψη των μαθητών για τη μάθηση. Οι συγγραφείς αναφέρουν ως περιορισμό στην συσχετιστική κατεύθυνση της έρευνάς τους την αδυναμία της να αναδείξει σχέσεις αιτιότητας.

Οι Russo & Benson (2005) σε μια αντίστοιχη έρευνα συσχέτισης με εκείνη των Richardson & Swan (2003) συνέλεξαν δεδομένα μέσω ερωτηματολογίων από φοιτητές ενός online πανεπιστημιακού μαθήματος για την αίσθηση ότι κατά τη διάρκεια των online μαθημάτων ήταν παρόντες στο περιβάλλον συμφοιτητές τους και ο διδάσκων, για τη στάση τους έναντι του μαθήματος και για τα μαθησιακά αποτελέσματα. Η ανάλυση των δεδομένων ανέδειξε στατιστικά σημαντική συσχέτιση της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας με τα μαθησιακά αποτελέσματα και με την ικανοποίησή τους από το online μάθημα.

Θέλοντας να συγκρίνουν ένα online περιβάλλον διαχείρισης μάθησης με την κατά πρόσωπο διδασκαλία ως προς την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας, οι Hostetter & Busch (2006) συνέλεξαν δεδομένα από 122 φοιτητές που παρακολουθούσαν ένα πανεπιστημιακό μάθημα είτε με τον έναν είτε με τον άλλο τρόπο. Σύμφωνα με τους συγγραφείς τα επίπεδα αίσθησης κοινωνικής παρουσίας δεν είχαν σημαντική επίδραση στα μαθησιακά αποτελέσματα, υπό την αίρεση ότι το συμπέρασμα είναι επισφαλές καθώς η διακύμανση των μαθησιακών αποτελεσμάτων ήταν μικρή.

Σε μια ακόμη περιγραφική έρευνα οι So & Brush (2008), συλλέγοντας δεδομένα μέσω ερωτηματολογίου και προσωπικής συνέντευξης, εξέτασαν τη σχέση μεταξύ της αντίληψης των συμμετεχόντων για τη μάθησή τους από ένα μικτό περιβάλλον μάθησης (online και κατά πρόσωπο διδασκαλία) και της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας. Σαρανταοκτώ φοιτητές συμμετείχαν στο πανεπιστημιακό μάθημα και την μετέπειτα έρευνα. Η ανάλυση των δεδομένων ανέδειξε στατιστικά σημαντική συσχέτιση της αντίληψης των φοιτητών για τα μαθησιακά τους αποτελέσματα με την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας, με τους φοιτητές που είχαν υψηλότερα επίπεδα αίσθησης κοινωνικής παρουσίας να εμφανίζουν και υψηλότερα επίπεδα αντίληψης για τα μαθησιακά τους αποτελέσματα.

Σε μια πειραματική μελέτη σύγκρισης μιας δισδιάστατης (2D) και μιας τρισδιάστατης (3D) διεπιφάνειας χρήστη ενός παιχνιδιού εικονικής πραγματικότητας με στόχο τη μάθηση στη διαπολιτισμική επικοινωνία και τις δεξιότητες διαπραγμάτευσης οι Lane, Hays, Auerbach Lane, & Core (2010) διερεύνησαν τη σχέση της κοινωνικής παρουσίας με τα μαθησιακά αποτελέσματα. Σαράντα έξι φοιτητές συμμετείχαν σε δυο πειραματικές ομάδες οι οποίες χρησιμοποίησαν μια από τις δυο, όμοιες κατά τα άλλα, διεπιφάνειες της εφαρμογής που αφορούσε την επικοινωνία του χρήστη με έναν πράκτορα (agent, εικονικός χαρακτήρας που ελέγχεται από τον υπολογιστή). Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε μεγαλύτερη αίσθηση κοινωνικής παρουσίας στο τρισδιάστατο περιβάλλον όμως τα μαθησιακά αποτελέσματα δεν διέφεραν στατιστικώς σημαντικά.

Η σχέση της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας με την ικανοποίηση από τη μάθηση διερευνήθηκε από τους Kim, Kwon, & Cho (2011). Οι συγγραφείς συνέλεξαν δεδομένα μέσω ερωτηματολογίου από 81 φοιτητές που παρακολουθούσαν online (μέσω παρακολούθησης video, συμμετοχής σε forums, επικοινωνίας μέσω άμεσων γραπτών μηνυμάτων και μέσω email) μέρος δυο πανεπιστημιακών μαθημάτων σχετικών με την εκπαίδευση εκπαιδευτικών. Η ερευνητική υπόθεση ότι το επίπεδο της κοινωνικής παρουσίας θα σχετιζόταν θετικά με το επίπεδο της ικανοποίησης από τη μάθηση απορρίφθηκε, ένα αποτέλεσμα σύμφωνο με εκείνο της μελέτης των So & Brush (2008). Στη συζήτηση των αποτελεσμάτων οι ερευνητές, αφού επισημαίνουν την αδυναμία, λόγω ερευνητικού σχεδιασμού, να διατυπωθούν λόγοι για την απόρριψη της υπόθεσης, ορίζουν την έννοια «κρίσιμο επίπεδο» (απόδοση του όρου «critical mass») ως το ελάχιστο επίπεδο κοινωνικής παρουσίας κάτω από το οποίο η κοινωνική παρουσία δεν επηρεάζει την ικανοποίηση από τη μάθηση. Μετά από μια διχοτόμηση του δείγματος σε δυο ομάδες με κριτήριο την τιμή της μεταβλητής «συναισθηματική σύνδεση» (ο πιο ισχυρός παράγοντας της κοινωνικής παρουσίας) κάθε υποκειμένου σε σχέση με το μέσο όρο, βρέθηκε ότι στην ομάδα με υψηλό επίπεδο κοινωνικής παρουσίας παρουσιάζονταν ισχυρή αιτιακή συσχέτιση της κοινωνικής παρουσίας με την ικανοποίηση από τη μάθηση, σε αντίθεση με την ομάδα με χαμηλό επίπεδο κοινωνικής παρουσίας, όπου διατηρούνταν η απόρριψη της αρχικής υπόθεσης. Το αποτέλεσμα φαίνεται να ενισχύει την πρόταση των ερευνητών ότι η σχέση κοινωνικής παρουσίας και ικανοποίησης από τη μάθηση εμφανίζεται για επίπεδα αίσθησης κοινωνικής παρουσίας πάνω από ένα κρίσιμο επίπεδο.

Σε μια πειραματική έρευνα που επεδίωκε να μελετήσει τον διαμεσολαβητικό ρόλο της κοινωνικής παρουσίας στην αντίληψη των συμμετεχόντων για τα μαθησιακά αποτελέσματα, οι Lee, Jeong, Park et al. (2011) χώρισαν 41 φοιτητές σε τρεις πειραματικές ομάδες. Η κάθε ομάδα συμμετείχε σε μια από τις παιγνιώδεις μαθησιακές δραστηριότητες: online παιχνίδι ερωτήσεων με ανταγωνιστές, offline παιχνίδι γνώσεων κατά μόνος, και κατά πρόσωπο σχετική μαθησιακή δραστηριότητα. Δεδομένα σχετικά με την αίσθηση κοινωνικής

παρουσίας και με τις αντιλήψεις των φοιτητών για την μαθησιακή αποτελέσματα συλλέχτηκαν μέσω ερωτηματολογίων. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε σημαντικό διαμεσολαβητικό ρόλο της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας στην αντίληψη για τα μαθησιακά αποτελέσματα. Οι συγγραφείς επισημαίνουν την ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση του ρόλου της κοινωνικής παρουσίας σε σχέση με τα μαθησιακά αποτελέσματα σε online εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

Πρόσφατα, η Hostetter (2013) εξετάζοντας τη σχέση μεταξύ κοινωνικής παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων, διεξήγαγε έρευνα με συμμετέχοντες 121 φοιτητές που σε μια περίοδο δύο ετών παρακολούθησαν online μαθήματα πανεπιστημιακού επιπέδου. Συνέλεξε ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα σχετικά με την κοινωνική παρουσία και τα μαθησιακά αποτελέσματα κάνοντας χρήση ερωτηματολογίων και συνεντεύξεων και από τις γραπτές επικοινωνίες στα online forum των μαθημάτων. Σύμφωνα με την ερευνήτρια, η ανάλυση των δεδομένων μέσω παλινδρόμησης ανέδειξε ότι φοιτητές με υψηλότερα επίπεδα αίσθησης κοινωνικής παρουσίας είχαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερου βαθμού μαθησιακά αποτελέσματα.

Όσον αφορά τα γενικά χαρακτηριστικά, από την επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, προκύπτει ότι το σύνολο των αναφερόμενων ερευνών αφορά την online εκπαίδευση μέσω τεχνολογιών και συστημάτων σύγχρονης και ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης ενώ η μόνη αναφορά σε τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα αφορά ένα παιχνίδι με μαθησιακούς στόχους (Lane, et al., 2010).

Σε όλες τις μελέτες το δείγμα ήταν φοιτητές πανεπιστημιακής εκπαίδευσης ενώ τα μαθησιακά αντικείμενα ήταν ποικίλα (αγγλική ως ξένη γλώσσα (Lee, et al., 2011), διοίκηση και εποπτεία μονάδων εκπαίδευσης (Picciano, 2002), γενετική (Russo & Benson, 2005), εκπαίδευση υγείας (So & Brush, 2008), κατάρτιση εκπαιδευτικών (J. Kim, et al., 2011) και διαπολιτισμική επικοινωνία και διαπραγμάτευση (Lane, et al., 2010). Τρεις μελέτες δεν παρείχαν πληροφορίες σχετικά με το μαθησιακό αντικείμενο (Hostetter, 2013; Hostetter & Busch, 2006; Richardson & Swan, 2003).

Ως προς την ερευνητική μέθοδο, επτά από τις εμπειρικές μελέτες ακολούθησαν την περιγραφική ερευνητική μέθοδο ενώ μόνο δύο (Lane, et al., 2010; Lee, et al., 2011) αναφέρουν διαδικασίες πειραματικής μεθόδου, χωρίς να δίνουν όμως πληροφορίες για τον τρόπο με τον οποίο επιλέχθηκε το δείγμα και το πώς έγινε η κατανομή του δείγματος στις πειραματικές ομάδες.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον, σχετικά με την παρούσα μελέτη, παρουσιάζει η θεωρητική προσέγγιση της κοινωνικής παρουσίας που ακολουθούν οι παραπάνω εμπειρικές μελέτες καθώς και η εργαλειακή προσέγγιση των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Ακολουθεί μια σύντομη ανάλυση των θεμάτων αυτών.

2.3.1 Θεωρητική προσέγγιση της κοινωνικής παρουσίας – Εργαλειακή προσέγγιση μαθησιακών αποτελεσμάτων

Τέσσερεις (Hostetter, 2013; Hostetter & Busch, 2006; Richardson & Swan, 2003; So & Brush, 2008) από τις μελέτες που επισκοπήθηκαν αναφέρουν ως θεωρητικό πλαίσιο εννοιολόγησης της κοινωνικής παρουσίας το πλαίσιο της Gunawardena (1995), που εστιάζοντας το ενδιαφέρον της στη διαμεσολαβούμενη από υπολογιστή επικοινωνία (computer mediated communication) ορίζει ως κοινωνική παρουσία «το βαθμό στον οποίο ένα πρόσωπο γίνεται αντιληπτό ως ‘πραγματικό πρόσωπο’ σε μια διαμεσολαβούμενη επικοινωνία» (σ. 151). Οι μελέτες των Picciano (2002), Russo & Benson (2005) και Lane, et al. (2010) χρησιμοποιούν ως θεωρητικό πλαίσιο το πλαίσιο της «αντιληπτικής ψευδαίσθησης της μη διαμεσολάβησης» των Lombard & Ditton (1997), που είναι ίσως το πιο πλήρες και συνεκτικό από τα πλαίσια που έχουν προταθεί (Lowenthal, 2010). Η μελέτη των J. Kim, et al. (2011) αναφέρει πως αντιλαμβάνεται την κοινωνική παρουσία ως «την αντίληψη των σχέσεων με άλλους σε ένα περιβάλλον διαμεσολαβούμενης επικοινωνίας και το βαθμό της εγγύτητας που διαμορφώνεται μέσω αυτού» (J. Kim, 2011, σ. 766) μια προσέγγιση που είναι επηρεασμένη από τις πρώτες θεωρητικές προσεγγίσεις της κοινωνικής παρουσίας (Short, et al., 1976). Τέλος, η μελέτη των Lee, et al. (2011), προσαρμόζοντας την προσέγγιση των Lombard & Ditton (1997) στο πλαίσιο των εκπαιδευτικών παιχνιδιών εννοιολογούν τον όρο κοινωνική παρουσία ως την

«αίσθηση των χρηστών ότι οι άλλοι χρήστες αλληλεπιδρούν μαζί τους ή αντιδρούν στις ενέργειές τους όταν παίζουν online εκπαιδευτικά παιχνίδια» (Lee, et al., 2011, σ. 624).

Γίνεται φανερό ότι το πλαίσιο εννοιολόγησης της κοινωνικής παρουσίας της Gunawardena (1995) καθώς και το πλαίσιο των Lombard & Ditton (1997) κυριαρχούν στις μελέτες που διερευνούν τη σχέση μεταξύ κοινωνικής παρουσίας και μάθησης σε περιβάλλοντα διαμεσολαβούμενης επικοινωνίας. Το πλαίσιο της Gunawardena (1995) αναπτύχθηκε εντός και χάριν του πεδίου μελέτης της διαμεσολαβούμενης από υπολογιστή επικοινωνίας (computer mediated communication) και οι ερευνητές της online εκπαίδευσης μέσω τεχνολογιών και συστημάτων σύγχρονης και ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης το επιλέγουν πιθανότατα λόγω συμβατότητας του τεχνολογικού πλαισίου. Από την άλλη το πλαίσιο των Lombard & Ditton (1997) θεωρείται ένα πλαίσιο που παίζει κεντρικό ρόλο στη διαμόρφωση του πεδίου μελέτης της παρουσίας στα εικονικά περιβάλλοντα όμως διακρίνεται από πληρότητα και συνεκτικότητα η οποία επιτρέπει και στους μελετητές άλλων τεχνολογικών πλαισίων να το αξιοποιούν για την εννοιολόγηση της κοινωνικής παρουσίας. Παρότι οι ορισμοί που προτείνουν οι Gunawardena (1995) και Lombard & Ditton (1997) δεν είναι ασύμβατοι, τα πλαίσιά τους δεν είναι συγκρίσιμα καθώς είναι πιο πρακτικό και εστιασμένο το ενδιαφέρον της Gunawardena και πιο ευρύ και θεωρητικό εκείνο των Lombard & Ditton.

Όσον αφορά τον τρόπο μέτρησης της κοινωνικής παρουσίας στις παραπάνω μελέτες, οι μελέτες των Hostetter (2013) και Hostetter & Busch (2006) αξιοποίησαν το ερωτηματολόγιο που ανέπτυξαν οι Richardson & Swan (2003) που με τη σειρά τους είχαν τροποποιήσει ελαφρώς το ερωτηματολόγιο των Gunawardena και Zittle (1997). Ο Picciano (2002) χρησιμοποίησε ένα συνδυασμό επιλεγμένων ερωτήσεων από την κλίμακα Inventory of Presence Questionnaire (Tu, 2001) ενώ οι So & Brush (2008) χρησιμοποίησαν το Social Presence and Privacy Questionnaire που είχε αναπτύξει ο Tu (2002b). Οι Kim et al. (2011) αξιοποιούν το ερωτηματολόγιο που ανέπτυξε ο Kim (2011) ενώ οι Lane, et al.

(2010) αξιοποίησαν υπο-κλίμακες της κλίμακας Temple Presence Inventory (Lombard, et al., 2009). Τέλος οι Lee et al. (2011) και οι Russo & Benson (2005) χρησιμοποίησαν ερωτήσεις δικής τους έμπνευσης.

Η ποικιλία των μέσων συλλογής δεδομένων για την εκτίμηση του βαθμού της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας αντικατοπτρίζει το χαμηλό επίπεδο ωριμότητας του ερευνητικού πεδίου της κοινωνικής παρουσίας που επισημάνθηκε και στις σχετικές προηγούμενες ενότητες.

Σχετικά με τη μέτρηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων, ο Picciano (2002) αξιοποίησε τα αποτελέσματα από ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών και γραπτή εργασία, οι Richardson & Swan (2003) εκτίμησαν τις αντιλήψεις των μαθητών για τα αποτελέσματα με κατάλληλες ερωτήσεις δικής τους έμπνευσης, οι Russo & Benson (2005) μέτρησαν τα μαθησιακά αποτελέσματα με συνδυασμό ερωτήσεων αυτοαξιολόγησης και των βαθμών των φοιτητών στο μάθημα, οι Hostetter & Busch (2006) αξιοποίησαν τη βαθμολογία επί γραπτών εξετάσεων, οι So and Brush (2008) χρησιμοποίησαν ερωτήσεις δικής τους έμπνευσης, οι Lane et al. (2010) προσέγγισαν τα μαθησιακά αποτελέσματα μέσω ερωτήσεων πολλαπλών επιλογών, οι Kim et al. (2011) εκτίμησαν την ικανοποίηση από τη μάθηση με ερωτηματολόγιο που προέκυψε από σύνθεση ερωτήσεων από σχετικά ερωτηματολόγια τρίτων ερευνητών (Eom, Wen, & Ashill, 2006; Sun, Tsai, Finger, & Chen, 2008), οι Lee, et al. (2011) χρησιμοποίησαν ως μέτρο τη βαθμολογία σε δοκιμασία TOEIC (Test of English for International Communication), ενώ τέλος η Hostetter (2013) μέτρησε τα μαθησιακά αποτελέσματα μέσω βαθμολόγησης γραπτής δοκιμασίας. Σε όλες τις μελέτες, η έννοια «μαθησιακά αποτελέσματα» προσεγγίστηκε με λειτουργικό τρόπο, με εστίαση στη δυνατότητα εύκολης και αντικειμενικής μέτρησης της δηλωτικής γνώσης των συμμετεχόντων μετά την όποια μαθησιακή διαδικασία ή παρέμβαση.

Από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας φαίνεται ότι η δεν υπάρχουν εμπειρικά δεδομένα που να επιτρέπουν τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών. Επίσης δεν έχει μελετηθεί εκτενώς ο ρόλος της σωματοποίησης του «άλλου» και ο ρόλος του τρόπου επικοινωνίας στα επίπεδα της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας κατά την αλληλεπίδραση σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών. Στα επόμενα κεφάλαια, που αποτελούν το εμπειρικό μέρος της διατριβής, περιγράφονται τα ειδικότερα ερευνητικά ερωτήματα, η ερευνητική μεθοδολογία, τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα από τη διερεύνηση των παραπάνω ζητημάτων.

Κεφάλαιο 3: Εμπειρική έρευνα: ερευνητικά ερωτήματα και μεθοδολογία

3.1 Εισαγωγή

Κύριο αντικείμενο της παρούσας έρευνας αποτελεί η σχέση της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας με τα μαθησιακά αποτελέσματα σε ένα εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον. Από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας φαίνεται ότι δεν υπάρχουν εμπειρικά δεδομένα αναφορικά με τη σχέση μεταξύ της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών. Οι σχετικές αναφορές στη βιβλιογραφία αφορούν την online εκπαίδευση μέσω τεχνολογιών και συστημάτων σύγχρονης και ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης ενώ δεν υπάρχουν αναφορές σε εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών αξιοποιούμενα σε εκπαιδευτικό πλαίσιο. Ως πλαίσιο εννοιολόγησης της αίσθησης παρουσίας και κοινωνικής παρουσίας επιλέγεται αυτό των Lombard & Ditton (1997), το οποίο θεωρείται κεντρικής σημασίας στη διαμόρφωση του πεδίου μελέτης της παρουσίας στα εικονικά περιβάλλοντα. Επίσης αντικείμενο της μελέτης αποτελούν οι αναφερόμενοι στη βιβλιογραφία παράγοντες της σωματοποίησης του «άλλου» και του τρόπου επικοινωνίας εντός του εκπαιδευτικού εικονικού περιβάλλοντος. Και οι δύο παράγοντες θεωρείται ότι επηρεάζουν τα επίπεδα κοινωνικής παρουσίας, καθώς η αναπαράσταση του σώματος είναι «το πρωταρχικό επικοινωνιακό μέσο» και «κείται στο κέντρο της επικοινωνίας, ως ενσαρκωμένη πύλη προς το νου» (Biosca, 1997, παρ. 5), ενώ αναφέρονται υποθέσεις σχετικά με τη σημασία της φωνητικής επικοινωνίας στην αύξηση των επιπέδων κοινωνικής παρουσίας (Becker & Mark, 2002). Παρ' όλα αυτά, στη βιβλιογραφία δεν εντοπίζονται εμπειρικές μελέτες που να διερευνούν τη σχέση των παραγόντων αυτών με την αίσθηση παρουσίας και κοινωνικής παρουσίας σε εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών.

Προκειμένου να μελετηθούν οι παραπάνω σχέσεις επιλέχθηκε ένα ερευνητικό σχέδιο 2x2, με παράγοντες τη σωματοποίηση του επικοινωνιακού άλλου

(σωματοποίηση – μη σωματοποίηση) και τον τρόπο επικοινωνίας (μέσω γραπτών μηνυμάτων – μέσω φωνής). Σύμφωνα με την επισκόπηση της βιβλιογραφίας η συνθήκη «σωματοποίηση - επικοινωνία μέσω φωνής» θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως «συνθήκη υψηλής κοινωνικής παρουσίας» ενώ η συνθήκη «μη σωματοποίησης – επικοινωνία μέσω γραπτών μηνυμάτων» ως «συνθήκη χαμηλής κοινωνικής παρουσίας».

Επιπλέον επιλέχθηκε να μελετηθούν δημογραφικές μεταβλητές σχετικές με την εμπειρία χρήσης Η/Υ, την εμπειρία και τις δεξιότητες χρήσης του SL και μεταβλητές σχετικές με στάσεις και αντιλήψεις των συμμετεχόντων (κίνητρο για εμπλοκή, προσωπική τάση για εμπλοκή, ευχρηστία, καταλληλότητα περιβάλλοντος) που ενδέχεται να επηρεάζουν την αίσθηση παρουσίας και κοινωνικής παρουσίας, όπως αναφέρθηκε στο θεωρητικό μέρος.

3.2 Ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα της εμπειρικής μελέτης είναι:

1. Ποια είναι η επίδραση της σωματοποίησης του άλλου και του τρόπου επικοινωνίας στις διαστάσεις της παρουσίας και στα μαθησιακά αποτελέσματα.
2. Οι συμμετέχοντες στις πειραματικές συνθήκες «υψηλής κοινωνικής» παρουσίας παρουσίασαν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα;
3. Υπάρχει σχέση μεταξύ των διαστάσεων της παρουσίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων;
4. Υπάρχει σχέση μεταξύ της εμπειρίας χρήσης Η/Υ, της εμπειρίας και δεξιοτήτων χρήσης του SL, των διαστάσεων της παρουσίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων;
5. Υπάρχει σχέση μεταξύ κινήτρου, προσωπικής τάσης εμπλοκής, διαστάσεων της παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων;
6. Υπάρχει σχέση μεταξύ ευχρηστίας, καταλληλότητας περιβάλλοντος, διαστάσεων της παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων;

3.3 Μεθοδολογία

3.3.1 Ερευνητική δεοντολογία και ηθική

Το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων δεν προβλέπει μηχανισμό ελέγχου και έγκρισης ερευνητικών σχεδίων και πειραματικών διαδικασιών από επιτροπή ερευνητικής δεοντολογίας και ηθικής. Παρ' όλα αυτά, λήφθηκε μέριμνα ώστε η παρούσα έρευνα να συμμορφωθεί με βασικές αρχές της ερευνητικής ηθικής. Συγκεκριμένα, δόθηκαν στους συμμετέχοντες αρκετές πληροφορίες ώστε να είναι σε θέση να αποφασίσουν για τη συμμετοχή τους και ζητήθηκε η άδειά τους για συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων που τους αφορούσαν. Οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν ότι είχαν το δικαίωμα να διακόψουν τη συμμετοχή τους ανά πάσα στιγμή και ότι κάθε πληροφορία και δεδομένο που θα συλλέγονταν θα τηρούνταν ως εμπιστευτικό. Τέλος, οι συμμετέχοντες δεν παραπλανήθηκαν σε κανένα σημείο της ερευνητικής διαδικασίας και ενημερώθηκαν μετά τη συμμετοχή τους για τους ακριβείς στόχους της έρευνας και τα αποτελέσματά της.

3.3.2 Πληθυσμός και δείγμα

Βασική προϋπόθεση για την υλοποίηση του ερευνητικού σχεδιασμού ήταν η δυνατότητα πρόσβασης σε πληθυσμό υποκειμένων με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και δεξιότητες οι οποίες σχετίζονται με τη χρήση εικονικών περιβαλλόντων πολλών χρηστών και ειδικότερα του Second Life. Πιο συγκεκριμένα, τον πληθυσμό από τον οποίο αντλήθηκε το δείγμα αποτέλεσαν προπτυχιακοί φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης με τα εξής χαρακτηριστικά:

α) Έχουν βασικές δεξιότητες χρήσης εικονικών περιβαλλόντων πολλών χρηστών (πλοήγηση, χειρισμό εικονικών αντικειμένων και εργαλείων, επικοινωνία μέσω κειμένου (text chat) και μέσω φωνής (voice chat)), και

β) έχουν εμπειρία στην αξιοποίηση εικονικών περιβαλλόντων πολλών χρηστών για την υλοποίηση μαθησιακών δραστηριοτήτων, τόσο σε συνεργασία με άλλους όσο και ατομικά.

Η επιλογή του συγκεκριμένου πληθυσμού έγινε για δυο λόγους. Πρώτον, η επισκόπηση της βιβλιογραφίας έδειξε ότι η αξιοποίηση των ΜΥΥΕ έχει, μέχρι τώρα, ως προνομιακό πεδίο την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Ο δεύτερος λόγος ήταν διαχειριστικός και αφορούσε την ευκολία δημιουργίας δειγματοληπτικού πλαισίου, καθώς η έδρα του ερευνητή ήταν ένα Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης πανεπιστημιακού επιπέδου.

Μια άτυπη έρευνα σε φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (ΠΤΔΕ-ΠΙ), που έγινε με άμεσες ερωτήσεις που τους τέθηκαν στο πλαίσιο σχετικών με ΤΠΕ μαθημάτων τα οποία παρακολουθούσαν κατά το ακαδημαϊκό έτος 2006-2007, ανέδειξε: α) σχεδόν πλήρη άγνοια για τα εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών μεταξύ των φοιτητών του πρώτου και δεύτερου έτους, παρόλο που β) η χρήση, εν γένει, σύγχρονων ΤΠΕ για άλλους σκοπούς (επικοινωνία, διασκέδαση, ενημέρωση, πρόσβαση σε πληροφορία) ήταν ευρέως διαδομένη. Παρόλο που, κανονικά, μια προβολή αυτού του «πρόχειρου» συμπεράσματος στον γενικό πληθυσμό των προπτυχιακών φοιτητών των Παιδαγωγικών Τμημάτων θα ήταν προφανώς εσφαλμένη, λόγοι διαχειριστικοί επέβαλαν να ληφθεί σοβαρά υπόψη προκειμένου να εξεταστούν τρόποι που θα καθιστούσαν δυνατή την πρόσβαση στον επιθυμητό πληθυσμό και θα εξασφάλιζαν ένα κατάλληλο δειγματοληπτικό πλαίσιο.

Προκειμένου να είναι δυνατή η πρόσβαση στον πληθυσμό με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά αξιοποιήθηκε η δυνατότητα συμμετοχής του ερευνητή ως επικουρικού συνεργάτη στη διδασκαλία του επιλεγόμενου προπτυχιακού μαθήματος «Μαθησιακές Δραστηριότητες με Ηλεκτρονική Υπολογιστή» (ΜΔμεΗΥ) του Γ' (χειμερινού) εξαμήνου του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Στο πλαίσιο του μαθήματος αυτού,

που είχε εργαστηριακό χαρακτήρα, με την έγκριση και υπό την καθοδήγηση του διδάσκοντα, οι φοιτητές, συνεργάστηκαν με τον ερευνητή με αντικείμενο την ανάπτυξη δεξιοτήτων χρήσης και αξιοποίησης εικονικών περιβαλλόντων πολλών χρηστών και ειδικότερα του Second Life.

Κατά το ακαδημαϊκό έτος 2008-2009, το μάθημα ΜΔμεΗΥ παρακολούθησαν 75 φοιτητές ενώ κατά το ακαδημαϊκό έτος 2009-2010, 74 φοιτητές. Το μάθημα ήταν εβδομαδιαίο, διαρκούσε τρεις διδακτικές ώρες, διεξάγονταν στο εργαστήριο υπολογιστών του ΠΤΔΕ-ΠΙ, και οι φοιτητές χωρίστηκαν σε τμήματα με μέγιστο αριθμό 25 φοιτητές ανά τμήμα δεδομένου ότι τόσοι είναι οι σταθμοί εργασίας στο εργαστήριο. Στόχος της συνεργασίας με τους φοιτητές στο πλαίσιο του μαθήματος ΜΔμεΗΥ ήταν να αναπτύξουν δεξιότητες χρήσης του Second Life αλλά και αξιοποίησής του για την υλοποίηση μαθησιακών δραστηριοτήτων σε συνεργασία με άλλους αλλά και ατομικά. Επίσης, επιδιώχθηκε να βοηθηθούν στην ανάπτυξη κουλτούρας χρήσης τέτοιου είδους περιβαλλόντων στην έρευνα και την εκπαίδευση. Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι αυτοί, η συνεργασία σχεδιάστηκε, οργανώθηκε και υλοποιήθηκε με τον ίδιο τρόπο κατά τα δυο ακαδημαϊκά έτη. Οι φοιτητές εξοικειώθηκαν με το περιβάλλον, ανέπτυξαν δεξιότητες χρήσης και αξιοποίησής του, εκπόνησαν συνεργατικές εργασίες εντός του περιβάλλοντος, συμμετείχαν σε μαθησιακές δραστηριότητες εντός του περιβάλλοντος, εκπόνησαν εργασίες σχετικές με την εκπαιδευτική αξιοποίησή του και συμμετείχαν σε ερευνητικές δραστηριότητες σχετικές με εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα που ανέπτυξε το Εργαστήριο Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση. Παρότι η παρουσία τους στις συνεργασίες δεν ήταν υποχρεωτική, οι φοιτητές παρακολουθούσαν τα μαθήματα τακτικά. Από τους 151 φοιτητές που δήλωσαν το μάθημα, δύο δεν παρακολούθησαν τελικά καμία συνεργασία και μόνο πέντε είχαν μη συχνή παρουσία (λιγότερες από έξι παρουσίες στα 10 μαθήματα). Οι επιδόσεις των φοιτητών αξιολογήθηκαν και βαθμολογήθηκαν βάσει των εργασιών που τους ανατέθηκαν κατά τη διάρκεια του εξαμήνου (επτά εβδομαδιαίες εργασίες). Συμπερασματικά, ως προς την επίτευξη των στόχων της συνεργασίας τόσο η προσωπική εμπειρία του

ερευνητή από την εβδομαδιαία επαφή με τους φοιτητές, όσο και η επίδοση των φοιτητών στις εργασίες που τους ανατέθηκαν συνηγορούν υπέρ του συμπεράσματος ότι οι φοιτητές που συμμετείχαν στις συνεργασίες κατέστησαν ανεξάρτητοι χρήστες του Second Life τόσο σε επίπεδο ατομικής χρήσης όσο και σε επίπεδο δυνατότητας συνεργασίας και επικοινωνίας εντός του.

3.3.2.1 Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν 87 φοιτήτριες και φοιτητές. Η συμμετοχή ήταν εθελοντική και οι φοιτητές ενημερώθηκαν ότι η συμμετοχή τους στην έρευνα θα πριμοδοτούνταν από μια βαθμολογική μονάδα σε υποχρεωτικό μάθημα του προγράμματος σπουδών. Λόγω τεχνικών αστοχιών κατά την εκτέλεση του πειράματος και τη συλλογή δεδομένων, που διαπιστώθηκαν εκ των υστέρων, αποκλείστηκαν από το δείγμα πέντε φοιτητές. Το τελικό δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 82 φοιτήτριες και φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Από αυτούς, 64 ήταν γυναίκες (78%) και 18 ήταν άνδρες (22%), Η ηλικίες τους κυμαίνονταν από 19 έως 28 έτη (Μ.Ο.= 20,87, τυπική απόκλιση=1,55).

3.3.2.2 Κατανομή του δείγματος στις πειραματικές ομάδες

Δεδομένου του ερευνητικού σχεδιασμού και του ειδικότερου αντικειμένου της μαθησιακής δραστηριότητας, ήταν σημαντικό να είναι γνωστό εκ των προτέρων το γνωστικό υπόβαθρο των φοιτητών σε αντικείμενα φυσικών επιστημών. Η επισκόπηση του προγράμματος σπουδών του ΠΤΔΕ-ΠΙ έδειξε ότι δεν διδάσκονταν μάθημα σχετικό με τη χημεία. Δεδομένου ότι το μάθημα ΜΔμεΗΥ δηλώνουν συνήθως φοιτητές του ΠΤΔΕ-ΠΙ που ακολουθούν τον κύκλο «Επιστήμες και Μαθηματικά», ως προπειραματικό κριτήριο για την κατανομή των φοιτητών στις πειραματικές ομάδες, βάσει του γνωστικού υποβάθρου στις φυσικές επιστήμες, επιλέχθηκε, τελικά, η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει στο Λύκειο. Οι φοιτητές κατανεμήθηκαν στις τέσσερις πειραματικές ομάδες με τυχαία, κατά στρώματα κατανομή, με κριτήριο στρωματοποίησης την κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει στο Λύκειο οι φοιτητές - κατά δήλωσή τους όταν δήλωναν συμμετοχή στην έρευνα. Το τελικό δείγμα των 82 φοιτητών ήταν

κατανεμημένο, τελικά, στις πειραματικές συνθήκες όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3:
Κατανομή του τελικού δείγματος στις πειραματικές συνθήκες

		Πειραματική συνθήκη				Σύνολα
		χΣ+Κ	Σ+Κ	χΣ+Φ	Σ+Φ	
Κατεύθυνση Σπουδών	Θεωρητική	3	3	3	4	13
	Θετική	6	6	8	8	28
	Τεχνολογική	11	10	10	10	41
Σύνολα		20	19	21	22	82

Σημ.: χΣ+Κ: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, Σ+Κ: Σώμα-Κείμενο, χΣ+Φ: Χωρίς Σώμα-Φωνή, Σ+Φ: Σώμα-Φωνή

3.3.3 Το εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον

3.3.3.1 Επιλογή πλατφόρμας δημιουργίας MUVE

Ως πλατφόρμα MUVE για τη δημιουργία του εκπαιδευτικού εικονικού περιβάλλοντος επιλέχθηκε το Second Life (SL) καθώς είναι το ευρύτερα διαδεδομένο MUVE στην εκπαιδευτική έρευνα (Wankel & Kingsley, 2009; Warburton, 2009), το Εργαστήριο Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση (EARTHlab) του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων του οποίου συνεργάτης είναι ο ερευνητής, διέθετε ιδιόκτητο εικονικό χώρο στο SL (Earthlab Island), κατά τη διάρκεια της εμπειρικής μελέτης και τέλος διότι το SL ήταν πιο ώριμο τεχνολογικά από το ανοιχτού κώδικα Opensim.

3.3.3.2 Γνωστικό αντικείμενο

Η πλειονότητα των εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων αξιοποιούνται για διδασκαλία και μάθηση σε θέματα θετικών επιστημών και τεχνολογίας. Αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι τα θέματα αυτά αξιοποιούν εύκολα τις περισσότερες από τις ιδιότητες των εικονικών περιβαλλόντων που τα καθιστούν χρήσιμα εκπαιδευτικά εργαλεία. Στα θέματα των φυσικών επιστημών είναι απαραίτητες οι ιδιότητες της κλίμακας χώρου και χρόνου και της μετατροπής σε συνδυασμό

με την τρισδιάστατη αναπαράσταση αντικειμένων. Τα θέματα αυτά συχνά απαιτούν υψηλές χωρικές και νοητικές ικανότητες, με αποτέλεσμα να είναι δύσκολη η δημιουργία κατάλληλων νοητικών μοντέλων των μαθητών (Mikropoulos & Natsis, 2011; Sánchez, Lumbreras, & Silva, 1997).

Προκειμένου να αξιοποιηθούν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των τρισδιάστατων εικονικών περιβαλλόντων επιλέχθηκε ως γνωστικό αντικείμενο η Χημεία και ως ειδικό θέμα το αντικείμενο «στερεοϊσομέρεια». Η «στερεοϊσομέρεια» είναι αντικείμενο της οργανικής χημείας και περιλαμβάνεται στο πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος της Χημείας θετικής κατεύθυνσης Γ' Λυκείου στην ενότητα «Οργανική χημεία – Στερεοϊσομέρεια (εναντιομέρεια)». Η στερεοϊσομέρεια αποτελεί ειδικό θέμα της στερεοχημείας, που είναι η ενότητα της χημείας που εξετάζει τη δομή των μορίων στο χώρο. Η δομή αυτή επηρεάζει την «αναγνώριση» και εκλεκτική αλληλεπίδρασή των μορίων με άλλα μόρια. Μέσω της κατανόησης των βασικών αρχών της στερεοϊσομέρειας γίνονται κατανοητές βασικές λειτουργίες της ζωής όπως η όσφρηση και η γεύση και επίσης μπορεί να γίνει κατανοητή η δομή των μορίων διαφόρων φαρμάκων και να ερμηνεύεται η σχέση δομής - βιολογικής δράσης. Η κατανόηση των εννοιών «ισομέρεια», «στερεοϊσομέρεια», «εναντιομέρεια», «διαστερομέρεια», σχετίζεται άμεσα με την κατανόηση βασικών αρχών της στερεομετρίας, η οποία διδάσκεται υποτυπωδώς στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα. Η στερεομετρία είναι αντικείμενο των μαθηματικών και η διδασκαλία του στοχεύει στην ανάπτυξη χωρικών δεξιοτήτων οι οποίες βοηθούν στη χωρική μοντελοποίηση. Η κατανόηση αυτών των εννοιών παρουσιάζει μεγάλες δυσκολίες όταν η αναπαράσταση γίνεται σε δύο διαστάσεις (βιβλίο, πίνακας) (Collins, 2001; Κορακάκης & Μουτεβέλη-Μηνακάκη, 2003). Για την ανάπτυξη χωρικών δεξιοτήτων και την κατανόηση αντικειμένων που τις απαιτούν, καταλληλότερα περιβάλλοντα θεωρούνται εκείνα τα οποία προσφέρουν δυνατότητα για τρισδιάστατες αναπαραστάσεις (Christou, Pittalis, Mousoulides et al., 2007). Δεδομένου ότι το αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας διδάσκεται με μοριακά μοντέλα (με σφαιρίδια και ράβδους), τα τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα

μπορούν να αξιοποιηθούν για την τρισδιάστατη αναπαράσταση των μοντέλων των μορίων.

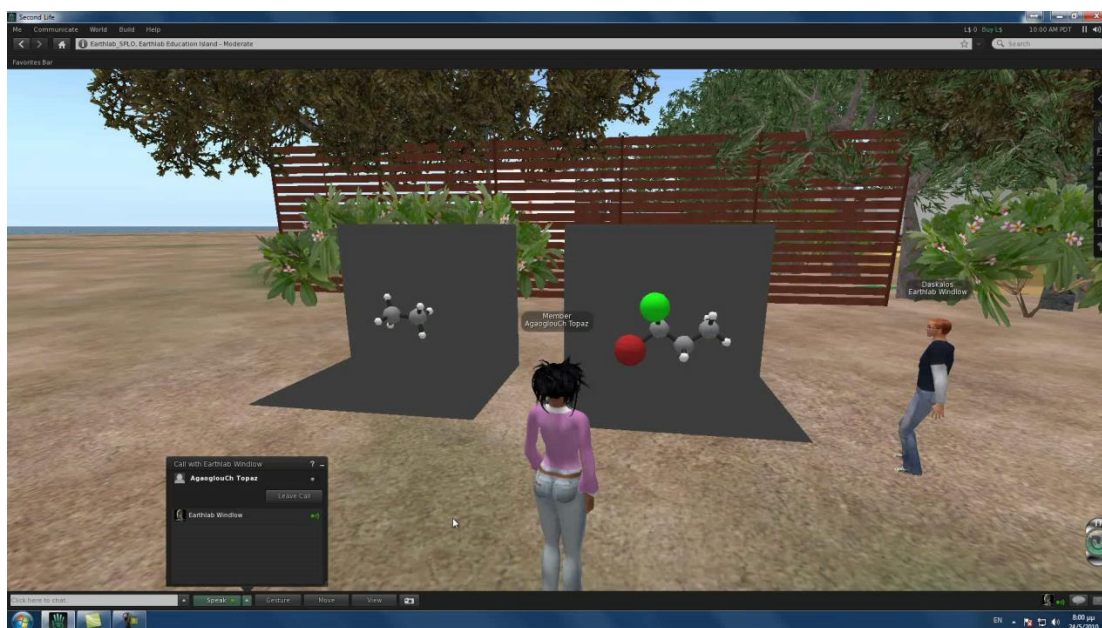
3.3.3.3 Σενάριο διδασκαλίας – ανάπτυξη εκπαιδευτικού εικονικού περιβάλλοντος

Η παρούσα μελέτη δεν στοχεύει άμεσα σε προτάσεις για τη διδακτική αξιοποίηση των ΜΥΥΕ. Η ανάπτυξη του μαθησιακού σεναρίου και του εκπαιδευτικού εικονικού περιβάλλοντος βασίστηκε όσο γίνεται πιο πιστά στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος της Χημείας, τους διδακτικούς στόχους, τις προτάσεις διδασκαλίας και το σχολικό εγχειρίδιο (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2010) του σχολικού έτους 2009-2010.

Στο σενάριο διδασκαλίας που υλοποιήθηκε, δεδομένων των ερευνητικών στόχων της παρούσας μελέτης και των διδακτικών στόχων του επίσημου αναλυτικού προγράμματος σπουδών ακολουθήθηκε διδακτική στρατηγική βασισμένη στη δομημένη παρουσίαση και διδασκαλία του εκπαιδευτικού περιεχομένου εντός του εικονικού περιβάλλοντος. Σύμφωνα με τους Jonassen, Mayes & McAleese (1993) και Kerres (2000) μαθητές με χαμηλού επιπέδου προηγούμενες γνώσεις σε ένα αντικείμενο, επωφελούνται από δομημένο και σειριακό μαθησιακό περιεχόμενο. Δεδομένου ότι οι συμμετέχοντες στην έρευνα αναμένονταν να έχουν χαμηλού επιπέδου προηγούμενες γνώσεις στο αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας επιλέχθηκε η παραπάνω στρατηγική, με τον ερευνητή να παίζει το ρόλο του διδάσκοντα - καθοδηγητή.

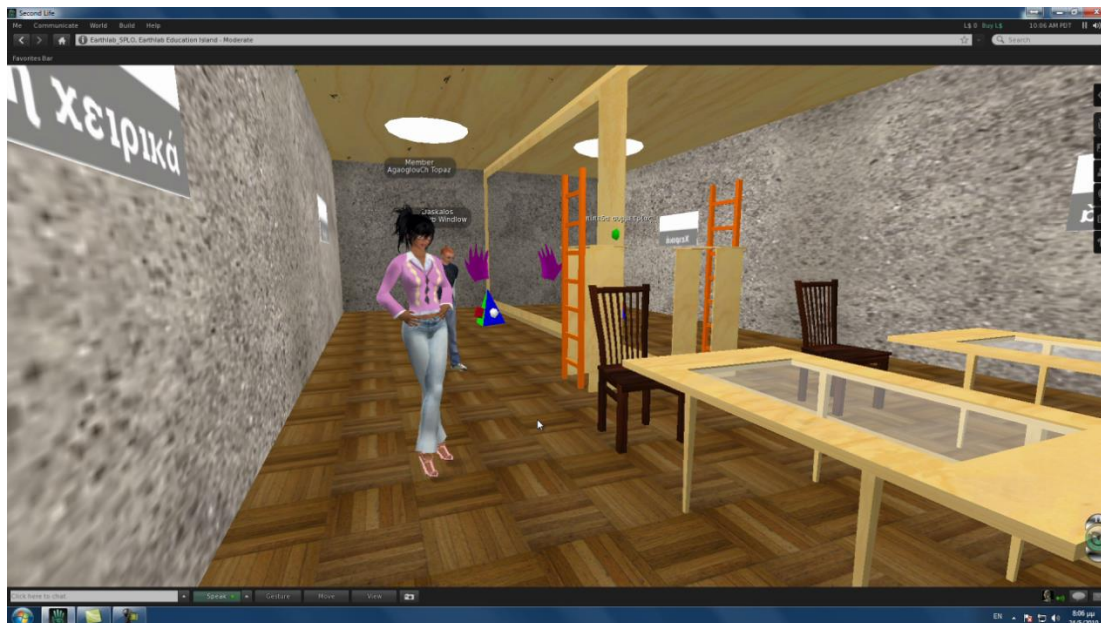
Οι διδακτικοί στόχοι που τέθηκαν ήταν μετά το τέλος της μαθησιακής δραστηριότητας οι συμμετέχοντες να μπορούν να ορίσουν τι είναι στερεοϊσομέρεια και να αναφέρουν τις ομοιότητες και διαφορές των στερεοϊσομερών ενώσεων, να αναφέρουν τι είναι τα χειρόμορφα μόρια και ποια είναι η αναγκαία προϋπόθεση ώστε μια ένωση να παρουσιάζει εναντιομέρεια, να μπορούν να διακρίνουν δυο εναντιομερείς μορφές μιας ένωσης με ένα ασύμμετρο άτομο άνθρακα και να τις χαρακτηρίζουν ως S ή R μορφές και να αναφέρουν ότι οι εναντιομερείς ενώσεις παρουσιάζουν μια χαρακτηριστική ιδιότητα που είναι η στροφική ικανότητα (του πολωμένου φωτός).

Κατά τη είσοδο των συμμετεχόντων στο εικονικό περιβάλλον, το avatar τους εμφανίζονταν σε προκαθορισμένο σημείο, σε εξωτερικό χώρο όπου συναντούσε το avatar του ερευνητή σε ένα χώρο υποδοχής στον οποίο γίνονταν υπενθύμιση, με επίδειξη, βασικών όρων και εννοιών σχετικά με τα μόρια και τη δομή τους και στη συνέχεια γίνονταν αναφορά και εισαγωγή στο θέμα της δραστηριότητας (Σχήμα 3).



Σχήμα 3: Συμμετέχουσα και ερευνητής στο χώρο υποδοχής του εικονικού περιβάλλοντος

Στη συνέχεια το δίδυμο φοιτητής-διδάσκων μετέβαιναν σε εσωτερικούς χώρους όπου παρουσιάζονταν τα θέματα και βασικές αρχές τις χειρικότητας με αξιοποίηση κατοπτρικών ειδώλων αρχικά διαφόρων αντικειμένων (χειρικών και μη) (Σχήμα 4) και εν συνεχεία, σε άλλο χώρο, μοντέλων μορίων (χειρικών και μη) (Σχήμα 5).



Σχήμα 4: Συμμετέχουσα και ερευνητής στην αίθουσα με τους καθρέπτες και τα αντικείμενα

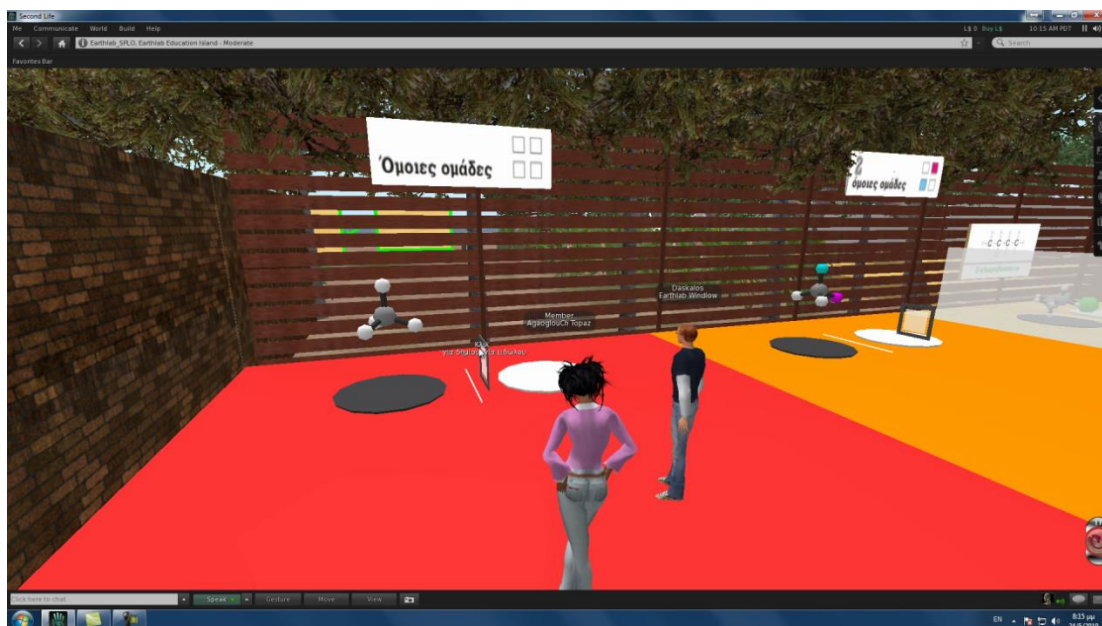


Σχήμα 5: Συμμετέχουσα και ερευνητής στην αίθουσα με τους καθρέπτες και τα μοντέλα μορίων

Οι χώροι ήταν σχεδιασμένοι με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργούν την ψευδαίσθηση ότι υπήρχαν καθρέπτες εντός τους. Οι φοιτητές είχαν τη δυνατότητα να χειριστούν τα αντικείμενα και τα μοντέλα μορίων με φυσικούς

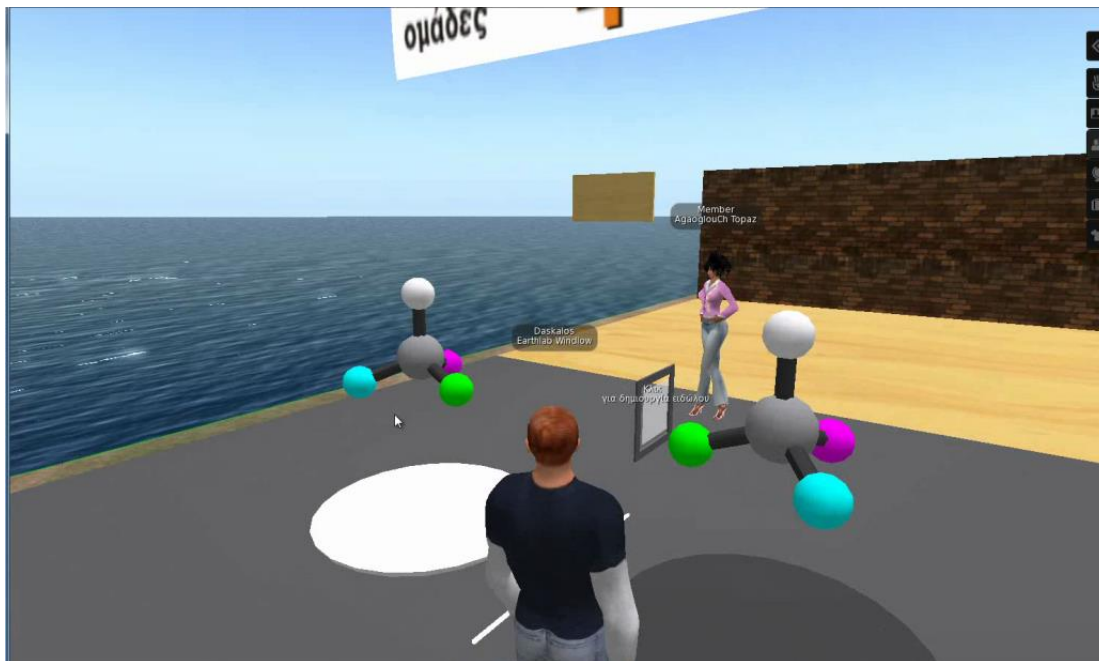
χειρισμούς (περιστροφή, μετακίνηση) προκειμένου να δοκιμάσουν αν ταυτίζονται στο χώρο με το κατοπτρικό τους είδωλο.

Η εισαγωγή στην έννοια της εναντιομέρειας γίνονταν στη συνέχεια σε άλλο εξωτερικό χώρο, όπου μέσω κατάλληλων μοριακών μοντέλων γίνονταν διερεύνηση των προϋποθέσεων για να είναι ένα άτομο άνθρακα ασύμμετρο, μια ιδιότητα που αποτελεί αίτιο της χειρικότητας (Σχήμα 6).



Σχήμα 6: Συμμετέχουσα και ερευνητής σε εξωτερικό χώρο διερεύνησης της έννοιας του ασύμμετρου ατόμου άνθρακα

Τα μόρια σε αυτό το χώρο, μέσω κατάλληλου προγραμματισμού μπορούσαν να παράγουν το κατοπτρικό τους είδωλο το οποίο στη συνέχεια ο φοιτητής είχε τη δυνατότητα να χειριστεί προκειμένου να το συγκρίνει με το αρχικό (Σχήμα 7).



Σχήμα 7: Συμμετέχουσα και ερευνητής σε εξωτερικό χώρο διερεύνησης της έννοιας της εναντιομέρειας

Σε επόμενο εξωτερικό χώρο οι φοιτητές είχαν τη δυνατότητα να ελέγξουν ως προς τη χειρομορφία ένα μοντέλο πολύπλοκου οργανικού μορίου (Σχήμα 8).



Σχήμα 8: Διερεύνηση της χειρομορφίας του μοντέλου ενός πολύπλοκου οργανικού μορίου

Η εισαγωγή στην ονοματοδοσία των εναντιομερών μορφών σε R και S εναντιομερή γίνονταν σε παρακείμενο χώρο μέσω κατάλληλων μοντέλων και με τη βοήθεια οθονών επί των οποίων προβάλλονταν κατάλληλο εποπτικό υλικό (Σχήμα 9).



Σχήμα 9: Ο χώρος διερεύνησης της ονοματοδοσίας R και S

Τέλος, ο διδάσκων ερευνητής έκανε μια παρουσίαση, με αξιοποίηση εργαλείου παρουσιάσεων των συνεπειών της εναντιομέρειας σε βιολογικές λειτουργίες όπως η όσφρηση και η γεύση αλλά και στη βιολογική δράση ενός φαρμάκου του οποίου το μόριο είναι χειρικό και μια από τις εναντιομερείς μορφές έχει καταστροφικές γενετικές συνέπειες (Σχήμα 10).



Σχήμα 10: Παρουσίαση των συνεπειών της εναντιομέρειας σε βιολογικές λειτουργίες

Στο Παράρτημα Β παρατίθεται το βασικό κείμενο στο οποίο στηρίχθηκε η υλοποίηση του σεναρίου διδασκαλίας, προκειμένου να διατηρηθεί ομοιομορφία μεταξύ των συνεδριών που είχαν διαφορετικές συνθήκες επικοινωνίας.

Η σχεδίαση των αντικειμένων που συνέθεταν το εικονικό περιβάλλον (μαθησιακό περιεχόμενο, κτίρια, φυσικό περιβάλλον) έγινε αξιοποιώντας τα εργαλεία δημιουργίας του SL, ενώ οι συμπεριφορές των αντικειμένων προγραμματίστηκαν χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού LSL.

3.3.4 Εξοπλισμός

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε περιλάμβανε τόσο για τον ερευνητή όσο και για τον φοιτητή, προσωπικό υπολογιστή με συμβατική υπολογιστική ισχύ και κάρτα γραφικών, οθόνη 22 ιντσών (16:9), με ανάλυση 1920x1080 pixels, σετ ανατομικών στερεοφωνικών ακουστικών και μικροφώνου, πληκτρολόγιο και ποντίκι.

3.3.5 Διαδικασία

Η πειραματική διαδικασία πραγματοποιήθηκε σε χώρους του ΠΤΔΕ-ΠΙ. Ο ερευνητής και ο φοιτητής βρίσκονταν σε ξεχωριστούς χώρους με απόσταση

τέτοια και παρεμβαλλόμενους τοίχους και πόρτες ώστε να μην είναι δυνατή η επικοινωνία παρά μόνο μέσω του εικονικού περιβάλλοντος (Σχήμα 11). Λήφθηκε μέριμνα ώστε κατά την πραγματοποίηση της διαδικασίας να υπάρχει απόλυτη ησυχία στους γύρω χώρους και να μην εισέρχονται στους χώρους του ερευνητή και του φοιτητή τρίτοι.

Η πειραματική διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η ίδια και για τις τέσσερις πειραματικές συνθήκες.

Οι φοιτητές προσέρχονταν στο χώρο διεξαγωγής του πειράματος ξεχωριστά, σε προσυμφωνημένη μέρα και ώρα. Αρχικά, κάθε φοιτητής ενημερωνόταν από τον ερευνητή για τους γενικούς σκοπούς της έρευνας, χωρίς όμως να γίνεται ειδική αναφορά σε ζητήματα παρουσίας, προκειμένου να αποφευχθεί οποιαδήποτε επιρροή στη στάση του κατά τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου. Ο φοιτητής διαβεβαιωνόταν για την πλήρη διατήρηση της ανωνυμίας της συμμετοχής του. Στη συνέχεια ενημερωνόταν για τη διαδικασία που θα ακολουθούσαν και οδηγούνταν από τον ερευνητή στον ειδικό για τους φοιτητές απομονωμένο χώρο.

Αρχικά ο φοιτητής καλούνταν να συμπληρώσει το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου που περιγράφεται στην επόμενη ενότητα, χωρίς να τίθεται χρονικός περιορισμός. Ο ερευνητής αποχωρούσε και προέτρεπε τον φοιτητή να τον καλέσει όταν θα ολοκλήρωνε τη συμπλήρωση.

Μετά την ολοκλήρωση του ερωτηματολογίου, ο ερευνητής καλούσε τον φοιτητή να συνδεθεί με τον ατομικό του λογαριασμό στο Second Life, του εξηγούσε με ποιον τρόπο θα γίνονταν η επικοινωνία (με γραπτά μηνύματα ή με φωνή), ήλεγχε ότι όλες οι λειτουργίες στον υπολογιστή του φοιτητή ήταν φυσιολογικές και στη συνέχεια αποχωρούσε. Ο ερευνητής πήγαινε στο δικό του χώρο, συνδέονταν στο Second Life και δίνοντας κατάλληλα δικαιώματα στο avatar του φοιτητή, τον καλούσε να το τηλεμεταφέρει στον εικονικό χώρο διεξαγωγής της μαθησιακής δραστηριότητας. Ο ερευνητής είχε ήδη προβεί στις κατάλληλες ρυθμίσεις

σχετικά με την προβολή ή μη του avatar του, ανάλογα με την πειραματική συνθήκη στην οποία είχε καταταγεί ο φοιτητής.

Στη φάση αυτή, ο φοιτητής και ο ερευνητής υλοποιούσαν τη μαθησιακή δραστηριότητα βασιζόμενοι στο σενάριο που περιγράφηκε στην ενότητα 3.3.3 και υπό την πειραματική συνθήκη στην οποία είχε καταταγεί ο φοιτητής. Όταν ολοκληρωνόταν η μαθησιακή δραστηριότητα, ο ερευνητής ενημέρωνε τον φοιτητή ότι θα ακολουθούσε το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου.

Ο ερευνητής πήγαινε στο φυσικό χώρο, όπου βρίσκονταν ο φοιτητής, και περιορίζοντας κατά το δυνατόν την κατά πρόσωπο επικοινωνία, τον καλούσε να συμπληρώσει το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου, χωρίς να τίθεται χρονικός περιορισμός. Ο ερευνητής αποχωρούσε και προέτρεπε τον φοιτητή να τον καλέσει όταν θα ολοκλήρωνε τη συμπλήρωση.

Μετά τη συμπλήρωση του δεύτερου μέρους του ερωτηματολογίου ο φοιτητής αποχωρούσε. Μετά την αποχώρηση, ο ερευνητής ήλεγχε τα αρχεία καταγραφής στους υπολογιστές και τα συμπληρωμένα ερωτηματολόγια για πληρότητα και προετοίμαζε τους υπολογιστές για τον επόμενο φοιτητή.

3.3.6 Εργαλεία συλλογής εμπειρικών δεδομένων

Η συλλογή των εμπειρικών δεδομένων έγινε με τη χρήση ερωτηματολογίων. Τα ερωτηματολόγια που χρησιμοποιήθηκαν οργανώθηκαν σε δύο μέρη προκειμένου το ένα από αυτά να συμπληρωθεί πριν τη μαθησιακή δραστηριότητα και το άλλο μετά. Η προετοιμασία και η σύνταξη των ερωτήσεων έγιναν λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές αρχές, που διέπουν τη σύνταξη και τη χρήση ερωτηματολογίων στην επιστημονική έρευνα. Δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στη μορφή και τη γλώσσα του ερωτηματολογίου, καθώς και σε όλες τις υπόλοιπες σχετικές παραμέτρους, ώστε να αποφευχθούν ή να ελαχιστοποιηθούν πιθανά προβλήματα. Τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν από τους φοιτητές ηλεκτρονικά, αξιοποιώντας το διαδικτυακό λογισμικό/υπηρεσία online δημιουργίας και συμπλήρωσης ερωτηματολογίων SurveyGizmo (<http://www.surveygizmo.com>). Εκτιμήθηκε ότι η επιλογή αυτή θα διευκόλυνε το

έργο της κωδικοποίησης και καταγραφής των απαντήσεων των φοιτητών και θα εξασφάλιζε χαμηλότατο ποσοστό μη απαντημένων ερωτήσεων, χωρίς συνέπειες για την ομαλή διαδικασία συλλογής των δεδομένων. Δεδομένου, δε, του τεχνολογικού πλαισίου της έρευνας, εκτιμήθηκε ότι οι φοιτητές θα προσαρμόζονταν πολύ εύκολα στη συνθήκη.

3.3.6.1 Ερωτηματολόγιο πριν

Το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου αποτελούνταν από τέσσερις ενότητες και συμπληρώθηκε από τους φοιτητές πριν τη μαθησιακή δραστηριότητα (βλ. Παράρτημα Α.1.1).

Η πρώτη ενότητα περιλάμβανε τέσσερις ερωτήσεις για την άντληση δημογραφικών στοιχείων (ηλικία, φύλλο, κατεύθυνση στο λύκειο, κύκλος σπουδών στο Π.Τ.Δ.Ε.). Παρότι η πληροφορία για την κατεύθυνση σπουδών στο λύκειο υπήρχε ήδη, ξαναζητήθηκε από τους φοιτητές για να επιβεβαιωθεί.

Η δεύτερη ενότητα περιλάμβανε πέντε ερωτήσεις για την άντληση στοιχείων σχετικά με την αυτοξιολόγηση των ικανοτήτων των φοιτητών στη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή και του Second Life (Παράδειγμα: «*Πόσο έμπειρο θεωρείς τον εαυτό σου στη χρήση του Second Life;*», 7-βαθμη κλίμακα τύπου Likert, 1=Καθόλου, 7=Πάρα πολύ).

Η τρίτη ενότητα περιλάμβανε τρεις ερωτήσεις για τη συλλογή στοιχείων σχετικά με τις επιδόσεις των φοιτητών στο μάθημα της Χημείας στο Λύκειο και με την αυτοαξιολόγησή τους στο γνωστικό αντικείμενο (Χημεία) και την εκτίμηση της στάσης των φοιτητών έναντι του γνωστικού αντικειμένου (Παράδειγμα: «*Πόσο σου άρεσε το μάθημα της Χημείας στο Λύκειο;*», 7-βαθμη κλίμακα τύπου Likert, 1=Καθόλου, 7=Πάρα πολύ).

Η τέταρτη ενότητα περιλάμβανε 14 ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών κλειστού τύπου για την αξιολόγηση των γνώσεων των φοιτητών στο ειδικότερο αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας. Οι ερωτήσεις συνοδεύονταν από τρεις έως τέσσερις απαντήσεις εκ των οποίων μόνο μια ήταν σωστή. Οι φοιτητές είχαν τη δυνατότητα να επιλέξουν και την απάντηση «Δεν γνωρίζω». Οι ερωτήσεις

βασίζονταν στην σχετική με το αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας ύλη του μαθήματος Χημείας Θετικής Κατεύθυνσης της Γ' Λυκείου και συγκεκριμένα σε αυτήν της Ενότητας «Οργανική χημεία – Στερεοϊσομέρεια (εναντιομέρεια)» και τους διδακτικούς στόχους όπως αυτοί διατυπώνονται στο «βιβλίο του καθηγητή» (Παράδειγμα: «Ένα μόριο που περιλαμβάνει ένα ασύμμετρο άτομο άνθρακα είναι χειρικό», Συμφωνώ, Διαφωνώ, Δεν γνωρίζω. «Ένα άτομο άνθρακα λέγεται «ασύμμετρο» όταν:» α) Είναι συνδεδεμένο με 4 ίδια άτομα, β) Είναι συνδεδεμένο με τουλάχιστον 3 διαφορετικά άτομα ή ομάδες ατόμων, γ) Είναι συνδεδεμένο με 4 διαφορετικά άτομα ή ομάδες ατόμων, δ) Δεν γνωρίζω.)

3.3.6.2 Ερωτηματολόγιο μετά

Το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου αποτελούνταν από έξι ενότητες και συμπληρώθηκε από τους φοιτητές αμέσως μετά την μαθησιακή δραστηριότητα (βλ. Παράρτημα Α.1.2).

Η πρώτη ενότητα περιλάμβανε ερωτήσεις σχετικές με την εκτίμηση της αίσθησης της παρουσίας και της κοινωνικής παρουσίας των φοιτητών. Οι ερωτήσεις της ενότητας αυτής προέκυψαν από μετάφραση στα ελληνικά του ερωτηματολογίου μέτρησης της παρουσίας Temple Presence Inventory (TPI) των Lombard & Ditton (Lombard, et al., 2000; Lombard, et al., 2009). Επιδιώκοντας η μετάφραση να είναι όσο τη δυνατόν ακριβέστερη αλλά και λειτουργική, αρχικά ο ερευνητής και ένας ακόμη ανεξάρτητος ερευνητής μετέφρασαν το ερωτηματολόγιο. Σε επόμενη φάση έγινε συζήτηση επί των μεταφράσεων και προέκυψε η αρχική μετάφραση του ερωτηματολογίου. Αυτή δόθηκε σε τρίτο πρόσωπο με υψηλού επιπέδου γνώσεις στην αγγλική προκειμένου να το ξαναμεταφράσει στα αγγλικά. Από τη διαδικασία αυτή προέκυψε το συμπέρασμα ότι η αρχική μετάφραση ήταν ικανοποιητική και μπορούσε να χρησιμοποιηθεί. Το TPI, όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα 2.2.5, είναι μια κλίμακα μέτρησης της παρουσίας που έχει προκύψει από εκτενή ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας. Αποτελείται από οκτώ υπο-κλίμακες που μετρούν οκτώ διαφορετικές διαστάσεις της παρουσίας με κλίμακες σημασιολογικής διαφοροποίησης 7 σημείων. Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκαν οι υπο-κλίμακες που μετρούν τις μεταβλητές Κοινωνική

Παρουσία (ΚΠ), Εμπλοκή (Ε), Πλούτος Κοινωνικών Χαρακτηριστικών (ΠΚΧ), Κοινωνικός Ρεαλισμός (ΚΡ) και Χωρική Παρουσία (ΧΠ).

Η δεύτερη ενότητα περιλάμβανε 13 ερωτήσεις σχετικά με την αξιολόγηση της ευχρηστίας και της καταλληλότητας του περιβάλλοντος της μαθησιακής δραστηριότητας από τους φοιτητές (Παράδειγμα: «Μπορούσες εύκολα να κοιτάξεις εκεί που ήθελες στο *Second Life*;», 7-βαθμή κλίμακα τύπου Likert, 1=Καθόλου, 7=Πάρα πολύ), για την αναφορά κινήτρων σχετικά με τη συμμετοχή στη δραστηριότητα και για την αξιολόγηση της μαθησιακής δραστηριότητας από τους φοιτητές (Παράδειγμα: «Πόσο δύσκολη ήταν η δραστηριότητα;», 7-βαθμή κλίμακα τύπου Likert, 1=Καθόλου, 7=Πάρα πολύ). Επίσης περιλάμβανε μια ερώτηση σχετικά με τη συγκέντρωση της προσοχής τους κατά την εξέλιξη της μαθησιακής δραστηριότητας («Σε ποιο βαθμό η προσοχή σου ήταν στραμμένη στη δραστηριότητα στο εικονικό περιβάλλον;», 7-βαθμή κλίμακα τύπου Likert, 1=Διαρκώς στραμμένη αλλού, 7=Διαρκώς στραμμένη στη δραστηριότητα).

Η τρίτη ενότητα περιλάμβανε δυο ερωτήσεις για την συγκέντρωση δεδομένων σχετικά με τις προσωπικές τάσεις εμπλοκής/συγκέντρωσης των φοιτητών, όταν υλοποιούν δραστηριότητες (Παράδειγμα: «Όταν κάνεις κάτι, απορροφάσαι τόσο, ώστε να χάνεις την αίσθηση του χρόνου;», 7-βαθμή κλίμακα τύπου Likert, 1=Καθόλου, 7=Πάρα πολύ).

Η τέταρτη ενότητα περιλάμβανε δύο ανοικτές ερωτήσεις για την αξιολόγηση της συνολικής εμπειρίας από τους φοιτητές («Τι σου άρεσε περισσότερο από τη δραστηριότητα;» και «Τι δεν σου άρεσε από τη δραστηριότητα;»).

Η πέμπτη ενότητα περιλάμβανε 14 ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών κλειστού τύπου για την αξιολόγηση των γνώσεων των φοιτητών στο ειδικότερο αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας. Οι ερωτήσεις αυτές ήταν πανομοιότυπες με αυτές της αντίστοιχης ενότητας του πρώτου μέρους του ερωτηματολογίου, προκειμένου να λειτουργήσουν ως κριτήριο εκτίμησης του μαθησιακού αποτελέσματος της δραστηριότητας.

Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα εμπειρικής έρευνας

4.1 Δημογραφικά δεδομένα

Το τελικό δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 82 φοιτήτριες και φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Από αυτούς, 64 ήταν γυναίκες (78%) και 18 ήταν άνδρες (22%), Η ηλικίες τους κυμαίνονταν από 19 έως 28 έτη (Μ.Ο.= 20,87, τυπική απόκλιση=1,55).

Οι φοιτητές κατανεμήθηκαν στις τέσσερις πειραματικές ομάδες με τυχαία, κατά στρώματα κατανομή, με κριτήριο στρωματοποίησης την κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει στο Λύκειο οι φοιτητές - κατά δήλωσή τους όταν δήλωναν συμμετοχή στην έρευνα. Στον Πίνακα 4 φαίνονται τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των πειραματικών ομάδων.

Πίνακας 4:
Δημογραφικά χαρακτηριστικά των πειραματικών ομάδων

Πειραματική Συνθήκη	Συμμετέχοντες							
	n	Φύλλο		Κατεύθυνση σπουδών			Ηλικία (έτη)	
		A	Γ	ΘΕΩ	ΘΕΤ	ΤΕΧ	Μ.Ο.	S
χΣ+Κ	20	4	16	2	6	12	20,95	1,146
Σ+Κ	19	4	15	4	6	9	21,26	1,881
χΣ+Φ	21	4	17	3	8	10	20,38	0,805
Σ+Φ	22	6	16	4	8	10	20,91	2,022

Σημ.: χΣ+Κ: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, Σ+Κ: Σώμα-Κείμενο, χΣ+Φ: Χωρίς Σώμα-Φωνή, Σ+Φ: Σώμα-Φωνή, Α: Άνδρας, Γ: Γυναίκα, ΘΕΩ: Θεωρητική, ΘΕΤ: Θετική, ΤΕΧ: Τεχνολογική

4.2 Εμπειρία χρήσης Η/Υ και δεξιότητες χρήσης του Second Life

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι φοιτητές που συμμετείχαν στην έρευνα είχαν ήδη συμμετάσχει σε μαθήματα χρήσης και αξιοποίησης του Second Life, κάτι που θα μπορούσε να αποτελέσει βάση για έναν ισχυρισμό περί ισοδύναμων πειραματικών ομάδων ως προς την εμπειρία χρήσης του Second Life και του ηλεκτρονικού υπολογιστή εν γένει. Η τυχαία κατανομή του δείγματος, όμως, δεν έγινε με αυτά τα κριτήρια και ήταν πιθανό να προκύψουν μη ισοδύναμες ομάδες. Συνεπώς, αποφασίστηκε να ζητηθεί από τους συμμετέχοντες να αυτοαξιολογηθούν ως προς την γενική εμπειρία χρήσης Η/Υ και ως προς τις δεξιότητες χρήσης του Second Life. Στις επόμενες δυο υποενότητες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τη σύγκριση των πειραματικών ομάδων ως προς τα χαρακτηριστικά αυτά.

4.2.1 Εμπειρία χρήσης Η/Υ

Η γενική εμπειρία των φοιτητών στη χρήση υπολογιστή εκτιμήθηκε από τις απαντήσεις στην ερώτηση «Πόσο έμπειρο θεωρείς τον εαυτό σου στη χρήση Η/Υ;» σε κλίμακα από 1 (Καθόλου) έως 7 (Πάρα πολύ). Τα αποτελέσματα ανά πειραματική ομάδα φαίνονται στον Πίνακα 5.

Πίνακας 5:

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις της εμπειρίας χρήσης Η/Υ ανά πειραματική συνθήκη

	Πειραματική συνθήκη							
	χΣ+Κ (n=20)		Σ+Κ (n=19)		χΣ+Φ (n=21)		Σ+Φ (n=22)	
	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S
Εμπειρία χρήσης Η/Υ	4,70	1,129	4,63	1,165	4,76	1,136	4,86	1,207

Σημ.: χΣ+Κ: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, Σ+Κ: Σώμα-Κείμενο, χΣ+Φ: Χωρίς Σώμα-Φωνή, , Σ+Φ: Σώμα-Φωνή

Η ανάλυση διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (η δοκιμασία του Levene δεν απέρριψε την υπόθεση περί ισότητας διακυμάνσεων ($p=0,623$)) δεν ανέδειξε

διαφορές μεταξύ των πειραματικών ομάδων ως προς την εμπειρία χρήσης Η/Υ [F(3, 78)=0,149, p=0,930].

Συνεπώς οι πειραματικές ομάδες θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ισοδύναμες ως προς την εμπειρία χρήσης Η/Υ.

4.2.2 Εμπειρία και δεξιότητες χρήσης του Second Life

Προκειμένου να εκτιμηθούν η εμπειρία και οι δεξιότητες χρήσης του εικονικού περιβάλλοντος των φοιτητών οι φοιτητές κλήθηκαν να απαντήσουν στις παρακάτω ερωτήσεις: α) «Πόσο έμπειρο θεωρείς τον εαυτό σου στη χρήση του Second Life;», β) «Πόσο ικανό θεωρείς τον εαυτό σου στο να χειρίζεται την κίνηση του avatar στο Second Life;», γ) «Πόσο ικανό θεωρείς τον εαυτό σου στο να χειρίζεται το που κοιτάει η κάμερα στο Second Life;» και δ) Πόσο ικανό θεωρείς τον εαυτό σου στον χειρισμό αντικειμένων στο Second Life;», σε κλίμακες από 1 (Καθόλου) έως 7 (Πάρα πολύ). Στον Πίνακα 6 φαίνονται οι Μ.Ο. και οι τυπικές αποκλίσεις για τη σύνθετη μεταβλητή «Εμπειρία και δεξιότητες χρήσης του Second Life» που προέκυψε από το Μ.Ο. των απαντήσεων στις προηγούμενες ερωτήσεις.

Πίνακας 6:

Μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις και αναλύσεις διακύμανσης μονής κατεύθυνσης για την διερεύνηση ύπαρξης διαφορών μεταξύ των πειραματικών ομάδων ως προς την εμπειρία και τις δεξιότητες χρήσης του SL

	Πειραματική συνθήκη							
	χΣ+Κ (n=20)		Σ+Κ (n=19)		χΣ+Φ (n=21)		Σ+Φ (n=22)	
	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S
Εμπειρία και δεξιότητες χρήσης SL	4,14	1,059	4,38	1,091	4,73	0,880	4,65	1,283

Σημ.: χΣ+Κ: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, Σ+Κ: Σώμα-Κείμενο, χΣ+Φ: Χωρίς Σώμα-Φωνή, , Σ+Φ: Σώμα-Φωνή

Η ανάλυση διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (η δοκιμασία του Levene δεν απέρριψε την υπόθεση περί ισότητας διακυμάνσεων (p=0,340)) δεν ανέδειξε

διαφορές μεταξύ των πειραματικών ομάδων ως προς την εμπειρία και τις δεξιότητες χρήσης του SL [F(3, 78)=1,239, p=0,301].

Συνεπώς οι πειραματικές ομάδες θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ισοδύναμες ως προς την εμπειρία και τις δεξιότητες χρήσης SL.

4.3 Επιδόσεις, αυτοαξιολόγηση και στάση έναντι του γνωστικού αντικείμενου της Χημείας

Δεδομένου ότι η τυχαία κατανομή του δείγματος έγινε με μοναδικό κριτήριο την κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να αναφέρουν τις επιδόσεις τους στο μάθημα της Χημείας στο Λύκειο, να αυτοαξιολογηθούν ως προς τις γνώσεις τους στη Χημεία και να χαρακτηρίσουν τη στάση τους έναντι του γνωστικού αντικείμενου.

4.3.1 Επιδόσεις στο γνωστικό αντικείμενο της Χημείας στο Λύκειο

Για την εκτίμηση των επιδόσεών τους στο ευρύτερο γνωστικό αντικείμενο της Χημείας οι φοιτητές κλήθηκαν να απαντήσουν στην ερώτηση: «Τι βαθμούς είχες συνήθως στη Χημεία στο Λύκειο;» με επιλογή από τα εξής διαστήματα της εικοσαβάθμιας κλίμακας: (10-13, 14-17, 18-20). Στον Πίνακα 7 φαίνονται οι συχνότητες των απαντήσεων των φοιτητών ανά πειραματική ομάδα.

Πίνακας 7:

Συχνότητες απαντήσεων στην ερώτηση «Τι βαθμούς είχες συνήθως στη Χημεία στο Λύκειο;» ανά πειραματική συνθήκη

Βαθμοί	Πειραματική συνθήκη			
	χΣ+Κ (n=20)	Σ+Κ (n=19)	χΣ+Φ (n=21)	Σ+Φ (n=22)
Μέτριοι (10-13)	1	1	1	0
Καλοί (14-17)	5	6	6	5
Πολύ καλοί (18-20)	14	12	14	17

Σημ.: χΣ+Κ: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, Σ+Κ: Σώμα-Κείμενο, χΣ+Φ: Χωρίς Σώμα-Φωνή, , Σ+Φ: Σώμα-Φωνή

Προκειμένου να ελέγξουμε αν οι συχνότητες αυτές καθιστούν τις πειραματικές ομάδες διαφορετικές ως προς τις επιδόσεις στο γνωστικό αντικείμενο της Χημείας προχωρήσαμε σε έλεγχο χ^2 . Δεδομένου ότι οι συχνότητες στα κελιά με επίπεδο της μεταβλητής «Επιδόσεις» «Μέτριοι βαθμοί» δεν επιτρέπουν τον έλεγχο (τέσσερα κελιά έχουν συχνότητες μικρότερες του πέντε), συγχωνεύσαμε το επίπεδο «Μέτριοι βαθμοί» της μεταβλητής «Επιδόσεις» με το επίπεδο «Καλοί βαθμοί».

Πίνακας 8:

Συχνότητες απαντήσεων στην ερώτηση «Τι βαθμούς είχες συνήθως στη Χημεία στο Λύκειο;» ανά πειραματική συνθήκη μετά τη συγχώνευση των δυο πρώτων κατηγοριών.

Βαθμοί	Πειραματική συνθήκη			
	$\chi\Sigma+K$ (n=20)	$\Sigma+K$ (n=19)	$\chi\Sigma+\Phi$ (n=21)	$\Sigma+\Phi$ (n=22)
Μέτριοι - Καλοί	6	7	7	5
Πολύ καλοί	14	12	14	17

Σημ.: $\chi\Sigma+K$: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, $\Sigma+K$: Σώμα-Κείμενο, $\chi\Sigma+\Phi$: Χωρίς Σώμα-Φωνή, $\Sigma+\Phi$: Σώμα-Φωνή

Οι τιμές στα κελιά του Πίνακα 8 επιτρέπουν τον έλεγχο ανεξαρτησίας των μεταβλητών μέσω του στατιστικού κριτηρίου χ^2 για ανεξαρτησία. Η χρήση του κριτηρίου οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι μεταβλητές «Πειραματική ομάδα» και «Επιδόσεις» είναι ανεξάρτητες [$\chi^2(3) = 1,070$, $p = 0,784$], συνεπώς οι ομάδες είναι ισοδύναμες ως προς τις επιδόσεις τους στο γνωστικό αντικείμενο της Χημείας στο Λύκειο.

4.3.2 Αυτοξιολόγηση στο γνωστικό αντικείμενο της Χημείας και στάση έναντι του γνωστικού αντικειμένου

Οι φοιτητές κλήθηκαν να αυτοαξιολογηθούν στο γνωστικό αντικείμενο της Χημείας και να εκφράσουν τη στάση τους έναντι του γνωστικού αντικειμένου μέσω των ερωτήσεων: α) «Πόσο καλό θα χαρακτήριζες τον εαυτό σου στη Χημεία;» και β) «Πόσο σου άρεσε το μάθημα της Χημείας στο Λύκειο;» σε κλίμακες από 1 (Καθόλου) έως 7 (Πάρα πολύ). Τα αποτελέσματα ανά πειραματική ομάδα για κάθε ερώτηση φαίνονται στον Πίνακα 9.

Πίνακας 9:

Μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις και αναλύσεις διακύμανσης μονής κατεύθυνσης για την διερεύνηση ύπαρξης διαφορών μεταξύ των πειραματικών ομάδων ως προς την αυτοαξιολόγηση και τη στάση έναντι του γνωστικού αντικείμενου της Χημείας

Μεταβλητή	Πειραματική συνθήκη								Κριτήριο ελέγχου
	χΣ+Κ (n=20)		Σ+Κ (n=19)		χΣ+Φ (n=21)		Σ+Φ (n=22)		
	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S	
Αυτοαξιολόγηση	3,85	1,565	4,05	1,779	4,43	1,832	4,14	1,859	0,379 ^{α,β}
Στάση	4,25	1,517	4,53	2,038	4,95	1,987	4,59	2,153	0,454 ^{α,β}

Σημ.: ^αp > 0,05, ^β Κριτήριο Levene: p > 0,05, Σημ.: χΣ+Κ: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, Σ+Κ: Σώμα-Κείμενο, χΣ+Φ: Χωρίς Σώμα-Φωνή, Σ+Φ: Σώμα-Φωνή

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα των αναλύσεων παλινδρόμησης μονής κατεύθυνσης (Πίνακας 9), οι ομάδες δεν διέφεραν ούτε ως προς την αυτοαξιολόγηση των ικανοτήτων τους στο γνωστικό αντικείμενο της Χημείας ούτε ως προς τη στάση τους έναντι αυτού. Αξίζει να επισημανθεί ότι ενώ σε όλες τις πειραματικές ομάδες οι περισσότεροι φοιτητές δήλωσαν ότι είχαν πολύ καλούς βαθμούς στο μάθημα της Χημείας στο Λύκειο, οι φοιτητές φαίνεται να θεωρούν τις ικανότητές τους στο γνωστικό αντικείμενο μάλλον ως μέτριες και να κρατούν μια ουδέτερη στάση ως προς το πόσο τους άρεσε το μάθημα της χημείας στο Λύκειο.

Συμπερασματικά, οι πειραματικές ομάδες που συγκροτήθηκαν ήταν ισοδύναμες τόσο ως προς την εμπειρία χρήσης Η/Υ και την εμπειρία και τις δεξιότητες χρήσης του SL. Επίσης, δεν διαπιστώθηκαν διαφορές μεταξύ των πειραματικών ομάδων ως προς τις επιδόσεις τους στο μάθημα της Χημείας στο Λύκειο, ως προς τις ικανότητές τους στο γνωστικό αντικείμενο της Χημείας και ως προς τη στάση τους έναντι του γνωστικού αντικείμενου.

Πρέπει να επισημανθεί ότι μεγάλο μέρος των φοιτητών δήλωσε «Πολύ καλές» επιδόσεις στη Χημεία στο Λύκειο (72%) ενώ οι φοιτητές που δήλωσαν «Πολύ καλές» και «Καλές» επιδόσεις ήταν η συντριπτική πλειοψηφία (96%). Με βάση

το στοιχείο αυτό μπορούμε να υποθέσουμε ότι οι γνώσεις τους σε στοιχειώδεις έννοιες της Χημείας (μοριακή δομή), απαραίτητες για την μαθησιακή δραστηριότητα στο αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας ήταν σε ικανοποιητικό επίπεδο. Τα συμπεράσματα αυτά αποτελούν μια καλή βάση για τη συνέχεια των αναλύσεων.

4.4 Προηγούμενες γνώσεις στο αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας

Προκειμένου να αξιολογηθούν οι προηγούμενες γνώσεις στο αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν σε 14 ερωτήσεις, που ήταν κλειστού τύπου, πολλαπλών επιλογών (βλ. Παράρτημα Α.1. Οι σωστές απαντήσεις είναι επισημασμένες με έντονη γραφή. Οι συμμετέχοντες είχαν και τη δυνατότητα επιλογής της απάντησης «Δεν γνωρίζω» σε κάθε ερώτηση).

Στον Πίνακα 10 δίνονται οι συχνότητες των σωστών, λανθασμένων και «Δεν γνωρίζω» απαντήσεων, συνολικά σε όλο το δείγμα.

Πίνακας 10:

Συχνότητες απαντήσεων των φοιτητών στις ερωτήσεις για την εκτίμηση των πρότερων γνώσεών τους στο αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας

Ερώτηση	Σωστές		Λανθασμένες		«Δεν γνωρίζω»	
	f	%	f	%	f	%
ΓΝΣ1	18	22	25	30,5	39	47,6
ΓΝΣ2	3	3,7	9	11	70	85,4
ΓΝΣ3	13	15,9	13	15,9	56	68,3
ΓΝΣ4	8	9,8	5	6,1	69	84,1
ΓΝΣ5	7	8,5	2	2,4	73	89
ΓΝΣ6	19	23,2	12	14,6	51	62,2
ΓΝΣ7	12	14,6	6	7,3	64	78
ΓΝΣ8	14	17,1	14	17,1	54	65,9

ΓΝΣ9	20	24,4	4	4,9	58	70,7
ΓΝΣ10	18	22	2	2,4	62	75,6
ΓΝΣ11	22	26,8	1	1,2	59	72
ΓΝΣ12	9	11	4	4,9	69	84,1
ΓΝΣ13	6	7,3	33	40,2	43	52,4
ΓΝΣ14	13	15,9	1	1,2	68	82,9

Σημ.: n=82, ΓΝΣν= Ερώτηση γνώσεων στερεομετρίας ν

Παρότι ένα μέρος των φοιτητών φαίνεται να προσπάθησε να απαντήσει στις ερωτήσεις, τα πολύ χαμηλά ποσοστά σωστών απαντήσεων σε συνδυασμό με τις αναφορές των φοιτητών προς τον ερευνητή-δάσκαλο μέσα στο SL, σχετικά με τις γνώσεις τους στο αντικείμενο, συνηγορούν υπέρ του συμπεράσματος ότι οι περισσότεροι δεν είχαν προηγούμενες γνώσεις στο ειδικότερο αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας.

Αποδίδοντας σε κάθε σωστή απάντηση μία μονάδα και σε κάθε λανθασμένη απάντηση ή επιλογή της απάντησης «Δεν γνωρίζω», καμία μονάδα, το άθροισμα σωστών απαντήσεων στις 14 ερωτήσεις αποτέλεσε την εκτίμηση για τις προηγούμενες γνώσεις στο αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας. Οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις ανά πειραματική ομάδα φαίνονται στον πίνακα 11.

Πίνακας 11:

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των πρότερων γνώσεων των φοιτητών στο γνωστικό αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας ανά πειραματική ομάδα.

Μεταβλητή	Πειραματική συνθήκη							
	χΣ+Κ (n=20)		Σ+Κ (n=19)		χΣ+Φ (n=21)		Σ+Φ (n=22)	
	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S
Προηγούμενες γνώσεις	3,85	1,565	4,05	1,779	4,43	1,832	4,14	1,859

Σημ.: χΣ+Κ: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, Σ+Κ: Σώμα-Κείμενο, χΣ+Φ: Χωρίς Σώμα-Φωνή, , Σ+Φ: Σώμα-Φωνή

Το αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας ήταν άγνωστο για τους περισσότερους από τους φοιτητές. Έτσι η κατανομή των συχνοτήτων των επιδόσεών τους στις προηγούμενες γνώσεις επί του αντικειμένου ήταν αναμενόμενο να αποκλίνει κατά πολύ από την κανονική κατανομή. Προκειμένου να ελεγχθεί η ισοδυναμία των πειραματικών ομάδων ως προς τις προηγούμενες γνώσεις επί του γνωστικού αντικειμένου αξιοποιήθηκε το μη-παραμετρικό κριτήριο Kruskal-Wallis H, το οποίο δεν ανέδειξε διαφορές μεταξύ των πειραματικών ομάδων ως προς τις προηγούμενες γνώσεις στο ειδικότερο γνωστικό αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας ($H(2) = 1,440, p = 0,696$).

4.5 Αίσθηση παρουσίας

Όπως αναφέρθηκε και στη μεθοδολογία, οι υπο-κλίμακες της κλίμακας TPI που χρησιμοποιήθηκαν, χρησιμοποιήθηκαν αυτούσιες μετά από αφαίρεση των ερωτήσεων που δεν ήταν συμβατές με τις πειραματικές συνθήκες. Η έρευνα δεν αποσκοπούσε σε έλεγχο εγκυρότητας της ελληνικής μετάφρασης του ερωτηματολογίου και δεν είχε τις κατάλληλες προϋποθέσεις για παραγοντική ανάλυση. Δεδομένου ότι από τα διαθέσιμα ερευνητικά ερωτηματολόγια μέτρησης παρουσίας και κοινωνικής παρουσίας είναι εκείνο με α) τη μικρότερη εξάρτηση από το μέσο που διαμεσολαβεί στην εμπειρία, β) τα πληρέστερα στοιχεία ελέγχου εγκυρότητας και αξιοπιστίας στο πλαίσιο επιστημονικών δημοσιεύσεων και γ) την πληρέστερη κάλυψη του φαινομένου της παρουσίας από πλευράς συνιστωσών/διαστάσεων της έννοιας «παρουσία» χρησιμοποιήθηκε ως είχε. Ο έλεγχος εσωτερικής συνέπειας (αξιοπιστίας) έγινε με υπολογισμό του συντελεστή αξιοπιστίας α (Cronbach's Alpha). Οι τιμές του α για τις υπο-κλίμακες Κοινωνική Παρουσία (ΚΠ), Πλούτος Κοινωνικών Χαρακτηριστικών (ΠΚΧ), Κοινωνικός Ρεαλισμός (ΚΡ) Εμπλοκή (Ε), και Χωρική Παρουσία (ΧΠ) ήταν .089, .876, .85, .80 και .853 αντίστοιχα, ενδεικτικές καλού επιπέδου αξιοπιστίας.

Η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση των μεταβλητών που μετρήθηκαν με το ερωτηματολόγιο TPI παρουσιάζονται στον Πίνακα 12.

Πίνακας 12:

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των διαστάσεων της παρουσίας ανά πειραματική συνθήκη

Μεταβλητές	Πειραματική συνθήκη							
	χΣ+Κ (n=20)		Σ+Κ (n=19)		χΣ+Φ (n=21)		Σ+Φ (n=22)	
	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S
Κοινωνική παρουσία	5,65	0,807	5,88	0,603	6,19	0,786	6,11	0,531
Πλούτος Κοινωνικών Χαρακτηριστικών	5,48	0,748	5,60	0,702	5,77	0,860	5,80	0,621
Κοινωνικός ρεαλισμός	3,87	1,465	3,77	1,580	4,33	1,889	4,27	1,504
Εμπλοκή	5,26	1,001	5,76	0,891	5,91	0,973	5,81	0,763
Φυσική παρουσία	4,71	1,190	5,11	1,237	5,13	1,375	5,07	1,237

Σημ.: χΣ+Κ: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, Σ+Κ: Σώμα-Κείμενο, χΣ+Φ: Χωρίς Σώμα-Φωνή, , Σ+Φ: Σώμα-Φωνή

Όπως φαίνεται η αίσθηση κοινωνικής παρουσίας είχε σχετικά υψηλές τιμές σε όλες τις πειραματικές συνθήκες, δείχνοντας τάση για υψηλότερες τιμές στις συνθήκες όπου η επικοινωνία γινόταν μέσω φωνής. Η ίδια τάση φαίνεται και στις διαστάσεις «Πλούτος Κοινωνικών Χαρακτηριστών» και «Εμπλοκή». Η φυσική παρουσία έχει χαμηλότερες τιμές, κάτι αναμενόμενο λόγω του ότι το εικονικό περιβάλλον είναι επιτραπέζιο. Χαμηλές τιμές έχει και η διάσταση Κοινωνικός Ρεαλισμός, ιδιαίτερα στις συνθήκες με επικοινωνία μέσω γραπτών μηνυμάτων κάτι που πιθανόν να μπορεί να αποδοθεί στο ότι αυτού του είδους η αλληλεπίδραση δεν είναι συνήθης στο πλαίσιο μαθησιακών δραστηριοτήτων.

4.6 Ευχρηστία, αξιολόγηση περιβάλλοντος και κίνητρα

Μετά από παραγοντική ανάλυση των 13 ερωτήσεων που σχετίζονταν με την αξιολόγηση του περιβάλλοντος και τις εμπειρίας των φοιτητών σε αυτό προέκυψαν τρεις παράγοντες που ονομάστηκαν «Ευχρηστία», «Καταλληλότητα περιβάλλοντος» και «Κίνητρα» (βλ. στο Παράρτημα Α.2 αναφορά στη σχετική παραγοντική ανάλυση). Ο παράγοντας «Ευχρηστία» χαρακτηρίζει την αντίληψη των συμμετεχόντων σχετικά με την ευχρηστία του περιβάλλοντος κατά την

αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων με αυτό, ο παράγοντας «Καταλληλότητα περιβάλλοντος» χαρακτηρίζει την αντίληψη των συμμετεχόντων σχετικά το αν το περιβάλλον είναι κατάλληλο για δραστηριότητες όπως αυτή στην οποία συμμετείχαν και ο παράγοντας «Κίνητρα» αναφέρεται στην αξιολόγηση της συνολικής εμπειρίας από τους συμμετέχοντες που είναι ενδεικτική των κινήτρων για εμπλοκή κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας αλλά και της πρόθεσης για συμμετοχή σε αντίστοιχες δραστηριότητες στο μέλλον.

Τον παράγοντα «Ευχρηστία» συγκροτούν οι μεταβλητές «Ο χειρισμός των αντικειμένων της δραστηριότητας ήταν εύκολος;», «Ο χειρισμός του avatar σου ήταν εύκολος;» και «Μπορούσες εύκολα να κοιτάξεις εκεί που ήθελες στο SL;». Τον παράγοντα «Καταλληλότητα περιβάλλοντος» συγκροτούν οι μεταβλητές «Το εικονικό περιβάλλον διεξαγωγής της δραστηριότητας σου φάνηκε κατάλληλο για το θέμα;», «Σε ικανοποίησε ο βαθμός αληθοφάνειας του περιβάλλοντος;», «Πόσο πιστευτή ήταν η πληροφορία που έλαβες στη δραστηριότητα;» και «Πόσο κατανοητός ήταν ο δάσκαλος;». Τέλος, τον παράγοντα «Κίνητρο» συγκροτούν οι μεταβλητές «Αν είχες τη δυνατότητα να συμμετέχεις σε μαθησιακές δραστηριότητες σαν και αυτή που μόλις τελείωσες στο Second Life, πόσο πρόθυμη/-ος θα ήσουν να συμμετάσχεις;», «Πόσο ενδιαφέρον θεωρείς το θέμα της δραστηριότητας;», «Θα ήθελες να είχε διαρκέσει κι άλλο η δραστηριότητα;» και «Συνολικά πόσο ευχάριστη θα χαρακτήριζες τη δραστηριότητα;». Η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση των νέων μεταβλητών παρουσιάζονται στον Πίνακα 13.

Πίνακας 13:

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των μεταβλητών Ευχρηστία, Καταλληλότητα Περιβάλλοντος και Κίνητρο ανά πειραματική συνθήκη

Μεταβλητές	Πειραματική συνθήκη							
	χΣ+Κ (n=20)		Σ+Κ (n=19)		χΣ+Φ (n=21)		Σ+Φ (n=22)	
	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S
Ευχρηστία	6,13	0,737	6,28	0,547	6,71	0,561	6,53	0,570

Καταλληλότητα Περιβάλλοντος	6,45	0,418	6,53	0,492	6,68	0,434	6,50	0,408
Κίνητρο	5,79	0,624	5,87	0,614	6,18	0,734	6,11	0,576

Σημ.: χΣ+Κ: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, Σ+Κ: Σώμα-Κείμενο, χΣ+Φ: Χωρίς Σώμα-Φωνή, , Σ+Φ: Σώμα-Φωνή

Όλες οι μεταβλητές παρουσιάζουν υψηλές τιμές και στις τέσσερις πειραματικές συνθήκες. Η μεταβλητή «κίνητρο» φαίνεται να έχει χαμηλότερες τιμές στις συνθήκες με επικοινωνία μέσω γραπτών μηνυμάτων κάτι που πιθανόν να αντανακλά την κάπως δυσχερέστερη επικοινωνία η οποία επηρέασε το πόσο ευχάριστη ήταν η δραστηριότητα.

4.7 Συγκέντρωση κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας

Η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση των απαντήσεων των χρηστών στην ερώτηση «Σε ποιο βαθμό η προσοχή σου ήταν στραμμένη στη δραστηριότητα στο εικονικό περιβάλλον;» για κάθε πειραματική συνθήκη παρουσιάζονται στον Πίνακα 14.

Πίνακας 14:

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις της μεταβλητής Συγκέντρωση ανά πειραματική συνθήκη

Μεταβλητή	Πειραματική συνθήκη							
	χΣ+Κ (n=20)		Σ+Κ (n=19)		χΣ+Φ (n=21)		Σ+Φ (n=22)	
	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S
Συγκέντρωση	6,40	0,503	6,26	0,806	6,67	0,483	6,41	0,908

Σημ.: χΣ+Κ: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, Σ+Κ: Σώμα-Κείμενο, χΣ+Φ: Χωρίς Σώμα-Φωνή, , Σ+Φ: Σώμα-Φωνή

Οι συμμετέχοντες και στις τέσσερις πειραματικές συνθήκες δηλώνουν πολύ υψηλά επίπεδα συγκέντρωσης στη δραστηριότητα χωρίς να παρατηρούνται αξιοσημείωτες διαφορές.

4.8 Προσωπική τάση για εμπλοκή

Για την αξιολόγηση της προσωπικής τάσης για εμπλοκή οι συμμετέχοντες απάντησαν στις ερωτήσεις «Συγκεντρώνεσαι εύκολα σε δραστηριότητες, ακόμη

κι αν αυτές δεν είναι ευχάριστες ή ενδιαφέρουσες;» και «Όταν κάνεις κάτι, απορροφάσαι τόσο, ώστε να χάνεις την αίσθηση του χρόνου;». Η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση για κάθε πειραματική συνθήκη παρουσιάζονται στον Πίνακα 15.

Πίνακας 15:

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις της μεταβλητής Προσωπική τάση για εμπλοκή ανά πειραματική συνθήκη

Μεταβλητή	Πειραματική συνθήκη							
	χΣ+Κ (n=20)		Σ+Κ (n=19)		χΣ+Φ (n=21)		Σ+Φ (n=22)	
	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S
Προσωπική τάση για εμπλοκή	5,15	1,182	4,55	1,141	4,81	1,418	4,91	1,241

Σημ.: χΣ+Κ: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, Σ+Κ: Σώμα-Κείμενο, χΣ+Φ: Χωρίς Σώμα-Φωνή, Σ+Φ: Σώμα-Φωνή

Και στις τέσσερις πειραματικές συνθήκες οι τιμές της μεταβλητής είναι μάλλον μέτριες, χωρίς να εμφανίζονται μεγάλες διαφοροποιήσεις.

4.9. Αξιολόγηση της συνολικής εμπειρίας

Η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση των απαντήσεων των χρηστών στην ερώτηση «Συνολικά πόσο ευχάριστη θα χαρακτήριζες τη δραστηριότητα;» φαίνονται στον Πίνακα 16.

Πίνακας 16:

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις της αξιολόγησης της δραστηριότητας ανά πειραματική συνθήκη

Μεταβλητή	Πειραματική συνθήκη							
	χΣ+Κ (n=20)		Σ+Κ (n=19)		χΣ+Φ (n=21)		Σ+Φ (n=22)	
	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S
«Συνολικά πόσο ευχάριστη θα χαρακτήριζες τη δραστηριότητα;»	6,30	0,571	6,37	0,597	6,71	0,463	6,41	0,590

Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι οι χρήστες βίωσαν την αλληλεπίδραση με το εικονικό περιβάλλον και τη συμμετοχή τους στη δραστηριότητα ως μια ευχάριστη εμπειρία και στις τέσσερις πειραματικές συνθήκες. Οι στάσεις των συμμετεχόντων ως προς τη δραστηριότητα και την συνολική εμπειρία προσεγγίστηκαν και με τη διατύπωση των δυο ανοικτών ερωτήσεων «Τι σου άρεσε περισσότερο από τη δραστηριότητα;» και «Τι δεν σου άρεσε από τη δραστηριότητα;». Δεδομένου ότι η απάντηση στην ερώτηση δεν ήταν υποχρεωτική έχει ενδιαφέρον το γεγονός ότι στην πρώτη ερώτηση απάντησαν 77 από τους 82 συμμετέχοντες ενώ στη δεύτερη 66 από τους 82 συμμετέχοντες. Στον Πίνακα 17 φαίνονται οι κύριες θεματικές κατηγορίες που αναδύθηκαν από ανάλυση περιεχομένου των σχολίων των συμμετεχόντων ως προς την ερώτηση «Τι σου άρεσε περισσότερο από τη δραστηριότητα;» καθώς και η συχνότητα εμφάνισης κάθε κατηγορίας μετά την κωδικοποίηση των σχολίων.

Πίνακας 17:

Θεματικές κατηγορίες των σχολίων που προέκυψαν από τις απαντήσεις στην ερώτηση «Τι σου άρεσε περισσότερο από τη δραστηριότητα;»

Θεματική κατηγορία	Συχνότητα εμφάνισης
Ευχάριστη και ενδιαφέρουσα εμπειρία	31
Η δυνατότητα εκπαιδευτικής αξιοποίησης των ΜΥΥΕ	27
Ο τρόπος διαμόρφωσης του εικονικού περιβάλλοντος (χωροταξία, γραφικά)	21
Η αλληλεπιδραστικότητα	19
Το ενδιαφέρον θέμα μαθησιακής δραστηριότητας	17
Η προέγκυση του ενδιαφέροντός μου παρά το ότι το γνωστικό αντικείμενο δεν με ελκύει	15
Το ότι στο τέλος είχα μάθει κάτι που δεν γνώριζα	14
Ο τρόπος που ήταν δομημένη η δραστηριότητα διδακτικά	13
Το ότι μπορούσα να συμμετέχω ενεργά κατά τη διάρκεια της	12

Πίνακας 17:

Θεματικές κατηγορίες των σχολίων που προέκυψαν από τις απαντήσεις στην ερώτηση «Τι σου άρεσε περισσότερο από τη δραστηριότητα;»

δραστηριότητας	
Η καταλληλότητα του τρισδιάστατου περιβάλλοντος για την κατανόηση του θέματος της μαθησιακής δραστηριότητας	11
Αμεσότητα στην επικοινωνία με το δάσκαλο	9
Αίσθηση παρουσίας κατά τη συμμετοχή	7
Η δραστηριότητα ήταν σαν παιχνίδι	5
Το περιβάλλον είναι πιο κατάλληλο από το αμφιθέατρο	2
Το περιβάλλον είναι πιο κατάλληλο από το βιβλίο	2
Θα ήθελα να είχε διαρκέσει κι άλλο	1

Τα σχόλια των συμμετεχόντων δεν εστίασαν σε μια κατηγορία θεμάτων αλλά φαίνεται ότι κατανεμήθηκαν σε θέματα που άπτονταν της ίδιας της εμπειρίας, των ιδιοτήτων και δυνατοτήτων του εικονικού περιβάλλοντος ως τεχνολογικής υλοποίησης, του γνωστικού αντικειμένου της μαθησιακής δραστηριότητας, του περιεχομένου και της δομής της δραστηριότητας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Ενδεικτικό του ειδικού ενδιαφέροντος των συμμετεχόντων στην εκπαίδευση είναι το γεγονός ότι οι δυνατότητες αξιοποίησης των ΜΥΥΕ στην εκπαίδευση αναφέρθηκαν με θετικό τρόπο από 27 συμμετέχοντες όπως και το ότι πολλές ακόμα από τις κατηγορίες που αναδύθηκαν σχολιαζόμενες με θετικό τρόπο εστιάζουν σε ζητήματα σχετικά με την εκπαίδευση (π.χ. «Η προσέλευση του ενδιαφέροντός μου παρά το ότι το γνωστικό αντικείμενο δεν με ελκύει», «Το ότι στο τέλος είχα μάθει κάτι που δεν γνώριζα», «Ο τρόπος που ήταν δομημένη η δραστηριότητα διδακτικά», «Το ότι μπορούσα να συμμετέχω ενεργά κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας», «Η καταλληλότητα του τρισδιάστατου περιβάλλοντος για την κατανόηση του θέματος της μαθησιακής δραστηριότητας»). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το ότι 17 σχόλια αναφέρουν ως ενδιαφέρον το θέμα της μαθησιακής δραστηριότητας και 15 συμμετέχοντες αναφέρουν ότι παρότι η Χημεία δεν τους ελκύει ως αντικείμενο

το περιβάλλον και η δραστηριότητα τους προσέλκυσε το ενδιαφέρον. Επίσης αξίζει να επισημανθεί ένα θετικό σχόλιο που αναφέρει ως πλεονέκτημα το ότι συμμετέχων και δάσκαλος δεν συνυπάρχουν στον ίδιο χώρο. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο συμμετέχων: «Επίσης μου άρεσε που δεν ήμουν στον ίδιο χώρο με τον δάσκαλο (χωρίς παρεξήγηση) αφού η παρουσία του κάνει το κλίμα λίγο πιο πιεστικό και άβολο κάποιες φορές. Μου έδωσε την δυνατότητα να μπορώ να σκέφτομαι, να συμφωνώ ή να διαφωνώ χωρίς το βλέμμα του πάνω μου (να με περιμένει να απαντήσω ή να με πιέζει να είμαι καθηλωμένη σε αυτόν και στα όσα λέει)».

Μερικά χαρακτηριστικά θετικά σχόλια παρατίθενται παρακάτω: «Από τα πρώτα λεπτά της διαδικασίας άρχισε να μου αρέσει και με έκανε να επικεντρώσω την προσοχή μου στο θέμα της δραστηριότητας σχετικά με την χημεία (θέμα αρκετά αδιάφορο μέχρι πριν λίγα λεπτά)», «Μου άρεσε πολύ ο χώρος και η άμεση επικοινωνία και αλληλεπίδραση που είχα με τον δάσκαλό», «μου άρεσε που μπορούσα να παρατηρήσω τις ενώσεις και τα είδωλά τους και που μπορούσα να τα περιστρέψω για να τα συγκρίνω, κτλ... είναι πιο κατανοητό από το να τα δεις σ' ένα φύλλο χαρτί σαν εικόνα», «πρώτα μου άρεσε το ότι έμαθα πράγματα που δεν ήξερα», «Σε αυτή τη δραστηριότητα μου άρεσε περισσότερο ο χώρος που ήταν μεγάλος και ανοιχτός», «Αυτό που μου άρεσε περισσότερο ήταν ότι κατάφερα να μάθω κάποια πράγματα για τη χημεία σε ένα ευχάριστο περιβάλλον με τη δική μου θέληση μιας και ο συγκεκριμένος κλάδος δεν είναι και από τους αγαπημένους μου και διαφορετικά δεν θα είχα ασχοληθεί», «το συναρπαστικό ήταν ότι μπορούσαν να γίνουν πράγματα που δεν είναι δυνατά στον πραγματικό κόσμο και βοηθούν στην κατανόηση».

Στον Πίνακα 18 φαίνονται οι κύριες θεματικές κατηγορίες που αναδύθηκαν από την ανάλυση περιεχομένου των σχολίων των συμμετεχόντων ως προς την ερώτηση «Τι δεν σου άρεσε από τη δραστηριότητα;» καθώς και η συχνότητα εμφάνισης κάθε κατηγορίας μετά την κωδικοποίηση των σχολίων.

Πίνακας 18:

Θεματικές κατηγορίες των σχολίων που προέκυψαν από τις απαντήσεις στην ερώτηση «Τι δεν σου άρεσε από τη δραστηριότητα;»

Θεματική κατηγορία	Συχνότητα εμφάνισης
Δεν έχω κάτι αρνητικό να σχολιάσω	27
Μη παροχή δυνατότητας προσωπικών σημειώσεων και αναγραφής στοιχείων θεωρίας	6
Απουσία οπτικής επαφής με το avatar του δασκάλου	5
Απουσία δυνατότητας φωνητικής συνομιλίας	5
Υψηλός γνωστικός φόρτος	4
Απουσία οπτικής επαφής με τον δάσκαλο	4
Απουσία ήχων στο περιβάλλον	2
Καθυστέρηση στην επικοινωνία μέσω κειμένου	2
Αίσθηση ζάλης	2
Διαμόρφωση περιβάλλοντος (αίσθηση κλειστοφοβίας)	2
Έλλειψη αμεσότητας στην επικοινωνία	2
Μεγάλη διάρκεια δραστηριότητας	2

Τα λιγότερα, σχετικά με τα θετικά, αρνητικά σχόλια εντόπισαν ως αδυναμία τη μη παροχή δυνατότητας προσωπικών σημειώσεων και αναγραφής στοιχείων θεωρίας από τους συμμετέχοντες (ενδεικτικά σχόλια: «δεν μου άρεσε το γεγονός ότι δεν είχα τη δυνατότητα παράλληλα να κρατώ σημειώσεις και αυτό διότι αν και κατανόησα όλες τις έννοιες συχνά έπρεπε να τις θυμάμαι με ακρίβεια απ' έξω», «Θα ήθελα να έχω μαζί μου στον εικονικό κόσμο κάτι σαν σημειωματάριο για να σημειώνω ό,τι θεωρούσα σημαντικό και να το χρησιμοποιώ διαβάζοντάς το μέχρι να εμπεδώσω τα όσα μάθαινα», «θα ήθελα οι δοθείσες πληροφορίες να υπάρχουν συγκεντρωμένες σε κάποιο σημείο της οθόνης σε περίπτωση που ξεχνούσα κάτι»). Άλλα σχόλια, που αφορούσαν χρήστες αποκλειστικά των πειραματικών συνθηκών με απουσία σωματοποίησης, εστίασαν στην απουσία

οπτικής επαφής με το avatar του δασκάλου («αυτό που δεν μου άρεσε ήταν ότι δεν μπορούσα να δω καθόλου το avatar του καθηγητή μου») ενώ λίγοι, επίσης, χρήστες αναφέρθηκαν αρνητικά στην απουσία οπτικής επαφής με τον ίδιο το δάσκαλο, ως φυσική παρουσία («Δε μου άρεσε που όταν ο καθηγητής μου μού εξηγούσε τις καινούργιες έννοιες δεν μπορούσα να τον κοιτάξω στα μάτια και να εστιάσω απόλυτα σε αυτά που λέει. Κοιτούσα το avatar, αλλά δεν ήταν το ίδιο»). Μερικά ενδεικτικά αρνητικά σχόλια των λιγότερο συχνών κατηγοριών αναφέρονται παρακάτω: «Αλήθεια μου άρεσε!!!! Απλά με εκνευρίζει λίγο το chat επειδή γράφω αργά...», «θα ήθελα να έχει μέσα στη δραστηριότητα διάφορους ήχους», «Δεν μου άρεσε ο τρόπος που κινείται το avatar,, σε ζαλίζει λιγάκι», «επειδή δεν είχα ξανακούσει αυτές τις έννοιες, στο τέλος ζαλίστηκα λίγο», «Η γραπτή συνομιλία. Θα ήταν προτιμότερη η φωνητική», «Το κομμάτι που με δυσκόλεψε ήταν η ποσότητα πληροφοριών τις οποίες προσπαθούσα να θυμάμαι».

4.10 Μαθησιακά αποτελέσματα

Προκειμένου να εκτιμηθούν τα μαθησιακά αποτελέσματα από τη δραστηριότητα, οι φοιτητές κλήθηκαν να απαντήσουν στις ίδιες ερωτήσεις σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας που τους είχαν υποβληθεί και πριν από τη δραστηριότητα. Στον Πίνακα 19 φαίνονται τα αποτελέσματα ανά ερώτηση, ανά πειραματική ομάδα.

Πίνακας 19:

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των μαθησιακών αποτελεσμάτων των φοιτητών στο γνωστικό αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας ανά ερώτηση και συνολικά ανά πειραματική ομάδα.

Ερώτηση	Πειραματική συνθήκη							
	χΣ+Κ (n=20)		Σ+Κ (n=19)		χΣ+Φ (n=21)		Σ+Φ (n=22)	
	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S
ΓΝΣ1	0,70	0,470	0,74	0,452	0,76	0,436	0,55	0,510
ΓΝΣ2	0,95	0,224	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000

ΓΝΣ3	0,95	0,224	1,00	0,000	0,95	0,218	1,00	0,000
ΓΝΣ4	0,45	0,510	0,53	0,513	0,62	0,498	0,82	0,395
ΓΝΣ5	1,00	0,000	1,00	0,000	0,95	0,218	1,00	0,000
ΓΝΣ6	0,95	0,224	1,00	0,000	0,90	0,301	0,95	0,213
ΓΝΣ7	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000
ΓΝΣ8	0,70	0,470	0,63	0,496	0,67	0,483	0,73	0,456
ΓΝΣ9	0,85	0,366	0,68	0,478	0,95	0,218	1,00	0,000
ΓΝΣ10	0,90	0,308	0,89	0,315	0,95	0,218	1,00	0,000
ΓΝΣ11	0,90	0,308	1,00	0,000	1,00	0,000	0,95	0,213
ΓΝΣ12	0,80	0,410	0,89	0,315	0,86	0,359	0,82	0,395
ΓΝΣ13	0,60	0,503	0,79	0,419	0,62	0,498	0,68	0,477
ΓΝΣ14	0,85	0,366	0,95	0,229	0,95	0,218	0,91	0,294
Μαθησιακά αποτελέσματα (Σύνολο ΓΝΣ1-14)	11,60	1,667	12,11	1,197	12,19	1,504	12,41	1,182

Σημ.: n=82, ΓΝΣν= Ερώτηση γνώσεων στερεομετρίας ν, χΣ+Κ: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, Σ+Κ: Σώμα-Κείμενο, χΣ+Φ: Χωρίς Σώμα-Φωνή, , Σ+Φ: Σώμα-Φωνή

Από τα αποτελέσματα του Πίνακα 19, φαίνεται ότι σε όλες τις πειραματικές ομάδες τα μαθησιακά αποτελέσματα ήταν υψηλά για τις περισσότερες ερωτήσεις (Μ.Ο. > 0,8). Από τη συνολική επίδοση στη δοκιμασία φαίνεται να υπάρχει μια τάση καλύτερων αποτελεσμάτων στη συνθήκη Σ+Φ σχετικά με τη συνθήκη χΣ+Κ. Στις ερωτήσεις ΓΝΣ1, ΓΝΣ4, ΓΝΣ8 και ΓΝΣ13 εντοπίζεται κοινή σε όλες τις πειραματικές ομάδες τάση για χαμηλότερες επιδόσεις σε σχέση με τις υπόλοιπες ερωτήσεις. Προκειμένου να διερευνηθούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ερωτήσεων αυτών και των μαθησιακών στόχων την επίτευξη των οποίων αξιολογούν, παρακάτω γίνεται αναλυτικότερη παρουσίαση των αποτελεσμάτων σχετικά με αυτές.

Στην ερώτηση ΓΝΣ1, το ερώτημα που τέθηκε και οι δυνατές απαντήσεις ήταν:

«1. Τι ονομάζουμε «στερεοϊσομέρεια»; (ΓΝΣ1)

1. Το φαινόμενο κατά το οποίο ένα μόριο αποτελείται από άτομα τα οποία είναι συμμετρικά διατεταγμένα στο χώρο.
2. **Το φαινόμενο κατά το οποίο δύο (ή και περισσότερα) μόρια ενώ έχουν τον ίδιο συντακτικό τύπο τα άτομά τους έχουν διαφορετική διάταξη στο χώρο.**
3. Δεν γνωρίζω.»

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 20, σε όλες τις πειραματικές ομάδες υπήρξε ένα ποσοστό φοιτητών που απάντησαν «Δεν γνωρίζω» στην ερώτηση. Πιθανός λόγος για αυτό είναι ότι η διατύπωση του ορισμού του φαινομένου της «στερεοϊσομέρειας» έγινε στην εισαγωγική φάση της δραστηριότητας.

Πίνακας 20:

Συχνότητες απαντήσεων στην ερώτηση «Τι ονομάζουμε 'στερεοϊσομέρεια';» ανά πειραματική συνθήκη

Απάντηση	Πειραματική συνθήκη							
	χΣ+Κ (n=20)		Σ+Κ (n=19)		χΣ+Φ (n=21)		Σ+Φ (n=22)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
β. (Σ)	14	70,0	14	73,7	16	76,2	12	54,5
α.	3	15,0	2	10,5	3	14,3	8	36,4
γ. Δεν γνωρίζω	3	15,0	3	15,8	2	9,5	2	9,1
Σύνολο	20	100,0	19	100,0	21	100,0	22	100,0

Σημ.: (Σ)=Σωστή απάντηση, χΣ+Κ: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, Σ+Κ: Σώμα-Κείμενο, χΣ+Φ: Χωρίς Σώμα-Φωνή, Σ+Φ: Σώμα-Φωνή

Στην ερώτηση ΓΝΣ4, το ερώτημα που τέθηκε και οι δυνατές απαντήσεις ήταν:

«4. Ένα άτομο άνθρακα συνδεδεμένο με 4 άλλες ομάδες ατόμων εκ των οποίων οι 2 είναι ίδιες: (ΓΝΣ4)

1. Είναι μη-χειρικό
2. **Δεν είναι ασύμμετρο**
3. Είναι ασύμμετρο

4. Δεν γνωρίζω.»

Στον Πίνακα 21 φαίνονται οι συχνότητες των απαντήσεων στην ερώτηση.

Πίνακας 21:

Συχνότητες απαντήσεων ανά πειραματική ομάδα στην ερώτηση «Ένα άτομο άνθρακα συνδεδεμένο με 4 άλλες ομάδες ατόμων εκ των οποίων οι 2 είναι ίδιες:»

Απάντηση	Πειραματική συνθήκη							
	χΣ+Κ (n=20)		Σ+Κ (n=19)		χΣ+Φ (n=21)		Σ+Φ (n=22)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
β. Δεν είναι ασύμμετρο (Σ)	9	45,0	10	52,6	13	61,9	18	81,8
α. Είναι μη-χειρικό	8	40,0	7	36,8	6	28,6	2	9,1
γ. Είναι ασύμμετρο	1	5,0	1	5,3	2	9,5	2	9,1
δ. Δεν γνωρίζω	2	10,0	1	5,3	0	0,0	0	0,0
Σύνολο	20	100,0	19	100,0	21	100,0	22	100,0

Σημ.: (Σ)=Σωστή απάντηση, χΣ+Κ: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, Σ+Κ: Σώμα-Κείμενο, χΣ+Φ: Χωρίς Σώμα-Φωνή, , Σ+Φ: Σώμα-Φωνή

Η λανθασμένη απάντηση που εμφανίζεται συχνότερα είναι ότι το άτομο είναι μη χειρικό. Οι φοιτητές συγχέουν την ιδιότητα της χειρικότητας του μορίου με την ιδιότητα της ασυμμετρίας του ατόμου του άνθρακα. Η Πειραματική ομάδα Σ+Φ έχει τα καλύτερα αποτελέσματα. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην αμέσως προηγούμενη ερώτηση ΓΝΣ3 οι φοιτητές απαντούν σχεδόν όλοι ορθά στο πότε ένα άτομο άνθρακα ονομάζεται ασύμμετρο. Πιθανόν οι συμμετέχοντες να συγχέουν τις ιδιότητες του ατόμου του άνθρακα, που παίζει κεντρικό ρόλο στην οργανική χημεία, με το μόριο.

Στην ερώτηση ΓΝΣ8, το ερώτημα που τέθηκε και οι δυνατές απαντήσεις ήταν:

«8. Για να διακρίνουμε δυο εναντιομερή, συνηθίζεται να τα ονομάζουμε το ένα R και το άλλο S ως εξής: (ΓΝΣ8)

1. Τυχαία, χωρίς κριτήρια.

2. Βασιζόμενοι σε κανόνες "προτεραιότητας".
3. Βασιζόμενοι στο πως στρέφουν το επίπεδο του πολωμένου φωτός.
4. Δεν γνωρίζω.»

Στον Πίνακα 22 φαίνονται οι συχρότητες των απαντήσεων στην ερώτηση.

Πίνακας 22:

Συχρότητες απαντήσεων ανά πειραματική ομάδα στην ερώτηση «Για να διακρίνουμε δυο εναντιομερή, συνηθίζεται να τα ονομάζουμε το ένα R και το άλλο S ως εξής:»

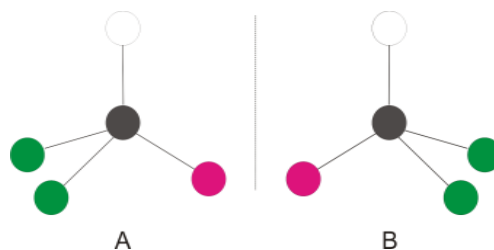
	Πειραματική συνθήκη							
	χΣ+Κ		Σ+Κ		χΣ+Φ		Σ+Φ	
	(n=20)		(n=19)		(n=21)		(n=22)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
β. Βασιζόμενοι σε κανόνες "προτεραιότητας" (Σ)	14	70,0	12	63,2	14	66,7	16	72,7
γ. Βασιζόμενοι στο πως στρέφουν το επίπεδο του πολωμένου φωτός.	6	30,0	7	36,8	7	33,3	6	27,3
δ. Δεν γνωρίζω	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
α. Τυχαία, χωρίς κριτήρια.	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Σύνολο	20	100,0	19	100,0	21	100,0	22	100,0

Σημ.: (Σ)=Σωστή απάντηση, χΣ+Κ: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, Σ+Κ: Σώμα-Κείμενο, χΣ+Φ: Χωρίς Σώμα-Φωνή, , Σ+Φ: Σώμα-Φωνή

Αν και οι φοιτητές έχουν εννοήσει ότι η ονοματοδοσία R και S δεν γίνεται τυχαία, συγχέουν τη διαδικασία της ονοματοδοσίας με τις διαφορές στην ιδιότητα των εναντιομερών να στρέφουν το επίπεδο του πολωμένου φωτός. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην ερώτηση ΓΝΣ11, απαντούν σχεδόν όλοι ορθά ότι για να προσδιορίσουμε ποιο είναι το R και ποιο S εναντιομερές πρέπει να γνωρίζουμε τη σχετική προτεραιότητα μεταξύ των ατόμων ή των ομάδων που συνδέονται με το ασύμμετρο άτομο άνθρακα.

Στην ερώτηση ΓΝΣ13, το ερώτημα που τέθηκε και οι δυνατές απαντήσεις ήταν:

«13. Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται δυο μόρια (A και B) που το ένα είναι κατοπτρικό είδωλο του άλλου. Τα μόρια αυτά είναι εναντιομερή. (ΓΝΣ13)



1. Συμφωνώ.
2. Διαφωνώ.
3. Δεν γνωρίζω.»

Στον Πίνακα 23 φαίνονται οι συχνότητες των απαντήσεων στην ερώτηση.

Πίνακας 23:

Συχνότητες απαντήσεων ανά πειραματική ομάδα στην ερώτηση «Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται δυο μόρια (A και B) που το ένα είναι κατοπτρικό είδωλο του άλλου. Τα μόρια αυτά είναι εναντιομερή:»

Απάντηση	Πειραματική συνθήκη							
	χΣ+Κ (n=20)		Σ+Κ (n=19)		χΣ+Φ (n=21)		Σ+Φ (n=22)	
	f	%	f	%	f	%	f	%
β. Διαφωνώ (Σ)	12	60,0	15	78,9	13	61,9	15	68,2
α. Συμφωνώ	6	30,0	4	21,1	7	33,3	7	31,8
γ. Δε γνωρίζω	2	10,0	0	0,0	1	4,8	0	0,0
Σύνολο	20	100,0	19	100,0	21	100,0	22	100,0

Σημ.: (Σ)=Σωστή απάντηση, χΣ+Κ: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, Σ+Κ: Σώμα-Κείμενο, χΣ+Φ: Χωρίς Σώμα-Φωνή, Σ+Φ: Σώμα-Φωνή

Ένα σημαντικό ποσοστό των φοιτητών απαντά λανθασμένα ότι συμφωνεί πως τα μόρια αυτά είναι εναντιομερή. Οι φοιτητές αυτοί δεν διακρίνουν ότι το μόριο που εμφανίζεται στην εικόνα μαζί με το κατοπτρικό του είδωλο είναι μη-χειρικό συνεπώς δεν τίθεται θέμα εναντιομέρειας.

4.10.1 Μαθησιακό όφελος

Προκειμένου να υπολογιστεί το μαθησιακό όφελος από τη μαθησιακή δραστηριότητα, χρησιμοποιώντας ως βάση εκκίνησης τα αποτελέσματα των συμμετεχόντων στο τεστ αξιολόγησης των γνώσεών τους στο αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας πριν τη δραστηριότητα, διαιρέθηκε η διαφορά του αποτελέσματος πριν από το αποτέλεσμα μετά δια το μέγιστο δυνατό όφελος (Jackson, Graesser, & McNamara, 2009). Η μεταβλητή που ονομάζεται ποσοστιαίο μαθησιακό όφελος παίρνει τιμές στο διάστημα [-1, 1] και αντιπροσωπεύει το ποσοστιαίο μαθησιακό όφελος. Οι Μ.Ο. και οι τυπικές αποκλίσεις του ποσοστιαίου μαθησιακού οφέλους ανά πειραματική ομάδα φαίνονται στον Πίνακα 24.

Πίνακας 24:

Ποσοστιαίο μαθησιακό όφελος από τη δραστηριότητα ανά πειραματική συνθήκη

	Πειραματική συνθήκη							
	χΣ+Κ		Σ+Κ		χΣ+Φ		Σ+Φ	
	(n=20)		(n=19)		(n=21)		(n=22)	
	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S
Ποσοστιαίο μαθησιακό όφελος	0,81	0,122	0,82	0,118	0,83	0,155	0,85	0,119

Σημ.: (Σ)=Σωστή απάντηση, χΣ+Κ: Χωρίς Σώμα-Κείμενο, Σ+Κ: Σώμα-Κείμενο, χΣ+Φ: Χωρίς Σώμα-Φωνή, Σ+Φ: Σώμα-Φωνή

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 24, το ποσοστιαίο μαθησιακό όφελος ήταν υψηλό (>80%) και για τις τέσσερις ομάδες χωρίς να εμφανίζονται μεγάλες διαφορές.

4.11 Απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα

4.11.1 Ερευνητικό ερώτημα 1

Ποια είναι η επίδραση της σωματοποίησης του άλλου και του τρόπου επικοινωνίας στις διαστάσεις της παρουσίας και στα μαθησιακά αποτελέσματα.

Για τον έλεγχο της στατιστικής σημαντικότητας των κύριων επιδράσεων και των αλληλεπιδράσεων διενεργήθηκε ανάλυση διακύμανσης διπλής κατεύθυνσης με

ανεξάρτητες μεταβλητές τη σωματοποίηση και τον τρόπο επικοινωνίας, οι οποίες έχουν δύο επίπεδα η κάθε μια. Τα περιγραφικά στατιστικά των εξαρτημένων μεταβλητών, για κάθε πειραματική συνθήκη, παρουσιάστηκαν στον Πίνακα 12 για Κοινωνική Παρουσία (ΚΠ), τον Πλούτο Κοινωνικών Χαρακτηριστικών (ΠΚΧ), τον Κοινωνικό Ρεαλισμό (ΚΡ) την Εμπλοκή (Ε) και τη Χωρική Παρουσία (ΧΠ) και στον Πίνακα 19 για τα μαθησιακά αποτελέσματα. Η ανάλυση διακύμανσης διπλής κατεύθυνσης έδειξε για κάθε εξαρτημένη μεταβλητή τα παρακάτω αποτελέσματα:

Κοινωνική Παρουσία (ΚΠ)

Διενεργήθηκε ανάλυση διακύμανσης διπλής κατεύθυνσης για τη διερεύνηση της επίδρασης του τρόπου επικοινωνίας και της σωματοποίησης στη αίσθηση κοινωνικής παρουσίας. Η δοκιμασία του Levene δεν απέρριψε την υπόθεση περί ισότητας διακυμάνσεων ($p=0,065$). Ο τρόπος επικοινωνίας είχε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση [$F(3, 78)=6,361, p=0,014$]. Η Κοινωνική Παρουσία ήταν μεγαλύτερη κατά την επικοινωνία μέσω φωνής (Μ.Ο.=6.148, $S=0,105$) από ότι κατά την επικοινωνία μέσω γραπτών μηνυμάτων (Μ.Ο.=5.764, $S=0,110$). Το μέγεθος της επίδρασης του παράγοντα, σύμφωνα με τον Cohen (1988) ήταν μέτριο (partial eta squared = 0,075). Η επίδραση της σωματοποίησης [$F(3, 78)=0,219, p=0,641$] αλλά και η αλληλεπίδραση των δυο παραγόντων [$F(3, 78)=1,043, p=0,310$] δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές.

Πλούτος Κοινωνικών Χαρακτηριστικών (ΠΚΧ)

Διενεργήθηκε ανάλυση διακύμανσης διπλής κατεύθυνσης για τη διερεύνηση της επίδρασης του τρόπου επικοινωνίας και της σωματοποίησης στον Πλούτο Κοινωνικών Χαρακτηριστικών. Η δοκιμασία του Levene δεν απέρριψε την υπόθεση περί ισότητας διακυμάνσεων ($p=0,411$). Η επίδραση του τρόπου επικοινωνίας [$F(3, 78)=2,167, p=0,145$], της σωματοποίησης [$F(3, 78)=0,200, p=0,656$] αλλά και η αλληλεπίδραση των δυο παραγόντων [$F(3, 78)=0,069, p=0,739$] δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές.

Κοινωνικός Ρεαλισμός (ΚΡ)

Διενεργήθηκε ανάλυση διακύμανσης διπλής κατεύθυνσης για τη διερεύνηση της επίδρασης του τρόπου επικοινωνίας και της σωματοποίησης στον Κοινωνικό Ρεαλισμό. Η δοκιμασία του Levene δεν απέρριψε την υπόθεση περί ισότητας διακυμάνσεων ($p=0,413$). Η επίδραση του τρόπου επικοινωνίας [$F(3, 78)=1,825, p=0,181$], της σωματοποίησης [$F(3, 78)=0,047, p=0,829$] αλλά και η αλληλεπίδραση των δυο παραγόντων [$F(3, 78)=0,002, p=0,962$] δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές.

Εμπλοκή (Ε)

Διενεργήθηκε ανάλυση διακύμανσης διπλής κατεύθυνσης για τη διερεύνηση της επίδρασης του τρόπου επικοινωνίας και της σωματοποίησης στην Εμπλοκή. Η δοκιμασία του Levene δεν απέρριψε την υπόθεση περί ισότητας διακυμάνσεων ($p=0,876$). Η επίδραση του τρόπου επικοινωνίας [$F(3, 78)=3,156, p=0,080$], της σωματοποίησης [$F(3, 78)=0,998, p=0,321$] αλλά και η αλληλεπίδραση των δυο παραγόντων [$F(3, 78)=2,180, p=0,144$] δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές.

Χωρική Παρουσία (ΧΠ)

Διενεργήθηκε ανάλυση διακύμανσης διπλής κατεύθυνσης για τη διερεύνηση της επίδρασης του τρόπου επικοινωνίας και της σωματοποίησης στη Χωρική Παρουσία. Η δοκιμασία του Levene δεν απέρριψε την υπόθεση περί ισότητας διακυμάνσεων ($p=0,883$). Η επίδραση του τρόπου επικοινωνίας [$F(3, 78)=0,466, p=0,497$], της σωματοποίησης [$F(3, 78)=0,349, p=0,556$] αλλά και η αλληλεπίδραση των δυο παραγόντων [$F(3, 78)=0,665, p=0,417$] δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές.

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Διενεργήθηκε ανάλυση διακύμανσης διπλής κατεύθυνσης για τη διερεύνηση της επίδρασης του τρόπου επικοινωνίας και της σωματοποίησης στα Μαθησιακά Αποτελέσματα. Η δοκιμασία του Levene δεν απέρριψε την υπόθεση περί ισότητας διακυμάνσεων ($p=0,103$). Η επίδραση του τρόπου επικοινωνίας [$F(3, 78)=2,081, p=0,153$], της σωματοποίησης [$F(3, 78)=1,364, p=0,246$] αλλά και η

αλληλεπίδραση των δυο παραγόντων [$F(3, 78)=0,214, p=0,645$] δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές.

4.11.2 Ερευνητικό ερώτημα 2

Οι συμμετέχοντες στις πειραματικές συνθήκες «υψηλής κοινωνικής παρουσίας» παρουσίασαν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα;

Από τις απαντήσεις στο Ερευνητικό ερώτημα 1 προέκυψε ότι μόνο ο παράγοντας «Τρόπος επικοινωνίας» είχε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση στη μεταβλητή Κοινωνική Παρουσία. Με κριτήριο το επίπεδο του παράγοντα αυτού το δείγμα της έρευνας διαιρέθηκε σε δυο ομάδες (συνθήκες «χαμηλής κοινωνικής παρουσίας» - συνθήκες «υψηλής κοινωνικής παρουσίας»). Δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα μαθησιακά αποτελέσματα στις συνθήκες «χαμηλής κοινωνικής παρουσίας» (επικοινωνία μέσω γραπτών μηνυμάτων) ($M.O.=11.85, S=1.46$) και σε συνθήκες «υψηλής κοινωνικής παρουσίας» (επικοινωνία μέσω φωνής) ($M.O.=12.30, S=1.34$), $t(80)=-1,477, p=0,144$, αν και αξίζει να επισημανθεί η τάση για καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα σε συνθήκες «υψηλής κοινωνικής παρουσίας».

Επίσης, δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα ποσοστιαία μαθησιακά οφέλη στις συνθήκες «χαμηλής κοινωνικής παρουσίας» (επικοινωνία μέσω γραπτών μηνυμάτων) ($M.O.=0,82, S=0.12$) και σε συνθήκες «υψηλής κοινωνικής παρουσίας» (επικοινωνία μέσω φωνής) ($M.O.=0,84, S=0.14$), $t(80)=-0,897, p=0,372$, αν και αξίζει να επισημανθεί και εδώ η τάση για καλύτερα μαθησιακά οφέλη σε συνθήκες «υψηλής κοινωνικής παρουσίας».

Δεδομένης της διαφοροποίησης των μαθησιακών αποτελεσμάτων που αφορούσαν της ερωτήσεις ΓΝΣ1, ΓΝΣ4, ΓΝΣ8 και ΓΝΣ13, όπως αυτή αναφέρθηκε στην ενότητα 4.10, προκειμένου να διερευνηθεί αν διέφεραν ως προς τα μαθησιακά αποτελέσματα αυτών των «δύσκολων» ερωτήσεων οι συμμετέχοντες της ομάδας με πειραματικές συνθήκες «χαμηλής κοινωνικής παρουσίας» από εκείνους της ομάδας με πειραματικές συνθήκες «υψηλής κοινωνικής παρουσίας», υπολογίστηκε ο Μ.Ο. σωστών απαντήσεων στις τέσσερις ερωτήσεις

που αποτέλεσε την εκτίμηση για τα μαθησιακά αποτελέσματα της δραστηριότητας στο αντικείμενο της στερεοϊσομέρειας στις «δύσκολες ερωτήσεις». Δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα μαθησιακά αποτελέσματα που σχετίζονταν με τις «δύσκολες ερωτήσεις» μεταξύ των συνθηκών «χαμηλής κοινωνικής παρουσίας» (επικοινωνία μέσω γραπτών μηνυμάτων) (M.O.=2,56, S=0.99) και των συνθηκών «υψηλής κοινωνικής παρουσίας» (επικοινωνία μέσω φωνής) (M.O.=2,72, S=1.01), $t(80)=-,708$, $p=0,481$,

4.11.3 Ερευνητικό ερώτημα 3

Υπάρχει σχέση μεταξύ των διαστάσεων της παρουσίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων;

Προκειμένου να μελετηθούν οι σχέσεις ανάμεσα στις διαστάσεις της παρουσίας και τα μαθησιακά αποτελέσματα υπολογίστηκε για τις μεταβλητές ο συντελεστής συσχέτισης Pearson r . Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 25.

Πίνακας 25:

Συσχετίσεις μεταξύ διαστάσεων της παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων

Μεταβλητή	ΚΠ	ΠΚΧ	ΚΡ	Ε	ΦΠ	ΜΑ
Κοινωνική παρουσία (ΚΠ)	1					
Πλούτος Κοινωνικών Χαρακτηριστικών (ΠΚΧ)	0,650**	1				
Κοινωνικός ρεαλισμός (ΚΡ)	0,271*	0,256*	1			
Εμπλοκή (Ε)	0,753**	,658**	,194	1		
Φυσική παρουσία (ΦΠ)	0,639**	0,486**	,129	,768**	1	
Μαθησιακά αποτελέσματα (ΜΑ)	-0,030	0,069	-0,065	-0,044	-0,142	1

Σημ. $n=82$, * $p<.0,05$, ** $p<.0,01$

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ αίσθησης κοινωνικής παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων. Επίσης, δεν

παρατηρούνται συσχετίσεις μεταξύ των μαθησιακών αποτελεσμάτων και των άλλων διαστάσεων της παρουσίας.

4.11.4 Ερευνητικό ερώτημα 4

Υπάρχει σχέση μεταξύ της εμπειρίας χρήσης Η/Υ, των δεξιοτήτων χρήσης του SL, των διαστάσεων της παρουσίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων;

Προκειμένου να μελετηθούν οι σχέσεις μεταξύ της εμπειρίας χρήσης Η/Υ, των δεξιοτήτων χρήσης του SL, των διαστάσεων της παρουσίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων υπολογίστηκε για τις μεταβλητές ο συντελεστής συσχέτισης Pearson r . Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 26.

Πίνακας 26:

Συσχετίσεις μεταξύ εμπειρίας χρήσης Η/Υ, εμπειρίας και δεξιοτήτων χρήσης του SL, διαστάσεων της παρουσίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων

Μεταβλητή	ΚΠ	ΠΚΧ	ΚΡ	Ε	ΦΠ	ΜΑ	ΕΗΥ	ESL
Εμπειρία χρήσης Η/Υ (ΕΗΥ)	,065	,057	,037	,030	,057	-,163	1	
Εμπειρία SL (ESL)	,328**	,235*	-,021	,252*	,280*	-,225*	,591**	1

Σημ. $n=82$, * $p<.0,05$, ** $p<.0,01$, ΚΠ: Κοινωνική παρουσία, ΠΚΧ: Πλούτος Κοινωνικών Χαρακτηριστικών, ΚΡ: Κοινωνικός ρεαλισμός, Ε: Εμπλοκή, ΦΠ: Φυσική παρουσία, ΜΑ: Μαθησιακά αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα δείχνουν μικρή (Κατσής, Σιδερίδης, & Εμβαλωτής, 2010), θετική, στατιστικά σημαντική σχέση, μεταξύ εμπειρίας και δεξιοτήτων χρήσης του SL και αίσθησης κοινωνικής παρουσίας, πλούτου κοινωνικών χαρακτηριστικών, εμπλοκής και αίσθησης φυσικής παρουσίας. Επίσης, παρατηρείται μέτρια, θετική, στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ εμπειρίας και δεξιοτήτων χρήσης του SL και μαθησιακών αποτελεσμάτων. Τέλος, τα αποτελέσματα φανερώνουν αναμενόμενη μέτρια, θετική, στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ εμπειρίας και δεξιοτήτων χρήσης του SL και εμπειρίας χρήσης Η/Υ.

4.11.5 Ερευνητικό ερώτημα 5

Υπάρχει σχέση μεταξύ κινήτρου, προσωπικής τάσης για εμπλοκή, διαστάσεων της παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων;

Προκειμένου να μελετηθούν οι σχέσεις μεταξύ κινήτρου, προσωπικής τάσης για εμπλοκή, διαστάσεων της παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων υπολογίστηκε για τις μεταβλητές ο συντελεστής συσχέτισης Pearson r . Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 27.

Πίνακας 27:

Συσχετίσεις μεταξύ εμπειρίας χρήσης Η/Υ, εμπειρίας και δεξιοτήτων χρήσης του SL, διαστάσεων της παρουσίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων

Μεταβλητή	ΚΠ	ΠΚΧ	ΚΡ	Ε	ΦΠ	ΜΑ	Κ	ΠΤΕ
Κίνητρο (Κ)	,317**	,364**	,193	,491**	,320**	-,030	1	
Προσωπική τάση για εμπλοκή (ΠΤΕ)	,278**	,381**	,112	,333**	,325**	-,120	,310**	1

Σημ. $n=82$, * $p<.0,05$, ** $p<.0,01$, ΚΠ: Κοινωνική παρουσία, ΠΚΧ: Πλούτος Κοινωνικών Χαρακτηριστικών, ΚΡ: Κοινωνικός ρεαλισμός, Ε: Εμπλοκή, ΦΠ: Φυσική παρουσία, ΜΑ: Μαθησιακά αποτελέσματα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ κινήτρου και μαθησιακών αποτελεσμάτων και μεταξύ προσωπικής τάσης για εμπλοκή και μαθησιακών αποτελεσμάτων. Παρατηρούνται μικρές έως μέτριες, θετικές, στατιστικά σημαντικές σχέσεις, μεταξύ κινήτρου και όλων των διαστάσεων της παρουσίας, εξαιρουμένου του κοινωνικού ρεαλισμού. Τέλος παρατηρούνται μικρές, θετικές, στατιστικά σημαντικές σχέσεις, μεταξύ προσωπικής τάσης για εμπλοκή και όλων των διαστάσεων της παρουσίας, εξαιρουμένου του κοινωνικού ρεαλισμού.

4.11.6 Ερευνητικό ερώτημα 6

Υπάρχει σχέση μεταξύ ευχρηστίας, καταλληλότητας περιβάλλοντος, διαστάσεων της παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων;

Προκειμένου να μελετηθούν οι σχέσεις μεταξύ ευχρηστίας, καταλληλότητας περιβάλλοντος, διαστάσεων της παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων

υπολογίστηκε για τις μεταβλητές ο συντελεστής συσχέτισης Pearson r . Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 28.

Πίνακας 28:

Συσχετίσεις μεταξύ ευχρηστίας, καταλληλότητας περιβάλλοντος, διαστάσεων της παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων

Μεταβλητή	ΚΠ	ΠΚΧ	ΚΡ	Ε	ΦΠ	ΜΑ	ΕΥ	ΚΑΠ
Ευχρηστία (ΕΥ)	,411**	,352**	,373**	,133	,263**	,079	1	
Καταλληλότητα Περιβάλλοντος (ΚΑΠ)	,480**	,428**	,429**	,170	,308**	,140	,381**	1

Σημ. $n=82$, * $p<.0,05$, ** $p<.0,01$, ΚΠ: Κοινωνική παρουσία, ΠΚΧ: Πλούτος Κοινωνικών Χαρακτηριστικών, ΚΡ: Κοινωνικός ρεαλισμός, Ε: Εμπλοκή, ΦΠ: Φυσική παρουσία, ΜΑ: Μαθησιακά αποτελέσματα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ ευχρηστίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων και μεταξύ καταλληλότητας περιβάλλοντος και μαθησιακών αποτελεσμάτων. Παρατηρούνται μικρές έως μέτριες, θετικές, στατιστικά σημαντικές σχέσεις, μεταξύ ευχρηστίας και όλων των διαστάσεων της παρουσίας, εξαιρουμένου του κοινωνικού ρεαλισμού. Τέλος παρατηρούνται μικρές έως μέτριες, θετικές, στατιστικά σημαντικές σχέσεις, μεταξύ καταλληλότητας του περιβάλλοντος όλων των διαστάσεων της παρουσίας, εξαιρουμένου του κοινωνικού ρεαλισμού.

Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα - προοπτικές

5.1 Συμπεράσματα

Η παρούσα διατριβή είχε ως σκοπό να μελετήσει την κοινωνική παρουσία και τις υπόλοιπες διαστάσεις της αίσθησης παρουσίας (Πλούτος Κοινωνικών Χαρακτηριστικών, Κοινωνικός ρεαλισμός, Εμπλοκή και Φυσική παρουσία) και τη μάθηση σε ένα εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον πολλών χρηστών (Multi-User Virtual Environment - MUVE). Έπειτα από βιβλιογραφική επισκόπηση αναδείχθηκε έλλειψη εμπειρικών μελετών σχετικά με την αίσθηση της κοινωνικής παρουσίας (και άλλες διαστάσεις της παρουσίας) και τα μαθησιακά αποτελέσματα στα όλο και πιο συχνά χρησιμοποιούμενα από την εκπαιδευτική και ερευνητική κοινότητα εικονικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών. Έτσι ως αντικείμενο της διατριβής επιλέχθηκε η μελέτη δυο πιθανόν παραγόντων της κοινωνικής παρουσίας (ο τρόπος επικοινωνίας εντός του MUVE και η σωματοποίηση του άλλου) και η σχέση μεταξύ κοινωνικής παρουσίας, μαθησιακών αποτελεσμάτων και μιας σειράς μεταβλητών που μετρούν στάσεις και αντιλήψεις των χρηστών ως προς το περιβάλλον και την εμπειρία τους από την αλληλεπίδραση με αυτό.

Για το σκοπό αυτό δημιουργήθηκε ένα εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον με πλατφόρμα υλοποίησης το Second Life (SL), ως το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο MUVE στην εκπαίδευση και την εκπαιδευτική έρευνα. Το δείγμα επιλέχθηκε από φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Ως αντικείμενο της μαθησιακής δραστηριότητας επιλέχθηκε αυτό της στερεοϊσομέρειας, από το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών Χημείας της Γ' Λυκείου του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος. Το δείγμα κατανεμήθηκε τυχαία σε τέσσερις πειραματικές ομάδες, που προέκυψαν από συνδυασμό των επιπέδων των δυο παραγόντων της κοινωνικής παρουσίας που επιλέχθηκαν (επικοινωνία μέσω γραπτών κειμένων – επικοινωνία μέσω φωνής x σωματοποίηση του διδάσκοντα – μη σωματοποίηση του διδάσκοντα). Οι

συμμετέχοντες έλαβαν μέρος στη μαθησιακή δραστηριότητα καθέννας ξεχωριστά, με διδάσκοντα-καθοδηγητή τον ερευνητή.

Τα αποτελέσματα της εμπειρικής έρευνας δείχνουν ότι η σωματοποίηση μέσω avatar του επικοινωνιακού «άλλου» δεν επηρέασε τα επίπεδα της κοινωνικής παρουσίας, του πλούτου κοινωνικών χαρακτηριστικών, του κοινωνικού ρεαλισμού, της εμπλοκής και της φυσικής παρουσίας. Παρότι το αποτέλεσμα αυτό δεν εκπλήσσει όσον αφορά τις υπόλοιπες διαστάσεις της παρουσίας, ως προς την κοινωνική παρουσία φαίνεται να έρχεται σε αντίφαση με πολλές θεωρητικές προσεγγίσεις που θεωρούν το σώμα ως σημαντικότατο επικοινωνιακό μέσο, ως μεταφορέα επικοινωνιακής πληροφορίας και ενισχυτικό παράγοντα της κοινωνικής παρουσίας (Bente, et al., 2008; Biocca, 1997; Blascovich, 2002; Schroeder, 2006; Slater & Steed, 2002). Στη βιβλιογραφία δεν εντοπίζονται σχετικές εμπειρικές μελέτες σε εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών προκειμένου να λειτουργήσουν ως πλαίσιο ελέγχου του αποτελέσματος. Μια πιθανή ερμηνεία ίσως θα έπρεπε να λάβει υπόψη ότι οι συμμετέχοντες είχαν ήδη ανεπτυγμένη κοινωνική σχέση με τον επικοινωνιακό «άλλο» και πιθανόν αυτή να αναπληρώνει τη μείωση της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας που θα έπρεπε, θεωρητικά, να επιφέρει η μη σωματοποίηση του επικοινωνιακού άλλου. Επίσης, είναι πιθανό το άγνωστο του θέματος της μαθησιακής δραστηριότητας όπως και η δομημένη διδασκαλία που χρησιμοποιήθηκαν ως διδακτική στρατηγική να μην κατέστησαν σημαντική τη σωματοποίηση του επικοινωνιακού «άλλου» ως προς την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας.

Σε αντίθεση με τη σωματοποίηση του επικοινωνιακού «άλλου», ο τρόπος επικοινωνίας μεταξύ συμμετέχοντος και διδάσκοντος είχε επίδραση στο βαθμό της κοινωνικής παρουσίας και συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες που επικοινωνούσαν με το διδάσκοντα μέσω φωνής είχαν υψηλότερη αίσθηση κοινωνικής παρουσίας από ότι οι συμμετέχοντες που επικοινωνούσαν μέσω γραπτών κειμένων. Το αποτέλεσμα αυτό είναι σε συμφωνία με σχετικές θεωρητικές υποθέσεις που έχουν διατυπωθεί (Becker & Mark, 2002; Erlandson,

et al., 2010; Gunawardena & Zittle, 1997; Misha, 2002; Sallnäs, 2004, 2005). Το συμπέρασμα αυτό είναι ιδιαίτερης σημασίας καθώς πρόκειται για την πρώτη μελέτη που εμφανίζει εμπειρικά δεδομένα που συσχετίζουν τον τρόπο επικοινωνίας με την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας σε ένα εικονικό περιβάλλον πολλών χρηστών.

Τα επίπεδα της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας, του πλούτου κοινωνικών χαρακτηριστικών και της εμπλοκής των συμμετεχόντων στη μαθησιακή δραστηριότητα ήταν υψηλά, κάτι που είναι αναμενόμενο για εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών, ακριβώς λόγω της κοινωνικής τους φύσης. Ο κοινωνικός ρεαλισμός του περιβάλλοντος είχε σαφώς χαμηλότερα επίπεδα από τις άλλες κοινωνικές διαστάσεις της παρουσίας καθώς στο επίκεντρο της διάστασης είναι το ερώτημα κατά πόσο αυτό που βιώνει ο συμμετέχων έχει συνάφεια με όσα βιώνει στον πραγματικό κόσμο. Δεδομένων των στοιχείων που συνέθεταν το εικονικό περιβάλλον (τρισεδιάστατα εικονικά μοντέλα μορίων σε κλίμακα ανθρώπινων διαστάσεων, με προγραμματισμένες συμπεριφορές, μεγάλος χώρος με εκπαιδευτικό υλικό αποκλειστικά αφιερωμένο στο αντικείμενο της δραστηριότητας, ένας-προς έναν διδασκαλία, συνομιλία μέσω γραπτών κειμένων ή μέσω μικροφώνου και ακουστικών) είναι πιθανό οι συμμετέχοντες να συνέκριναν όσα βίωναν με πραγματικές εκπαιδευτικές τους εμπειρίες και για αυτό να απέδωσαν χαμηλό κοινωνικό ρεαλισμό. Είναι ενδιαφέρον να επισημανθεί ότι σε όλες τις διαστάσεις της παρουσίας οι τιμές ήταν ελαφρά υψηλότερες στις πειραματικές συνθήκες όπου η επικοινωνία γινόταν μέσω φωνής.

Αντίστοιχα, τα επίπεδα της φυσικής παρουσίας ήταν χαμηλότερα. Το αποτέλεσμα αυτό είναι αναμενόμενο επειδή το SL είναι ένα επιτραπέζιο εικονικό περιβάλλον βασισμένο σε συμβατική τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας (desktop VR) και δεν εκμεταλλεύεται όλες τις διαθέσιμες τεχνολογίες εμπύθισης που μεγιστοποιούν την αίσθηση χωρικής παρουσίας.

Ως προς τα μαθησιακά αποτελέσματα, πρέπει να επισημανθεί ότι αυτά ήταν ιδιαίτερα υψηλά τόσο σε απόλυτες τιμές όσο και ως ποσοστιαίο μαθησιακό όφελος, συγκρινόμενο με τις επιδόσεις στη δοκιμασία γνώσεων πριν τη δραστηριότητα. Αυτό σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες έμαθαν από τη μαθησιακή δραστηριότητα εντός τους περιβάλλοντος, τουλάχιστον στο επίπεδο που αξιολογήθηκε από τη δοκιμασία που αξιοποιήθηκε, παρότι το θέμα της δραστηριότητας ήταν πολύ εξειδικευμένο, υψηλού επιπέδου και απαιτούσε συνδυασμό γνώσεων και χωρικών δεξιοτήτων.

Ως προς της συσχέτιση της κοινωνικής παρουσίας και των άλλων διαστάσεων της παρουσίας με τα μαθησιακά αποτελέσματα, τα αποτελέσματα δεν έδειξαν να υπάρχει συσχέτιση. Όπως αναφέρθηκε και στη βιβλιογραφική επισκόπηση δεν υπάρχουν αντίστοιχες μελέτες συσχέτισης της κοινωνικής παρουσίας με μαθησιακά αποτελέσματα σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών, και αντίστοιχες εμπειρικές μελέτες σε άλλα online περιβάλλοντα καταλήγουν σε αντιφατικά συμπεράσματα (Hostetter, 2013; Hostetter & Busch, 2006; J. Kim, et al., 2011; Lane, et al., 2010; Lee, et al., 2011; Picciano, 2002; Richardson & Swan, 2003; Russo & Benson, 2005; So & Brush, 2008) με αποτέλεσμα να μην υφίσταται το κατάλληλο πλαίσιο ελέγχου. Είναι πιθανό το αποτέλεσμα αυτό να σχετίζεται με αδυναμία των εργαλείων μέτρησης να διακρίνουν διαφορές στην κοινωνική παρουσία, ή διαφορές στα μαθησιακά αποτελέσματα. Η μικρή διακύμανση της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων πιθανόν να μην επιτρέπουν να αναδυθεί η αναμενόμενη σχέση μεταξύ των δυο μεταβλητών.

Η ευχρηστία του εικονικού περιβάλλοντος ήταν υψηλή σε όλες τις πειραματικές συνθήκες, με υψηλότερες τιμές στις συνθήκες στις οποίες η επικοινωνία γινόταν μέσω φωνής. Αυτό είναι πιθανό να οφείλεται στο ότι οι συμμετέχοντες στις συνθήκες αυτές είχαν ελεύθερα τα χέρια τους για να χειρίζονται το avatar τους σε αντίθεση με τους συμμετέχοντες στις άλλες πειραματικές συνθήκες που έπρεπε να χρησιμοποιούν τα χέρια τους για να πληκτρολογούν. Η καταλληλότητα του περιβάλλοντος έλαβε επίσης υψηλές τιμές, ενώ ενδιαφέρον παρουσιάζουν

οι χαμηλότερες τιμές της μεταβλητής «Κίνητρο» στις πειραματικές συνθήκες επικοινωνίας μέσω γραπτού κειμένου. Είναι πιθανό οι φοιτητές σε αυτές τις συνθήκες να θεώρησαν, λόγω της μεγαλύτερης δυσκολίας χειρισμού του περιβάλλοντος, τη δραστηριότητα λιγότερο ευχάριστη. Εντούτοις, τα γενικά επίπεδα και αυτής της μεταβλητής ήταν υψηλά, δείχνοντας ότι η ικανοποίηση από τη δραστηριότητα ήταν υψηλή.

Τέλος, η ευχρηστία, η καταλληλότητα του περιβάλλοντος και το κίνητρο για συμμετοχή φάνηκε να συσχετίζονται θετικά με την κοινωνική παρουσία, τον πλούτο κοινωνικών χαρακτηριστικών και τον κοινωνικό ρεαλισμό. Το εύρημα αυτό έρχεται σε συμφωνία με αντίστοιχα στη βιβλιογραφία, που αναφέρουν ότι υψηλά επίπεδα στις κοινωνικές διαστάσεις της παρουσίας σχετίζονται με την ικανοποίηση των συμμετεχόντων από μια μαθησιακή δραστηριότητα σε περιβάλλον διαμεσολαβούμενο από υπολογιστή (Bulu, 2012; Gunawardena & Zittle, 1997; Hostetter & Busch, 2006; Richardson & Swan, 2003).

Μια αντικειμενική εκτίμηση της σημασίας των συμπερασμάτων οφείλει να λάβει υπόψη της τους περιορισμούς της παρούσας έρευνας. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του δείγματος (φοιτητές Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης), το ειδικό αντικείμενο της δραστηριότητας (Χημεία), η στρατηγική οργάνωσης της μαθησιακής δραστηριότητας (δομημένη – καθοδηγούμενη μάθηση), ο τρόπος αξιολόγησης των μαθησιακών αποτελεσμάτων (ερωτηματολόγιο κλειστών ερωτήσεων) και η μη ύπαρξη ευρέως διαδεδομένων εργαλείων μέτρησης της παρουσίας, δεν επιτρέπουν προβολή των συμπερασμάτων στο γενικό πληθυσμό. Επιπλέον, παρά την προσπάθεια να περιοριστούν οι ανεξάρτητες μεταβλητές, οι έννοιες που μελετώνται είναι εκ φύσεως πολυπαραγοντικές, κάτι που σε συνδυασμό με την έλλειψη μεγάλου όγκου σχετικών εμπειρικών ερευνών καθιστά το ερευνητικό πεδίο μη ευεπίφορο γενικεύσεων. Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι οι μικρές διακυμάνσεις στα μαθησιακά αποτελέσματα και την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας ίσως να είναι ενδεικτικές της ανάγκης για ανάπτυξη εργαλείων μέτρησης που θα επιτρέπουν την εμφάνιση μεγαλύτερου εύρους τιμών που πιθανόν να αναδείξουν και

συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών που δεν εμφανίστηκαν στην παρούσα έρευνα.

Παρά τους περιορισμούς, εκτιμούμε ότι η παρούσα μελέτη προσφέρει σημαντικά ευρήματα, τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν για τη διατύπωση υποθέσεων για περαιτέρω έρευνα και για τη χρήση εικονικών περιβαλλόντων πολλών χρηστών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η μη συσχέτιση μεταξύ κοινωνικής παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων, παρά την θεωρητική τεκμηρίωσή της, καθιστά αναγκαία περαιτέρω μελέτη της σχέσης σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών. Η συσχέτιση μεταξύ του τρόπου επικοινωνίας και της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η αξιοποίηση του ηχητικού καναλιού επικοινωνίας είναι σημαντική κατά την υλοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Η απουσία δεδομένων συσχέτισης μεταξύ της σωματοποίησης του άλλου και της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας εγείρει την ανάγκη διερεύνησης άλλων παραγόντων που διαμεσολαβούν στην ανάπτυξη της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι είναι εφικτό να επιτευχθεί μαθησιακό αποτέλεσμα από μια δραστηριότητα που υλοποιείται εξ αποστάσεως σε ένα εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον πολλών χρηστών, ακόμη και σε δύσκολα ή μη ελκυστικά αντικείμενα. Επίσης είναι εφικτό να σχεδιαστούν μαθησιακές δραστηριότητες υψηλών απαιτήσεων που παράλληλα είναι ευχάριστες και εμπλέκουν τους συμμετέχοντες. Τέλος, τα ευρήματα της έρευνας θεωρούμε ότι είναι αξιοποιήσιμα στη σχεδίαση και αξιοποίηση εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων πολλών χρηστών.

5.2 Προοπτικές

Η παρούσα διατριβή εστίασε το ενδιαφέρον της στα χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων πολλών χρηστών που τα καθιστούν γεννήτορες κοινωνικής παρουσίας και στη σχέση της κοινωνικής παρουσίας με τα μαθησιακά αποτελέσματα. Όπως είναι φυσικό σε νέα ερευνητικά πεδία, οι αρχικές ερευνητικές προσπάθειες τείνουν να γεννούν περισσότερα ερωτήματα παρά απαντήσεις.

Ως προς τη σχέση μεταξύ αίσθησης κοινωνικής παρουσίας και μαθησιακών αποτελεσμάτων τα ζητήματα, στα οποία θα μπορούσαν να εστιάσουν μελλοντικά σχέδια, συνοψίζονται στα εξής:

- Διερεύνηση της σχέσης σε μαθησιακές δραστηριότητες με περισσότερους συμμετέχοντες. Η παρουσία ενός συμμετέχοντα και του ερευνητή δημιουργεί ειδικές επικοινωνιακές περιστάσεις, οι οποίες δεν είναι όμοιες με εκείνες που υφίστανται σε ομαδικές μαθησιακές δραστηριότητες.
- Διερεύνηση της σχέσης σε μαθησιακές δραστηριότητες διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων. Άλλα γνωστικά αντικείμενα (π.χ. κοινωνικών επιστημών) πιθανόν να δημιουργούν επικοινωνιακές ανάγκες και περιστάσεις που να επηρεάζουν την αίσθηση κοινωνικής παρουσίας.
- Διερεύνηση της σχέσης σε δραστηριότητες με διαφορετικές διδακτικές στρατηγικές. Τόσο τα μαθησιακά αποτελέσματα όσο και οι αίσθηση κοινωνικής παρουσίας εξαρτώνται από τη διδακτική στρατηγική. Είναι πιθανόν διαφορετικές διδακτικές στρατηγικές να οδηγούν σε διαφοροποίηση της σχέσης.
- Διερεύνηση της σχέσης σε πραγματικές εκπαιδευτικές συνθήκες (στο πλαίσιο μαθημάτων της δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης)
- Διερεύνηση της επίδρασης της προϋπάρχουσας γνωριμίας στον πραγματικό κόσμο μεταξύ των συμμετεχόντων στην αίσθηση κοινωνικής παρουσίας.
- Αξιοποίηση ποιοτικών δεδομένων (ανάλυση περιεχομένου), συμπεριφορικών δεδομένων πραγματικού κόσμου (καταγραφές video) και εικονικού περιβάλλοντος (proxemics) για μεθοδολογική τριγωνοποίηση της μέτρησης της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας.
- Ανάπτυξη μεθόδων αξιολόγησης των μαθησιακών αποτελεσμάτων συμβατών με τη μάθηση σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα (δραστηριότητες εντός περιβάλλοντος).

Άλλες προτάσεις για περαιτέρω έρευνα θα μπορούσαν να εστιάσουν:

- Στη σύγκριση των μαθησιακών αποτελεσμάτων από δραστηριότητες σε εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών με εκείνα που προκύπτουν από δραστηριότητες σε άλλα, online περιβάλλοντα αλλά και με αυτά από δραστηριότητες σε παραδοσιακά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα
- Στη διερεύνηση της μεταφοράς γνώσης από εικονικά περιβάλλοντα στον πραγματικό κόσμο αλλά και αντίστροφα.
- Στη διερεύνηση της μονιμότητας των μαθησιακών αποτελεσμάτων.
- Στη διερεύνηση της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας, όταν στο περιβάλλον ενυπάρχουν αυτόνομοι εικονικοί χαρακτήρες που σκοπεύουν στη διευκόλυνση της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Embodied Pedagogical Agents).
- Στη διερεύνηση της αίσθησης κοινωνικής παρουσίας, όταν τα avatars ενσωματώνουν τεχνολογίες καταγραφής προσώπου και σώματος (face και body tracking). Οι σχετικές τεχνολογίες φαίνεται να ωριμάζουν ταχύτατα και είναι θέμα χρόνου η δυνατότητα αξιοποίησης για ερευνητικούς σκοπούς.

Βιβλιογραφία

- Allmendinger, K. (2010). Social Presence in Synchronous Virtual Learning Situations: The Role of Nonverbal Signals Displayed by Avatars. *Educational Psychology Review*, 22(1), 41-56.
- Annetta, L. A., Folta, E., & Klesath, M. (2010). *V-Learning: Distance Education in the 21st Century Through 3D Virtual Learning Environments*: Springer.
- Argyle, M., & Dean, J. (1965). Eye contact, distance and affiliation. *Sociometry*, 28, 289-304.
- Bailenson, J. N., Blascovich, J., Beall, A. C., & Loomis, J. M. (2001). Equilibrium Theory Revisited: Mutual Gaze and Personal Space in Virtual Environments. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 10, 583-598.
- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Barab, S., Thomas, M., Dodge, T., Carteaux, R., & Tuzun, H. (2005). Making learning fun: Quest Atlantis, a game without guns. *Educational Technology Research and Development*, 53(1), 86-107.
- Barfield, W., & Weghorst, S. (1993). The sense of presence within virtual environments: a conceptual framework. In G. Salvendy & M. Smith (Eds.), *Human Computer Interaction: Software and Hardware Interfaces* (pp. 699-704). Amsterdam: Elsevier.
- Becker, B., & Mark, G. (2002). Social conventions in computer-mediated communication: A comparison of three online shared virtual environments. In R. Schroeder (Ed.), *The Social Life of Avatars* (pp. 19-39). London: Springer.
- Bellotti, F., Berta, R., De Gloria, A., & Primavera, L. (2010). Supporting authors in the development of task-based learning in serious virtual worlds. *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 86-107.
- Benford, S., Bowers, J., Fahlén, L. E., Greenhalgh, C., & Snowdon, D. (1995). User Embodiment in Collaborative Virtual Environments *Proceedings of the*

- SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 242-249). Denver, Colorado.
- Bente, G., Rüggenberg, S., Krämer, N. C., & Eschenburg, F. (2008). Avatar-Mediated Networking: Increasing Social Presence and Interpersonal Trust in Net-Based Collaborations. *Human Communication Research*, 34(2), 287-318.
- Biocca, F. (1997). The Cyborg's Dilemma: Progressive Embodiment in Virtual Environments. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3.
- Biocca, F. (2003). Preface. In G. Riva, F. Davide & W. A. Ijsselstein (Eds.), *Being There: Concepts, effects and measurements of user presence in synthetic environments*. Amsterdam: IOS Press. Retrieved October 10, 2008 from <http://www.vepsy.com/communication/volume5.html>.
- Biocca, F., & Harms, C. (2002). *Defining and measuring social presence: Contribution to the Networked Minds Theory and Measure*. Paper presented at the Fifth Annual International Workshop PRESENCE 2002.
- Biocca, F., Harms, C., & Burgoon, J. K. (2003). Toward a More Robust Theory and Measure of Social Presence: Review and Suggested Criteria. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 12(5), 456-480.
- Biocca, F., Harms, C., & Gregg, J. (2001). *The networked minds measure of social presence: Pilot test of the factor structure and concurrent validity*. Paper presented at the Presence 2001 - International Workshop on Presence.
- Blascovich, J. (2000). Using physiological indexes of psychological processes in social psychological research. In H. T. Reis & C. M. Judd (Eds.), *Handbook of research methods and personality psychology* (pp. 117-137). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Blascovich, J. (2002). Social influence within immersive virtual environments. In R. Schroeder (Ed.), *The Social Life of Avatars: Presence and Interaction in Shared Virtual Environments, Computer Supported Cooperative Work* (pp. 127-145). London: Springer-Verlag.
- Blumer, H. (1969). *Symbolic Interactionism; Perspective and Method*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

- Bricken, M. (1990). *Learning in Virtual Reality*.
- Bricken, M. (1991). Virtual reality learning environments: potentials and challenges. *Computer graphics*, 25, 178-184.
- Brna, P. (1999). Collaborative virtual learning environments for concept learning. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning*, 9(3-4), 3-4.
- Bull, P. (1983). *Body Movement and Interpersonal Contact*. New York: John Wiley & Sons.
- Bulu, S. T. (2012). Place presence, social presence, co-presence, and satisfaction in virtual worlds. *Computers & Education*, 58(1), 154-161.
- Burdea, G., & Coiffet, P. (2003). *Virtual Reality Technology* (2nd ed.). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Bystrom, K.-E., Barfield, W., & Hendrix, C. (1999). A conceptual model of the sense of presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 8(2), 241-244.
- Chittaro, L., & Ranon, R. (2007). Web3D technologies in learning, education and training: Motivations, issues, opportunities. *Computers & Education*, 49(1), 3-18.
- Chongwony, L. K. E. (2008). *An investigation of social presence in postsecondary learners enrolled in online learning environment*. Μη δημοσιευμένη Διδακτορική Διατριβή, Ohio University, Ohio.
- Christou, C., Pittalis, M., Mousoulides, N., Pitta, D., Jones, K., Sendova, E., et al. (2007). *Developing an active learning environment for the learning of stereometry*. Paper presented at the 8th International Conference on Technology and Mathematics Teaching (ICTMT8).
- Churchill, E., & Snowdon, D. (1998). Collaborative virtual environments: An introductory review of issues and systems. *Virtual Reality*, 3, 3-15.
- Cobb, S. C. (2009). Social Presence and Online Learning-A Current View from a Research Perspective. *Journal of Interactive Online Learning*, 8(3), 241-254.

- Collins, M. J. (2001). Demonstrating chirality: Using a mirror with physical models to show non-superimposability of chiral molecules with their mirror images. *Journal of Chemical Education*, 78(11), 1484.
- Cui, G., Lockee, B., & Meng, C. (2012). Building modern online social presence: A review of social presence theory and its instructional design implications for future trends. *Education and Information Technologies*, 1-25.
- Daft, R. L., & Lengel, R. H. (1984). Information richness: A new approach to managerial behavior and organization design. *Research in Organizational Behavior*, 6, 191-233.
- Daft, R. L., & Lengel, R. H. (1986). Organizational information requirements, media richness and structural design. *Management Science*, 32, 554-571.
- Dalgarno, B., & Lee, M. J. W. (2010). What are the learning affordances of 3-D virtual environments? *British Journal of Educational Technology*, 41, 10-32.
- De Freitas, S. (2006). Learning in immersive worlds. London: Joint Information Systems Committee.
- De Freitas, S. (2008). Serious virtual worlds. A scoping guide. JISC e-Learning Programme, The Joint Information Systems Committee (JISC), UK.
- De Freitas, S., & Veletsianos, G. (2010). Editorial: Crossing boundaries: Learning and teaching in virtual worlds. *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 3-9.
- De Greef, P., & Ijsselsteijn, W. A. (2000). Social presence in a home tele-application. *CyberPsychology & Behavior*, 4, 307-316.
- Dede, C. (1995). The Evolution of Constructivist Learning Environments: Immersion in Distributed Virtual Worlds. *Educational Technology*, 35, 46-52.
- Dede, C. (2002). Vignettes about the future of learning technologies. In 2020 visions: Transforming education and training through advanced technologies (pp. 18–25). Washington, DC: US Department of Commerce. Retrieved June 11, 2008. *Washington, DC: US Department of Commerce*.
- Dede, C., Nelson, B., Ketelhut, D. J., Clarke, J., & Bowman, C. (2004). *Design-based research strategies for studying situated learning in a multi-user virtual*

- environment*. Paper presented at the 6th international conference on Learning sciences.
- Dickey, M. D. (2002). Constructing the user: the impact of the design of three-dimensional virtual worlds on user representation. Από <http://mchel.com/Papers/Dickey-ConstructingtheUser2.pdf>, τελευταία πρόσβαση 30/11/2010.
- Dickey, M. D. (2005). Brave new (interactive) worlds: A review of the design affordances and constraints of two 3D virtual worlds as interactive learning environments. *Interactive Learning Environments*, 13(1-2), 121-137.
- Draper, J. V., Kaber, D. B., & Usher, J. M. (1998). Telepresence. *Human Factors*, 40(3), 354-375.
- Duncan, I., Miller, A., & Jiang, S. (2012). A taxonomy of virtual worlds usage in education. *British Journal of Educational Technology*, 43(6), 949-964.
- Edirisingha, P., Nie, M., Pluciennik, M., & Young, R. (2009). Socialisation for learning at a distance in a 3-D multi-user virtual environment. *British Journal of Educational Technology*, 40, 458-479.
- EDUCAUSE. (2005). *From tin cans to the holodeck: The future of networking in higher education (ECAR Research Study 2)*, Arthur C. Clarke. Washington.
- Elliott, J. L. (2005). AquaMOOSE 3D: A constructionist approach to math learning motivated by artistic expression.
- Ellis, S. R. (1993). What are virtual environments? *Computer Graphics and Applications, IEEE*, 14(1), 17-22.
- Eom, S. B., Wen, H. J., & Ashill, N. (2006). The determinants of students' perceived learning outcomes and satisfaction in university online education: an empirical investigation. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 4(2), 215-233.
- Erlandson, B., Nelson, B., & Savenye, W. (2010). Collaboration modality, cognitive load, and science inquiry learning in virtual inquiry environments. *Educational Technology Research and Development*, 58(6), 693-710.

- Evans, S. (2012). Virtual selves, real relationships: an exploration of the context and role for social interactions in the emergence of self in virtual environments. *Integrative psychological and behavioral science*, 46(4), 512-528.
- Falloon, G. (2010). Using avatars and virtual environments in learning: What do they have to offer? *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 108-122.
- Fenn, J., & LeHong, H. (2011). Hype cycle for emerging technologies, 2011. *Gartner, July*.
- Freeman, J., Avons, S. E., Pearson, D. E., & Ijsselsteijn, W. A. (1999). Effects of sensory information and prior experience on direct subjective ratings of presence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 8, 1-13.
- Gamage, V., Tretiakov, A., & Crump, B. (2011). Teacher perceptions of learning affordances of multi-user virtual environments. *Computers & Education*, 57(4), 2406-2413.
- Garau, M. (2003). *The Impact of Avatar Fidelity on Social Interaction in Virtual Environments*. Μη δημοσιευμένη Διδακτορική Διατριβή, University of London, London.
- Garau, M., Slater, M., Pertaub, D. P., & Razaque, S. (2005). The Responses of People to Virtual Humans in an Immersive Virtual Environment. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 14(1), 104-116.
- Garrison, D. R. (2007). Online community of inquiry review: Social, cognitive, and teaching presence issues. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 1, 61-72.
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (1999). Critical Inquiry in a Text-Based Environment: Computer Conferencing in Higher Education. *The Internet and Higher Education*, 2, 87-105.
- Gefen, D., & Straub, D. W. (2004). Consumer trust in B2C e-commerce and the importance of social presence: experiments in e-products and e-services. *The International Journal of Management Science*, 32(6), 407-424.

- Gigante, M. A. (1993). *Virtual reality: Enabling technologies* (pp. 15-22): Academy Press, London.
- Goffman, E. (1963). *Behavior in public places*. New York: The Free Press.
- Greenberg, S., Gutwin, C., & Cockburn, A. (1996). *Awareness through fisheye views in relaxed-WYSIWIS groupware*. Paper presented at the Graphics interface.
- Gunawardena, C. N. (1995). Social Presence Theory and Implications for Interaction and Collaborative Learning in Computer Conferences. *International Journal of Educational Telecommunications*, 1, 147-166.
- Gunawardena, C. N., & Zittle, F. J. (1997). Social presence as a predictor of satisfaction within a computer-mediated conferencing environment. *American Journal of Distance Education*, 11(3), 8-26.
- Harms, C., & Biocca, F. (2004). *Internal consistency and reliability of the networked minds social presence measure*. Paper presented at the Seventh Annual International Workshop: Presence 2004 Valencia.
- Hasler, B. S., & Friedman, D. A. (2012). Sociocultural Conventions in Avatar-Mediated Nonverbal Communication: A Cross-Cultural Analysis of Virtual Proxemics. *Journal of Intercultural Communication Research*, 41(3), 238-259.
- Hedberg, J., & Alexander, S. (1994). Virtual reality in education: Defining researchable issues. *Educational Media International*, 31(4), 214-220.
- Heeter, C. (1992). Being There: The Subjective Experience of Presence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1(2), 262-271.
- Heim, M. (1993). *The metaphysics of virtual reality*: Oxford University Press, USA.
- Hostetter, C. (2013). Community matters: Social presence and learning outcomes. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 13(1), 77-86.
- Hostetter, C., & Busch, M. (2006). Measuring up online: The relationship between social presence and student learning satisfaction. *Journal of Scholarship of Teaching and Learning*, 6(2), 1-12.

- Huang, H.-M., Rauch, U., & Liaw, S.-S. (2010). Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: Based on a constructivist approach. *Computers & Education, 55*(3), 1171-1182.
- Ijsselstein, W. A., De Ridder, H., Freeman, J., & Avons, S. E. (2000). Presence: concept, determinants, and measurement. *Proceedings of the SPIE, Human Vision and Electronic Imaging* (pp. 520-529). San Jose.
- Ijsselstein, W. A., Freeman, J., & De Ridder, H. (2001). Presence: Where Are We? *CyberPsychology & Behavior, 4*(2), 179-182.
- Ijsselstein, W. A., & Riva, G. (2003). Being There: The experience of presence in mediated environments In G. Riva, F. Davide & W. A. Ijsselstein (Eds.), *Being There: Concepts, effects and measurement of user presence in synthetic environments* Amsterdam: IOS Press.
- Jackson, G. T., Graesser, A. C., & McNamara, D. (2009). What students expect may have more impact than what they know or feel. In V. Dimitrova (Ed.), *Artificial intelligence in education* (pp. 73-80): IOS Press.
- Jiang, M., & Ting, A. E. (2000). A study of factors influencing students' perceived learning in a web-based course environment. *International Journal of Educational Telecommunications, 6*(4), 317-338.
- Jonassen, D. H. (2008). *Meaningful learning with technology*: Pearson/Merrill Prentice Hall.
- Jonassen, D. H., Howland, J., Moore, J., & Marra, R. M. (2002). Learning to solve problems with technology: A constructivist perspective.
- Jonassen, D. H., Mayes, T., & McAleese, R. (1993). A manifesto for a constructivist approach to uses of technology in higher education *Designing environments for constructive learning* (pp. 231-247): Springer.
- Jones, B. J. (2007). *The Relevance of Social Presence on Cognitive and Affective Learning in an Asynchronous Distance Learning Environment as Identified by Selected Students in a Community College in Texas*. Mn, Texas.
- Kafai, Y. B., Fields, D. A., & Cook, M. S. (2010). Your Second Selves: Playerdesigned avatars. *Games and Culture, 5*(1), 23-42.

- Kawachi, P. (2013). Online social presence and its correlation with learning. *International Journal of Social Media and Interactive Learning Environments*, 1(1), 19-31.
- Kehrwald, B. (2008). Understanding social presence in text-based online learning environments. *Distance Education*, 29, 89-106.
- Kehrwald, B. (2010). *Democratic rationalisation on the network: Social presence and human agency in networked learning*. Paper presented at the Proceedings of the 7th International Conference on Networked Learning.
- Kerres, M. (2000). Information und Kommunikation bei mediengestütztem Lernen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 3(1), 111-130.
- Ketelhut, D. J., Nelson, B. C., Clarke, J., & Dede, C. (2010). A multi-user virtual environment for building and assessing higher order inquiry skills in science. *British Journal of Educational Technology*, 41, 56-68.
- Kim, J. (2011). Developing an instrument to measure social presence in distance higher education. *British Journal of Educational Technology*, 42(5), 763-777.
- Kim, J., Kwon, Y., & Cho, D. (2011). Investigating factors that influence social presence and learning outcomes in distance higher education. *Computers & Education*, 57(2), 1512-1520.
- Kim, T., & Biocca, F. (1997). Telepresence via television: two dimensions of telepresence may have different connections to memory and persuasion. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3.
- Kirkpatrick, D. (2007). It's not a game. *CNN Money*, 155(2), 56.
- Kirriemuir, J. (2008). A Spring 2008 'snapshot' of UK higher and further education developments in Second Life. Από <http://www.eduserv.org.uk/foundation/sl/uksnapshot>, τελευταία πρόσβαση 20/5/2008.
- Kreijns, K. (2004). *Sociable CSCL environments: Social Affordances, Sociability, and Social Presence*. Μη δημοσιευμένη Διδακτορική Διατριβή, Open University of the Netherlands.

- Kreijns, K., Kirschner, P., Jochems, W., & Buuren, H. (2011). Measuring perceived social presence in distributed learning groups. *Education and Information Technologies, 16*(4), 365-381.
- Krueger, M. W. (1991). *Artificial Reality* (2nd ed.). Rexling: Addison-Wesley.
- Lane, H. C., Hays, M., Auerbach, D., & Core, M. (2010). Investigating the Relationship between Presence and Learning in a Serious Game. In V. Aleven, J. Kay & J. Mostow (Eds.), *Intelligent Tutoring Systems* (Vol. 6094, pp. 274-284): Springer Berlin Heidelberg.
- Lee, K. M. (2004a). Presence, Explicated. *Communication Theory, 14*(1), 27-50.
- Lee, K. M. (2004b). Why Presence Occurs: Evolutionary Psychology, Media Equation, and Presence. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments, 13*, 494-505.
- Lee, K. M., Jeong, E. J., Park, N., & Ryu, S. (2011). Effects of Interactivity in Educational Games: A Mediating Role of Social Presence on Learning Outcomes. *International Journal of Human-Computer Interaction, 27*(7), 620-633.
- Lee, K. M., & Nass, C. (2001). *Social-psychological origins of feelings of presence: Creating social presence with machine-generated voices*. Paper presented at the 4th Annual International Workshop on Presence, Philadelphia.
- Lee, K. M., & Nass, C. (2003). Designing social presence of social actors in human computer interaction *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*. Florida: Fort Lauderdale, Florida.
- Lessiter, J., Freeman, J., Keogh, E., & Davidoff, J. (2001). A cross-media presence questionnaire: The ITC-sense of presence inventory. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 10*, 282-297.
- Lin, G. Y. (2004). *Social presence questionnaire of online collaborative learning: development and validity*. Paper presented at the 27th Association for Educational Communications and Technology Covention.
- Linden Lab Wiki. (2013). History of Second Life. Από http://wiki.secondlife.com/wiki/History_of_Second_Life, τελευταία πρόσβαση 25/03/2013.

- Loeffler, C., & Anderson, T. (1994). *The virtual reality casebook*: John Wiley & Sons, Inc.
- Lombard, M., & Ditton, T. (1997). At the Heart of It All: The Concept of Presence. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(2).
- Lombard, M., Ditton, T., Crane, D., Davies, B., Gil-Egui, G., Horvath, K., et al. (2000). *Measuring presence: A literature-based approach to the development of a standardized paper-and-pencil instrument*. Paper presented at the Proc. of Presence 2000: The Third International Workshop on Presence.
- Lombard, M., Ditton, T., & Weinstein, L. (2009). Measuring Presence: The Temple Presence Inventory *Proc. of Presence 2009: 12th Annual International Workshop on Presence*. Los Angeles, California, USA.
- Lowenthal, P. R. (2009). Social presence. In P. Rogers, G. Berg, L. Justice & K. Schenk (Eds.), *Encyclopedia of distance and online learning* (2nd ed., pp. 1900-1906). Hershey, PA: IGI Global.
- Lowenthal, P. R. (2010). The evolution and influence of social presence theory on online learning. In T. T. Kidd (Ed.), *Online education and adult learning: New frontiers for teaching practices* (pp. 124-134). Hershey, PA: IGI Global.
- Mead, G. H. (1934). *Mind, self and society*. Chicago: University of Chicago Press.
- Mennecke, B. E., Triplett, J. L., Hassall, L. M., & Conde, Z. J. (2010). *Embodied Social Presence Theory*. Paper presented at the 43rd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS).
- Mennecke, B. E., Triplett, J. L., Hassall, L. M., Conde, Z. J., & Heer, R. (2011). An Examination of a Theory of Embodied Social Presence in Virtual Worlds. *Decision Sciences*, 42, 413–450.
- Mikropoulos, T. A. (2006). Presence: a unique characteristic in educational virtual environments. *Virtual Reality*, 10, 197-206.
- Mikropoulos, T. A., & Bellou, J. (2006). The Unique Features of Educational Virtual Environments. In P. Isaias, M. McPherson & F. Banister (Eds.), *Proceedings e-society 2006, International Association for Development of the Information Society* (Vol. 1, pp. 122-128): IADIS.

- Mikropoulos, T. A., & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999-2009). *Computers and Education*, 56, 769-780.
- Mikropoulos, T. A., & Strouboulis, V. (2004). Factors That Influence Presence in Educational Virtual Environments. *Cyberpsychology & Behavior*, 7, 582-591.
- Minsky, M. (1980, June). Telepresence. *Omni*, 2, 45-51.
- Misha, S. (2002). A design framework for online learning environments. *British Journal of Educational Technology*, 33(4), 493-496.
- Nass, C., & Moon, Y. (2000). Machines and mindlessness: Social responses to computers. *Journal of Social Issues*, 56(1), 81-103.
- Nowak, K. L. (2001). *Defining and differentiating copresence, social presence and presence as transportation*. Paper presented at the Presence 2001 Conference, Philadelphia, PA.
- Nowak, K. L., & Biocca, F. (2001). Understanding the influence of agency and anthropomorphism on copresence, social presence and physical presence with virtual humans. Από http://www.temple.edu/ispr/prev_conferences/proceedings/2001/Nowak_2.pdf, τελευταία πρόσβαση 27/9/2010.
- Nowak, K. L., & Biocca, F. (2003). The Effect of the Agency and Anthropomorphism on Users' Sense of Telepresence, Copresence, and Social Presence in Virtual Environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 12(5), 481-494.
- Nowak, K. L., & Rauh, C. (2005). The influence of the avatar on online perceptions of anthropomorphism, androgyny, credibility, homophily, and attraction. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 11(1), άρθρο 8, <http://icmc.indiana.edu/vol11/issue11/nowak.html>.
- Osberg, K. M. (1997). *Constructivism in Practice: The Case for Meaning-making in the Virtual World*: Unpublished Ph.D. Dissertation, University of Washington, Seattle. Retrieved January 3, 2008 from <http://www.hitl.washington.edu/publications/r-97-47/>.

- Pallant, J. (2005). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for Windows*.
- Palmer, M. (1995). Interpersonal communication and virtual reality: Mediating interpersonal relationships. In F. Biocca & M. Levy (Eds.), *Communication in the age of virtual reality* (pp. 277-299). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Papachristos, N. M., Vrellis, I., Natsis, A., & Mikropoulos, T. A. (2013). The role of environment design in an educational Multi-User Virtual Environment. *British Journal of Educational Technology*.
- Papert, S. (1990). Computer Criticism vs. Technocentric Thinking. Από <http://www.papert.org/>, τελευταία πρόσβαση 15 Μαρτίου 2013.
- Perera, I., Allison, C., Nicoll, J. R., Sturgeon, T., & Miller, A. (2010). Managed Learning in 3D Multi User Virtual Environments. *International Journal of Digital Society*, 1, 323-332.
- Petrakou, A. (2010). Interacting through avatars: Virtual worlds as a context for online education. *Computers & Education*, 54(4), 1020-1027.
- Picciano, A. G. (2002). Beyond student perceptions: Issues of interaction, presence and performance in an online course. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 6(1), 21-40.
- Reio, T. G., & Crim, S. J. (2006). *The emergence of social presence as an overlooked factor in asynchronous online learning*. Paper presented at the Academy of human resource development international conference (AHRD).
- Rice, R. E. (1993). Media Appropriateness: Using Social Presence Theory to Compare Traditional and New Organizational Media. *Human Communication Research*, 19(4), 451-484
- Richardson, J. C., & Swan, K. (2003). Examining social presence in online courses in relation to students' perceived learning and satisfaction. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 7(1), 68-88.

- Riva, G. (1999). From technology to communication: psycho-social issues in developing virtual environments. *Journal of Visual Languages and Computing*, 10(1), 87-97.
- Riva, G. (2009). Is presence a technology issue? Some insights from cognitive sciences. *Virtual Reality*, 13, 159-169.
- Riva, G., & Davide, F. (2001). *Communications through virtual technologies: identity, community and technology in the communication age* (Vol. 1): los PressInc.
- Riva, G., & Mantovani, G. (2000). The need for a socio-cultural perspective in the implementation of virtual environments. *Virtual Reality*, 5, 32-38.
- Rourke, L., Anderson, T., Garrison, D. R., & Archer, W. (2001). Assessing Social Presence In Asynchronous Text-based Computer Conferencing. *The Journal of Distance Education*, 14, 51-70.
- Russo, T., & Benson, S. (2005). Learning with Invisible Others: Perceptions of Online Presence and their Relationship to Cognitive and Affective Learning. *Educational Technology & Society*, 8(1), 54-62.
- Sallnäs, E.-L. (2004). *The Effect of Modality on Social Presence, Presence and Performance in Collaborative Virtual Environments*. Μη δημοσιευμένη Διδακτορική Διατριβή, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden.
- Sallnäs, E.-L. (2005). Effects of Communication Mode on Social Presence, Virtual Presence, and Performance in Collaborative Virtual Environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 14(4), 434-449.
- Salmon, G. (2009). The future for (second) life and learning. *British Journal of Educational Technology*, 40, 526-538.
- Salmon, G., Nie, M., & Edirisingha, P. (2010). Developing a five-stage model of learning in second life. *Educational Research*, 52, 169-182.
- Sánchez, J., Lumbreras, M., & Silva, J. (1997). *Virtual reality and learning: trends and issues*. Paper presented at the Proceedings of The Fourteenth International Conference on Technology and Education.

- Schroeder, R. (2002a). *Copresence and interaction in virtual environments: An overview of the range of issues*. Paper presented at the Proceedings of the 5th Annual International Workshop: Presence 2002.
- Schroeder, R. (2002b). An overview of the contributions. In R. Schroeder (Ed.), *The Social Life of Avatars: Presence and Interaction in Shared Virtual Environments, Computer Supported Cooperative Work* (pp. 4-14). London: Springer.
- Schroeder, R. (2006). Being There Together and the Future of Connected Presence. *15*, 438-454.
- Schroeder, R. (2008). Defining virtual worlds and virtual environments. *Journal of Virtual Worlds Research*, *1*(1).
- Schultze, U. (2010). Embodiment and presence in virtual worlds: a review. *Journal of Information Technology*, *25*(4), 434.
- Shepherd, T. (2013). Second Life Grid Survey. Από <http://gridsurvey.com/>, τελευταία πρόσβαση 15/5/2013.
- Sheridan, T. B. (1992a). Defining our terms. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, *1*(2), 272-274.
- Sheridan, T. B. (1992b). Musing on telepresence and virtual presence. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, *1*(1), 120-125.
- Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2003). Understanding Virtual Reality-Interface, Application, and Design. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, *12*(4), 441-442.
- Short, J., Williams, E., & Christie, B. (1976). *The social psychology of telecommunications*. London: John Wiley & Sons, Ltd.
- Slater, M. (2003). A Note on Presence Terminology. Από <http://goo.gl/kaFB9>, τελευταία πρόσβαση 20 Οκτωβρίου 2010.
- Slater, M., Sadagic, A., Usoh, M., & Schroeder, R. (2000). Small group behaviour in a virtual and real environment: A comparative study. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, *9*(1), 37-51.

- Slater, M., & Steed, A. (2002). Meeting people virtually: Experiments in shared virtual environments. In R. Schroeder (Ed.), *The social life of avatars* (pp. 146-171). London: Springer.
- Slater, M., Usoh, M., & Steed, A. (1994). Depth of presence in virtual environments. *Presence-Teleoperators and Virtual Environments*, 3(2), 130-144.
- So, H.-J., & Brush, T. A. (2008). Student perceptions of collaborative learning, social presence and satisfaction in a blended learning environment: Relationships and critical factors. *Computers & Education*, 51(1), 318-336.
- Stacey, E. (2002). Social presence online: networking learners at a distance. *Education and Information Technologies*, 7, 287-294.
- Stein, D. S., & Wanstreet, C. E. (2003). *Role of Social Presence, Choice of Online or Face-to-Face Group Format, and Satisfaction with Perceived Knowledge Gained in a Distance Learning Environment*. Paper presented at the Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education.
- Steuer, J. (1992a). Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence. *Journal of Communication*, 42, 73-93.
- Steuer, J. (1992b). Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence. *Journal of Communication*, 42(4), 73-93.
- Sun, P., Tsai, R. J., Finger, G., & Chen, Y. Y., D. (2008). What drives a successful e-learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computers & Education*, 50(4), 1183-1201.
- Sung, E., & Mayer, R. E. (2012). Five facets of social presence in online distance education. *Computers in Human Behavior*, 28(5), 1738-1747.
- Swan, K., & Shea, P. (2005). The development of virtual learning communities. In S. R. Hiltz & R. Goldman (Eds.), *Learning together online - Research on asynchronous learning networks*: Lawrence Erlbaum Associates.
- Tammelin, M. (1998). From telepresence to social presence: The role of presence in a network-based learning environment. In S. Tella (Ed.), *Aspects of Media Education: Strategic Imperatives in the Information Age* (Vol. 8).

- Media Education Centre, Department of Teacher Education, University of Helsinki: Media Education Publications.
- Tevino, L. K., Lengel, R. H., & Daft, R. L. (1987). Media symbolism, media richness and media choice in organizations: A symbolic interactionist perspective. *Communication Research*, 14, 553-575.
- Trevino, L. K., Lengel, R. H., & Daft, R. L. (1987). Media symbolism, media richness, and media choice in organizations a symbolic interactionist perspective. *Communication Research*, 14(5), 553-574.
- Tu, C. H. (2000a). Critical examination of factors affecting interaction on CMC. *Journal of Network and Computer Applications*, 23(1), 39-58.
- Tu, C. H. (2000b). On-line learning migration: From social learning theory to social presence theory in a CMC environment. *Journal of Network and Computer Applications*, 23, 27-37.
- Tu, C. H. (2001). How Chinese perceive social presence: An examination of interaction in an online learning environment. *Educational Media International*, 38(1), 45-60.
- Tu, C. H. (2002a). The Impacts of Text-based CMC on Online Social Presence. *The Journal of Interactive Online Learning*, 1(2). Retrieved from <http://www.ncolr.org/jiol/issues/pdf/1.2.6.pdf>
- Tu, C. H. (2002b). The Measurement of Social Presence in an Online Learning Environment. *International Journal on E-Learning*, 1, 34-45.
- Tu, C. H. (2002c). The relationship between social presence and online privacy. *The Internet and Higher Education*, 5, 293-318.
- Tu, C. H., & Mclsaac, M. (2002). The Relationship of Social Presence and Interaction in Online Classes. *American Journal of Distance Education*, 16, 131-150.
- Vasalou, A., Joinson, A., Banziger, T., Goldie, P., & Pitt, J. (2008). Avatars in Social Media: Balancing accuracy, playfulness and embodied messages. *Human-Computer Studies*, 66, 801-811.
- Vrellis, I., Papachristos, N. M., Bellou, J., Avouris, N., & Mikropoulos, T. A. (2010). *Designing a collaborative learning activity in Second Life-an exploratory*

- study in physics*. Paper presented at the Advanced Learning Technologies (ICALT), 2010 IEEE 10th International Conference on.
- Vrellis, I., Papachristos, N. M., Natsis, A., & Mikropoulos, T. A. (2012). Presence in a Collaborative Science Learning Activity in Second Life *Research on e-Learning and ICT in Education* (pp. 241-251): Springer.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1997). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes* (S. Vosniadou, Trans.). Athens: Gutenberg.
- Walther, J. B., & Burgoon, J. K. (1992). Relational communication in computer-mediated interaction. *Human Communication Research*, 19, 50-88.
- Wang, F., & Burton, J. K. (2012). Second Life in education: A review of publications from its launch to 2011. *British Journal of Educational Technology*.
- Wankel, C., & Kingsley, J. (2009). *Higher education in Virtual Worlds: teaching and learning in Second Life*: Emerald Group Publishing.
- Warburton, S. (2009). Second Life in higher education: Assessing the potential for and the barriers to deploying virtual worlds in learning and teaching. *British Journal of Educational Technology*, 40, 414-426.
- Wheeler, S. (2005). *Creating Social Presence in Digital Learning Environments: A Presence of Mind?* Paper presented at the TAFE Conference.
- Whitelock, D., Brna, P., & Holland, S. (1996). What is the value of virtual reality for conceptual learning? Towards a theoretical framework. *CITE REPORT*.
- Wiener, M., & Mehrabian, A. (1968). *Language within Language: Immediacy, a Channel in Verbal Communication*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Winn, W. (1993). *A Conceptual Basis for Educational Applications of Virtual Reality*, Seattle.
- Winn, W., Windschitl, M., Fruland, R., & Lee, Y. (2002). *When does immersion in a virtual environment help students construct understanding*. Paper presented at the Proceedings of the International Conference of the Learning Sciences, ICLS.

- Wirth, W., Hartmann, T., Böcking, S., Vorderer, P., Klimmt, C., Schramm, H., et al. (2007). A Process Model of the Formation of Spatial Presence Experiences. *Media Psychology*, 9(3), 493-525.
- Witmer, D. F. (1997). Risky business: why people feel safe in sexually explicit on-line communication. *Journal of Computer Mediated Communication*, 2(4).
- Youngblut, C. (1998). *Educational Uses of Virtual Reality Technology*: DTIC Document.
- Youngblut, C. (2003). *Experience of presence in virtual environments*: DTIC Document.
- Zeltzer, D. (1992). Autonomy, interaction, and presence. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 1(1), 127-132.
- Zhao, S. (2003). Toward a Taxonomy of Copresence. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 12, 445-455.
- Βρέλλης, Ι. (2013). *Σύγκριση μιας συνεργατικής μαθησιακής δραστηριότητας σε πραγματικό και εικονικό 3d περιβάλλον*. Μη δημοσιευμένη Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Ζαχαρής, Γ., Νάτσης, Α., & Μικρόπουλος, Τ. Α. (2008). Ιδιότητες Εκπαιδευτικών Εικονικών Περιβαλλόντων 1: Επιτραπέζια Συστήματα. In Χ. Αγγελή & Ν. Βαλανίδης (Eds.), *Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή "Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση"* (Vol. 2, pp. 137-144). Λεμεσός, Κύπρος.
- Κατσή, Α., Σιδερίδης, Γ., & Εμβαλωτής, Α. (2010). *Στατιστικές μέθοδοι στις κοινωνικές επιστήμες*. Αθήνα: Εκδόσεις Τόπος.
- Κορακάκης, Γ., & Μουτεβέλη-Μηνακάκη, Π. (2003). *Στερεοϊσομέρεια με τη χρήση πολυμέσων*. Paper presented at the 2ο Συνέδριο Σύρου στις ΤΠΕ.
- Κωλέτσου, Ε., Βρέλλης, Ι., & Μικρόπουλος, Τ. Α. (2012). *Τα εικονικά περιβάλλοντα πολλών χρηστών ως ψηφιακές τάξεις*. Paper presented at the 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή "Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση".

- Μεσσήνης, Ι. Β. (2012). *Αίσθηση της Παρουσίας σε Εκπαιδευτικά Εικονικά Περιβάλλοντα*. Μη δημοσιευμένη Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα.
- Μικρόπουλος, Τ. Α. (2006). *Ο υπολογιστής ως γνωστικό εργαλείο*. Αθήνα: Ελληνικά Γραμματα.
- Μικρόπουλος, Τ. Α., & Μπέλλου, Ι. (2010). *Σενάρια διδασκαλίας με υπολογιστή*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Νάτσης, Α. (2012). *Παιδαγωγική αξιοποίηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της εικονικής πραγματικότητας*. Μη δημοσιευμένη Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα.
- Νάτσης, Α., Ζαχαρής, Γ., & Μικρόπουλος, Τ. Α. (2008). Ιδιότητες Εκπαιδευτικών Εικονικών Περιβαλλόντων 2: Συστήματα Εμβύθισης. In Χ. Αγγελή & Ν. Βαλανίδης (Eds.), *Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή "Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση"* (Vol. 2, pp. 145-152). Λεμεσός, Κύπρος.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2010). Μαθήματα Γενικής Παιδείας: Χημεία. Από <http://www.pi-schools.gr/>, τελευταία πρόσβαση 30/4/2010.
- Στρουμπούλης, Β. Κ. (2005). *Η αντίληψη του χώρου για ολοκλήρωση εκπαιδευτικών εφαρμογών. Η αίσθηση της παρουσίας σε εικονικά περιβάλλοντα*. Μη δημοσιευμένη Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα.
- Τζίμας, Ε. Β. (2010). *Διερεύνηση γνωστικών διεργασιών σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα*. Μη δημοσιευμένη Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα.

Παράρτημα Α

A.1 Ερωτηματολόγιο έρευνας

A.1.1 Ερωτηματολόγιο πριν

(Συμπληρώνεται από τον ερευνητή)

1) ID*

ID (Συμπληρώνεται από τον ερευνητή)

Αρχική σελίδα

Γεια σου!

Σε ευχαριστούμε, και μέσω αυτής της σελίδας, προκαταβολικά για τη συμμετοχή σου στην έρευνά μας.

Η έρευνα στην οποία συμμετέχεις έχεις ως απώτερο στόχο τη συμβολή στη γνώση μας για το πως τα εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να αξιοποιηθούν στην εκπαίδευση.

Το online ερωτηματολόγιο αυτό έχει χωριστεί σε μέρη βασισμένα στις διάφορες μεταβλητές που πρόκειται να μελετηθούν.

Εγγυόμαστε ότι οι απαντήσεις που θα δώσεις θα παραμείνουν ανώνυμες και θα χρησιμοποιηθούν μόνο για ερευνητικούς σκοπούς.

Είναι πολύ σημαντικό να απαντήσεις στις ερωτήσεις με προσοχή και με ειλικρίνεια προκειμένου τα αποτελέσματα από την έρευνα να μας οδηγήσουν σε χρήσιμα συμπεράσματα.

Μερικές οδηγίες:

Για να προχωρήσεις σε επόμενη σελίδα πρέπει να έχεις απαντήσει υποχρεωτικά σε όλες τις ερωτήσεις της σελίδας στην οποία βρίσκεσαι.

Μπορείς ανά πάσα στιγμή να διορθώσεις κάποια απάντηση.

Μπορείς να ξεκινήσεις τώρα, πατώντας το κουμπί "Επόμενη σελίδα"!

Προσωπικά στοιχεία

2) q01_age*

Ηλικία

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33
- 34
- 35
- 36

3) q02_sex*

Φύλλο

- Γυναίκα
- Άνδρας

4) q03_kat_lyk*

Ποια κατεύθυνση ακολούθησες στο Λύκειο;

- Θεωρητική
- Θετική
- Τεχνολογική

5) q04_kykl_sr*

Ποιόν κύκλο έχεις επιλέξει (ή σκοπεύεις να επιλέξεις) στις σπουδές σου στο ΠΤΔΕ;

- Νεοελληνικής γλώσσας και λογοτεχνίας
- Επιστημών και μαθηματικών
- Δεν έχω αποφασίσει ακόμα

Εμπειρία χρήσης Η/Υ και Second Life

6) q05_rc_emp*

Πόσο έμπειρο θεωρείς τον εαυτό σου στη χρήση Η/Υ;

Καθόλου

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

Πάρα πολύ

7) q06_SL_emp*

Πόσο έμπειρο θεωρείς τον εαυτό σου στη χρήση του Second Life;

Καθόλου

- 1
- 2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

8) q07_ikan_avat*

Πόσο ικανό θεωρείς τον εαυτό σου στο να χειρίζεται την κίνηση του avatar στο Second Life;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

9) q08_ikan_cam*

Πόσο ικανό θεωρείς τον εαυτό σου στο να χειρίζεται το που κοιτάει η κάμερα στο Second Life;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

10) q09_ikan_ant*

Πόσο ικανό θεωρείς τον εαυτό σου στον χειρισμό αντικειμένων στο Second Life;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

Γνωστικό αντικείμενο (στάσεις-αντιλήψεις)

11) q10_bathmoi*

Τι βαθμούς είχες συνήθως στη Χημεία στο Λύκειο;

10 - 13

14 - 17

18 - 20

12) q11_kalos_chem*

Πόσο καλό θα χαρακτήριζες τον εαυτό σου στη Χημεία;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

13) q12_aresei_chem*

Πόσο σου άρεσε το μάθημα της Χημείας στο Λύκειο;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

Γνώσεις στο ειδικό γνωστικό αντικείμενο (pre)

14) q13_lo_1*

Τι ονομάζουμε «στερεοϊσομέρεια»;

Το φαινόμενο κατά το οποίο ένα μόριο αποτελείται από άτομα τα οποία είναι συμμετρικά διατεταγμένα στο χώρο.

Το φαινόμενο κατά το οποίο δύο (ή και περισσότερα) μόρια ενώ έχουν τον ίδιο συντακτικό τύπο τα άτομά τους έχουν διαφορετική διάταξη στο χώρο.

Δεν γνωρίζω.

15) q14_lo_2*

Πότε ένα μόριο ονομάζεται «χειρικό»;

Όταν το μόριο και το κατοπτρικό του είδωλο δεν μπορούν να ταυτιστούν στο χώρο.

Όταν το μόριο και το κατοπτρικό του είδωλο μπορούν να ταυτιστούν στο χώρο.

Δεν γνωρίζω.

16) q15_lo_3*

Ένα άτομο άνθρακα λέγεται «ασύμμετρο» όταν:

- Είναι συνδεδεμένο με 4 ίδια άτομα.
- Είναι συνδεδεμένο με τουλάχιστον 3 διαφορετικά άτομα ή ομάδες ατόμων
- Είναι συνδεδεμένο με 4 διαφορετικά άτομα ή ομάδες ατόμων.
- Δεν γνωρίζω.

17) q16_lo_4*

Ένα άτομο άνθρακα συνδεδεμένο με 4 άλλες ομάδες ατόμων εκ των οποίων οι 2 είναι ίδιες:

- Είναι μη-χειρικό
- Δεν είναι ασύμμετρο
- Είναι ασύμμετρο
- Δεν γνωρίζω.

18) q17_lo_5*

Ένα μόριο που περιλαμβάνει ένα ασύμμετρο άτομο άνθρακα είναι χειρικό.

- Συμφωνώ.
- Διαφωνώ.
- Δεν γνωρίζω.

19) q18_lo_6*

Εναντιομερείς λέγονται δύο ενώσεις:

- Όταν τα μόριά τους αποτελούν το ένα κατοπτρικό είδωλο του άλλου και μπορούν να ταυτιστούν στο χώρο.
- Όταν τα μόριά τους αποτελούν το ένα κατοπτρικό είδωλο του άλλου και δεν μπορούν να ταυτιστούν στο χώρο.
- Δεν γνωρίζω.

20) q19_lo_7*

Αν ένα μόριο είναι χειρικό τότε το κατοπτρικό του είδωλο θα είναι:

- Ίδιο ακριβώς με το αρχικό μόριο .
- Το εναντιομερές του.
- Δεν γνωρίζω.

21) q20_lo_8*

Για να διακρίνουμε δυο εναντιομερή, συνηθίζεται να τα ονομάζουμε το ένα R και το άλλο S ως εξής:

- Τυχαία, χωρίς κριτήρια.
- Βασιζόμενοι σε κανόνες "προτεραιότητας".
- Βασιζόμενοι στο πως στρέφουν το επίπεδο του πολωμένου φωτός.
- Δεν γνωρίζω.

22) q21_lo_9*

Οι εναντιομερείς ενώσεις έχουν εντελώς διαφορετικές φυσικές ιδιότητες.

- Συμφωνώ.
 Διαφωνώ.
 Δεν γνωρίζω.

23) q22_lo_10*

Αν έχουμε δυο χημικές ενώσεις που έχουν ακριβώς τις ίδιες φυσικές ιδιότητες αλλά στρέφουν το επίπεδο του πολωμένου φωτός κατά αντίθετες γωνίες τότε πρόκειται για εναντιομερείς ενώσεις.

- Συμφωνώ.
 Διαφωνώ.
 Δεν γνωρίζω.

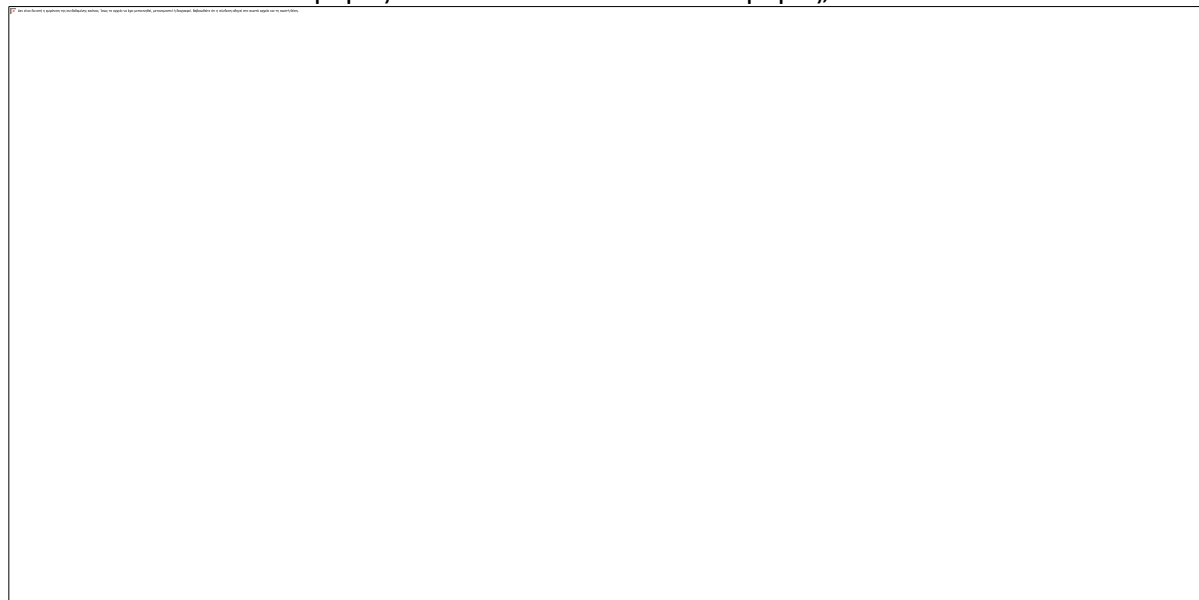
24) q23_lo_11*

Για να μπορέσουμε να προσδιορίσουμε ποιο εναντιομερές είναι R και ποιο S πρέπει να γνωρίζουμε τη σχετική προτεραιότητα μεταξύ των ατόμων ή των ομάδων που συνδέονται με το ασύμμετρο άτομο άνθρακα:

- Συμφωνώ.
 Διαφωνώ.
 Δεν γνωρίζω.

25) q24_lo_12*

Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται δυο εναντιομερή (A και B) και η σχετική προτεραιότητα των ομάδων που συνδέονται με το ασύμμετρο άτομο άνθρακα. Ποιο είναι το R-εναντιομερές και ποιο είναι το S-εναντιομερές;



- [R-εναντιομερές είναι το A] και [S-εναντιομερές είναι το B].
 [R-εναντιομερές είναι το B] και [S-εναντιομερές είναι το A].
 Δεν γνωρίζω.

26) q25_lo_13*

Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται δυο μόρια (A και B) που το ένα είναι κατοπτρικό είδωλο του άλλου. Τα μόρια αυτά είναι εναντιομερή.

- Συμφωνώ.
- Διαφωνώ.
- Δεν γνωρίζω.

27) q26_lo_14*

Ένας λόγος που δυο εναντιομερείς ενώσεις μπορεί να έχουν διαφορετική γεύση είναι ότι τα αισθητήρια κύτταρα της γεύσης στη στοματική μας κοιλότητα περιέχουν επίσης χειρικά μόρια.

- Συμφωνώ.
- Διαφωνώ.
- Δεν γνωρίζω.

Τέλος Α' μέρους

Εδώ τελείωσε το Α' μέρος του ερωτηματολογίου. Μπορείς να φωνάξεις τον ερευνητή για να τον ειδοποιήσεις ότι έφτασες σε αυτό το σημείο. Μην προχωρήσεις στην επόμενη σελίδα.

Σε λίγο θα συμμετάσχεις σε μια μαθησιακή δραστηριότητα στο Second Life.

Όταν επιστρέψεις θα συνεχίσεις τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου από αυτό το σημείο.

A.1.1 Ερωτηματολόγιο μετά

Αρχή Β' μέρους

Τώρα μπορείς να συνεχίσεις στο Β' μέρος του ερωτηματολογίου.

Σου θυμίζουμε ότι είναι πολύ σημαντικό να απαντήσεις **στις ερωτήσεις** με προσοχή και με ειλικρίνεια.

Μπορείς ανά πάσα στιγμή να συμβουλευτείς το ερευνητή αν έχεις κάποια απορία ή χρειάζεσαι κάποια διευκρίνιση.

Πάτησε το κουμπί "Επόμενη σελίδα".

Παρουσία

1 από 7

28) q27_spatial*

Σε ποιό βαθμό φαινόταν σαν τα αντικείμενα και ο δάσκαλος που έβλεπες ή άκουγες να είχαν έρθει στο μέρος που βρισκόσουν εσύ;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

29) q28_spatial*

Σε ποιό βαθμό είχες την εντύπωση ότι θα μπορούσες να πλησιάσεις και να ακουμπήσεις τα αντικείμενα ή τους ανθρώπους που έβλεπες ή άκουγες;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

30) q29_spatial*

Πόσο συχνά, όταν ένα αντικείμενο φαινόταν να έρχεται προς το μέρος σου αισθάνθηκες την ανάγκη να το αποφύγεις;

Ποτέ

1

2

3

4

5

6

7

Πάντα

31) q30_spatial*

Σε ποιο βαθμό αισθάνθηκες ότι βρισκόσουν μέσα στο εικονικό περιβάλλον που είδες;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

32) q31_spatial*

Σε ποιο βαθμό είχες την εντύπωση ότι οι ήχοι έρχονταν από διαφορετικές κατευθύνσεις;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

33) q32_spatial*

Πόσο συχνά θέλησες ή προσπάθησες να αγγίξεις κάτι που είδες ή άκουσες;

Ποτέ

1

2

3

4

5

6

7

Πάντα

34) q33_spatial*

Πως θα περιέγραφες την εμπειρία σου στο εικονικό περιβάλλον: Έμοιαζε πιο πολύ σαν να έβλεπες μια ταινία ή πιο πολύ σαν να παρακολουθούσες τα γεγονότα από ένα παράθυρο;

Ταινία

1

2

3

4

5

6

7

Παράθυρο

Παρουσία 5 από 7

49) q48_ENGAGE*

Σε ποιο βαθμό αισθανόσουν ότι είχες «εμβυθιστεί» στο εικονικό περιβάλλον;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

50) q49_ENGAGE*

Πόσο ένιωσες να συμμετέχεις στην εμπειρία;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

51) q50_ENGAGE*

Σε ποιο βαθμό ένιωθες τις αισθήσεις σου να εμπλέκονται στο εικονικό περιβάλλον;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

52) q51_ENGAGE*

Σε ποιο βαθμό βίωσες την εμπειρία στο εικονικό περιβάλλον ως πραγματική;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

53) q52_ENGAGE*

Θα χαρακτήριζες την εμπειρία σου χαλαρωτική ή συναρπαστική;

Πολύ χαλαρωτική

1

2

3

4

5

6

7

Πολύ συναρπαστική

54) q53_ENGAGE*

Πόσο ελκυστική ήταν η δραστηριότητα;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

Παρουσία 6 από 7

55) q54_SRICH*

Παρακαλώ, επίλεξε τον αριθμό που χαρακτηρίζει καλύτερα την εμπειρία σου:

Απόμακρη

1

2

3

4

5

6

7

Άμεση

56) q55_SRICH*

Παρακαλώ, επίλεξε τον αριθμό που χαρακτηρίζει καλύτερα την εμπειρία σου:
Συναισθηματικά κενή

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

Συναισθηματικά φορτισμένη

57) q56_SRICH*

Παρακαλώ, επίλεξε τον αριθμό που χαρακτηρίζει καλύτερα την εμπειρία σου:
"Ψυχρή"

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

"Με ζεστασιά"

58) q57_SRICH*

Παρακαλώ, επίλεξε τον αριθμό που χαρακτηρίζει καλύτερα την εμπειρία σου:
Ανιαρή

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

Ζωηρή

59) q58_SRICH*

Παρακαλώ, επίλεξε τον αριθμό που χαρακτηρίζει καλύτερα την εμπειρία σου:
Απρόσωπη

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

Προσωπική

60) q59_SRICH*

Παρακαλώ, επίλεξε τον αριθμό που χαρακτηρίζει καλύτερα την εμπειρία σου:
Χωρίς ευαισθησία

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

Με ευαισθησία

61) q60_SRICH*

Παρακαλώ, επίλεξε τον αριθμό που χαρακτηρίζει καλύτερα την εμπειρία σου:
Μη κοινωνική

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

Κοινωνική

Παρουσία 7 από 7

62) q61_SREAL*

Γεγονότα σαν αυτά που άκουσα ή/και είδα στο εικονικό περιβάλλον **συμβαίνουν**
και στον πραγματικό κόσμο.

Διαφωνώ απόλυτα

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

Συμφωνώ απόλυτα

63) q62_SREAL*

Γεγονότα σαν αυτά που άκουσα ή/και είδα στο εικονικό περιβάλλον **θα μπορούσαν να συμβούν** και στον πραγματικό κόσμο.

Διαφωνώ απόλυτα

- 1
- 2
- 3

4

5

6

7

Συμφωνώ απόλυτα

64) q63_SREAL*

Ο τρόπος που συνέβησαν τα γεγονότα στο εικονικό περιβάλλον μοιάζει πολύ με τον τρόπο που συμβαίνουν και στον πραγματικό κόσμο.

Διαφωνώ απόλυτα

1

2

3

4

5

6

7

Συμφωνώ απόλυτα

Σχετικά με το περιβάλλον της δραστηριότητας

65) q64_ENV*

Το εικονικό περιβάλλον διεξαγωγής της δραστηριότητας σου φάνηκε κατάλληλο για το θέμα;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

67) q66_ENV*

Ο χειρισμός των αντικειμένων της δραστηριότητας ήταν εύκολος;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

68) q67_ENV*

Ο χειρισμός του avatar σου ήταν εύκολος;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

69) q68_ENV*

Μπορούσες εύκολα να κοιτάξεις εκεί που ήθελες στο SL;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

70) q69_ENV*

Πόσο εύκολα καταλάβαινες σε ποιο αντικείμενο αναφερόταν ο δάσκαλος κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

71) q70_ENV*

Σε ικανοποίησε ο βαθμός αληθοφάνειας του περιβάλλοντος;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

Προσωπικές στάσεις

72) q71_PPPE*

Αν είχες τη δυνατότητα να συμμετέχεις σε μαθησιακές δραστηριότητες σαν και αυτή που μόλις τελείωσες στο Second Life, πόσο πρόθυμη/-ος θα ήσουν να συμμετάσχεις;

Δεν θα συμμετείχα

1

2

3

4

5

6

7

Θα συμμετείχα οπωσδήποτε

73) q72_PPPE*

Σε ποιο βαθμό η προσοχή σου ήταν στραμμένη στη δραστηριότητα στο εικονικό περιβάλλον;

Διαρκώς στραμμένη αλλού

1

2

3

4

5

6

7

Διαρκώς στραμμένη στη δραστηριότητα

74) q73_PPPE*

Πόσο ενδιαφέρον θεωρείς το θέμα της δραστηριότητας;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

75) q74_PPPE*

Πόσο δύσκολη ήταν η δραστηριότητα;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

76) q75_PPER*

Πόσο κατανοητός ήταν ο δάσκαλος;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

77) q76_PPER*

Θα ήθελες να είχε διαρκέσει κι άλλο η δραστηριότητα;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

78) q77_PPER*

Πόσο πιστευτή ήταν η πληροφορία που έλαβες στη δραστηριότητα;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

Προσωπικές τάσεις

79) q78_PATT*

Συγκεντρώνεσαι εύκολα σε δραστηριότητες, ακόμη κι αν αυτές δεν είναι ευχάριστες ή ενδιαφέρουσες;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

80) q79_PATT*

Όταν κάνεις κάτι, απορροφάσαι τόσο, ώστε να χάνεις την αίσθηση του χρόνου;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

Συνολική εμπειρία

81) q80_OA_EXP*

Συνολικά πόσο ευχάριστη θα χαρακτήριζες τη δραστηριότητα;

Καθόλου

1

2

3

4

5

6

7

Πάρα πολύ

82) q81_OA_EXP_LIKE

Τι σου άρεσε περισσότερο από τη δραστηριότητα;

(αν προτιμάς να γράφεις από το να πληκτρολογείς κείμενο, μπορείς να χρησιμοποιήσεις το χαρτί που βρίσκεται μέσα στο φάκελο, αριστερά στο τραπέζι και το στυλό)

83) q82_OA_EXP_DISLIKE

Τι δεν σου άρεσε από τη δραστηριότητα;

(αν προτιμάς να γράφεις από το να πληκτρολογείς κείμενο, μπορείς να χρησιμοποιήσεις το χαρτί που βρίσκεται μέσα στο φάκελο, αριστερά στο τραπέζι και το στυλό)

Στο επόμενο μικρό τμήμα του ερωτηματολογίου θα σου γίνουν ερωτήσεις σχετικές με το αντικείμενο της μαθησιακής δραστηριότητας. Σου θυμίζουμε ότι στόχος του ερωτηματολογίου δεν είναι να σε αξιολογήσει προσωπικά.

Απάντησε λοιπόν στις ερωτήσεις με προσοχή και σίγουρα όχι στην τύχη. Σε περίπτωση που δε γνωρίζεις την απάντηση σε κάποια ερώτηση, επέλεξε το "Δεν γνωρίζω".

Γνώσεις στο ειδικό γνωστικό αντικείμενο (post)

84) q83_lo_1p*

Τι ονομάζουμε «στερεοϊσομέρεια»;

Το φαινόμενο κατά το οποίο ένα μόριο αποτελείται από άτομα τα οποία είναι συμμετρικά διατεταγμένα στο χώρο.

Το φαινόμενο κατά το οποίο δύο (ή και περισσότερα) μόρια ενώ έχουν τον ίδιο συντακτικό τύπο τα άτομά τους έχουν διαφορετική διάταξη στο χώρο.

Δεν γνωρίζω.

85) q84_lo_2p*

Πότε ένα μόριο ονομάζεται «χειρικό»;

Όταν το μόριο και το κατοπτρικό του είδωλο δεν μπορούν να ταυτιστούν στο χώρο.

Όταν το μόριο και το κατοπτρικό του είδωλο μπορούν να ταυτιστούν στο χώρο.

Δεν γνωρίζω.

86) q85_lo_3p*

Ένα άτομο άνθρακα λέγεται «ασύμμετρο» όταν:

Είναι συνδεδεμένο με 4 ίδια άτομα.

Είναι συνδεδεμένο με τουλάχιστον 3 διαφορετικά άτομα ή ομάδες ατόμων

Είναι συνδεδεμένο με 4 διαφορετικά άτομα ή ομάδες ατόμων.

Δεν γνωρίζω.

87) q86_lo_4p*

Ένα άτομο άνθρακα συνδεδεμένο με 4 άλλες ομάδες ατόμων εκ των οποίων οι 2 είναι ίδιες:

Είναι μη-χειρικό

Δεν είναι ασύμμετρο

Είναι ασύμμετρο

Δεν γνωρίζω.

88) q87_lo_5p*

Ένα μόριο που περιλαμβάνει ένα ασύμμετρο άτομο άνθρακα είναι χειρικό.

- Συμφωνώ.
- Διαφωνώ.
- Δεν γνωρίζω.

89) q88_lo_6p*

Εναντιομερείς λέγονται δύο ενώσεις:

- Όταν τα μόριά τους αποτελούν το ένα κατοπτρικό είδωλο του άλλου και μπορούν να ταυτιστούν στο χώρο.
- Όταν τα μόριά τους αποτελούν το ένα κατοπτρικό είδωλο του άλλου και δεν μπορούν να ταυτιστούν στο χώρο.
- Δεν γνωρίζω.

90) q89_lo_7p*

Αν ένα μόριο είναι χειρικό τότε το κατοπτρικό του είδωλο θα είναι:

- Ίδιο ακριβώς με το αρχικό μόριο .
- Το εναντιομερές του.
- Δεν γνωρίζω.

91) q90_lo_8p*

Για να διακρίνουμε δυο εναντιομερή, συνηθίζεται να τα ονομάζουμε το ένα R και το άλλο S ως εξής:

- Τυχαία, χωρίς κριτήρια.
- Βασιζόμενοι σε κανόνες "προτεραιότητας".
- Βασιζόμενοι στο πως στρέφουν το επίπεδο του πολωμένου φωτός.
- Δεν γνωρίζω.

92) q91_lo_9p*

Οι εναντιομερείς ενώσεις έχουν εντελώς διαφορετικές φυσικές ιδιότητες.

- Συμφωνώ.
- Διαφωνώ.
- Δεν γνωρίζω.

93) q92_lo_10p*

Αν έχουμε δυο χημικές ενώσεις που έχουν ακριβώς τις ίδιες φυσικές ιδιότητες αλλά στρέφουν το επίπεδο του πολωμένου φωτός κατά αντίθετες γωνίες τότε πρόκειται για εναντιομερείς ενώσεις.

- Συμφωνώ.
- Διαφωνώ.
- Δεν γνωρίζω.

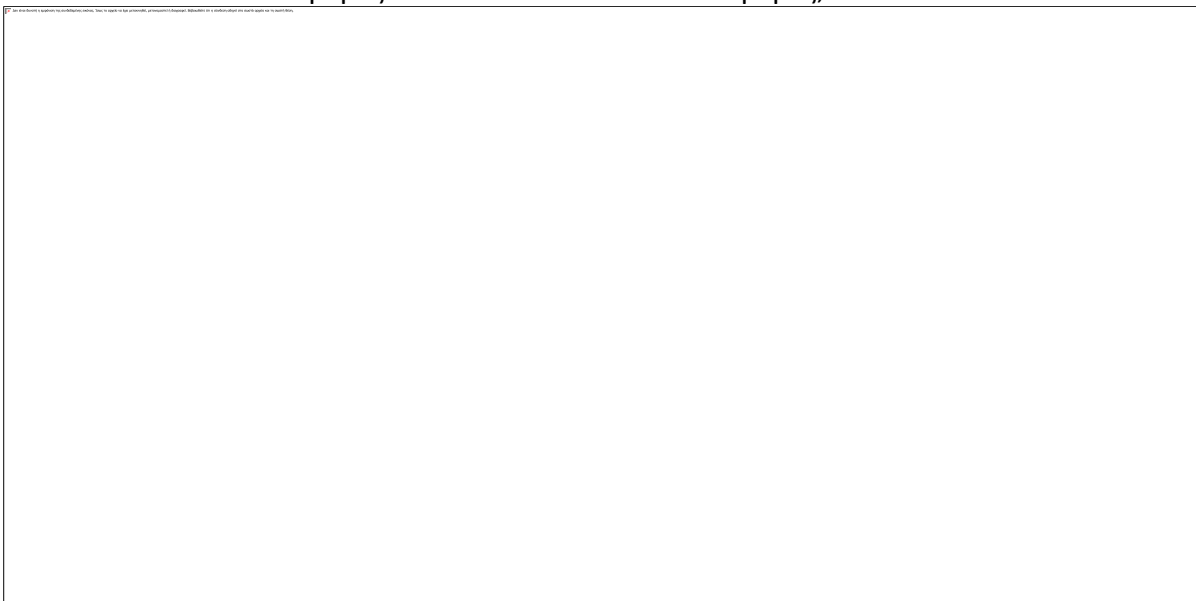
94) q93_lo_11p*

Για να μπορέσουμε να προσδιορίσουμε ποιο εναντιομερές είναι R και ποιο S πρέπει να γνωρίζουμε τη σχετική προτεραιότητα μεταξύ των ατόμων ή των ομάδων που συνδέονται με το ασύμμετρο άτομο άνθρακα:

- Συμφωνώ.
- Διαφωνώ.
- Δεν γνωρίζω.

95) q94_lo_12p*

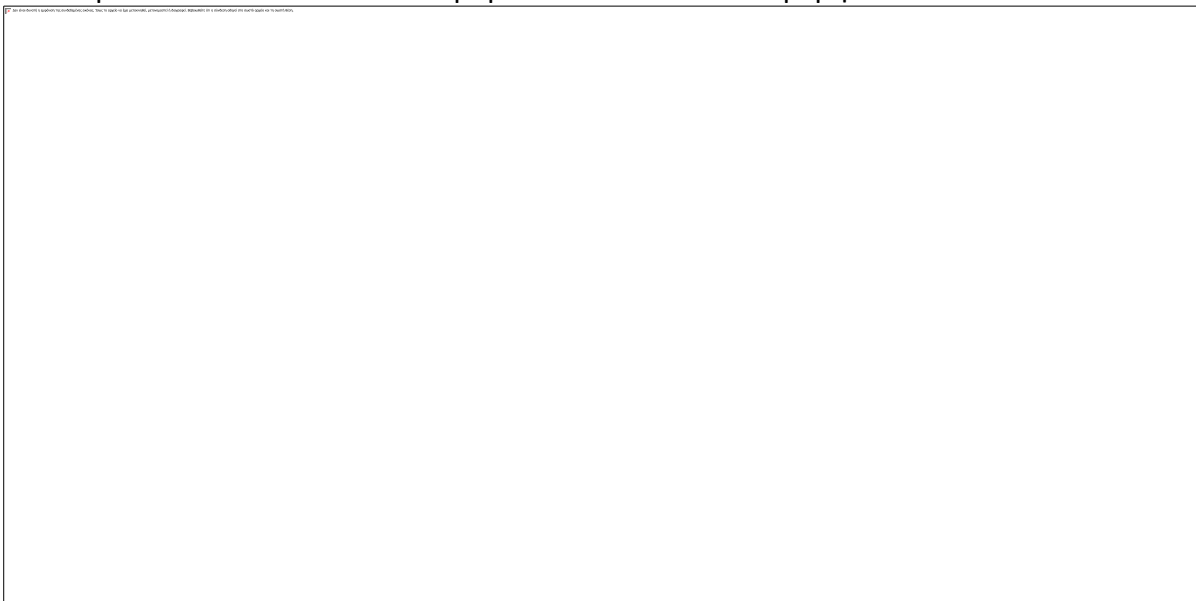
Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται δυο εναντιομερή (A και B) και η σχετική προτεραιότητα των ομάδων που συνδέονται με το ασύμμετρο άτομο άνθρακα. Ποιο είναι το R-εναντιομερές και ποιο είναι το S-εναντιομερές;



- [R-εναντιομερές είναι το A] και [S-εναντιομερές είναι το B].
- [R-εναντιομερές είναι το B] και [S-εναντιομερές είναι το A].
- Δεν γνωρίζω.

96) q95_lo_13p*

Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται δυο μόρια (A και B) που το ένα είναι κατοπτρικό είδωλο του άλλου. Τα μόρια αυτά είναι εναντιομερή.



- Συμφωνώ.
- Διαφωνώ.
- Δεν γνωρίζω.

97) q96_lo_14p*

Ένας λόγος που δυο εναντιομερείς ενώσεις μπορεί να έχουν διαφορετική γεύση είναι ότι τα αισθητήρια κύτταρα της γεύσης στη στοματική μας κοιλότητα περιέχουν επίσης χειρικά μόρια.

- Συμφωνώ.
- Διαφωνώ.
- Δεν γνωρίζω.

Σε ευχαριστούμε!

Σε ευχαριστούμε για τη συμμετοχή σου στην έρευνά μας!

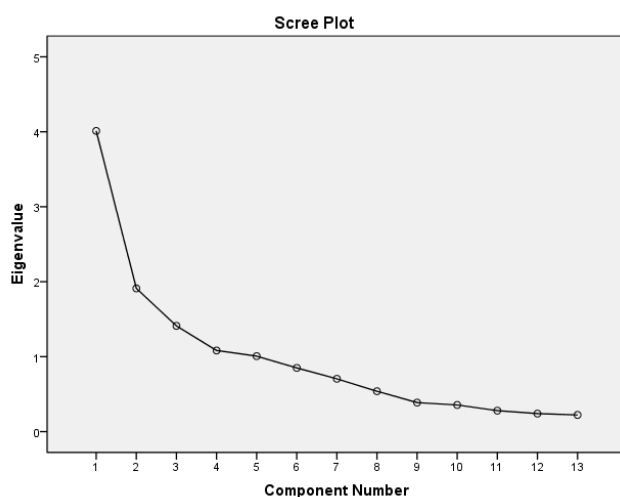
A.2 Παραγοντική ανάλυση

Εξαγωγή παραγόντων «Ευχρηστία, «Καταλληλότητα περιβάλλοντος», «Κίνητρα»

Όπως αναφέρθηκε και στη μεθοδολογία, προκειμένου να προσεγγίσουμε αυτές τις τρεις μεταβλητές θέσαμε 13 σχετικές ερωτήσεις.

Από την ανάλυση παραγόντων χωρίς περιστροφή προέκυψε:

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,731
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	367,870
	df	78
	Sig.	,000



Επάρκεια δειγματοληψίας

Οι τιμές των τεστ KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) και Barlett (Barlett's test of sphericity).

Από τους ελέγχους διαπιστώσαμε ότι μπορούμε να συνεχίσουμε στην ανάλυση παραγόντων, καθώς οι τιμές επάρκειας (MSA) των μεταβλητών είναι πολύ μεγαλύτερες του κατώτατου ορίου (0,5). Η τιμή του τεστ KMO χαρακτηρίζεται ικανοποιητική ($0,731 > 0,6$) και η αντίστοιχη του τεστ του Barlett (367,870) είναι στατιστικώς σημαντική ($p < 0,001$).

Δεδομένου ότι τόσο η ανάγνωση του scree-plot όπου έχουμε εμφάνιση αγκώνα στον παράγοντα 4 όσο και οι σύγκριση των ιδιοτιμών των παραγόντων με το MonteCarloPCA υπέδειξαν την εξαγωγή τριών παραγόντων.

Στη συνέχεια οι 13 ερωτήσεις υποβλήθηκαν σε παραγοντική ανάλυση μέσω ανάλυσης κύριων συνιστωσών (Principal Component Analysis) με ορθογώνια περιστροφή τύπου varimax και εξαγωγή τριών παραγόντων με κατώτατο επιτρεπόμενο όριο φόρτισης των μεταβλητών το σύνθητες $\pm 0,3$.

Μετά την πρώτη παραγοντική ανάλυση απομακρύνθηκαν δύο ερωτήσεις (Usability 4 και Motive 3) η μια επειδή φόρτιζε σε δυο παράγοντες και η άλλη επειδή φόρτιζε κάτω από 0,3 στους παράγοντες.

Επαναλήφθηκε το ο έλεγχος επάρκειας δειγματοληψίας

KMO and Bartlett's Test			
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.			,739
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square		314,667
	df		55
	Sig.		,000

Από την παραγοντική ανάλυση των υπόλοιπων 11 προτάσεων, που ακολούθησε, εξήχθησαν τρεις παράγοντες, οι οποίοι εξηγούν αθροιστικά το 62,667% της συνολικής διασποράς.

Rotated Component Matrix ^a			
	Component		
	1	2	3
Usability_1	,871		
Usability_3	,842		
Usability_2	,835		
Motive_5		,816	
Motive_4		,811	
Motive_1		,755	
Motive_2		,498	
Environment_2			,810
Environment_1			,790
Environment_4			,623
Environment_3			,520
% Διακύμανσης	34,179	15,722	12,766
Extraction Method: Principal Component Analysis.			
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.			
a. Rotation converged in 4 iterations.			

A.2.1 Πρώτος παράγοντας: Ευχρηστία

Στον πρώτο παράγοντα φορτίζουν οι τρεις μεταβλητές Usab_1, 2 και 3. Οι μεταβλητές αυτές αναφέρονται στην ευχρηστία. Ο παράγοντας αυτός θα ονομασθεί *Ευχρηστία*.

Οι μεταβλητές που τον συγκροτούν είναι οι:

EYX1. Ο χειρισμός των αντικειμένων της δραστηριότητας ήταν εύκολος;

EYX2. Ο χειρισμός του avatar σου ήταν εύκολος;

EYX3. Μπορούσες εύκολα να κοιτάξεις εκεί που ήθελες στο SL;

Ο έλεγχος εσωτερικής συνέπειας (αξιοπιστίας) ανέδειξε υψηλό συντελεστή αξιοπιστίας (Cronbach's Alpha) $\alpha=,855$, χωρίς η διαγραφή κάποια από τις μεταβλητές να συνεισφέρει στην αξιοπιστία.

A.2.2 Δεύτερος παράγοντας: Κίνητρα

Στον δεύτερο παράγοντα φορτίζουν οι τέσσερις μεταβλητές Motive. Οι μεταβλητές αυτές αναφέρονται στο κίνητρο. Ο παράγοντας αυτός θα ονομαστεί Κίνητρα.

Οι μεταβλητές που τον συγκροτούν είναι οι:

KIN1. Αν είχες τη δυνατότητα να συμμετέχεις σε μαθησιακές δραστηριότητες σαν και αυτή που μόλις τελείωσες στο Second Life, πόσο πρόθυμη/-ος θα ήσουν να συμμετάσχεις;

KIN 2. Πόσο ενδιαφέρον θεωρείς το θέμα της δραστηριότητας;

KIN 3. Θα ήθελες να είχε διαρκέσει κι άλλο η δραστηριότητα;

KIN 4. Συνολικά πόσο ευχάριστη θα χαρακτήριζες τη δραστηριότητα;

Ο έλεγχος εσωτερικής συνέπειας (αξιοπιστίας) ανέδειξε συντελεστή αξιοπιστίας (Cronbach's Alpha) $\alpha=,671$, χωρίς η διαγραφή κάποια από τις μεταβλητές να συνεισφέρει στην αξιοπιστία. Η τιμή αυτή θεωρείται σχετικά χαμηλή δεδομένου ότι είναι μικρότερη της γενικώς αποδεκτής, στις κοινωνικές επιστήμες, τιμής αναφοράς 0,7. Επειδή όμως η μέση τιμή των εσωτερικών συσχετίσεων (Inter-Item Correlations) ήταν 0,420, σύμφωνα με τους (1986, όπως αναφέρεται στο Pallant, 2005), η εσωτερική συνέπεια του παράγοντα μπορεί να θεωρηθεί ικανοποιητική.

A.2.3 Τρίτος παράγοντας: Καταλληλότητα περιβάλλοντος

Στον τρίτο παράγοντα φορτίζουν οι τέσσερις μεταβλητές Environment. Οι μεταβλητές αυτές αναφέρονται στην ικανοποίηση από το περιβάλλον. Ο παράγοντας αυτός θα ονομαστεί Καταλληλότητα Περιβάλλοντος.

Οι ερωτήσεις που τον συγκροτούν είναι οι:

KATΠ1. Το εικονικό περιβάλλον διεξαγωγής της δραστηριότητας σου φάνηκε κατάλληλο για το θέμα;

KATΠ2. Σε ικανοποίησε ο βαθμός αληθοφάνειας του περιβάλλοντος;

KATΠ3. Πόσο πιστευτή ήταν η πληροφορία που έλαβες στη δραστηριότητα;

KATΠ4. Πόσο κατανοητός ήταν ο δάσκαλος;

Ο έλεγχος εσωτερικής συνέπειας (αξιοπιστίας) ανέδειξε συντελεστή αξιοπιστίας (Cronbach's Alpha) $\alpha=,679$, χωρίς η διαγραφή κάποια από τις μεταβλητές να συνεισφέρει στην αξιοπιστία. Η τιμή αυτή θεωρείται σχετικά χαμηλή δεδομένου ότι είναι μικρότερη της γενικώς αποδεκτής, στις κοινωνικές επιστήμες, τιμής αναφοράς 0,7. Επειδή όμως η μέση τιμή των εσωτερικών συσχετίσεων (Inter-Item Correlations) ήταν 0,349 η εσωτερική συνέπεια του παράγοντα μπορεί να θεωρηθεί ικανοποιητική.

Στον Πίνακα X παρουσιάζονται οι μέσοι όροι (M.O.) και οι τυπικές αποκλίσεις (S) κάθε μεταβλητής για όλες τις κλίμακες, ανά πειραματική ομάδα.

Πίνακας X: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των μεταβλητών των κλιμάκων

ExpCond	I_C		B_C		I_V		B_V	
	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S	M.O.	S
EYX1	6,25	,786	6,37	,684	6,67	,577	6,55	,596

EYX2	6,00	,973	6,21	,713	6,76	,700	6,64	,581
EYX3	6,15	,813	6,26	,562	6,71	,561	6,41	,734
KIN1	6,40	,598	6,42	,607	6,57	,598	6,64	,658
KIN2	5,95	,887	5,89	,809	6,57	,598	6,23	,869
KIN3	4,50	1,147	4,79	1,548	4,86	1,878	5,18	,853
KIN4	6,30	,571	6,37	,597	6,71	,463	6,41	,590
KATΠ1	6,35	,745	6,32	,946	6,62	,590	6,41	,590
KATΠ2	6,40	,681	6,42	,692	6,57	,746	6,36	,581
KATΠ3	6,25	,716	6,63	,496	6,67	,483	6,45	,671
KATΠ4	6,80	,410	6,74	,452	6,86	,359	6,77	,429

Παράρτημα Β

Β.1 Βασικό κείμενο υλοποίησης σεναρίου διδασκαλίας

Το θέμα της μαθησιακής δραστηριότητας έχει να κάνει με το φαινόμενο της εναντιομέρειας στην οργανική χημεία.

--

Αν θυμάσαι από τη Χημεία, Οργανική Χημεία ονομάζεται ο κλάδος της Χημείας ο οποίος μελετά τις ενώσεις του άνθρακα.

--

Θα θυμάσαι ότι ένας τρόπος να αναπαραστήσουμε την δομή των μορίων στο χώρο είναι να χρησιμοποιήσουμε σφαίρες για να αναπαραστήσουμε τα άτομα και ράβδους για να αναπαραστήσουμε τους δεσμούς ανάμεσά τους.

--

Ας πούμε, το πρώτο μόριο που βλέπεις αριστερά αναπαριστά το μόριο του αιθανίου, το οποίο αποτελείται από 2 άτομα άνθρακα και 6 άτομα υδρογόνου.

--

Κάθε άτομο άνθρακα συνδέεται με 3 άτομα υδρογόνου (τα άσπρα) και με το άλλο άτομο άνθρακα. Σωστά;

--

Αντίστοιχα, το επόμενο μόριο, αποτελείται από 3 άτομα άνθρακα ένα άτομο βρωμίου (το καφέ-κόκκινο) ένα άτομο χλωρίου (το πράσινο) και 6 υδρογόνα.

--

Όταν έχω μόρια τα οποία αποτελούνται από διαφορετικά άτομα τότε μιλάμε για διαφορετικές χημικές ενώσεις με διαφορετικές φυσικές και χημικές ιδιότητες.

--

Μπορεί όμως να έχω δυο μόρια τα οποία να αποτελούνται από τον ίδιο αριθμό ατόμων και από το ίδιο είδος ατόμων αλλά να έχουν διαφορές στις φυσικές και χημικές τους ιδιότητες. Το φαινόμενο αυτό λέγεται «ισομέρεια».

--Μπορείς να

Μια περίπτωση να συμβαίνει αυτό είναι αν έχω δυο μόρια, τα οποία αποτελούνται ακριβώς από τον ίδιο αριθμό ατόμων και το ίδιο είδος ατόμων και επίσης τα άτομά τους να συνδέονται με τον ίδιο τρόπο, αλλά να έχουν διαφορετικό προσανατολισμό στο χώρο.

Τότε μιλάμε για ένα είδος ισομέρειας, τη «στερεοισομέρεια».

--

Εμείς θα ασχοληθούμε στη δραστηριότητα αυτή με μια ειδική περίπτωση της στερεοισομέρειας όπου δυο μόρια αποτελούν το ένα είδωλο (καθρέφτισμα).

--

Το φαινόμενο κατά το οποίο δυο μόρια αποτελούν το ένα κατοπτρικό είδωλο του άλλου και τα δυο μόρια ΔΕΝ μπορούν να ταυτιστούν στο χώρο λέγεται εναντιομέρεια...

OK;

--

Πάμε λοιπόν να ξεκινήσουμε να δούμε τι είναι αυτή η εναντιομέρεια...

--Ας ακολουθήσουμε τα πράσινα βέλη στο έδαφος μέχρι να συναντήσουμε τον πρώτο πορτοκαλί δίσκο στο έδαφος.

--

ΠΡΩΤΗ ΑΙΘΟΥΣΑ

Ας πάμε πρώτα στα αντικείμενα στο βάθος.

--

Ας δούμε το ομοίωμα χεριού που είναι στο βάθος. Βλέπεις στον καθρέπτη το είδωλό του;

--

Μπορούμε χωρίς δυσκολία να πούμε ότι το χέρι έξω από τον καθρέπτη είναι ομοίωμα αριστερού χεριού, συμφωνείς;

--

Το είδωλό του στον καθρέπτη είναι ομοίωμα δεξιού χεριού, έτσι δεν είναι;

--

Μπορούμε να διακρίνουμε το δεξί από το αριστερό χέρι γιατί τα δυο χέρια μας δεν είναι με τον ίδιο τρόπο διαμορφωμένα στο χώρο, παρ' όλο που έχουν τον ίδιο αριθμό δακτύλων, τοποθετημένων με την ίδια ακριβώς σειρά.

--

Τα χέρια μας, δηλαδή, παρ' όλο που δεν είναι απολύτως ίδια, έχουν κάποια συγκεκριμένη σχέση μεταξύ τους. Είναι το ένα κατοπτρικό είδωλο του άλλου ΑΛΛΑ ΔΕΝ ΤΑΥΤΙΖΟΝΤΑΙ στο χώρο.

--

Εδώ, στο εικονικό περιβάλλον, μπορούμε να κάνουμε κάτι που στον πραγματικό κόσμο δε γίνεται!

--

Μπορούμε να πάρουμε το είδωλο μέσα από τον καθρέπτη και να το μετακινήσουμε ή να το περιστρέψουμε για να δούμε αν ταυτίζεται στο χώρο με το αρχικό χέρι.

Πρόσεξε τι κάνω...

--

Βλέπεις ότι δεν μπορώ να το φέρω σε θέση ώστε να ταυτίζεται με το αρχικό χέρι (αυτό που ήταν έξω από τον καθρέπτη);

--

Τα αντικείμενα λοιπόν που, όπως το χέρι δεν μπορούν να ταυτιστούν με το είδωλό τους τα λέμε «χειρικά».

--Ας πάμε στο δίπλα αντικείμενο, να δούμε αν είναι χειρικό.

Παίρνω το είδωλο και προσπαθώ να δω αν μπορώ μετακινώντας το και περιστρέφοντάς το να το ταυτίσω με το αρχικό αντικείμενο.

--

Φέρνω την πράσινη πλευρά στη σωστή θέση αλλά μετά η μπλε εμφανίζεται εκεί που στο αρχικό αντικείμενο είναι η κόκκινη. Όπως και να το περιστρέψω δεν μπορώ να τα ταυτίσω.

--Άρα και αυτό το αντικείμενο είναι «χειρικό».

--

Χειρικό τα λέμε γιατί όπως το χέρι έτσι κι αυτό δεν μπορεί να ταυτιστεί με το είδωλό του στο χώρο.

--

Εντάξει;

--

Υπάρχουν όμως και αντικείμενα που δεν είναι χειρικά.

--Πάμε στα άλλα αντικείμενα προς την πόρτα.

--

Ας δούμε το τραπέζι.

--Είναι χειρικό;

--

Πως μπορούμε να δούμε αν είναι χειρικό;

--

Ένας τρόπος είναι να δούμε αν μπορεί να ταυτιστεί στο χώρο με το αρχικό τραπέζι.

Κοίτα...

--

Βλέπεις ότι ταυτίζονται;

Δεν μπορώ να τα διακρίνω.

Ταυτίζονται στο χώρο.

--

Ουσιαστικά το τραπέζι και το είδωλό του είναι πανομοιότυπα.

Λέω λοιπόν ότι το τραπέζι αυτό είναι «μη-χειρικό»

--

Ας δούμε την εταζιέρα με τη σκάλα.

Είναι χειρικό ή μη-χειρικό αντικείμενο;

Πως μπορούμε να το διαπιστώσουμε;

Πάλι με τον ίδιο τρόπο.

Μεταφέρω το τραπέζι, το περιστρέφω...

Βλέπεις ότι ταυτίζονται;

Αρα η εταζιέρα με τη σκάλα είναι "μη-χειρικό" αντικείμενο

Το ισχύει και για την καρέκλα και το φτυάρι.

--

Άρα... ένα αντικείμενο το οποίο ταυτίζεται με το είδωλό του είναι "μη-χειρικό",
--ενώ ένα αντικείμενο το οποίο ΔΕΝ ταυτίζεται με το είδωλό του είναι "χειρικό" (θυμήσου...όπως το χέρι!)
--ΟΚ;

Τι είναι αυτό που κάνει ένα αντικείμενο να είναι χειρικό ή μη-χειρικό, όμως;
--Πρέπει πάντα να δοκιμάζω αν ταυτίζεται με το είδωλό του;
--Η απάντηση είναι ότι το μόνο που χρειάζεται να δω είναι αν το αντικείμενό μου έχει κάποιο επίπεδο συμμετρίας.

--
Όλα τα αντικείμενα που έχουν επίπεδο συμμετρίας είναι μη-χειρικά.
--Βλέπεις το τραπέζι, τη καρέκλα, τη σκάλα; Όλα έχουν ένα επίπεδο συμμετρίας. Το βλέπεις;

--
Ενώ, αν ένα αντικείμενο δεν έχει κάποιο επίπεδο συμμετρίας τότε είναι χειρικό.
--Όπως το χέρι μας!

--
Εντάξει με τα αντικείμενα... πάμε να δούμε τι γίνεται με τα μόρια;
Ας πάμε σε μια άλλη αίθουσα δίπλα.

--
Βγαίνουμε έξω και πάμε αριστερά, ακολουθώντας τα βέλη μέχρι τον επόμενο πορτοκαλί δίσκο.

ΔΕΥΤΕΡΗ ΑΙΘΟΥΣΑ

Εδώ έχουμε μια σειρά από μοντέλα μορίων με τα είδωλά τους στον εικονικό καθρέπτη.
Ας πούμε, το μόριο Α. Το βλέπεις;

--
Στον καθρέπτη φαίνεται το είδωλό του. Ταυτίζονται στο χώρο;
--Κάνω πάλι τη δοκιμή.

--
Βλέπεις ότι μπορούν να ταυτιστούν στο χώρο;
Άρα είναι μη-χειρικό, σωστά;

--
Το ίδιο και το επόμενο, το μόριο Β.
--Αν δοκιμάσω να μετακινήσω το είδωλο θα δω ότι μπορούν να ταυτιστούν στο χώρο.
--Άρα και αυτό είναι "μη χειρικό"

--
Πάμε όμως να δούμε τα επόμενα δυο μόρια.

--
Ας πούμε το πρώτο, το μόριο Γ.
Για να δούμε...

--
Βλέπεις; ενώ η άσπρη ομάδα και η πράσινη ομάδα μπορούν να ταυτιστούν, η ροζ πέφτει πάνω στη γαλάζια και η γαλάζια πάνω στη ροζ.

--
Ας δοκιμάσω να φέρω τη ροζ πάνω στη ροζ

--
Τώρα "χάλασα" την πράσινη.

--
Καταλαβαίνεις ότι τα δυο μόρια δεν μπορούν να ταυτιστούν στο χώρο, ό,τι περιστροφή ή μετακίνηση και να κάνω;

--
Άρα το μόριο Γ είναι;

--
Το ίδιο και με το επόμενο μόριο.
--Αν δοκιμάσω να μετακινήσω το είδωλο θα δω ότι μπορούν να ταυτιστούν στο χώρο.
--Άρα και αυτό είναι;

Ας διατυπώσουμε λοιπόν ξανά τον κανόνα:

--Χειρικό είναι ένα μόριο που ΔΕΝ ταυτίζεται στο χώρο με το είδωλό του,
--ενώ "μη χειρικό" είναι αν ταυτίζεται στο χώρο με το είδωλό του
--ΟΚ;

--

Υπάρχει κάποιος τρόπος να αναγνωρίζω αν ένα μόριο είναι χειρικό ή μη-χειρικό χωρίς να χρειάζεται να δοκιμάζω αν ταυτίζεται στο χώρο με το είδωλό του;

--ΝΑΙ και είναι απλός!

--

Κοιτάω να εντοπίσω αν υπάρχει στο μόριο ένα άτομο άνθρακα το οποίο να συνδέεται με 4 διαφορετικά άτομα ή 4 διαφορετικές ομάδες ατόμων.

--

Πάμε να δούμε το μόριο Γ, ας πούμε...

--

Έχει ένα άτομο άνθρακα (το γκρι) το οποίο συνδέεται με τέσσερα διαφορετικά άτομα, βλέπεις;

--

Άρα είναι χειρικό

--

Πάμε πίσω στο μόριο Δ...

Έχει δυο άτομα άνθρακα... το ένα συνδέεται με 3 υδρογόνα (άρα δεν συνδέεται με 4 διαφορετικά άτομα),

Το άλλο άτομο άνθρακα όμως συνδέεται με ένα ένα γαλάζιο, με ένα πράσινο, με ένα άσπρο και με τον άλλο άνθρακα άρα συνδέεται με 4 διαφορετικά άτομα!!!

--

Άρα το μόριο Δ είναι χειρικό!

--

Αν λοιπόν το μόριο έχει ένα άτομο άνθρακα που συνδέεται με 4 διαφορετικά άτομα ΤΟΤΕ το μόριο είναι χειρικό.

--

Το άτομο άνθρακα που συνδέεται με 4 διαφορετικά άτομα το ονομάζουμε ΑΣΥΜΜΕΤΡΟ ΑΤΟΜΟ ΑΝΘΡΑΚΑ.

--ΟΚ;

--

Άρα, αν ένα μόριο έχει ένα ασύμμετρο άτομο άνθρακα, τότε το μόριο είναι χειρικό, δηλαδή δεν μπορεί να ταυτιστεί με το είδωλό του στο χώρο.

--

Πάμε στα μόρια Α και Β κοντά στην πόρτα

--

Τα μόρια Α και Β κόντα στην πόρτα δεν έχουν ασύμμετρα άτομα άνθρακα.

Κανένα άτομο άνθρακα δε συνδέεται με 4 διαφορετικά άτομα

--ΑΡΑ δεν είναι χειρικά! ή, καλύτερα, είναι "μη-χειρικά".

--ΟΚ;

--

Πάμε τώρα να εξασκηθούμε πάνω σε αυτά...

Βγαίνουμε και πάμε προς τα δεξιά... ακολουθώντας τα βέλη... μέχρι να συναντήσουμε τον επόμενο πορτοκαλί δίσκο.

--

ΕΞΩ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Ας πάμε στην κόκκινη περιοχή.

--

Μπορείς να πεις αν το μόριο που βλέπεις είναι χειρικό ή μη-χειρικό;

--

Πάμε δίπλα...

--

2-χλωροβουτάνιο

Ας πάμε τώρα δίπλα, να δούμε το μοντέλο ενός πραγματικού μορίου.

Το μόριο αυτό λέγεται 2-χλωροβουτάνιο.

Είναι χειρικό ή μη χειρικό;

Ας το δούμε μαζί...

--

Ένα τρόπος είναι να δημιουργήσουμε το είδωλό του και να δούμε αν μπορούν να ταυτιστούν στο χώρο, σωστά;

--

Πατώντας κλικ στον πίνακα μπροστά μας "κλικ για δημιουργία ειδώλου" δημιουργούμε ένα είδωλο.

--

Αυτά τα δυο μόρια , όπως και να τα περιστρέψουμε δεν ταυτίζονται στο χώρο βλέπεις;

--

Αρα το μόριό μας είναι;

--

"Χειρικό", όπως το χέρι μας"

Ο άλλος τρόπος είναι να δούμε αν έχει ασύμμετρο άτομο άνθρακα.

--

Όπως κοιτάμε από εδώ μπροστά,

--το πρώτο άτομο άνθρακα από αριστερά

δεν είναι ασύμμετρο (συνδέεται με 3 υδρογόνα).

--

Το δεύτερο άτομο άνθρακα συνδέεται με 2 υδρογόνα, άρα κι αυτό δεν είναι ασύμμετρο

--

Το επόμενο άτομο άνθρακα: συνδέεται με ένα άτομο χλωρίου (το πράσινο), με ένα άτομο υδρογόνου (επάνω)

--από τη δεξιά πλευρά συνδέεται με μια ομάδα ατόμων (άνθρακα με 3 υδρογόνα)

--που είναι εντελώς διαφορετική από την ομάδα ατόμων με την οποία συνδέεται αριστερά (δυο άνθρακες με 5 υδρογόνα)

--

Άρα συνδέεται με 4 διαφορετικά άτομα ή ομάδες ατόμων

--άρα: είναι ΧΕΙΡΙΚΟ!

--

(που το διαπιστώσαμε και με τη σύγκρισή του με το είδωλό του πριν λίγο)

Ωραία

ένα χειρικό μόριο, λοιπόν, δεν ταυτίζεται με το είδωλό του, σωστά;

--

Στην περίπτωση λοιπόν των χειρικών μορίων, ονομάζουμε το χειρικό μόριο και το είδωλό του "εναντιομερή",

--το ένα είναι εναντιομερές του άλλου.

--

Για παράδειγμα,

τα δυο μόρια μπροστά μας είναι και τα δυο μόρια της ένωσης 2-χλωροβουτάνιο,

--είναι το ένα κατοπτρικό είδωλο του άλλου

και αφού δεν ταυτίζονται στο χώρο, το 2-χλωροβουτάνιο είναι χειρικό.

--

Τα δυο μόρια αυτά λέγονται εναντιομερή (μεταξύ τους) ή αλλιώς

λέμε ότι το ένα είναι εναντιομερές του άλλου.

--

Όταν λοιπόν έχω ένα χειρικό μόριο, τότε το κατοπτρικό του είδωλο είναι το εναντιομερές του και φυσικά, το εναντιομερές του ειδώλου είναι το αρχικό μόριο!

--Είναι εναντιομερή μεταξύ τους!

--

OK;

--

"Και πως τα ξεχωρίζω;" θα μπορούσε να ρωτήσει κανείς;

--

Πάμε στην επόμενη περιοχή...

R-S

Τα δυο μόρια που βλέπεις μπροστά σου είναι εναντιομερή (το ένα είναι είδωλο κατοπτρικό του άλλου)

--

Για να μπορώ να τα ξεχωρίζω κάνω το εξής:

Πρώτα εντοπίζω το ασύμμετρο άτομο άνθρακα.

--

Στη συνέχεια, με βάση κάποιους κανόνες (που δεν μας αφορούν σε αυτή τη δραστηριότητα)
--δίνω αριθμούς προτεραιότητας στα άτομα ή στις ομάδες ατόμων που συνδέονται με το ασύμμετρο άτομο άνθρακα.

--

Στην πιο «σημαντική» ομάδα δίνω τον αριθμό 1 και στην πιο «ασήμαντη» τον αριθμό 4 Τις έχω ήδη δώσει στα μόρια που βρίσκονται μπροστά μας, τις βλέπεις;

--

Μετά λοιπόν, τοποθετώ και τα δυο μόρια έτσι ώστε η πιο ασήμαντη ομάδα (αυτή με το 4) να είναι προς τα πάνω (εγώ το έχω ήδη κάνει εδώ για μας).

--

ΠΑΜΕ ΣΤΟ ΜΟΡΙΟ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΔΕΞΙΑ

--

Πρότεινε ένα από τα χέρια σου (το πραγματικό σου χέρι!), ας πούμε το αριστερό,
--Βάλε τον αντίχειρά σου να δείχνει προς τα πάνω (όπως στην εικόνα), προς την πιο «ασήμαντη» ομάδα, αυτή με το 4.

--Με τα άλλα τέσσερα δάχτυλα ενωμένα «δείξε» την κατεύθυνση 1-2-3 (κυκλικά) των υπόλοιπων

--

Βλέπεις ότι με το αριστερό χέρι δε γίνεται; (το αριστερό χέρι δείχνει την πορεία 1-3-2 και όχι την 1-2-3)

--

Δοκίμασε τώρα με το δεξί...

--Ο αντίχειρας προς τα πάνω και τα 4 δάχτυλα δείχνουν την πορεία 1-2-3 (κυκλικά)

--

Με το δεξί γίνεται έτσι;

--

Αυτό λοιπόν το μόριο από τα δυο εναντιομερή θα το λέω R (από το λατινικό Rectus που σημαίνει "δεξιά")
Εσύ μπορείς να θυμάσαι και το αγγλικό Right (δεξιά)

--

Άρα αν με το δεξί μπορώ να ακολουθήσω την πορεία 1-2-3 κυκλικά (με τον αντίχειρα να δείχνει την ομάδα με βαθμό προτεραιότητας 4), τότε είναι το R-εναντιομερές.

--

Πάμε στο διπλανό μόριο, αριστερά...

--Προσπάθησε να κάνεις το ίδιο.

Με ποιο χέρι μπορείς να δείξεις την πορεία 1-2-3;

(ο αντίχειρας πάντα δείχνει προς τα πάνω, προς την πιο ασήμαντη ομάδα, αυτή με το 4)

Με το αριστερό, έτσι δεν είναι;

--

Αυτό το μόριο από τα δυο εναντιομερή θα το λέω S (από το λατινικό Sinister, "αριστερά") άρα αυτό το μόριο είναι το S-εναντιομερές.

--

Εντάξει;

--Δεξί χέρι R - αριστερό χέρι S.

Μια ερώτηση που ίσως να έχεις ήδη στο μυαλό σου είναι

"και ποιά διαφορά έχει το R εναντιομερές ενός χειρικού μορίου από το S-εναντιομερές;"

--

Ας πάμε δίπλα, στην αίθουσα προβολών όπου με τη βοήθεια μιας παρουσίασης θα δώσουμε μια απάντηση στο ερώτημα.

--

Μπορείς να ζουμάρεις στην οθόνη για να βλέπεις και την παρουσίαση...

--

Η απάντηση στο προηγούμενο ερώτημα είναι ότι οι φυσικές ιδιότητες των εναντιομερών είναι ίδιες.

Έχουν, για παράδειγμα το ίδιο βαθμό πήξης, βαθμός ζέσης, βρασμού κλπ

--

Μια σημαντική τους διαφορά όμως είναι ότι στρέφουν το επίπεδο του πολωμένου φωτός κατά αντίθετες γωνίες (δε θα μπορούμε σε λεπτομέρειες επ' αυτού όμως).

--

Μια ακόμη διαφορά που έχουν οι εναντιομερείς μορφές μιας χημικής ένωσης έχει σχέση και με φαινόμενα που συναντάμε στην καθημερινότητά μας.

--

Τι σχέση μπορεί να έχει η εναντιομέρεια με την καθημερινότητά μας;!!!

--
Στην επόμενη διαφάνεια, στο αριστερό μέρος, κάτω, βλέπεις δυο χέρια. Το δεξί και το αριστερό.
--
Τα δυο χέρια είναι πανομοιότυπα μεταξύ τους, το ένα είναι κατοπτρικό είδωλο του άλλου, αλλά δεν μπορούν να ταυτιστούν στο χώρο.
--
Κατά τα άλλα έχουν τις ίδιες ακριβώς δυνατότητες και συμπεριφορά.
--
Όταν όμως προσπαθήσουμε να τα βάλουμε σε ένα δεξί γάντι, τότε μόνο το δεξί χέρι είναι κατάλληλο ενώ το αριστερό δεν μπορεί να μπει.
--
Τα χέρια μας και το γάντι, είναι χειρικά αντικείμενα.
--
Κατά τον ίδιο τρόπο, δυο εναντιομερείς μορφές ενός μορίου A (η S και η R) μπορεί να αντιδρούν εντελώς διαφορετικά με ένα άλλο, επίσης χειρικό μόριο B.
--
Όταν δηλαδή οι δυο εναντιομερείς μορφές ενός χειρικού μορίου αντιδράσουν με ένα άλλο χειρικό μόριο, τότε το αποτέλεσμα μπορεί να είναι διαφορετικό για κάθε ένα από τα εναντιομερή
--
Ένα παράδειγμα από την καθημερινή ζωή μας, τώρα.
--
Το κύμινο και ο дуόσμος έχουν εντελώς διαφορετική μυρωδιά σωστά;
--
Το ένα το βάζουμε στα σουτζουκάκια ενώ το άλλο σε τσίχλες "για δροσερή αναπνοή!
--
Κι όμως, τη χαρακτηριστική τους μυρωδιά, την οφείλουν στην ίδια χημική ένωση!
--Το μόριο Carvone.
--
Το κύμινο όμως έχει την S-μορφή ενώ ο дуόσμος την R-μορφή.
--
Όταν αυτές οι δυο ενώσεις έρχονται σε επαφή με τα αισθητήρια κύτταρα της μύτης μας το αποτέλεσμα είναι εντελώς διαφορετικό!!!
--
Κι αυτό γιατί τα αισθητήρια κύτταρα της μύτης μας περιέχουν χειρικά μόρια υποδοχείς τα οποία αντιδρούν εντελώς διαφορετικά με το S-Carvone του κυμίνου απ' ό,τι με το R-carvone του дуόσμου.
--
Ένα άλλο παράδειγμα από το χώρο των φαρμάκων,
--
Στα τέλη της δεκαετίας του 1950 κυκλοφόρησε το φάρμακο Θαλιδομίδη που το έδιναν στις εγκύους για να να μην αισθάνονται την πρωινή ναυτία (ζαλάδες και εμετοί) που αισθάνονται οι έγκυες το πρώτο τρίμηνο της εγκυμοσύνης.
--
Σύντομα διαπιστώθηκε ότι το φάρμακο προκαλεί σοβαρά προβλήματα στα έμβρυα και το φάρμακο αποσύρθηκε.
--
Το μόριο της θαλιδομίδης είναι χειρικό, άρα έχει δυο εναντιομερείς μορφές, την R-θαλιδομίδη και την S-θαλιδομίδη.
--
Πολλά χρόνια αργότερα, έρευνες έδειξαν μόνο η S-θαλιδομίδη προκαλούσε τερατογένεση ενώ η R-θαλιδομίδη εξαφάνιζε τη ναυτία και δεν προκαλούσε προβλήματα.
--
Δυστυχώς, περαιτέρω έρευνες έδειξαν ότι και η R-θαλιδομίδη δεν είναι ασφαλής, διότι όταν εισέρχεται στον ανθρώπινο οργανισμό, μέρος της μετατρέπεται σε S-μορφή, με αποτέλεσμα καμιά μορφή του φαρμάκου να μην είναι ασφαλής για εγκύους.
--
Φαίνεται λοιπόν ότι πολλά από τα φαινόμενα της καθημερινής μας ζωής που έχουν να κάνουν με τη βιολογία των ζωντανών οργανισμών (γεύση, όσφρηση, επιδράσεις φαρμακευτικών ουσιών στους ζωντανούς οργανισμούς κ.α.)
--
επηρεάζονται άμεσα από το φαινόμενο της χειρικότητας και της εναντιομέρειας.
--

Θέλεις να ρωτήσεις κάτι;
--
Ωραία, σε ευχαριστώ πολύ