

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και  
Συστημάτων

Ιούλιος 2022



*Διπλωματική Εργασία*

Virtual Reality τεχνολογία σε co-design meetings/workshops για  
τη βελτίωση εμπειρίας των συμμετεχόντων: Μελέτη περίπτωσης  
για την εταιρεία Ernst & Young.

**Άννα Παπασπηλίου**

**511/2016082**

Επιβλέπων καθηγητής:

Παναγιώτης Κουτσαμπάσης

Μέλη επιτροπής:

Σπυρίδων Βοσινάκης

Θωμάς Σπύρου

## Δήλωση

Δηλώνω υπεύθυνα ότι η διπλωματική εργασία είναι εξ  ολοκλήρου δικό μου έργο και κανένα μέρος της δεν είναι αντιγραμμένο από έντυπες ή ηλεκτρονικές πηγές, μετάφραση από ξενόγλωσσες πηγές και αναπαραγωγή από εργασίες άλλων ερευνητών ή φοιτητών. Όπου έχω βασιστεί σε ιδέες ή κείμενα άλλων, έχω προσπαθήσει με όλες μου τις δυνάμεις να το προσδιορίσω σαφώς μέσα από την καλή χρήση αναφορών ακολουθώντας την ακαδημαϊκή δεοντολογία.

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Κουτσαμπάση και την Σοφία Ντούλου για την καθοδήγηση και τις συμβουλές τους καθ' όλη τη διάρκεια της διπλωματικής.

Ευχαριστώ την Ernst & Young για την ευκαιρία της συνεργασίας μας.

Ευχαριστώ πολύ την Γεωργία και τον Βασίλη, στο VR Planet, για την παραχώρηση του χώρου και του εξοπλισμού τους για την πραγματοποίηση του πειράματός μου.

Ευχαριστώ θερμά την οικογένεια και τους φίλους μου που με στήριξαν και με ενθάρρυναν όλο αυτό το καιρό.

# Περιεχόμενα

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1	ΣΤΟΧΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	6
-----	---------------------	---

## ΈΡΕΥΝΑ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ – ΤΡΕΧΟΥΣΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΣΤΑΣΗ

2.1	ΟΡΙΣΜΟΣ VIRTUAL REALITY.....	8
2.2	ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	8
2.3	ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ.....	11
<b>2.3.1</b>	<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3.2</b>	<b>ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ.....</b>	<b>15</b>
2.4	ΤΟΜΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ.....	17
2.5	ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΜΟΡΦΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΑΒΑΤΑΡ.....	22
<b>2.5.1</b>	<b>ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ ΣΩΜΑΤΟΣ.....</b>	<b>22</b>
<b>2.5.2</b>	<b>ΕΛΚΥΣΤΙΚΟΤΗΤΑ.....</b>	<b>23</b>
<b>2.5.3</b>	<b>ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΣΕ ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ.....</b>	<b>24</b>
<b>2.5.4</b>	<b>ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ.....</b>	<b>25</b>
2.6	ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΧΡΗΣΤΗ.....	27
2.7	ΜΙΚΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ.....	29
2.8	ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΝΤΕ ΑΙΣΘΗΣΕΩΝ.....	29

## ΈΡΕΥΝΑ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

3.1	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ WORKSHOP ΣΤΗΝ ΕΥ.....	31
3.2	CO-DESIGN WORKSHOPS.....	32
3.3	SOFTWARE – METAVERSE.....	34
<b>METAVERSE.....</b>	<b>34</b>	
<b>SPATIAL.....</b>	<b>35</b>	
<b>3.3.1</b>	<b>ΧΩΡΟΙ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ.....</b>	<b>36</b>
<b>3.3.2</b>	<b>ΕΙΚΟΝΙΚΕΣ ΓΚΑΛΕΡΙ ΤΕΧΝΗΣ ΚΑΙ ΜΟΥΣΕΙΑΚΑ ΕΚΘΕΜΑΤΑ.....</b>	<b>37</b>
<b>3.3.3</b>	<b>ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ.....</b>	<b>37</b>
3.4	HARDWARE - VR EQUIPMENT.....	39
<b>OCULUS QUEST.....</b>	<b>40</b>	
<b>3.4.1</b>	<b>ΤΟ OCULUS, ΤΟ ΜΕΤΑ ΚΑΙ ΤΟ METAVERSE.....</b>	<b>40</b>
<b>3.4.2</b>	<b>ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ OCULUS.....</b>	<b>40</b>
<b>3.4.3</b>	<b>META QUEST HEADSETS.....</b>	<b>41</b>

## **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ - CASE STUDY WORKSHOP**

4.1	ΠΛΑΝΟ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	44
4.2	ΧΩΡΟΣ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	46
<b>4.2.1</b>	<b>ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ.....</b>	<b>46</b>
<b>4.2.2</b>	<b>ΕΙΚΟΝΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ.....</b>	<b>47</b>
4.3	ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ.....	48
4.4	ΡΟΗ WORKSHOP.....	49
4.5	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑ.....	54
	<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>56</b>
	<b>FUTURE WORK.....</b>	<b>57</b>
	<b>REFERENCES.....</b>	<b>58</b>

## Εισαγωγή

---

Ακόμη και πριν από την πανδημία, οι ανησυχίες σχετικά με το κόστος, την προσβασιμότητα και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις είχαν οδηγήσει πολλούς να φανταστούν τη διεξαγωγή συνεδρίων εικονικά. Τα προηγούμενα χρόνια, για την παρακολούθηση ή/και συμμετοχή σε επαγγελματικά ή ακαδημαϊκά meetings διεθνώς, ήταν δεδομένη η φυσική παρουσία του κάθε ενδιαφερόμενου. Το 2020, οι ταξιδιωτικοί περιορισμοί και οι ανησυχίες για την υγεία που σχετίζονται με τον COVID-19 πρόσθεσαν επείγουσα ανάγκη να αρχίσουμε να γνωρίζουμε μια νέα οπτική στη διεξαγωγή τέτοιων συνεδρίων μέσω του διαδικτύου. Μαθαίνουμε νέα εργαλεία, εφαρμογές και λειτουργίες του υπολογιστή μας για να μπορέσουμε να έχουμε μία ικανοποιητική διαδικασία εκμάθησης, συζήτησης, ανταλλαγής ιδεών. Ο κάθε οργανισμός χρησιμοποιεί το δικό του μέσο σύνδεσης (zoom, skype, Microsoft teams) και τα άτομα κάνουν καινούργιους λογαριασμούς σε καθένα από αυτά.

Όσο περνάνε οι μήνες, γίνεται όλο και πιο εύκολο να γυρίσουμε πάλι στις συνεδρίες με φυσική παρουσία. Παρ' όλα αυτά, σε διεθνές επίπεδο οι υπεύθυνοι σχεδιασμού προσπαθούν να δημιουργήσουν εικονικές εκδηλώσεις, πειραματιζόμενοι συχνά με νέες τεχνολογίες και εναλλακτικές μορφές συναντήσεων, αλλά επίσης γίνονται και προσπάθειες να βρεθεί λύση για μικτή παρουσία, δηλαδή ορισμένοι να βρίσκονται σε ένα δωμάτιο και οι υπόλοιποι να συμμετέχουν εξ' αποστάσεως στη συζήτηση.

Μερικοί άνθρωποι χρησιμοποιούν VR για δικτύωση και εκδηλώσεις. Φέρνοντας τους ανθρώπους κοντά στο VR, οι συμμετέχοντες μπορούν να βυθιστούν στο θέμα και τον εικονικό χώρο και να δημιουργήσουν ισχυρότερες συνδέσεις μεταξύ τους σε σύγκριση με εκδηλώσεις μέσω παραδοσιακών εργαλείων τηλεδιάσκεψης.

Δεδομένης της δυνατότητας συνάντησης σε μέρη εικονικά, δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι η πανδημία έφερε αύξηση σε εκδηλώσεις, συνέδρια και συναντήσεις VR. Πλατφόρμες όπως το Glue, το Arthur και το Meeting Room μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διεξαγωγή συνεργατικών, διαδραστικών συναντήσεων με συναδέλφους από οπουδήποτε στον κόσμο.

### 1.1 ΣΤΟΧΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στην παρούσα εργασία, η οποία διεξάγεται σε συνεργασία με την εταιρεία Ernst & Young και ειδικότερα το τμήμα wavespace Athens, θα εξεταστεί το ενδεχόμενο χρήσης της εικονικής πραγματικότητας σε επαγγελματικές συναντήσεις και εκδηλώσεις, συμμετοχικής εργασίας, σε συμβουλευτικές και σχεδιαστικές εταιρείες. Θα αναλυθεί ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να εκμεταλλευτεί η υπάρχουσα τεχνολογία σε μία τέτοια διαδικασία με βασικό σκοπό την αύξηση της διαδραστικότητας αλλά και την βελτίωση της εμπειρίας του χρήστη.

Η εργασία αναλύει τις έννοιες της εικονικής πραγματικότητας, του co-design workshop και της μικτής συμμετοχής σε αυτό, της εμπειρίας χρήστη. Γίνεται, αναλυτικότερα, μία ανασκόπηση στην τεχνολογική τάση και τις εφαρμογές της αλλά και στην επίδραση της εικονικής πραγματικότητας στην καθημερινή ζωή. Στη συνέχεια, διερευνάται ένα συγκεκριμένο πλαίσιο εφαρμογής με τελευταίο στάδιο τη διεξαγωγή ενός πειραματικού workshop και καταγράφονται οι προδιαγραφές σχεδίασης, η διαδικασία, οι παρατηρήσεις και τα σχόλια των συμμετεχόντων. Τέλος, προτείνονται λύσεις εξέλιξης και βελτίωσης της σχεδίασης σε μελλοντικό χρόνο.

# Έρευνα Υποβάθρου – Τρέχουσα τεχνολογική κατάσταση

## 2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ VIRTUAL REALITY

Εικονική πραγματικότητα (VR) ονομάζεται η χρήση μοντελοποίησης και προσομοίωσης υπολογιστή που επιτρέπει σε ένα άτομο να αλληλεπιδρά με ένα τεχνητό τρισδιάστατο (3-D) οπτικό ή άλλο αισθητήριο περιβάλλον. Οι εφαρμογές VR βυθίζουν τον χρήστη σε ένα περιβάλλον που δημιουργείται από υπολογιστή που προσομοιώνει την πραγματικότητα μέσω της χρήσης διαδραστικών συσκευών, οι οποίες στέλνουν και λαμβάνουν πληροφορίες. Ένας χρήστης μπορεί να περιηγηθεί σε μια προσομοιωμένη σουίτα δωματίων, βιώνοντας αλλαγές απόψεων και προοπτικών που σχετίζονται πειστικά με τις στροφές και τα βήματα του κεφαλιού του. ο χρήστης μπορεί ακόμη και να σηκώσει και να χειριστεί αντικείμενα που βλέπει στο εικονικό περιβάλλον.



## 2.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Σε ένα γενικό πλαίσιο, μπορεί να θεωρηθεί ότι η βασική λογική της εικονικής πραγματικότητας, η οποία εστιάζεται στην απεικόνιση πραγματικών ή φανταστικών καταστάσεων, πρωτοεμφανίζεται στην προϊστορική εποχή με τις απεικονίσεις σε πέτρα πραγματικών στοιχείων ή γεγονότων όπως ήταν για παράδειγμα το κυνήγι, οι θρησκευτικές τελετές, τα φυσικά φαινόμενα κτλ. Παρόμοια στοιχεία εντοπίζονται σε βάθος χρόνου σε αρκετά παραδείγματα, όπως η προσπάθεια απόδοσης προοπτικής άποψης στο χώρο των σκηνικών του αρχαίου ελληνικού θεάτρου, στο χώρο ζωγραφικής και την προβολή τρισδιάστατης προοπτικής σε δισδιάστατη επιφάνεια (Giotto di Bondone, 14ος αιώνας) και στην εμφάνιση για πρώτη φορά της λογικής της παρουσίας σε έναν 'τεχνητό χώρο', όπου ο Robert Barker (1778) ζωγράφησε μια άποψη της πόλης του Εδιμβούργου 360 μοιρών τοποθετώντας τον καμβά σε κυκλική διάταξη. Όσον αφορά τη σύγχρονη δομή των συστημάτων εικονικών περιβαλλόντων, όπως τη



γνωρίζουμε σήμερα, τα πρώτα στοιχεία εμφανίζονται το 1929, όπου ο Edward Link κατασκευάζει τον πρώτο μηχανικό εξομοιωτή πτήσης για την εκπαίδευση πιλότων σε εσωτερικούς χώρους, ενώ σημαντικό παράγοντα για την εξέλιξη του χώρου αποτέλεσε η κατασκευή του πρώτου ηλεκτρονικού υπολογιστή (ENIAC, 1946). Το 1956, ο Αμερικανός κινηματογραφιστής Morton Heilig, εμπνευσμένος από το Cinerama (ευρεία οθόνη προβολής εικόνων) προτείνει "το σινεμά του μέλλοντος" το οποίο περικυκλώνει όλες τις αισθήσεις των θεατών, μεταφέροντας τους σε μια άλλη διάσταση. Ο ίδιος εξελίσσοντας την αρχική ιδέα, το 1960, κατασκευάζει το Sensorama, ένα μονο-χρηστικό σύστημα προσομοίωσης μοτοσυκλέτας, το οποίο παρείχε στους χρήστες τεχνικά ερεθίσματα όπως τρισδιάστατη οπτική άποψη, ηχητική πληροφορία, δόνηση, αίσθηση του αέρα και οσμή. Το Sensorama αποτελεί την πρώτη εφαρμογή στη λογική της εμβύθισης και απομόνωσης του χρήστη από το εξωτερικό περιβάλλον.

Το 1972, η εταιρία ATARI, προσφέρει στο ευρύ κοινό αλληλεπιδραστικά γραφικά πραγματικού χρόνου, με το παιχνίδι Pong. Η ίδια εταιρία στη συνέχεια (1981) θα δημιουργήσει ερευνητικό εργαστήριο συγκεντρώνοντας πολλούς μελλοντικούς πρωτοπόρους της εικονικής πραγματικότητας, όπως είναι οι Alan Kay, Fisher, Bricken, Foster, Laurel, Walsler, Robinett και Zimmerman. Η εταιρία των Sutherland και Evans το 1973, παραδίδει το Nonoview, το πρώτο ψηφιακό υπολογιστικό σύστημα παραγωγής εικόνων (γραφικά υπολογιστή), για προσομοίωση πτήσεων. Το 1976 ολοκληρώνεται από τον Myron Krueger το πρωτότυπο Videoplace. Το Videoplace χρησιμοποιεί κάμερες και άλλες συσκευές εισόδου για τη δημιουργία ενός εικονικού κόσμου ο οποίος ελέγχεται μέσω αδέσμευτων ελεγκτών από τους χρήστες (Krueger, Gionfriddo, and Hinrichsen 1985). Το εργαστήριο Electronic Visualization το 1977 αναπτύσσει το Sayre Glove (βασισμένο στην ιδέα του φοιτητή Rich Sayre), το οποίο αποτελεί το πρώτο γάντι αλληλεπίδρασης, μέσω του οποίου υπήρχε δυνατότητα παρακολούθησης των κινήσεων του χεριού του χρήστη.

Στα μέσα της δεκαετίας του '80, συγκεκριμένα το 1984, ο Michael McGreevy δημιούργησε το πρώτο εικονικό περιβάλλον τερματικών σταθμών της NASA (γνωστό και ως προσωπικός προσομοιωτής και σύστημα εικονικής πραγματικότητας), για χρήση στην έρευνα της αλληλεπίδρασης ανθρώπου υπολογιστή. Επίσης, με τη συμβολή των Jim Humphries, Saim Eriskin και Joe Deardon Super Cockpit ο Michael McGreevy σχεδιάζει και αναπτύσσει το εικονικό σύστημα οπτικής παρακολούθησης Virtual Visual Environment Display system (VIVED, pronounced "vivid") το οποίο αποτελεί το πρώτο χαμηλού κόστους σύστημα, με ευρύ οπτικό πεδίο, στερεοφωνικό και ανιχνευτή θέσης, εκμεταλλευόμενος την τεχνολογία οθονών υγρών κρυστάλλων (LCD). Αργότερα, στην αεροπορική βάση Wright Patterson υπό τις οδηγίες του Tom Furness, το 1986, αναπτύσσεται το Super Cockpit, το οποίο παρείχε οπτικά, ακουστικά και απτικά ερεθίσματα και ελεγχόταν αλληλεπιδραστικά από τον εκπαιδευόμενο πιλότο μέσω κινήσεων του κεφαλιού, των οφθαλμών, των χεριών αλλά και μέσω ομιλίας. Την ίδια χρονιά, ο Jaron Lanier ιδρύει την εταιρεία VPL Research, η οποία λίγο αργότερα κατασκευάζει το διάσημο Data Glove (1985) και το Eyephone HMD (1988) τα οποία αποτελούν τις πρώτες εμπορικές συσκευές εικονικής πραγματικότητας. Το 1989 ο Jim Humphries σχεδιάζει το BOOM, το οποίο αποτελούνταν από ένα μικρό κουτί, που

περιέχει δύο οθόνες CRT, συνδεδεμένο με ένα βραχίονα. Ο χρήστης μέσα από το κουτί έβλεπε τον εικονικό κόσμο, ενώ ταυτόχρονα μπορούσε να κινηθεί στο εικονικό περιβάλλον μετακινώντας το κουτί, του οποίου η φυσική θέση υπολογιζόταν μέσω του βραχίονα. Στα τέλη του '80, στο πανεπιστήμιο της Βόρειας Καρολίνας, αναπτύσσεται μια εφαρμογή εικονικού περιβάλλοντος αρχιτεκτονικού χαρακτήρα, στο οποίο οι χρήστες μπορούν να προηγηθούν (walk - through), ενώ παράλληλα αναπτύχθηκαν διάφορες συσκευές έτσι ώστε να μπορέσει να βελτιωθεί η ποιότητα της εφαρμογής αυτής. Στις αρχές του '90, σχεδιάστηκε από την NASA, το Virtual Wind Tunnel, μια εφαρμογή η οποία επέτρεπε την παρακολούθηση και την έρευνα διανυσματικών πεδίων (flow-fields) με τη βοήθεια συστημάτων, όπως το BOOM και DataGlove. Το 1992, υλοποιείται η ιδέα ενός δωματίου με γραφική απεικόνιση στους τοίχους του από το εργαστήριο Electronic Visualization του Πανεπιστημίου του Ιλινόις. Το σύστημα αυτό ονομάστηκε CAVE (CAVE Automatic Virtual Environment) (Cruz-Neira, Sandin, and DeFanti 1993) και βασικό του πλεονέκτημα ήταν η μεγάλη γωνία οπτικού πεδίου στους χρήστες. Επίσης, οι χρήστες περπατούσαν ελεύθερα μέσα στο χώρο αυτό, ενώ ταυτόχρονα συστήματα ανίχνευσης παρακολουθούσαν την τοποθεσία και τον προσανατολισμό τους, ρυθμίζοντας κατάλληλα την οπτική άποψη. Το 1993 παρουσιάζεται η έννοια της επαυξημένης πραγματικότητας (Augmented Reality - AR), μια τεχνολογία που παρουσιάζει εικονικά στοιχεία, στο φυσικό κόσμο εμπλουτίζοντας τον (Bryson 1993). Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση ημιδιαφανών οθονών που προσαρμόζονται στο κεφάλι του χρήστη. Η τεχνολογία αυτή είχε χρησιμοποιηθεί και νωρίτερα στον εξοπλισμό των πιλότων. Στον τομέα της έρευνας, το 1993, πραγματοποιούνται τα δυο πρώτα ακαδημαϊκά συνέδρια ειδικά για την κοινότητα της εικονικής πραγματικότητας, στο Σιάτλ (VRAIS '93) και στο Σαν Χοσέ (Research frontiers in Virtual Reality IEEE Workshop). Το ίδιο έτος ο φοιτητής Thomas Massie και ο καθηγητής Kenneth Salisbury κατασκευάζουν το PHANTOM, μια απτική συσκευή αλληλεπίδρασης χαμηλού κόστους, ενώ το 1996 η Ascension Technologies Corporation παρουσιάζει το Motion Star, ένα σύστημα ασύρματης, μαγνητικής παρακολούθησης. Στα τέλη της δεκαετίας (1999) ύστερα από τη συνεργασία του Πανεπιστημίου της Ουάσινγκτον, του Human Interfaces Laboratory και του ATR Media Intergration & Communication παρουσιάζεται το ARToolkit. Ένα δωρεάν λογισμικό, ανοιχτού κώδικα κυρίως για τη σχεδίαση εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας. Επιπλέον το ARToolkit παρέχει μια μέθοδο παρακολούθησης τοποθεσίας μέσω βίντεο, η οποία απαιτεί τη χρήση μόνο ενός υπολογιστή και μιας κάμερας. Η παραπάνω ιστορική ανασκόπηση, πραγματοποιήθηκε κυρίως βάσει των αναλύσεων των: (Koooper 1994), (Strickland), (Hillis 1999), (Mazuryk and Gervautz 1996), (William R. Sherman and - Alan B. Craig 2003), (Heap 1995).

Καλλιτέχνες, ερμηνευτές και διασκεδαστές ενδιαφερόντουσαν πάντα για τεχνικές δημιουργίας φανταστικών κόσμων και εξαπάτησης των αισθήσεων. Οι ψευδαισθητικοί χώροι που δημιουργούνται από πίνακες ή όψεις έχουν κατασκευαστεί για κατοικίες και δημόσιους χώρους από την αρχαιότητα, με αποκορύφωμα τα μνημειώδη πανοράματα του 18ου και 19ου αιώνα. Τα πανοράματα αυτά μειώνουν ή/και μηδενίζουν τα όρια μεταξύ των διαστάσεων εικόνων που εμφανίζουν τις κύριες

σκηνές και των τρισδιάστατων χώρων από τους οποίους προβλήθηκαν, δημιουργώντας μια ψευδαίσθηση βύθισης στα γεγονότα που απεικονίζονται.

Ένας σημαντικός τομέας εφαρμογής για συστήματα VR ήταν πάντα η εκπαίδευση για πραγματικές δραστηριότητες. Η ελκυστικότητα των προσομοιώσεων είναι ότι μπορούν να παρέχουν εκπαίδευση ίση ή σχεδόν ίση με την πρακτική με πραγματικά συστήματα, αλλά με μειωμένο κόστος και με μεγαλύτερη ασφάλεια.

Το 1937 βοήθησε στην πρακτική των πιλότων του Β' Παγκοσμίου Πολέμου. Οι προσομοιωτές πτήσης βασίζονται σε οπτική ανάδραση και ανάδραση κίνησης για να αυξήσουν την αίσθηση της πτήσης ενώ ο πιλότος κάθεται σε ένα κλειστό μηχανικό σύστημα στο έδαφος.

Το 1987 από τον Jaron Lanier, της οποίας η έρευνα και η μηχανική συνέβαλαν με μια σειρά προϊόντων στην εκκολαπτόμενη βιομηχανία VR. Ξεκίνησε να χρησιμοποιείται από την ομοσπονδιακή κυβέρνηση στις Ηνωμένες Πολιτείες, ιδιαίτερα του Υπουργείου Άμυνας, του Εθνικού Ιδρύματος Επιστημών και της Εθνικής Διοίκησης Αεροναυτικής και Διαστήματος (NASA). Χρηματοδοτήθηκαν έργα από εκείνους τους φορείς σε τομείς όπως τα γραφικά υπολογιστών, η προσομοίωση και τα δικτυωμένα περιβάλλοντα και καθιερώθηκαν δεσμοί μεταξύ ακαδημαϊκής, στρατιωτικής και εμπορικής εργασίας.

Την τελευταία δεκαετία το VR ξεκίνησε με βάση τα ηλεκτρονικά παιχνίδια ή εφαρμογές πλοήγησης στο χώρο, από μεγάλες εταιρείες όπως Google, Samsung, Sony και άλλες. Με τον καιρό χρησιμοποιήθηκε για ψυχολογικές διαταραχές, διδασκαλία νέων δεξιοτήτων, ακόμα και για ψηφιακά ταξίδια σε ασθενείς.

## 2.3 ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

### 2.3.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ

Στη βιβλιογραφία συναντώνται διάφορες κατηγοριοποιήσεις των εικονικών περιβαλλόντων, οι οποίες διαφοροποιούνται εξαιτίας των διαφορετικών κριτηρίων τα οποία εξετάζονται κάθε φορά. Τα κριτήρια αυτά μπορεί να αφορούν στοιχεία όπως ο αριθμός των χρηστών που μπορούν να λάβουν ταυτόχρονα μέρος σε ένα εικονικό περιβάλλον (μονο-χρηστικό / πολύ-χρηστικό εικονικό περιβάλλον), η αυτονομία και η δυναμικότητα ενός περιβάλλοντος και των στοιχείων του, η ύπαρξη ή όχι διαδικασιών αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον κτλ. Οι πιο κοινές κατηγοριοποιήσεις πραγματοποιούνται βάσει του υλικού (συσκευές εισόδου και εξόδου) που χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεση των εφαρμογών, καθώς και βάσει του είδους και του περιεχομένου της εφαρμογής του εικονικού περιβάλλοντος.

#### **ΒΑΣΕΙ ΥΛΙΚΟΥ**

Ένα βασικό κριτήριο βάσει του οποίου γίνεται κατηγοριοποίηση των εικονικών περιβαλλόντων είναι το εξειδικευμένο υλικό διεπαφής, δηλαδή οι συσκευές εισόδου - εξόδου του συστήματος. Μέσω των διαφορετικών αυτών συσκευών παρέχονται και διαφορετικά συστήματα διεπαφής και διαδικασίες αλληλεπίδρασης με το εικονικό περιβάλλον. Σύμφωνα με το παραπάνω κριτήριο διακρίνονται τέσσερις βασικές κατηγορίες συστημάτων εικονικών περιβαλλόντων: τα περιβάλλοντα εμβύθισης (immersive environments), τα περιβάλλοντα οθόνης ή επιτραπέζια περιβάλλοντα (desktop environments), περιβάλλοντα προβολής ή προβολικά (projected environments) και τα ενισχυμένα περιβάλλοντα (augmented environments) (Bolzoni 1994).

Στα περιβάλλοντα εμβύθισης οι χρήστες εφοδιάζονται με οθόνες οι οποίες προσαρμόζονται στο κεφάλι (head-mounted display) μέσω των οποίων πραγματοποιείται η αναπαράσταση του εικονικού περιβάλλοντος. Οι συσκευές αυτές αποτελούνται από δύο μικροσκοπικές οθόνες τοποθετημένες σε μικρή απόσταση από τα μάτια του χρήστη και οι οποίες προβάλλουν γραφικές απεικονίσεις του περιβάλλοντος σε πραγματικό χρόνο. Επίσης, είναι σύνθητες οι συσκευές αυτές να περιλαμβάνουν ενσωματωμένα συστήματα παρακολούθησης των κινήσεων (head tracker) μέσω των οποίων υπολογίζεται η θέση και ο προσανατολισμός του οπτικού πεδίου του χρήστη ρυθμίζοντας έτσι την αναπαράσταση της σκηνής στην αντίστοιχη άποψη. Το χαρακτηριστικό των συστημάτων αυτών, το οποίο αποτελεί και το βασικό τους πλεονέκτημα, είναι ότι ο χρήστης απομονώνεται και δεν δέχεται δεδομένα (κυρίως οπτικές πληροφορίες) από το φυσικό κόσμο, επιτυγχάνοντας με αυτόν τον τρόπο μεγάλα ποσοστά εμβύθισης. Ταυτόχρονα με τις οθόνες αναπαράστασης που προσαρμόζονται στο κεφάλι του χρήστη, μπορεί να γίνει χρήση ειδικών συσκευών εισόδου - εξόδου για την πραγματοποίηση των διαδικασιών αλληλεπίδρασης του χρήστη με το εικονικό περιβάλλον, όπως είναι για παράδειγμα τα γάντια αλληλεπίδρασης ή τα απτικά συστήματα. Παρ' όλα αυτά η κατηγορία περιβαλλόντων εμβύθισης απαιτεί τη χρήση εξειδικευμένων και δαπανηρών τεχνολογιών, γεγονός που αποτελεί τροχοπέδη για τη διευρυμένη χρήση τους, ενώ ταυτόχρονα απαιτείται και κάποιο διάστημα εξοικείωσης - προσαρμογής των χρηστών με τα συστήματα αυτά.

Στα περιβάλλοντα προβολής, το εικονικό περιβάλλον απεικονίζεται σε φυσικό χώρο, όπως είναι για παράδειγμα ένα δωμάτιο ή μια επιφάνεια εργασίας. Μέσω των συστημάτων αυτών παρέχονται μικρότερα ποσοστά εμβύθισης συγκριτικά με τα περιβάλλοντα εμβύθισης. Στα περιβάλλοντα προβολής χρησιμοποιούνται μεγάλες επιφάνειες για την προβολή του εικονικού κόσμου, ενώ επιπλέον παρέχουν τη δυνατότητα ταυτόχρονης παρουσίας περισσότερων του ενός χρηστών. Στην κατηγορία αυτή παρατηρούνται και διάφορες παραλλαγές όπως είναι η προβολή του εικονικού περιβάλλοντος σε περισσότερες από μια επιφάνειες ή οι κατάλληλα διαμορφωμένοι χώροι προβολής, όπου οι χρήστες εισάγονται σε ένα χώρο στον οποίο το εικονικό περιβάλλον προβάλλεται σε όλες

του τις επιφάνειες. Τέλος και σε αυτή την κατηγορία τα υλικά και οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται είναι εξειδικευμένα και ακριβά συστήματα.

Στην κατηγορία των επιτραπέζιων εικονικών περιβαλλόντων ή περιβαλλόντων οθόνης, περιλαμβάνονται συστήματα εικονικής πραγματικότητας τα οποία χρησιμοποιούν οθόνες συμβατών υπολογιστικών συστημάτων για την αναπαράσταση του εικονικού κόσμου. Τα συστήματα αυτά δεν έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν την εμπειρία μιας πλήρους εμπύθισης (στα ποσοστά των προηγούμενων κατηγοριών) αφού στο οπτικό πεδίο του χρήστη ταυτόχρονα με την οθόνη στην οποία προβάλλεται το εικονικό περιβάλλον, περιλαμβάνεται μεγάλο ποσοστό του φυσικού κόσμου. Επομένως, με δεδομένο το γεγονός ότι δεν υπάρχει η δυνατότητα απομόνωσης του χρήστη από τα στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος, τα περιβάλλοντα οθόνης βασίζονται στην ψυχολογική εμπύθιση καταφέροντας σε πολλές περιπτώσεις να επιστήσουν όλη την προσοχή του χρήστη στο περιβάλλον. Επίσης, σε αντίθεση με τις δύο προηγούμενες κατηγορίες που συνήθως γίνεται χρήση συστημάτων παρακολούθησης των κινήσεων, στα επιτραπέζια εικονικά περιβάλλοντα η πληροφορία της θέσης και του προσανατολισμού του χρήστη γίνεται μέσω της χρήσης κλασικών συσκευών εισόδου των επιτραπέζιων υπολογιστικών συστημάτων, όπως είναι το πληκτρολόγιο, το ποντίκι, τα χειριστήρια κτλ. Τα συστήματα επιτραπέζιων εικονικών περιβαλλόντων αποτελούν την πλέον προσιτή και κατ' επέκταση δημοφιλή κατηγορία εικονικών περιβαλλόντων, εξαιτίας κυρίως των διαδεδομένων και εύχρηστων συστημάτων που χρησιμοποιούν, καθώς και λόγω των χαμηλών οικονομικών απαιτήσεων.

Τα ενισχυμένα εικονικά περιβάλλοντα (augmented virtual environments), γνωστά και ως περιβάλλοντα επαυξημένης εικονικής πραγματικότητας, πρόκειται για μια κατηγορία εικονικών περιβαλλόντων στα οποία γίνεται συνδυασμός της πραγματικής σκηνής που βιώνει ο χρήστης με εικονικά στοιχεία ή σκηνές. Στα ενισχυμένα εικονικά περιβάλλοντα γίνεται χρήση συσκευών απεικόνισης των εικονικών στοιχείων, μέσω των οποίων ο χρήστης έχει τη δυνατότητα ταυτόχρονα να βλέπει και το φυσικό περιβάλλον (see through). Σκοπός αυτών των εικονικών περιβαλλόντων είναι η παροχή επιπρόσθετης πληροφορίας στους χρήστες για κάποιο φυσικό περιβάλλον μέσω εικονικών στοιχείων. Τα ποσοστά εμπύθισης στο εικονικό περιβάλλον δεν είναι υψηλά, κάτι το οποίο είναι απόλυτα φυσιολογικό εξαιτίας της λογικής των περιβαλλόντων αυτών, καθώς οι χρήστες δέχονται μεγάλα ποσοστά πληροφορίας (οπτικοακουστικής) από το φυσικό περιβάλλον.

Ανεξάρτητα από τις τέσσερις παραπάνω βασικές κατηγορίες, αναγνωρίζονται κάποιες υποκατηγορίες, συνδυασμοί ή παραλλαγές αυτών οι οποίες είτε αφορούν πολύ εξειδικευμένες εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας, είτε δεν είναι σε τόσο μεγάλο βαθμό διαδεδομένες τη δεδομένη χρονική στιγμή. Παραδείγματα τέτοιων υποκατηγοριών είναι:

- Εικονικά περιβάλλοντα προσομοίωσης: Στην κατηγορία αυτή γίνεται χρήση εξειδικευμένων συστημάτων (πλατφόρμες) έτσι ώστε οι συνθήκες παρουσίας και οι διαδικασίες

αλληλεπίδρασης του χρήστη με το εικονικό περιβάλλον να αποτελούν αντιγραφή πραγματικών καταστάσεων. Τα συστήματα και οι συσκευές που χρησιμοποιούνται σε αυτή την κατηγορία εξαρτώνται από το είδος της εφαρμογής και από το φυσικό περιβάλλον το οποίο προσομοιώνεται. Αντιπροσωπευτικότερο παράδειγμα της κατηγορίας αυτής είναι οι προσομοιωτές πτήσης, όπου γίνεται αντιγραφή των πραγματικών συνθηκών χρήσης ενός αεροσκάφους. • Εικονικά περιβάλλοντα τηλεπαρουσίας (telepresence virtual environments): πρόκειται για εικονικά περιβάλλοντα όπου μέσω κατάλληλων συστημάτων μεταφοράς πληροφορίας ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να λαμβάνει ερεθίσματα από μια πραγματική απομακρυσμένη από αυτόν τοποθεσία και να αλληλεπιδρά με τα στοιχεία της απομακρυσμένης θέσης αυτής.

### **ΒΑΣΕΙ ΠΕΡΙΧΟΜΕΝΟΥ**

Η κατηγοριοποίηση των εικονικών περιβαλλόντων βάσει περιεχομένου πραγματοποιείται με βασικό κριτήριο τις διαδικασίες αλληλεπίδρασης που μπορούν να πραγματοποιήσουν οι χρήστες μέσα στο περιβάλλον. Λαμβάνοντας υπόψη όμως την πολυδιάστατη φύση του χώρου και την πληθώρα διεργασιών που μπορούν να πραγματοποιηθούν σε ένα εικονικό περιβάλλον, γίνεται εύκολα αντιληπτή η παρουσία πολλών επιμέρους κριτηρίων βάσει των οποίων μπορεί να πραγματοποιηθεί κατηγοριοποίηση των εικονικών περιβαλλόντων, όπως είναι για παράδειγμα οι διαδικασίες και οι τεχνικές αλληλεπίδρασης, η διαδικασία πλοήγησης (fly-through, walkthrough), η μορφή της πληροφορίας μέσω της οποίας πραγματοποιείται η αλληλεπίδραση (πχ ακουστικά εικονικά περιβάλλοντα - Aural VE's), οι διαδικασίες ανατροφοδότησης πληροφορίας από το σύστημα κτλ. Εξετάζοντας όμως το σύνολο των δυνατοτήτων αλληλεπίδρασης που παρέχονται στους χρήστες από το σύστημα, αναγνωρίζονται τρία βασικά είδη εικονικών περιβαλλόντων: τα παθητικά, τα εξερευνητικά και τα διαδραστικά (Μπουρδάκης).

Στα παθητικά εικονικά περιβάλλοντα, οι χρήστες λαμβάνουν μέρος στο εικονικό περιβάλλον ως απλοί - εξωτερικοί παρατηρητές χωρίς να έχουν τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τον εικονικό κόσμο και τα στοιχεία αυτού. Επιπρόσθετα, η πορεία που διαγράφουν μέσα στο εικονικό περιβάλλον κατά την 'πλοήγηση' τους είναι προκαθορισμένη και δεν μπορούν να επέμβουν και να τη διαφοροποιήσουν. Συνήθως, τα παθητικά εικονικά περιβάλλοντα αφορούν αρχιτεκτονικές εφαρμογές ή εφαρμογές περιήγησης - ξενάγησης, όπου σκοπός τους είναι η παροχή συγκεκριμένων πληροφοριών για κάποιο φυσικό περιβάλλον το οποίο αναπαριστάται εικονικά στους χρήστες.

Τα εξερευνητικά εικονικά περιβάλλοντα αποτελούν την πλειοψηφία των περιβαλλόντων που υπάρχουν σήμερα. Αντίθετα με τα παθητικά εικονικά περιβάλλοντα, σε αυτή την κατηγορία η πορεία που διαγράφουν οι χρήστες μέσα στο εικονικό περιβάλλον ελέγχεται από τους ίδιους και δεν είναι προκαθορισμένη. Παρ' όλα αυτά και σε αυτή την περίπτωση οι χρήστες δεν

έχουν δυνατότητα πραγματοποίησης άλλων διεργασιών, όπως για παράδειγμα η αλληλεπίδραση με τα επιμέρους στοιχεία – αντικείμενα του εικονικού κόσμου.

Τέλος, στα διαδραστικά εικονικά περιβάλλοντα, όπως συμβαίνει και στα εξερευνητικά εικονικά περιβάλλοντα η πορεία πλοήγησης ελέγχεται από τους ίδιους τους χρήστες, ενώ ταυτόχρονα τους παρέχεται η δυνατότητα να διαχειριστούν στοιχεία του εικονικού κόσμου, καθώς και να επέμβουν ακόμα σε βασικά χαρακτηριστικά – ιδιότητες του περιβάλλοντος. Για παράδειγμα διεργασίες που μπορούν να πραγματοποιήσουν οι χρήστες σε μια εφαρμογή διαδραστικού εικονικού περιβάλλοντος, είναι η μετακίνηση, αφαίρεση ή αλλαγή των ιδιοτήτων ενός εικονικού αντικειμένου, η αλλαγή των καιρικών συνθηκών που επικρατούν στο περιβάλλον, η άντληση επιλεγμένων πληροφοριών κτλ.

### **2.3.2 ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ**

Τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα (Collaborative Virtual Environments-CVE) επιτρέπουν στους ανθρώπους να εργάζονται μαζί σε κοινά τρισδιάστατα τεχνουργήματα και σύνολα δεδομένων ή να ανταλλάσσουν πληροφορίες. Ένας κύκλος συνεργασίας στα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα: αντίληψη και ευαισθητοποίηση, επικοινωνία και διαπραγμάτευση, συντονισμός και απόδοση. Μια συλλογική εργασία ξεκινά με τα βήματα αντίληψης και ευαισθητοποίησης όταν οι χρήστες γνωρίζουν τις δραστηριότητες που συμβαίνουν εντός των χρονικών και φυσικών ορίων της εργασίας σε έναν οπτικό χώρο εργασίας. Το επόμενο βήμα είναι η επικοινωνία με άλλα άτομα στον ίδιο εικονικό κόσμο για να βελτιωθεί η γνώση της ευαισθητοποίησης καθώς και να συναφθεί μία συμφωνία σχετικά με τον τρόπο εκτέλεσης της εργασίας. Μόλις επιτευχθεί η συμφωνία, το βήμα απόδοσης πραγματοποιείται ενώ τα βήματα της επικοινωνίας και της ευαισθητοποίησης συνεχίζονται. Η ευαισθητοποίηση και η επικοινωνία θεωρούνται «μέσα» για την ολοκλήρωση συνεργατικών εργασιών στο περιβάλλον.

#### **ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ**

Η έννοια της ευαισθητοποίησης σε ένα CVE όπως ορίζεται στο [8] αφορά κυρίως τις δραστηριότητες άλλων χρηστών και την παρουσία τους. Αυτή η έννοια συνοψίζει την ιδέα του χωρικού μοντέλου αλληλεπίδρασης όπου οι Benford et al. (1994) ορίστε ορισμένες ιδιότητες του χώρου, όπως το μέσο, η αύρα, η εστίαση και οι αναπαραστάσεις nimbus ως βάση για τη μεσολάβηση της αλληλεπίδρασης. Αυτό το μοντέλο μπορεί να καθορίσει πότε, πού και πώς συμβαίνουν οι αλληλεπιδράσεις. Επομένως, αυτό το μοντέλο μπορεί να βοηθήσει έναν χρήστη να διαχειριστεί την ευαισθητοποίηση του σχετικά με την παρουσία, το πού βρίσκεται, την προσοχή και τις δραστηριότητες των άλλων. Στα συνεργατικά εικονικά συστήματα, η ευαισθητοποίηση ενός χρήστη είναι η επίκαιρη κατανόηση της συλλογικής εργασίας που πρέπει να επιτύχει, των ατόμων με τα οποία συνεργάζεται, του κοινόχρηστου περιβάλλοντος, της υποδομής του συστήματος. Επειδή η απόκτηση πληροφοριών

ευαισθητοποίησης μέσω της διαδικασίας αντίληψης είναι προφανής, απλή και συχνά συμβαίνει μέσα στο κεφάλι των χρηστών, ο σχεδιασμός ενός συνεργατικού εικονικού περιβάλλοντος για τη βελτίωση της ευαισθητοποίησης συχνά δεν θεωρείται αρκετός. Ωστόσο, τόσες πολλές πληροφορίες του εικονικού κόσμου καθώς και του φυσικού δεν βοηθούν πραγματικά τον χρήστη να συνεργαστεί επιτυχώς με άλλους λόγω υπερφόρτωσης πληροφοριών. Επιπλέον, η διαταραχή των πληροφοριών μπορεί να συμβεί και να συσκοτίσει τον κύριο στόχο της συλλογικής εργασίας, μειώνοντας την αποτελεσματικότητά της και έτσι διακυβεύοντας τη συνεργασία.

Η συνεργασία σε εικονικά περιβάλλοντα δεν ξεκινά απλώς όταν οι χρήστες αρχίζουν να εργάζονται μαζί, αλλά περιλαμβάνει πρώιμες δραστηριότητες όπως η χρήση περιβαλλοντικών ενδείξεων για την καθιέρωση μιας κοινής κατανόησης, η γνώση ποιος είναι γύρω και τι κάνουν, η γνώση της κατάστασης των τεχνουργημάτων στον κοινόχρηστο χώρο εργασίας. Παρατηρώντας τις χειρονομίες άλλων ανθρώπων και σε τι αναφέρονται, κ.λπ. Ως εκ τούτου, η ευαισθητοποίηση ορίζεται ως η πλήρης γνώση του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο εργάζεται ένας χρήστης και των άλλων ατόμων με τα οποία συνεργάζεται. Η ευαισθητοποίηση μπορεί να βοηθήσει τους χρήστες να μειώσουν την προσπάθεια, να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα και να μειώσουν τα σφάλματα για τις δραστηριότητες της συνεργασίας.

Η ευαισθητοποίηση των άλλων είναι βασικός παράγοντας της συνεργασίας μεταξύ των χρηστών. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο πολλοί προγραμματιστές έχουν ενσωματώσει ενσωματώσεις ή αναταρ στα συστήματά τους για να αντιπροσωπεύουν την ταυτότητα, την παρουσία, την τοποθεσία και τις δραστηριότητες κάθε χρήστη στον εικονικό κόσμο. Επιπλέον, ανάλογα με τη φύση της συλλογικής εργασίας, ενδέχεται να μην χρειάζεται να υπάρχουν ορισμένα στοιχεία ευαισθητοποίησης. Για παράδειγμα, όταν οι χρήστες εργάζονται σε ένα εικονικό περιβάλλον μεγάλης κλίμακας, η επίγνωση των χειρονομιών, της στάσης του σώματος ή του βλέμματος μπορεί να μην είναι απαραίτητη.

### **ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ**

Τα μέσα επικοινωνίας παρέχουν στον χρήστη τη δυνατότητα να διατηρεί επαφή με άλλα άτομα, είτε επικοινωνώντας σε πραγματικό χρόνο σε σύγχρονα συνεργατικά εικονικά συστήματα είτε αφήνοντας σημειώσεις για άλλους όπου χρειάζονται. Οι χρήστες πρέπει να διαπραγματεύονται κοινές κατανοήσεις σχετικά με τους στόχους εργασιών, την αποσύνθεση εργασιών και την κατανομή υπο-εργασιών και την πρόοδο της εργασίας. Είναι σημαντικό οι χρήστες να μπορούν να γνωρίζουν τι γίνεται επί του παρόντος και τι έχει γίνει στο πλαίσιο των στόχων της εργασίας. Επιπλέον, η επικοινωνία μεταξύ των χρηστών μπορεί να είναι ρητή (π.χ. ομιλία, γραφή) και άρρητη (π.χ. συναισθηματικές εκφράσεις, χειρονομίες, στάσεις, οπτικές μεταφορές). Ωστόσο, όσο περισσότεροι είναι οι χρήστες που συμμετέχουν στη συλλογική εργασία, τόσο



πιο ποικίλη είναι η περιφερειακή υποδομή. Ο ιστότοπος κάθε χρήστη μπορεί να διαθέτει ακουστικές συσκευές (π.χ. ακουστικά, ηχεία), οπτικά συστήματα (π.χ. οθόνες οθόνης, οθόνες που τοποθετούνται στο κεφάλι, συστήματα τύπου CAVE, συσκευές χειρός) και συσκευές εισόδου (π.χ. ποντίκι, πληκτρολόγιο, χειριστήρια, ανιχνευτές κίνησης). Το σύστημα MASSIVE, σε έρευνα των Thi Thuong et al. (2014), είναι ένα παράδειγμα συνεργατικών εικονικών συστημάτων που υποστηρίζει την αλληλεπίδραση μεταξύ χρηστών των οποίων ο εξοπλισμός έχει διαφορετικές δυνατότητες. Το MASSIVE χρησιμοποιεί ενσωμάτωση γραφικών που έχουν διαφορετικές αναπαραστάσεις: ένας χρήστης ήχου έχει αυτιά, ένας χρήστης που δεν βυθίζεται έχει ένα μόνο μάτι και ένας χρήστης κειμένου έχει ανάγλυφο το γράμμα "T" στο κεφάλι του. Αυτές οι απλές οπτικές μεταφορές επιτρέπουν στους χρήστες να γνωρίζουν πώς να επικοινωνούν με άλλους χωρίς να χάνουν χρόνο για να δοκιμάσουν κάθε κανάλι επικοινωνίας μέχρι να βρουν ένα κοινό. Προκειμένου να αποκτήσουν ένα αποτελεσματικό κοινό κανάλι επικοινωνίας, οι προγραμματιστές πλαισίων συνεργατικών εικονικών συστημάτων πρέπει να βρουν μια γενική αναπαράσταση αυτών των περιφερειακών συσκευών καθώς και τους περιορισμούς τους, έτσι ώστε οι χρήστες να μπορούν να γνωρίζουν τη διαφορά των μέσων επικοινωνίας τους και να μπορούν να επιλέξουν το σωστό κανάλι για χρήση επικοινωνία. Είναι η ακουστική επικοινωνία, η ενσάρκωση και η μη λεκτική επικοινωνία, το κείμενο και ο τρισδιάστατος σχολιασμός και ορισμένες οπτικές μεταφορές που χρησιμοποιούνται για επικοινωνία και ανταλλαγή πληροφοριών.

Το πρόβλημα του τρόπου μεταφοράς πληροφοριών σε διαφορετικά κανάλια επικοινωνίας στα συνεργατικά εικονικά συστήματα παραμένει ακόμη άλυτο. Επιπλέον, εξ όσων γνωρίζουμε, η προφορική επικοινωνία είναι το μόνο μέσο για τη σύναψη συμφωνιών για όλους τους χρήστες της συνεργασίας, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι έχουν κοινή κατανόηση σχετικά με την εργασία. Αυτό το είδος καναλιού επικοινωνίας μπορεί να μπλοκάρει όλα τα άλλα βήματα μιας συλλογικής εργασίας εάν το σύστημα δεν μπορεί να βρει ένα κοινό κανάλι προφορικής επικοινωνίας για όλους τους συμμετέχοντες.

## 2.4 ΤΟΜΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ

Με τα χρόνια έχουν βρεθεί πολλά πεδία στη καθημερινή μας ζωή που η εικονική πραγματικότητα έχει εφαρμοστεί και τη διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό. Πολλές εφαρμογές της είναι οι παρακάτω:

- I. Μηχανική αυτοκινήτων: Το VR εξοικονομεί εκατομμύρια στην αυτοκινητοβιομηχανία μειώνοντας τον αριθμό των πρωτοτύπων που κατασκευάζονται ανά σειρά οχημάτων. Επιτρέπει στους μηχανικούς και τους σχεδιαστές να πειραματίζονται εύκολα με την εμφάνιση και την κατασκευή ενός

οχήματος προτού θέσουν σε λειτουργία ακριβά πρωτότυπα. Εταιρείες όπως η BMW και η Jaguar Land Rover (JLR) χρησιμοποιούν VR εδώ και χρόνια για να πραγματοποιήσουν πρώιμες αναθεωρήσεις σχεδιασμού και μηχανικής για να ελέγξουν την οπτική σχεδίαση και τη συσκότιση των αντικειμένων του οχήματος - όλα αυτά προτού δαπανηθούν χρήματα για τη φυσική κατασκευή των εξαρτημάτων.

- II. Υγειονομική περίθαλψη: Οι επαγγελματίες υγείας μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εικονική πραγματικότητα για να προετοιμαστούν καλύτερα για να βρεθούν στο χειρουργείο - είτε ως κατώτερος γιατρός που εξηγεί διαγνώσεις και σχέδια θεραπείας είτε ως ορθοπαιδικός χειρουργός που κάνει χειρουργική επέμβαση. Εταιρείες όπως το Osso VR επιτρέπουν στους χειρουργούς να αλληλεπιδρούν με ιατρικές συσκευές σε VR και να κάνουν χειρουργικές επεμβάσεις σε εικονικά σώματα, συμβάλλοντας στην αύξηση της εξοικείωσης με νέες συσκευές και στην ικανότητα εμφύτευσής τους.
- III. Ψυχική υγεία: Η εικονική πραγματικότητα θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματική στη θεραπεία του PTSD και του άγχους.
- IV. Λιανεμπόριο: Με τις εμπειρίες λιανικής VR και την τεχνολογία σάρωσης σώματος, θα μπορούμε να δοκιμάσουμε ρούχα στον εικονικό κόσμο για να δούμε πώς θα έμοιαζαν αυτοπροσώπως. Δεν είναι μόνο μια αποτελεσματική εμπειρία χρόνου για τους αγοραστές, αλλά είναι επίσης πιο βιώσιμη, επειδή οι πελάτες θα γνωρίζουν πριν παραγγείλουν εάν το προϊόν ταιριάζει στο σχήμα και το μέγεθός τους, μειώνοντας το περιβαλλοντικό κόστος παραγωγής και τη γρήγορη αποστολή. Οίκοι μόδας όπως ο Hugo Boss θα είναι από τους πρώτους που θα συμμετάσχουν στην πρώτη Εβδομάδα Μόδας Metaverse τον Μάρτιο του 2022, όπου θα υπάρχουν εικονικές πασαρέλες, καταστήματα και αίθουσες τοποθέτησης. Και δεν είναι μόνο η μόδα που ανανεώνεται. Το 2015, το eBay κυκλοφόρησε το «πρώτο πολυκατάστημα εικονικής πραγματικότητας στον κόσμο» σε συνεργασία με την αυστραλιανή εταιρεία λιανικής Myer.
- V. Τουρισμός: Στη μετά τον Covid εποχή, οι εξελίξεις στο VR για τον τουρισμό δίνουν τη δυνατότητα να δοκιμαστούν οι διακοπές πριν γίνουν δεσμεύσεις εισιτηρίων. Η Thomas Cook κυκλοφόρησε την εμπειρία εικονικής πραγματικότητας «Try Before You Fly» το 2015, όπου οι πιθανοί παραθεριστές μπορούσαν να επισκεφτούν καταστήματα σε διάφορες χώρες για να ζήσουν τις διακοπές σε VR πριν κάνουν κράτηση. Ως αποτέλεσμα, σημειώθηκε αύξηση 190% στις κρατήσεις εκδρομών στη Νέα Υόρκη αφού οι άνθρωποι δοκίμασαν την έκδοση 5 λεπτών των διακοπών στο VR. Το VR Expeditions 2.0 είναι ένας άλλος τρόπος με τον οποίο ο τουρισμός μπορεί να γίνει πιο προσιτός, με εκατοντάδες εικονικές εκδρομές. Από το Κολοσσαίο της Ρώμης μέχρι τους κοραλλιογενείς υφάλους και την επιφάνεια του Άρη, οι χρήστες μπορούν να ταξιδέψουν σε όλο τον κόσμο από την άνεση του σπιτιού τους.

- VI. Μεσητικά: Εξερεύνηση σπιτιών στο Διαδίκτυο και απόκτηση μιας «αίσθησης» για το χώρο, εξοικονομώντας χρόνο αναζητώντας μέρη που μπορεί να είναι μικρότερα, σκοτεινά ή απλά κάτι μη αναμενόμενο.
- VII. Αρχιτεκτονική: Οι αρχιτέκτονες χρησιμοποιούν τρισδιάστατα μοντέλα εδώ και χρόνια, αλλά η χρήση εμβυθιστικών εργαλείων τους επιτρέπει να κατανοήσουν και να εξερευνήσουν το χώρο στο βαθύτερο δυνατό επίπεδο. Γίνεται αντιληπτό όχι μόνο πώς θα μοιάζει ένα κτίριο ή ένας χώρος, αλλά και πώς θα αισθάνεται.
- VIII. Εσωτερική διακόσμηση: Εταιρείες όπως το FlipSpace παρέχουν στους χρήστες τρισδιάστατες απεικονίσεις του εσωτερικού του σπιτιού ή του χώρου εργασίας τους - από τον φωτισμό μέχρι τον εξαερισμό, τους χρωματικούς συνδυασμούς και τα ίδια τα προϊόντα. Πλατφόρμες όπως αυτή δεν βοηθούν απλώς τους σχεδιαστές και τους ιδιοκτήτες σπιτιού να οπτικοποιήσουν την εμφάνιση και την αίσθηση ενός ακινήτου - έχουν επίσης τη δυνατότητα να αυξήσουν τις άμεσες πωλήσεις για εταιρείες επίπλων όπως η Ikea.
- IX. Τυχερά παιχνίδια: Είναι ακριβώς σαν να βρίσκεται κανείς σε ένα πραγματικό καζίνο όπου μπορεί να μιλήσει με άλλους παίκτες και να διαβάσει τη γλώσσα του σώματός τους. Μπορεί να προγραμματίσει πόκερ, μπλάκτζακ, ρουλέτα και κουλοχέρηδες ενάντια σε πραγματικούς αντιπάλους.
- X. Μάθηση και ανάπτυξη: Οι άνθρωποι μπορούν να μάθουν μέσω της εμπειρίας σε έναν χώρο χωρίς κινδύνους. είναι συνεπές, προσιτό και σε κλίμακες. Το VirtualSpeech, για παράδειγμα, παρέχει εκπαίδευση VR για soft skills όπως δημόσια ομιλία, ενεργητική ακρόαση και πωλήσεις. Συνδυάζουν την ηλεκτρονική μάθηση με την εξάσκηση στην εικονική πραγματικότητα και τις διαδικτυακές προσομοιώσεις, δίνοντας τη δυνατότητα στους μαθητές να χτίσουν την αυτοπεποίθηση και τις δεξιότητές τους σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας, από αίθουσες συσκέψεων έως αμφιθέατρα. Με τη βιωματική μάθηση που φέρνει η VR, η εκπαίδευση VR αυξάνει σημαντικά τα επίπεδα διατήρησης μάθησης.
- XI. Προσλήψεις: Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση των βασικών δεξιοτήτων που απαιτούνται για μια δουλειά, όπως η λήψη αποφάσεων, για συνεντεύξεις για δουλειά, και θα μπορούσε ακόμη και να αντικαταστήσει τις ημέρες αξιολόγησης συνολικά φέρνοντας τους υποψηφίους κοντά στο metaverse. Αυτό θα εξοικονομούσε χρόνο και κόστος τόσο του εργοδότη όσο και του δυνητικού υπαλλήλου στη διαδικασία της συνέντευξης και θα προσελκύσει ακόμη και υποψηφίους υψηλότερης ποιότητας, όπως διαπίστωσε η Deutsche Bahn.
- XII. Ψυχαγωγία: χρησιμοποιείται στη βιομηχανία ψυχαγωγίας για να ενισχύσει τις εμπειρίες με 360 ταινίες και να αυξήσει τη συναισθηματική σύνδεση με τους χαρακτήρες ή την ίδια την ταινία. Για τους creators δίνεται η ευκαιρία για πιο διαδραστικές εκπομπές και ζωντανές μεταδόσεις, επικοινωνία με τους ακροατές τους.

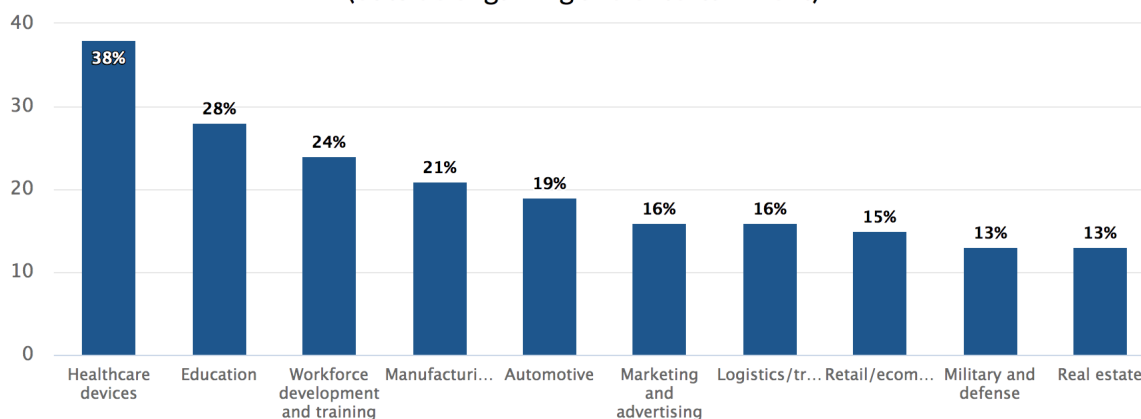
- XIII. Εκπαίδευση: Η εικονική πραγματικότητα παρέχει την ευκαιρία εκδημοκρατισμού της εκπαίδευσης ανοίγοντας ευκαιρίες σε μαθητές κάθε προέλευσης, κάτι που μπορεί να μην ήταν δυνατό στο παρελθόν. Επιτρέπουν στους μαθητές να μαθαίνουν σε ζωντανά, διαδραστικά μαθήματα από τα πιο έξυπνα μυαλά στον κόσμο. Οι επιτόπιες εκδρομές στο Βυζάντιο μπορούν να ολοκληρωθούν από την τάξη και μπορούν ακόμη και να ταξιδέψουν στο ανθρώπινο σώμα ως λευκά αιμοσφαίρια!
- XIV. Αθλητισμός: Μπορούμε να παρακολουθήσουμε τον αγώνα από πολλές πλευρές του γηπέδου, σαν να είμαστε πραγματικά εκεί. Εταιρείες όπως το Big Screen VR επιτρέπουν στους ανθρώπους να παρακολουθούν μαζί το Superbowl σε VR. Αυτός είναι ένας πολύ καλός τρόπος για να ανοίξουν ζωντανά αθλητικά γεγονότα σε άτομα που δεν μπορούν να ταξιδέψουν στον χώρο ή δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα να αγοράσουν εισιτήρια για να παρακολουθήσουν τα αθλήματα αυτοπροσώπως. Αντίθετα, μπορούν να πάρουν μια αίσθηση ατμόσφαιρας και παρουσίας από το VR.
- XV. Τέχνες και design: life-size artwork, μπορεί κανείς να είναι μέσα σε κάθε έργο, να περπατάει στην εικόνα, να δημιουργήσει και να ζωντανέψει εικονικά τρισδιάστατα μοντέλα και γλυπτά (app: Tiltbrush)
- XVI. Σωματική Άσκηση: Οι εφαρμογές VR fitness είναι μερικές από τις εφαρμογές VR με τις περισσότερες λήψεις και χρήση, που επιτρέπουν να αναβαθμιστεί και να κοινωνικοποιηθεί η προπόνηση στο σπίτι. Δύο από τις πιο δημοφιλείς εφαρμογές VR fitness είναι το Supernatural και το Fit XR. Με το FitXR, για παράδειγμα, μπορεί να συμμετέχει κανείς σε ένα συναρπαστικό γυμναστήριο με νέα μαθήματα που προστίθενται κάθε μέρα, όπως πυγμαχία, χορός και HIIT. Μπορεί ακόμη και να λάβει μέρος στα μαθήματα ζωντανά με τους φίλους του για να κάνει την προπόνησή ακόμα πιο διασκεδαστική και να μιμηθεί την κοινωνική αλληλεπίδραση των παραδοσιακών μαθημάτων γυμναστηρίου.
- XVII. Ψυχική Υγεία: Meditation, ξεφεύγει κανείς από την πραγματικότητα και βυθίζει τον εαυτό του σε ένα χαλαρότερο φυσικό χώρο χωρίς μετακίνηση.
- XVIII. Κοινωνικοποίηση (Social media): Το VR επιτρέπει στους ανθρώπους να συναντιούνται στον ίδιο εικονικό χώρο από οπουδήποτε στον κόσμο. Μπορούν να επισκεφτούν μαζί εικονικούς κινηματογράφους, εστιατόρια, παραλίες, συναυλίες και πολλά άλλα. Υπάρχουν ήδη αρκετοί μεγάλοι παίκτες που χτίζουν κοινωνικές κοινότητες στον χώρο VR, συμπεριλαμβανομένων των Meta's Horizon Worlds και AltspaceVR. Το Horizon Worlds όχι μόνο επιτρέπει στους ανθρώπους να εξερευνήσουν εικονικούς κόσμους μαζί, αλλά μπορούν επίσης να δημιουργήσουν καθηλωτικό περιεχόμενο, συμπεριλαμβανομένων χώρων VR ειδικά για τους φίλους και τους συναδέλφους τους.
- XIX. Φιλανθρωπία: Το VR έχει την ικανότητα να προκαλεί ενσυναίσθηση. Αυτό το καθιστά εξαιρετικά πολύτιμο για φιλανθρωπικά ιδρύματα, καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αύξηση της κατανόησης ενός ζητήματος βιώνοντάς το

είτε σε πρώτο πρόσωπο είτε ως θεατής σε συγκεκριμένες καταστάσεις. Οι άνθρωποι είναι πιο πιθανό να κινηθούν στη δράση όταν βυθίζονται σε μια κατάσταση, διαφορετικά δεν θα μπορούσαν να σχετιστούν ή να πλησιάσουν να βιώσουν. Για παράδειγμα, το 2015, η Unicef χρησιμοποίησε το βίντεο «Σύννεφα πάνω από τη Σίντρα» για να διπλασιάσει τις δωρεές της για το έργο τους με τη Συριακή Προσφυγική Κρίση.

- XX. Marketing: Το μάρκετινγκ γίνεται όλο και περισσότερο για το πώς οι εταιρείες κάνουν τους πελάτες να νιώθουν. Η αυξημένη αίσθηση σύνδεσης μέσω VR είναι βέβαιο ότι θα μείνουν αξιωματικότερες πολλές μάρκες. Το μάρκετινγκ εικονικής πραγματικότητας γίνεται επίσης δημοφιλές για τα πανεπιστήμια για τη δημιουργία εικονικών περιηγήσεων πανεπιστημίου σε πανεπιστήμια. Το Princeton, το Yale και το Columbia το έχουν δοκιμάσει ως έναν τρόπο για περισσότερους φοιτητές να μπορούν να δουν την πανεπιστημιούπολή τους.
- XXI. Επιβολή του νόμου: Γίνεται χρήση του VR για να εκπαιδευτεί το προσωπικό σε προσομοιωμένα σενάρια πλήρη με οπτικά, ακουστικά και σωματικά ερεθίσματα. Οι τεχνολογίες επιτρέπουν ακόμη και στις αστυνομικές δυνάμεις να κλιμακώνουν ή να αποκλιμακώνουν τις προσομοιωμένες αλληλεπιδράσεις των εκπαιδευομένων με άτομα εντός των εικονικών εκπαιδευτικών περιβαλλόντων, βοηθώντας τους μαθητές να εξασκηθούν στο να κάνουν κρίσεις και κρίσιμες αποφάσεις υπό πίεση.
- XXII. Αναψυχή: Πολλά χόμπι από την πραγματική ζωή είναι πλέον διαθέσιμα στο VR και η καθηλωτική, κοινωνική εμπειρία τα κάνει ακόμα πιο ευχάριστα και προσβάσιμα. Λάτρες των πολιτιστικών δραστηριοτήτων μπορούν να επισκεφτούν μουσεία όπως το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας στο Λονδίνο ή αν τους αρέσουν τα σπορ, μπορούν να παίξουν γκολφ ή ποδόσφαιρο σε εικονική πραγματικότητα.
- XXIII. Ειδήσεις, Δημοσιογραφία: Γίνεται δυνατή η παρακολούθηση ειδήσεων και ντοκιμαντέρ σε VR. Οι New York Times έχουν ήδη μπει σε αυτόν τον χώρο. Στην εφαρμογή NYT VR, μπορούμε να ζήσουμε ιστορίες αντί να τις ακούμε απλώς, σαν να στεκόμαστε απέναντι από τον δημοσιογράφο όπου συμβαίνει η ιστορία.

## Sectors That Have the Most Disruption by Immersive Technologies in 2021 ☰

(outside of gaming and entertainment)



Source: Perkins Coie 2020

Designed by  FinancesOnline

Εκτιμάται ότι μέχρι το 2024, το μέγεθος της αγοράς VR και AR θα πλησιάσει τα 300 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ. Ενώ περιμένουμε το μέλλον να δείξει εάν οι αριθμοί ήταν σωστοί, εναπόκειται σε εξέχουσες εταιρείες να ενσωματώσουν την εικονική πραγματικότητα σε όλους τους τομείς της επιχείρησης, επωφελούμενοι με αυτόν τον τρόπο από όλες τις σπουδαίες πλευρές που προσφέρει η VR.

### 2.5 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΜΟΡΦΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΑΒΑΤΑΡ

Η αποτελεσματική συνεργασία σε καθηλωτικά εικονικά περιβάλλοντα απαιτεί να μπορείς να επικοινωνείς άψογα χρησιμοποιώντας τόσο λεκτική όσο και μη λεκτική επικοινωνία. Υπάρχουν τέσσερα μέρη που μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση των χρηστών στη παρουσία τους σε εικονικά περιβάλλοντα: η αίσθηση της ιδιοκτησίας σώματος, η ελκυστικότητα, η επικοινωνία και η κοινωνική παρουσία.



#### 2.5.1 ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ ΣΩΜΑΤΟΣ

Η αίσθηση της ιδιοκτησίας του σώματος είναι μέρος της διαδικασίας ενσωμάτωσης σε εικονικά περιβάλλοντα. Η αίσθηση της ενσάρκωσης αναφέρεται στην αίσθηση του να βρίσκεσαι μέσα, να κατέχεις και να ελέγχεις ένα άλλο σώμα. Σύμφωνα με τους Kilteni et al. (2012), η αίσθηση της ενσάρκωσης προς ένα εικονικό σώμα θα μπορούσε να οριστεί ως η αίσθηση

που αναδύεται όταν οι ιδιότητες του εικονικού σώματος υποβάλλονται σε επεξεργασία σαν να ήταν οι ιδιότητες του βιολογικού σώματος κάποιου. Οι τρεις διαστάσεις αναγνωρίζονται ως μέρος της αίσθησης της ενσωμάτωσης σε καθηλωτικά εικονικά περιβάλλοντα:

- Αυτο-τοποθέτηση, που αντιστοιχεί σε καθορισμένο όγκο στο χώρο όπου οι χρήστες αισθάνονται ότι βρίσκονται. Η αίσθηση της αυτοτοποθέτησης επηρεάζεται κυρίως από παράγοντες από κάτω προς τα πάνω, όπως ο οπτικοαπακτικός συγχρονισμός ή η προοπτική.
- Αντιπροσωπεία, που ορίζεται ως «ο παγκόσμιος κινητικός έλεγχος, συμπεριλαμβανομένης της υποκειμενικής εμπειρίας της δράσης, του ελέγχου, της πρόθεσης, της κινητικής επιλογής και της συνειδητής εμπειρίας της βούλησης». Οι παράγοντες από κάτω προς τα πάνω επηρεάζουν επίσης την αίσθηση της αντιπροσωπείας. Για παράδειγμα, ο οπτικοκινητικός συγχρονισμός φαίνεται να είναι ένας πολύ αποτελεσματικός παράγοντας. Η αίσθηση της πρακτόρευσης συσχετίζεται επίσης με έναν εσωτερικό τόπο ελέγχου.

Τόσο οι παράγοντες από κάτω προς τα πάνω όσο και από πάνω προς τα κάτω μπορούν να επηρεάσουν την αίσθηση ιδιοκτησίας του σώματος. Κανένας από αυτούς δεν υποτίθεται ότι επηρεάζει άλλες διαστάσεις της αίσθησης της ενσωμάτωσης. Το διάσημο παράδειγμα Rubber Hand Illusion (RHI) έδειξε ότι ήταν δυνατό να προκληθεί μια ιδιοδεκτική μετατόπιση μέσω σύγχρονης οπτικοαπτικής διέγερσης μεταξύ ενός πραγματικού και ενός πλαστού χεριού με αποτέλεσμα την αίσθηση ιδιοκτησίας του πλαστού μέλους. Με βάση τέτοια αποτελέσματα, το ίδιο παράδειγμα έχει αντιγραφεί σε εικονικά περιβάλλοντα, αποδεικνύοντας ότι η πολυαισθητηριακή ολοκλήρωση (π.χ. οπτικοκινητικός και οπτικοαπακτικός συγχρονισμός) συμβάλλει καθοριστικά στην εμφάνιση μιας αίσθησης ιδιοκτησίας που επιτρέπει την ενσάρκωση avatars με διαφορετικά μορφολογικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά. Επιπλέον, τα προσχεδιασμένα κινούμενα σχέδια προσώπων μη φωτορεαλιστικών εικονικών ανθρώπων μπορούν να προκαλέσουν μια ψευδαίσθηση ενίσχυσης στην οποία οι χρήστες τείνουν να πιστεύουν ότι τα πρόσωπα των εικονικών χαρακτήρων είναι τα δικά τους πρόσωπα. Ωστόσο, έχει επίσης αποδειχθεί ότι οι μορφολογικές ομοιότητες μπορούν να επηρεάσουν θετικά την αίσθηση ιδιοκτησίας. Επιπλέον, πρέπει να σημειωθεί ότι η κοινή χρήση ενός εικονικού περιβάλλοντος με άλλους χρήστες δεν επηρεάζει την αίσθηση της ενσάρκωσης.

### **2.5.2 ΕΛΚΥΣΤΙΚΟΤΗΤΑ**

Αναγνωρίζεται ότι η ελκυστικότητα των avatars έχει σημαντικό αντίκτυπο τόσο σε εφαρμογές ενός μόνο χρήστη όσο και σε εφαρμογές πολλών χρηστών. Μπορεί να επηρεάσει τον τρόπο με τον οποίο οι συμμετέχοντες αξιολογούν και σε ποιο βαθμό αισθάνονται άνετα χρησιμοποιώντας το avatar τους. Μπορεί

επίσης να επηρεάσει τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι συμπεριφέρονται και αλληλεπιδρούν όταν εκτίθενται σε κοινωνικές καταστάσεις σε καθηλωτικά εικονικά περιβάλλοντα ή ακόμα και την απόδοσή τους σε μαζικά διαδικτυακά παιχνίδια για πολλούς παίκτες. Διάφορα χαρακτηριστικά μπορούν να επηρεάσουν τις αξιολογήσεις ελκυστικότητας των εικονικών χαρακτήρων. Για παράδειγμα, προηγούμενες μελέτες έδειξαν ότι ο ρεαλισμός δεν είναι καλός προγνωστικός δείκτης ελκυστικότητας. Το έργο των Zell et al. (2015) καταδεικνύει τη σημασία της συνέπειας μεταξύ του επιπέδου σχηματοποίησης των σχημάτων και των υλικών των χαρακτήρων, με τις ασυνέπειες να έχουν αρνητικό αντίκτυπο στην ελκυστικότητά τους. Το έργο των Fleming et al. (2017) αποκαλύπτει επίσης τη σημαντική επίδραση των σχημάτων και των αναλογιών. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι οι αξιολογήσεις ελκυστικότητας είναι πιο ευνοϊκές για ανατάρς με ενδιάμεσο επίπεδο στυλιζαρίσματος σε σύγκριση με τα πρωτότυπα και εξαιρετικά ρεαλιστικά σαρωμένα τρισδιάστατα μοντέλα. Ωστόσο, οι McDonnell et al. (2012) απέδειξαν ότι τόσο ο εξαιρετικά ρεαλιστικός όσο και ο εξαιρετικά αφηρημένος χαρακτήρας θα μπορούσαν να αξιολογηθούν ως πιο ελκυστικοί. Επομένως, η οπτική πιστότητα του ανατάρ πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά το σχεδιασμό εικονικών χαρακτήρων, καθώς επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο συμπεριφέρονται οι χρήστες όταν ελέγχουν και αλληλεπιδρούν με το ανατάρ τους. Σύμφωνα με τον Garau, η οπτική πιστότητα των εικονικών χαρακτήρων μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε τρία κριτήρια:

- Ανθρωπομορφισμός (non-humanoid <-> humanoid): Μορφολογικά χαρακτηριστικά του εικονικού χαρακτήρα.
- Ρεαλισμός (cartoonish <-> photorealistic): επίπεδο λεπτομέρειας του πλέγματος και των υφών του τρισδιάστατου μοντέλου.
- Αλήθεια (δεν μοιάζει με τον χρήστη <-> μοιάζει με τον χρήστη): βαθμός ομοιότητας μεταξύ του χρήστη και του εικονικού χαρακτήρα.

Με βάση μελέτες που έχουν αναφερθεί προηγουμένως, αναγνωρίζεται ότι ο ρεαλισμός και η αλήθεια μπορούν να επηρεάσουν την αντίληψη των εικονικών χαρακτήρων από τους χρήστες.

### **2.5.3 ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΣΕ ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ**

Εάν η οπτική πιστότητα είναι ένας σημαντικός παράγοντας που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη όταν αντιμετωπίζουμε την ελκυστικότητα, έχει επίσης αποδειχθεί ότι η πιστότητα συμπεριφοράς, μέσω χειρονομιών και εκφράσεων του προσώπου, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη για να επιτρέπεται μια άφογη επικοινωνία σε εικονικά περιβάλλοντα. Οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις βασίζονται τόσο στη λεκτική όσο και στη μη λεκτική επικοινωνία. Ενώ η λεκτική επικοινωνία συμβάλλει στις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις σε εικονικά περιβάλλοντα, δεν συνδέεται άμεσα με τις ιδιότητες του προσώπου των



εικονικών χαρακτήρων. Ωστόσο, η μη λεκτική επικοινωνία και η συνεργασία θα μπορούσαν να επηρεαστούν από το επίπεδο ανθρωπομορφισμού. Όσο πιο ρεαλιστικές είναι οι ιδιότητες του προσώπου, τόσο περισσότερες πραγματικές εκφράσεις των χρηστών μπορούν να αναπαραχθούν. Η μη λεκτική επικοινωνία περιλαμβάνει χειρονομίες, στάσεις σώματος, εκφράσεις προσώπου, μικροεκφράσεις και μπορεί να είναι είτε συνειδητή είτε ασυνειδητή. Σε συνδυασμό με τη λεκτική επικοινωνία, οι χειρονομίες προσθέτουν ένα συναισθηματικό σθένος και βοηθούν στην επικοινωνία. Όσον αφορά τους εικονικούς χαρακτήρες, έχει αποδειχθεί ότι οι πιο ακριβείς χειρονομίες επιτρέπουν καλύτερη μη λεκτική επικοινωνία. Ωστόσο, ο ανθρωπομορφισμός μπορεί να επηρεάσει τον τρόπο με τον οποίο οι χρήστες αντιλαμβάνονται τις ενέργειες και τις κινήσεις των εικονικών χαρακτήρων. Οι τρέχουσες συσκευές εικονικής πραγματικότητας μαζικής αγοράς δεν επιτρέπουν την εγγραφή και τη μεταφορά των εκφράσεων του προσώπου των χρηστών στο avatar τους, εκτός εάν χρησιμοποιείται προσαρμοσμένο ακουστικό. Ωστόσο, πρόσφατη έρευνα δείχνει ότι είναι δυνατό να ενισχυθεί ο αυτοπροσδιορισμός χρησιμοποιώντας προσχεδιασμένα κινούμενα σχέδια για εκφράσεις του προσώπου. Τα κινούμενα σχέδια μπορούν επίσης να επηρεάσουν την αντίληψη των χρηστών για την επικοινωνία και να παρέχουν οπτικές ενδείξεις σχετικά με την κατάσταση προσοχής του συντρόφου τους. Σύμφωνα με αυτές τις μελέτες, μια πιο ρεαλιστική εφαρμογή του βλέμματος των ματιών οδηγεί σε υψηλότερες δυνατότητες επικοινωνίας και πιο ρεαλιστικές αποκρίσεις κατά τη διάρκεια των δυαδικών αλληλεπιδράσεων. Συνολικά, η συνειδητή μη λεκτική επικοινωνία (χειρονομίες και εκφράσεις του προσώπου) φαίνεται να βελτιώνει την αίσθηση της συν-παρουσίας των χρηστών σε εικονικά περιβάλλοντα.

#### **2.5.4 ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ**

Η αίσθηση της συν-παρουσίας είναι μέρος της αίσθησης της κοινωνικής παρουσίας και είναι απαραίτητη για κάθε συλλογική εφαρμογή σε καθηλωτικά εικονικά περιβάλλοντα. Θα μπορούσε κανείς να βιώσει μια αίσθηση συν-παρουσίας όταν αντιμετωπίζει κοινωνικούς παράγοντες όπως εικονικούς χαρακτήρες που ελέγχονται από άλλα άτομα (avatar) ή αυτόνομους εικονικούς πράκτορες. Υπάρχουν δύο διαστάσεις της αίσθησης της κοινωνικής παρουσίας που προσδιορίστηκαν από τους Harms και Biocca: η συν-παρουσία και η αντιληπτή κατανόηση μηνυμάτων. Πρώτον, η αίσθηση της συν-παρουσίας ορίζεται ως η πεποίθηση ότι δεν είσαι μόνος και ο βαθμός αμοιβαίας επίγνωσης. Απαιτεί τη συν-εγκατάσταση των χρηστών σε έναν κοινόχρηστο χώρο. Δεύτερον, η διάσταση κατανόησης του αντιληπτού μηνύματος αναφέρεται σε δύο διαφορετικές πτυχές της επικοινωνίας. Αφορά την ικανότητα των χρηστών να κατανοούν τα μηνύματα που λαμβάνονται από τους αλληλεπιδρώντες τους. Αναφέρεται επίσης στην αντίληψή τους για το επίπεδο κατανόησης των μηνυμάτων του αλληλεπιδρώντος τους.

Έχει αποδειχθεί ότι η οπτική αναπαράσταση ενός εταίρου επικοινωνίας σε εικονικά περιβάλλοντα καθιστά δυνατό τον εντοπισμό του και έτσι την πρόκληση μιας αίσθησης κοινωνικής παρουσίας. Οι Garau et al. (2003) απέδειξαν ότι τα ανθρωποειδή είδωλα με υψηλό επίπεδο οπτικής πιστότητας και ρεαλιστικό βλέμμα προκαλούν υψηλότερη αίσθηση κοινωνικής παρουσίας από τα αναταρ με ένα τυχαίο σύστημα βλέμματος. Αυτό το πείραμα υπογραμμίζει επίσης το γεγονός ότι όσο υψηλότερη είναι η οπτική πιστότητα, τόσο υψηλότερες είναι οι απαιτήσεις για ρεαλιστική συμπεριφορά. Ομοίως, οι Bente et al. διαπίστωσαν ότι οι συμμετέχοντες ένιωθαν υψηλότερα επίπεδα συν-παρουσίας όταν οι συνεργάτες επικοινωνίας τους διατήρησαν μακρύτερη αμοιβαία οπτική επαφή χρησιμοποιώντας προσομοιωμένα δεδομένα βλέμματος. Όσον αφορά τον ανθρωπομορφισμό, έχει αποδειχθεί ότι οι χρήστες φαίνεται να είναι λιγότερο επιρρεπείς στο να αποδεχτούν το ελάττωμα των εικονικών χαρακτήρων καθώς πλησιάζουν περισσότερο στη ρεαλιστική ανθρώπινη εμφάνιση. Το 2003, το πείραμα των Nowak και Bionca αποκάλυψε ότι οι συμμετέχοντες ένιωθαν υψηλότερο επίπεδο συν-παρουσίας όταν αλληλεπιδρούσαν με ένα αναταρ που παρουσίαζε χαμηλότερο επίπεδο ανθρωπομορφισμού από εκείνο με την υψηλότερη οπτική πιστότητα. Ωστόσο, οι συγγραφείς υπογραμμίζουν ότι η πιο ρεαλιστική συνθήκη βασιζόταν σε αιωρούμενα κεφάλια χωρίς σώμα που θα μπορούσε να προκαλέσει αντιδράσεις αποστροφής από ορισμένους συμμετέχοντες που ανέφεραν ότι αισθάνονταν περίεργα όταν αλληλεπιδρούν με τέτοιους εικονικούς χαρακτήρες. Αυτή η δήλωση έρχεται σε αντίθεση με την εργασία των Herrera et al. (2020), Heidicker et al. (2017) και Greenwald et al. (2017) οι οποίοι παρατήρησαν υψηλά επίπεδα συν-παρουσίας με μερικά αναταρ (αιωρούμενο κεφάλι και χέρια) και μερικές φορές ακόμη υψηλότερα από ότι με ολόσωμους χαρακτήρες που παρουσίαζαν χαμηλή πιστότητα παρακολούθησης. Φαίνεται ότι ένα μερικό εικονικό σώμα θα μπορούσε να είναι καλύτερο από μία τεχνικά περιορισμένη ολόσωμη εκπροσώπηση.

Σε πειράματα των C. Dubosc, G. Gorisse, O. Christmann et al. (2021) διερευνάται η επίδραση του ανθρωπομορφισμού του προσώπου στην αίσθηση της ιδιοκτησίας του σώματος, στην ελκυστικότητα του αναταρ, στην κοινωνική παρουσία και στην απόδοση σε δύο συλλογικές εργασίες. Στο πρώτο πείραμα οι συμμετέχοντες πρέπει να λύσουν ένα παιχνίδι κατασκευής σύμφωνα με τις οδηγίες του συντρόφου τους χρησιμοποιώντας τρία είδωλα που παρουσιάζουν διαφορετικές ιδιότητες του προσώπου. Τα αποτελέσματα δεν αποκαλύπτουν σημαντική διαφορά όσον αφορά την ιδιοκτησία του σώματος και την κοινωνική παρουσία, αλλά καταδεικνύουν σημαντικές διαφορές ως προς την ελκυστικότητα και τη διάρκεια ολοκλήρωσης της συλλογικής εργασίας. Απροσδόκητα, οι αναλύσεις συσχέτισης αποκαλύπτουν επίσης μια σχέση μεταξύ ελκυστικότητας και απόδοσης. Όσο πιο ελκυστικό είναι το αναταρ, τόσο μικρότερη είναι η διάρκεια ολοκλήρωσης του παιχνιδιού. Το δεύτερο πείραμα σχεδιάστηκε για να διερευνήσει περαιτέρω τον πιθανό αντίκτυπο της εργασίας που πραγματοποιείται στην αίσθηση της κοινωνικής παρουσίας χρησιμοποιώντας τα ίδια αναταρ. Ενώ διαπιστώθηκε μια πολύ υψηλή αίσθηση κοινωνικής παρουσίας και στις δύο εργασίες (ασύμμετρη συνεργασία και

διαπραγμάτευση) με κάθε αναταρ, τα αποτελέσματα δεν αποκάλυψαν σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών συνθηκών. Ωστόσο, παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο τύπων εργασιών. Οι βαθμολογίες της συν-παρουσίας και των διαστάσεων της αντιληπτής κατανόησης μηνυμάτων της κοινωνικής παρουσίας ήταν υψηλότερες κατά τη διάρκεια της διαπραγματευτικής εργασίας. Η αίσθηση της κοινωνικής παρουσίας φαίνεται να είναι ευαίσθητη σε εργασίες, ειδικά όταν η μη λεκτική επικοινωνία γίνεται πιο σημαντική κατά τη διάρκεια της πρόσωπο με πρόσωπο αλληλεπίδρασης σε καθηλωτικά συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα.

## 2.6 ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΧΡΗΣΤΗ

Η ψυχολογική θεωρία του Tomkins (1978), η θεωρία σεναρίου (Script theory) υποδεικνύει ότι η ανθρώπινη συμπεριφορά ανασχηματίζεται σε μοτίβα που λέγονται «scripts» (σενάρια), επειδή λειτουργεί με την προσέγγιση όπως τα (γραπτά) σενάρια, προσφέροντας ένα πρόγραμμα (σκελετός) για δράση, και χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση της ανθρώπινης συμπεριφοράς στο επιχειρησιακό μάρκετινγκ (Bozzinoff και Roth 1983; Lovelock και Wirtz 2011). Η θεωρία σεναρίου είναι ουσιαστικά ένα εναλλακτικό πλαίσιο που μπορεί να εξηγηθεί η συμπεριφορά και η σκέψη των επισκεπτών πίσω από τις επιλογές τους. Η εμπειρία είναι η γνώση σεναρίου αποθηκευμένη σε μνήμη, και η μνήμη επηρεάζει την πιστή συμπεριφορά των επισκεπτών.

Σύμφωνα με τους Pine και Gilmore (1998), πρέπει να γίνεται θεματική η εμπειρία, να εναρμονίζονται οι εντυπώσεις με θετικά στοιχεία, να εξαλείφονται τα αρνητικά στοιχεία και να δημιουργούνται αναμνηστικές στιγμές και να εναρμονίζονται και οι πέντε αισθήσεις. Οι διαφορετικές διαστάσεις της εμπειρίας του χρήστη, όπως η αισθητική, η συναισθηματική, η γνωστική και η σχεσιακή, ρυθμίζουν την εμπειρία των συμμετεχόντων.

Οι εμπειρίες, όπως τα αγαθά και οι υπηρεσίες, πρέπει να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των πελατών, να είναι λειτουργικές καθώς και να μπορούν να παραδοθούν. Ακριβώς όπως τα αγαθά και οι υπηρεσίες προκύπτουν από μια επαναληπτική διαδικασία έρευνας, σχεδίασης και ανάπτυξης, οι εμπειρίες προέρχονται από μια επαναληπτική διαδικασία εξερεύνησης, οργάνωσης και υλοποίησης, ικανότητες που οι επίδοξοι έμποροι εμπειριών θα πρέπει να κατακτήσουν. Για να είναι πραγματικά αποτελεσματική μια εμπειρία, πρέπει να ξεπερνάει το συμβατικό μεταβατικό στάδιο και να οδηγείται προς μια κατεύθυνση όπου υπάρχει η προοπτική της «μεταμόρφωσης», μέσω της απόκτησης νέων δεξιοτήτων και γνώσεων ή μέσω της ενισχυμένης αυτονομίας, προωθώντας την ατομικότητα και αυτοπεποίθηση του καθενός. Όλα αυτά τα στοιχεία του μάρκετινγκ υπηρεσιών, που οδηγούνται με διορατικότητα στο μέλλον έχουν τα παρακάτω επιτυχημένα κοινά χαρακτηριστικά:

- Μετατόπιση της έμφασης από τις ορθολογικές στις συναισθηματικές πτυχές της λήψης αποφάσεων των καταναλωτών.
- Μετάβαση από ικανοποίηση αναγκών σε εκπλήρωση προσδοκιών, επιθυμιών και ονείρων.
- Ο ρόλος του καταναλωτή ως ενεργού συμμετέχοντος και όχι ως παθητικού παραλήπτη.
- Τη σημασία της αλληλεπίδρασης προσωπικού/πελάτη.
- Την ανάγκη του προσωπικού να βάλει κάτι από τη δική του προσωπικότητα στη συνολική εμπειρία.
- Τη σημασία του χώρου, του αισθητικού σχεδιασμού και της γενικότερης ατμόσφαιρας στο περιβάλλον της υπηρεσίας.
- Η παράδοση των υπηρεσιών ως ολοκληρωμένη παραγωγή (με τον κινηματογραφικό και όχι με τον βιομηχανικό όρο, δηλαδή κάθε φορά που ο πελάτης συναντά το εμπορικό σήμα, θα πρέπει να έχει την ίδια εμπειρία υψηλής ποιότητας).

Εν τέλη, μέσω της συμμετοχικής δημιουργίας (co-creation) και από τους χρήστες/επισκέπτες, η ανατροφοδότηση (feedback) που αφήνουν ακόμα και οι προτάσεις τους, μπορούν αισθητά να βοηθήσουν στην βελτίωση μιας καλλιτεχνικής εκδήλωσης παρατηρώντας την ως τρίτοι, παρά την αποκλειστική σχεδίαση από τους διοργανωτές της εκδήλωσης.

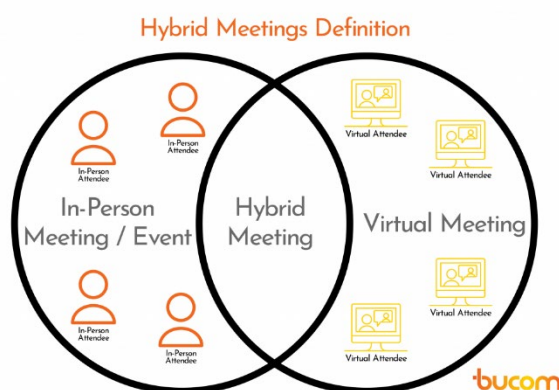
## 2.7 ΜΙΚΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ

Οι υβριδικές συσκέψεις είναι συσκέψεις ή εκδηλώσεις που περιλαμβάνουν τουλάχιστον μία ομάδα συμμετεχόντων αυτοπροσώπως/πρόσωπο με πρόσωπο που συνδέεται εικονικά με άλλους συμμετέχοντες στη σύσκεψη.

Η βασική διαφορά μεταξύ υβριδικών συναντήσεων και ψηφιακών συσκέψεων είναι αυτή η συγχώνευση μεταξύ της ζωντανής εκδήλωσης και της εικονικής εκδήλωσης δημιουργεί διαφορετικούς τύπους συμμετεχόντων. Αυτοί οι διαφορετικοί τύποι συμμετεχόντων και συσκέψεων απαιτούν μια προσαρμοσμένη λύση και οι κύριοι στόχοι της σύσκεψης θα καθορίσουν τον τρόπο σχεδιασμού της σύσκεψης.

Μερικά οφέλη των υβριδικών είναι τα παρακάτω:

- Επιτρέπουν στους συμμετέχοντες που δεν μπορούν ή δεν θέλουν να παρακολουθήσουν μια ζωντανή εκδήλωση να το κάνουν εικονικά.
- Πολλαπλοί τύποι υβριδικών συναντήσεων παρουσιάζουν πολλαπλές επιλογές για την ομάδα σχεδιασμού, ανάλογα με τους στόχους σας
- Καταργεί τα παραδοσιακά όρια και επιτρέπει ένα περιβάλλον συνεργασίας
- Οι υβριδικές συσκέψεις είναι μια οικονομικά αποδοτική επιλογή που διαθέτει τα οφέλη τόσο από πρόσωπο με πρόσωπο όσο και από εικονικές συναντήσεις



## 2.8 ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΝΤΕ ΑΙΣΘΗΣΕΩΝ

Τα αισθητήρια διεγερτικά στοιχεία που συνοδεύουν μια εμπειρία θα πρέπει να υποστηρίξουν και να ενισχύσουν το θέμα της. Όσες περισσότερες αισθήσεις επηρεάζει μια εμπειρία, τόσο πιο αποτελεσματική και αξέχαστη μπορεί να είναι. Ωστόσο, δεν είναι όλες οι αισθήσεις καλές, και ορισμένοι συνδυασμοί δεν λειτουργούν. Για παράδειγμα, οι σχεδιαστές βιβλιοπωλείων ανακάλυψαν ότι το άρωμα και η γεύση του καφέ ταιριάζουν καλά με ένα φρεσκοκομμένο βιβλίο. Όμως, η εταιρία Duds η 'Suds απέτυχε στον συνδυασμό ενός μπαρ με λεωφορείο που λειτουργούσε με κέρματα. Οι μυρωδιές των φωσφορικών αλάτων και του λυκίσκου, προφανώς, δεν αλληλοσυμπληρώνονται. Ενώ οι συναυλίες και οι κινηματογράφοι διακατέχονται από υψηλή προσήλωση και συγκεντρωμένη παρακολούθηση, οι θεατές της τηλεόρασης και των φεστιβάλ συνήθως ασχολούνται όχι μόνο με αυτό που παρουσιάζεται, αλλά, και με άλλες μορφές κοινωνικής αλληλεπίδρασης ταυτόχρονα, όπως ψιλοκουβέντα, φαγητό, αλκοόλ, κάπνισμα κτλ. Τα φεστιβάλ όπως και ένα τηλεοπτικό πρόγραμμα,

δυσκολεύονται να προσελκύσουν και να διατηρήσουν την προσοχή του κοινού για μεγάλο χρονικό διάστημα, πράγμα που απαιτεί περισσότερες και ισχυρότερες ενέργειες. Αξίζει να αναφερθεί ότι η χρησιμοποίηση αυτών των πέντε σχεδιαστικών αρχών, δεν αποτελεί εγγύηση για επιτυχία καθώς κανείς ακόμα δεν έχει καταργήσει τους νόμους της προσφοράς και της ζήτησης. Οι εταιρίες που αποτυγχάνουν συχνά να παρέχουν συνεπείς και καθηλωτικές εμπειρίες, τις υπερκοστολογούν σε σχέση με την εκτιμώμενη αξία τους ή η υπερκατασκευή των υποδομών τους θα αυξήσει την πίεση σε ζήτηση, τιμολόγηση ή και τα δυο.

## Έρευνα Πλαισίου

---

### 3.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ WORKSHOP ΣΤΗΝ ΕΥ

Η Συμβουλευτική εταιρεία Ernst & Young προσφέρει στους πελάτες της, μέσω του τμήματος wanespace, νέα νοοτροπία και εργαλεία για την αναδιαμόρφωση της σκέψης και προσέγγισης που καταλήγουν σε στρατηγικές λύσεις σε ενδεχόμενα ζητήματά τους.

Επιλέγουν να λειτουργούν συνεργατικά με τους πελάτες τους, διεξάγοντας co-design workshops κάποιων ωρών, τα οποία έχουν συγκεκριμένους στόχους με αποτέλεσμα την λήψη σημαντικών αποφάσεων. Βρίσκουν τον τρόπο να συγκεντρώσουν τις κατάλληλες τεχνολογίες, υπηρεσίες, ενδιαφερόμενους φορείς για το βέλτιστο αποτέλεσμα για το εκάστοτε project και όλα αυτά σε πολύ μικρότερο χρόνο από τον προβλεπόμενο, λόγω του παγκόσμιου δικτύου τους. Εξαιτίας της πανδημίας, αναγκάστηκαν να περιοριστούν σε διαδικτυακές συναντήσεις, χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Microsoft Teams για την επικοινωνία των ατόμων και την πλατφόρμα Mural για τις δραστηριότητες του workshop.

Κάθε workshop έχει μία δεδομένη πορεία, κάποιες δραστηριότητες που αλλάζουν ανάλογα τους στόχους του. Τηρείται μία συγκεκριμένη χρονική ατζέντα που είναι χωρισμένη σε δραστηριότητες. Υπάρχει η διαδικασία του icebreaker, που αντιστοιχεί στην γνωριμία των συμμετεχόντων, ακολουθεί το onboarding που αφορά την εξοικείωση όλων των ατόμων με τις βασικές λειτουργίες και δυνατότητες του Mural. Οι επόμενες δραστηριότητες ποικίλουν αναλόγως τον τελικό σκοπό του workshop. Γίνονται μικρές συζητήσεις πάνω στην επικαιρότητα (στους υπό εξέταση τομείς), στις ανάγκες των πελατών και τελικά στις αλλαγές που μπορούν να γίνουν στο μέλλον.

#### Icebreaker

Τα icebreakers είναι δομημένες δραστηριότητες που έχουν σχεδιαστεί ως εργαλείο για τη δημιουργία σχέσεων, τη διευκόλυνση της ανταλλαγής πληροφοριών και τη δημιουργία ενός χαλαρού περιβάλλοντος. Αυτά τα οφέλη περιλαμβάνουν τη διαμόρφωση ενός κλίματος δημιουργικής ομάδας. Ανάμεσα στην ποικιλία των παγοθραυστικών, ο τύπος παιχνιδιού ενισχύει την αίσθηση της ομαδικής εργασίας δίνοντας τη βάση για τη διαμόρφωση πιο αποτελεσματικών και παραγωγικών ομαδικών εργασιών. Η πολυεπιστημονική σύνθεση μιας ομάδας αυξάνει τις δημιουργικές της δυνατότητες. Λαμβάνοντας υπόψη τη διαδικασία σχεδιασμού, η δημιουργικότητα λαμβάνει χώρα κατά το στάδιο δημιουργίας ιδεών.

Τρία βασικά θετικά αποτελέσματα του icebreaker σε τύπο παιχνιδιού: 1) δημιουργία μιας συνεργατικής ομαδικής ατμόσφαιρας ενισχύοντας την ομαδική επικοινωνία και μειώνοντας τις εντάσεις. 2) να παράγει αποτελεσματικές και συνεργατικές στρατηγικές ομαδικής εργασίας δομώντας τις γνωστικές δραστηριότητες της διαδικασίας ομαδικής

εργασίας. και 3) ενισχύουν το δυναμικό δημιουργικής σκέψης της ομάδας στη δημιουργία λύσεων σχεδιασμού.

## Onboarding

Για κάθε άτομο που αλληλεπιδρά με μια πλατφόρμα ή μια διαδικτυακή εφαρμογή για πρώτη φορά, πρέπει να υπάρχει σαφής κατανόηση του τρόπου συμμετοχής στην πλατφόρμα, του τρόπου λειτουργίας της, των βασικών δυνατοτήτων και των πλεονεκτημάτων που προσφέρονται. Αυτό είναι σημαντικό γιατί επιτρέπει στον χρήστη να λάβει κάποιες αρχικές οδηγίες για το πώς να χρησιμοποιεί την πλατφόρμα αμέσως, ώστε να μπορεί να αντιληφθεί την αξία της και να παραμείνει αφοσιωμένος στο περιεχόμενο. Οι σχεδιαστές εμπειρίας χρήστη ονομάζουν αυτή τη διαδικασία ενσωμάτωση (onboarding). Αυτή η διαδικασία αποτελείται κυρίως από μια σειρά βημάτων που εισάγουν τους χρήστες σε ένα νέο προϊόν ή υπηρεσία. Και οι δύο όροι, η ενσωμάτωση και η νέα εμπειρία χρήστη έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως από την κοινότητα των επαγγελματιών του User Experience (UX) και κέρδισαν μεγαλύτερη προσοχή με την ανάπτυξη της βιομηχανίας Software as a Service (SaaS) την τελευταία δεκαετία, εστιασμένη στην υποστήριξη προϊόντος και την υιοθεσία διατήρησης χρήστη. Επειδή ο σχεδιασμός ενσωμάτωσης περιλαμβάνει τα αρχικά ενδιαφέροντα και τα κίνητρα των χρηστών, απευθύνεται σε οδηγίες και καθοδήγηση, καθώς και στη διάθεση να συμμετάσχουν σε νέες εφαρμογές ή προϊόντα, μπορεί να είναι σκόπιμα επωφελής για πλατφόρμες που εξαρτώνται πλήρως από τις συνεισφορές των συμμετεχόντων και των εθελοντών.

Παρόλο που η ενσωμάτωση, ως μέρος της εμπειρίας χρήστη στο σύνολό της, συνδέεται στενά με τον τύπο της υπηρεσίας, τον σκοπό και το κοινό, ένα πλαίσιο από πιθανά στοιχεία και τις διαφορετικές πολυπλοκότητές του μπορεί να υποστηρίξει τους σχεδιαστές και τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων.

## 3.2 CO-DESIGN WORKSHOPS

Co-design κυριολεκτικά σημαίνει «συνεργατικό σχέδιο». Είναι μια μεθοδολογία για την ενεργή εμπλοκή ενός ευρέος φάσματος ατόμων που εμπλέκονται άμεσα σε ένα θέμα, τόπο ή διαδικασία στο σχεδιασμό του και μερικές φορές και στην υλοποίησή του. Πρόκειται για τη δέσμευση των ανθρώπων στο σχεδιασμό βελτιώσεων, καινοτομιών και επιπτώσεων - συνδυάζοντας τις συλλογικές τους εμπειρίες για να δημιουργήσουν υπηρεσίες και αποτελέσματα που είναι όσο το δυνατόν καλύτερα. Ο συν-σχεδιασμός δεν εστιάζει μόνο στη συμπερίληψη των φωνών των τελικών χρηστών - αλλά στην οικοδόμηση αμοιβαίας κατανόησης σε όλο το σύστημα υπηρεσιών. Προκειμένου να γίνει μία αλλαγή σε σύνθετα και εδραιωμένα κοινωνικά ζητήματα, πρέπει να ενσωματωθούν οι δεξιότητες, οι γνώσεις και οι εμπειρίες **όλων** των ατόμων που εμπλέκονται.

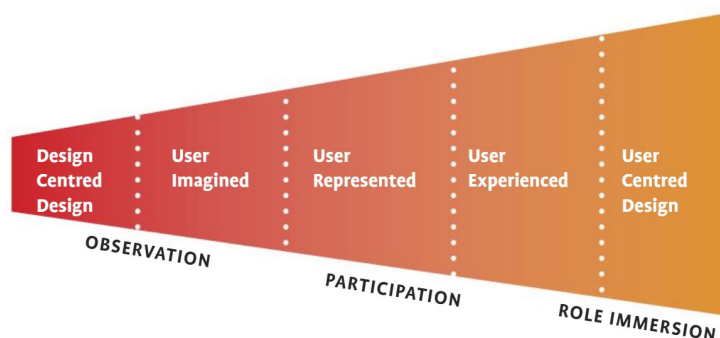


Συν-σχεδιασμός: συνεργασία, συμπερίληψη και σχεδιασμός **με** άτομα που θα χρησιμοποιήσουν, θα παραδώσουν ή θα ασχοληθούν με μια υπηρεσία ή ένα προϊόν.

Υπάρχει τόσο ώθηση όσο και έλξη για συνεργασία στο τρέχον περιβάλλον. Εκτός από το ευρύτερο ενδιαφέρον για συνεργασία μεταξύ κλάδων και τομέων για την αντιμετώπιση σύνθετων κοινωνικών ζητημάτων, υπάρχει επίσης ενδιαφέρον για την επαφή με καταναλωτές/χρήστες υπηρεσιών - εν μέρει επειδή είναι ολοένα και πιο σαφές ότι οι στρατηγικές «από πάνω προς τα κάτω» απλώς δεν λειτουργούν αποτελεσματικά, αλλά επίσης επειδή οι πολίτες είναι όλο και πιο απαιτητικοί και ικανοί (μέσω της τεχνολογίας) να εκφράσουν τη συμβολή τους και να συμμετάσχουν στη διαμόρφωση των υπηρεσιών που με τη σειρά τους διαμορφώνουν κομμάτια της ζωής τους.

Ο συν-σχεδιασμός προσφέρει έναν τρόπο συμμετοχής των καταναλωτών και μιας σειράς άλλων ενδιαφερόμενων μερών όχι μόνο στη διερεύνηση θεμάτων, αλλά και στη διαδικασία σχεδιασμού και υλοποίησης προγραμμάτων. Δεν πρόκειται μόνο για τη συμβουλευτική των ανθρώπων στα αρχικά στάδια, αλλά για τη συμμετοχή των ανθρώπων σε μια διαδικασία μάθησης σχετικά με το τι λειτουργεί και πώς μπορούμε να καινοτομούμε για να διασφαλίσουμε ότι οι υπηρεσίες που έχουν σχεδιαστεί για να υποστηρίζουν άτομα μπορούν να βοηθήσουν όλους να αξιοποιήσουν στο έπακρο τις δυνατότητές τους. Αυτός ο συμμετοχικός σχεδιασμός καθιστά τους πελάτες μέρος του έργου και τους εμπλέκει σε ένα συνεργατικό σχέδιο. Για τους παρόχους υπηρεσιών, αυτό σημαίνει ότι ο συν-σχεδιασμός δημιουργεί μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα.

Η εφαρμογή του design, ανεξάρτητα από το πόσο όμορφο και έξυπνο καθιστά ένα προϊόν ή υπηρεσία, είναι ανούσια αν δεν ικανοποιεί τις ανάγκες χρηστών.



Το παραπάνω μοντέλο στην εικόνα δείχνει τον τρόπο με τον οποίο ο σχεδιασμός άλλαξε προς το σχεδιασμό που βασίζεται στον χρήστη. Οι πελάτες εμπλέκονται στο συνεργατικό σχεδιασμό (Co-design). Αυτό αντιπροσωπεύει μία από τις διαστάσεις που άλλαξαν στο σχεδιασμό. Το design έχει αναπτύξει νέα πεδία για τους σχεδιαστές. Έχουν αναδυθεί νέοι ρόλοι, όπως σχεδιασμός αλληλεπίδρασης, σχεδίαση εμπειρίας, διαχείριση σχεδιασμού, στρατηγικός σχεδιασμός κλπ. Οι σχεδιαστές που έχουν εκπαιδευτεί στον παραδοσιακό σχεδιασμό έχουν λάβει εξειδικευμένη εκπαίδευση για να ικανοποιήσουν τις νέες ανάγκες και δυνατότητες της αγοράς. Έτσι, ο σχεδιασμός υπηρεσιών είναι ένας νέος ρόλος για τους σχεδιαστές. Το Design έχει επίσης ανοίξει ένα

νέο πεδίο για τους ανθρώπους που παραδοσιακά θεωρούνται μη σχεδιαστές για να συμμετάσχουν σε πολύ-επιστημονικές προσεγγίσεις. Ο σχεδιασμός προσφέρει μια νέα πλατφόρμα για συνεργασία ανθρώπων με διαφορετικό υπόβαθρο και με διαφορετικές εμπειρίες. Ο σχεδιασμός στοχεύει στη δημιουργία εμπειριών που διαπερνούν προϊόντα, χώρους ή υπηρεσίες. Βρίσκεται συνέχεια δίπλα σε ένα προϊόν ή μια υπηρεσία σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής μαζί με τον πελάτη. Έτσι, η σχεδίαση υπηρεσιών ξεκινάει εκτεταμένη έρευνα για να παράγει ευκαιρίες για καινοτομία σε στρατηγικές, όχι ξεκινώντας ορίζοντας την στρατηγική. Ο σχεδιασμός από την άλλη, πάντα περιέχει την αλλαγή. Χωρίς αλλαγές, ο σχεδιασμός δεν θα ήταν απαραίτητος. Οι αλλαγές που αντιμετωπίζουμε δεν οδήγησαν μόνο σε νέα σχέδια. Έχουν οδηγήσει σε ανασχεδιασμό του σχεδιασμού. Συνοψίζοντας, η σχεδίαση υπηρεσιών ως πρακτική γενικά έχει σαν αποτέλεσμα το σχεδιασμό συστημάτων και διαδικασιών που αποσκοπούν στην παροχή μιας ολιστικής υπηρεσίας στο χρήστη. Βοηθά στην καινοτομία (δημιουργία νέων) ή τη βελτίωση (υφιστάμενων) υπηρεσιών ώστε να βελτιώνουν παράγοντες όπως η ευκολία στη χρήση, η ικανοποίηση, η αφοσίωση και η αποτελεσματικότητα σε τομείς όπως περιβάλλοντα, επικοινωνίες και προϊόντα. Πρόκειται για ένα νέο ολιστικό, πολύ-επιστημονικό και ολοκληρωτικό πεδίο και η κατανόηση της αξίας και της φύσης των σχέσεων μεταξύ ανθρώπων και άλλων ανθρώπων, μεταξύ ανθρώπων και πραγμάτων, μεταξύ ανθρώπων και οργανισμών και μεταξύ διαφόρων οργανώσεων, θεωρείται πλέον κεντρικό στοιχείο του σχεδιασμού των υπηρεσιών.

### 3.3 SOFTWARE – METAVERSE

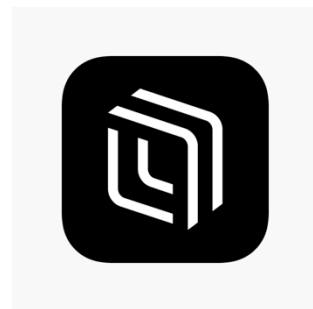
#### **METAVERSE**

Το "metaverse" είναι ένα σύνολο εικονικών χώρων όπου μπορεί κανείς να δημιουργήσει και να εξερευνήσει με άλλα άτομα που δεν βρίσκονται στον ίδιο φυσικό χώρο με εκείνον. Θα μπορεί να κάνει παρέα με φίλους, να εργαστεί, να παίξει, να μάθει, να ψωνίσει, να δημιουργήσει και πολλά άλλα. Δεν είναι απαραίτητως να ξοδεύει περισσότερο χρόνο στο διαδίκτυο — είναι να κάνει τον χρόνο που ξοδεύει στο διαδίκτυο πιο ουσιαστικό.

Οι τρισδιάστατοι χώροι στο Metaverse θα μας επιτρέψουν να κοινωνικοποιηθούμε, να μάθουμε, να συνεργαστούμε με τρόπους που ξεπερνούν αυτό που μπορούμε να φανταστούμε, από την κοινωνική σύνδεση, μέχρι την ψυχαγωγία, τα παιχνίδια, τη φυσική κατάσταση, την εργασία, την εκπαίδευση και το εμπόριο.

## SPATIAL

Το Spatial είναι μια επιχειρηματική πλατφόρμα Virtual Reality και web για τη δημιουργία γκαλερί και εκθέσεων NFT με ένα κλικ που φέρνουν τους ανθρώπους κοντά. Ως μετατροπή για τον πολιτισμό, προσφέρουν μία πιο όμορφη και προσβάσιμη πλατφόρμα, όπου οι δημιουργοί, οι συλλέκτες και οι επωνυμίες μπορούν να φιλοξενήσουν μια καθηλωτική εμπειρία για τα μέλη της κοινότητάς τους.



Το Spatial είναι αφιερωμένο στο να βοηθά δημιουργούς και επωνυμίες να δημιουργήσουν τους δικούς τους χώρους στο Metaverse για να μοιραστούν τον πολιτισμό με το κοινό τους. Δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να αξιοποιήσουν τους όμορφους χώρους τους για να μοιράζονται περιεχόμενο που προκαλεί τα βλέμματα, να δημιουργήσουν μια στενή κοινότητα και να αυξήσουν τις ουσιαστικές πωλήσεις των δημιουργικών έργων και προϊόντων τους. Επίσης, παρέχει τη δυνατότητα στους χρήστες να δημιουργούν όμορφους και λειτουργικούς τρισδιάστατους χώρους που μπορούν να δημιουργήσουν ως NFT και να πουλήσουν/ενοικιάσουν σε άλλους που θέλουν να φιλοξενήσουν εντυπωσιακές εμπειρίες.

Το metaverse είναι μια ευκαιρία να ενδυναμωθούν οι δημιουργοί να χτίσουν τα προς το ζην γύρω από το έργο. Βλέπουμε ότι το metaverse είναι επίσης μια ευκαιρία για τους δημιουργούς, τους υποστηρικτές τους και τους θαυμαστές τους να αλληλεπιδράσουν πιο στενά από ποτέ. Και το metaverse θα πρέπει να είναι ανοιχτό και διαλειτουργικό, όπου οι χρήστες μπορούν να συνδέουν τους χώρους τους εύκολα με άλλες πλατφόρμες και να μεταφέρουν απρόσκοπτα περιεχόμενο από τη μία στην άλλη, όλα ενεργοποιημένα από το blockchain.

Το Spatial ιδρύθηκε το 2016 από επενδυτές όπως η iNovia Capital, η White Star Capital, η Exra (που ιδρύθηκε από τον Garrett Camp), η Kakao Ventures, η Lerer Hippeau, η Leaders Fund, η Samsung NEXT καθώς και ο Mark Pincus (ιδρυτής της Zynga) και ο Andy Hertzfeld (Co-Inventor of the Macintosh) και Mike Krieger (Συνιδρυτής του Instagram). Όταν το Spatial κυκλοφόρησε αρχικά το 2018, τοποθετήθηκε ως ένα εργαλείο συνεργασίας «άπειρης επιφάνειας εργασίας» και επαυξημένης πραγματικότητας (AR).

«Όταν βρίσκεστε στο Spatial, [οι συνάδελφοι] είναι στο δωμάτιο μαζί σας», είπε ο συνιδρυτής και Διευθύνων Σύμβουλος του Spatial Anand Agarawala στο TechCrunch το 2018. «Είναι σαν να κάθονται όλοι στο τραπέζι και νιώθουν σαν να έχουν τηλεμεταφερθεί στο διάστημα μαζί σας.»

Η εταιρεία συνέχισε να εξελίσσεται, ενσωματώνοντας τελικά τις λειτουργίες VR και Android/iOS και κατακτώντας μια θέση στις 10 πιο καινοτόμες εταιρείες της Fast Company σε AR/VR μαζί με τις Snap, Valve και Qualcomm το 2020.

Η εικονική πραγματικότητα προσφέρει απεριόριστες εφαρμογές όταν πρόκειται για τη δημιουργία ρεαλιστικών χώρων στον ψηφιακό κόσμο. Στο Spatial, προσεγγίζουν πελάτες σε μια σειρά διαφορετικών βιομηχανιών που βρίσκουν απίστευτες χρήσεις για την τεχνολογία του και έτσι προσθέτουν τακτικά νέες επιλογές και δυνατότητες για περισσότερους διαδραστικούς χώρους.

Νωρίτερα αυτό το καλοκαίρι, το Spatial κυκλοφόρησε το 4.0 και στα τέλη Αυγούστου κυκλοφόρησε το 5.0, την τελευταία του έκδοση. Συλλογικά, αυτές οι ενημερώσεις σηματοδοτούν το μεγαλύτερο άλμα στην ιστορία της εταιρείας. Αυτό συμβαίνει επειδή σηματοδοτούν μια σημαντική αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο η εταιρεία βλέπει τον εαυτό της: εξελίσσεται από ένα εργαλείο παραγωγικότητας XR σε μια πλήρως ανεπτυγμένη εταιρεία metaverse.

Ένα από τα πιο κοινά πράγματα που σκέφτονται οι άνθρωποι όταν ακούν "εικονική πραγματικότητα" είναι κάποιο είδος εμπειρίας ακουστικών ή βιντεοπαιχνιδιών. Αυτό είναι μέρος της επανάστασης VR, αλλά απέχει πολύ από τη μοναδική δραστηριότητα που μπορεί να εξερευνηθεί με το Spatial. Ακολουθούν τρία παραδείγματα για το πώς οι χρήστες αξιοποιούν το Spatial για εντελώς διαφορετικές εμπειρίες.

### **3.3.1 ΧΩΡΟΙ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ**

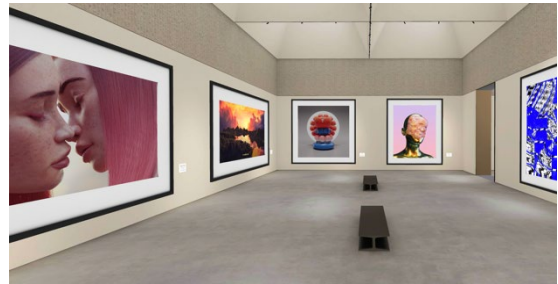
Από περασμένο χρόνο φαίνεται πως η εμπειρία εικονικής συνάντησης σε επίπεδες, στατικές γκαλερί webcam απέχει πολύ από το να είναι ευνοϊκή για μια εξαιρετική συνάντηση. Το Spatial παρέχει χρήσεις για την εικονική πραγματικότητα που μπορεί να καταπολεμήσει αυτές τις βαρετές βιντεοδιασκέψεις και να βοηθήσει τις ομάδες να δημιουργήσουν δυναμικούς χώρους συναντήσεων για πιο παραγωγικές και ουσιαστικές συναντήσεις και συνομιλίες. Τα υβριδικά γραφεία και τα περιβάλλοντα εργασίας μπορούν να ευδοκιμήσουν με τη βοήθεια του Spatial.

Με τρισδιάστατα περιβάλλοντα και προσαρμοσμένα avatar, το Spatial παρέχει μία αυθεντική εμπειρία συνάντησης που είναι δυνατή όταν δεν μπορούν ομάδες να είναι όλοι μαζί. Το Spatial χρησιμοποιείται από εταιρείες ως χώρος για συναντήσεις, παρουσιάσεις, επιδείξεις ιδεών, συνομιλίες δίπλα στο τζάκι και δραστηριότητες ομαδικής σύνδεσης. Η πλατφόρμα χρησιμοποιείται επίσης από φίλους και συγγενείς για συναντήσεις και κοινωνικές συναντήσεις εικονικά.



### 3.3.2 ΕΙΚΟΝΙΚΕΣ ΓΚΑΛΕΡΙ ΤΕΧΝΗΣ ΚΑΙ ΜΟΥΣΕΙΑΚΑ ΕΚΘΕΜΑΤΑ

Ένας κλάδος που καταδύεται πρωτίστως στις δυνατότητες του VR είναι ο κόσμος των μουσείων και των γκαλερί. Από εκθέματα για την αρχαία ιστορία έως διαδραστικά περιβάλλοντα για τους καλλιτέχνες για να επιδείξουν τη δουλειά τους, το Spatial παρέχει το sandbox που είναι απαραίτητο για να ζωντανέψουν δημιουργικά οράματα.



Με τη δυνατότητα να μεταφορτώνονται τα πάντα, από φωτογραφίες και βίντεο έως πραγματικές ενημερωτικές πινακίδες που περιγράφουν αυτό που βλέπουν οι επισκέπτες, η δουλειά των καλλιτεχνών, χάρη στις εικονικές γκαλερί τέχνης και τους χώρους μουσείων, μπορούν να προσκαλέσουν άλλους να εξερευνήσουν τη δημιουργία τους, να προσεγγίσουν περισσότερους ανθρώπους από ποτέ και να δημιουργήσουν ένα ευρύτερο κοινό σε χρόνο μηδέν.

### 3.3.3 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ

Η προπόνηση μπορεί να μην είναι η πιο λαμπερή διαδικασία, αλλά είναι απαραίτητη. Από την ενσωμάτωση νέων εργαζομένων μέχρι την ενημέρωση των ομάδων σχετικά με τους πιο πρόσφατους κανονισμούς και οδηγίες για έναν συγκεκριμένο κλάδο, η εκπαίδευση είναι σχεδόν εβδομαδιαία για τις περισσότερες επιχειρήσεις.

Η τεχνολογία του Spatial συνδυάζει τόσο τον διαδραστικό χώρο που απαιτείται για την παροχή πρακτικής εκπαίδευσης όσο και την άνεση ενός ψηφιακού χώρου προσβάσιμου από οπουδήποτε. Το εργατικό δυναμικό αυξάνεται όλο και πιο απομακρυσμένο, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι η εμπειρία πρέπει να υποφέρει.

Το Spatial χρησιμοποιείται από πανεπιστήμια όπως το Carnegie Mellon, το Πανεπιστήμιο της Αριζόνα και άλλα για τη δημιουργία μιας πιο διαδραστικής, συνεργατικής προσέγγισης για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Οι ενσωματώσεις και τα χαρακτηριστικά του Spatial, όπως σημειώσεις, πίνακας και τρισδιάστατα αντικείμενα, καθιστούν πολύ εύκολη την αναδημιουργία ενός

σκηνικού στην τάξη και την παράδοση μαθημάτων στους μαθητές. Η πλατφόρμα δίνει την ευκαιρία σε μαθητές και καθηγητές να οικοδομήσουν στενές σχέσεις λόγω της αυξημένης τηλεπαρουσίας και να ενισχύσουν τις γνώσεις τους.

Τα πράγματα προχωρούν γρήγορα, καθώς πολλά σχολεία εξετάζουν έναν πιθανό συνδυασμό αυτοπροσώπως και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Το να βρισκόμαστε στο Spatial, να κοιτάμε σε ένα δωμάτιο άλλους μαθητές και να νιώθουμε μαζί είναι πολύ ισχυρό, ειδικά τώρα που θέλουμε να νιώθουμε πιο συνδεδεμένοι καθώς είμαστε πιο μακριά. Η υβριδική μάθηση θα μπορούσε να διαρκέσει λίγο περισσότερο.

Το lockdown του περασμένου έτους λόγω του COVID-19 ανάγκασε περισσότερους ανθρώπους να αναζητήσουν εικονικές λύσεις για όλες τις πτυχές της ζωής — και ο Jacob Loewenstein, Αντιπρόεδρος Επιχειρηματικής Ανάπτυξης και Στρατηγικής του Spatial, είπε ότι η εταιρεία άρχισε να παρατηρεί τους τρόπους με τους οποίους οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν την πλατφόρμα.

«Αυτό που άρχισε να συμβαίνει αμέσως ήταν ότι είχαμε αυτές τις απροσδόκητες περιπτώσεις χρήσης ανάπτυξης: γκαλερί για τέχνη, κοινωνικές συναντήσεις, πανεπιστήμια που χρησιμοποιούν τη δωρεάν έκδοσή μας για τη διδασκαλία μαθημάτων», είπε ο Loewenstein σε συνέντευξή του στο Freethink.

Οι χρήστες τους αποκάλυπταν νέους, σημαντικούς τρόπους με τους οποίους η εταιρεία μπορούσε να εξελιχθεί σε κάτι ευρύτερο και πιο ανοιχτό.

«Εδώ είμαστε, υπερεκπαιδευμένοι υπερσκεπτόμενοι, προσπαθούμε να διευκρινίσουμε τι πρέπει να είναι το Metaverse», είπε ο Loewenstein. «Οι χρήστες μας κατέληξαν να μας δείχνουν τι είναι το metaverse. Αποδείχθηκε ότι αυτά τα βασικά εργαλεία που δημιουργήσαμε, ένα ρεαλιστικό avatar, σύνδεση από οποιαδήποτε συσκευή και προσαρμογή οποιουδήποτε περιβάλλοντος — όλα αυτά επιτρέπουν στους ανθρώπους να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους σε πολλά διαφορετικά περιβάλλοντα.»

Αυτά τα εργαλεία είχαν δημιουργηθεί για συγκεκριμένο σκοπό - συνεργασία, κυρίως σε εταιρικά περιβάλλοντα - αλλά οι χρήστες έβρισκαν τρόπους να τα χρησιμοποιήσουν σε μια ποικιλία απροσδόκητων ρυθμίσεων. Αυτή η προσέγγιση που δημιουργείται από τον χρήστη, στην οποία οι άνθρωποι μπορούν να χρησιμοποιούν εικονικά εργαλεία πέρα από στενούς και προκαθορισμένους τύπους χρήσης - είναι μια βασική πτυχή του Metaverse.

«Η όλη φύση του Metaverse είναι ότι είναι επεκτατικό», είπε ο Loewenstein. «Δεν μπαίνω σε αυτόν τον εικονικό χώρο για να κάνω ένα πράγμα - αυτό μοιάζει περισσότερο με βιντεοπαιχνίδι. Εκεί που η έννοια του Metaverse γίνεται ενδιαφέρουσα έγκειται στην εκτεταμένη ευκαιρία για το πώς οι άνθρωποι περνούν χρόνο σε αυτό το μέρος».

Φυσικά, αυτό εντάσσεται σε μια σχεδιαστική πρόκληση που το Spatial αντιμετωπίζει εδώ και χρόνια. Το ιδανικό του Metaverse είναι ότι είναι επίμονο, μπορεί να είναι προσβάσιμο ανά πάσα στιγμή από οποιαδήποτε συσκευή, διατηρώντας μια κοινή αίσθηση παρουσίας για όλους τους εμπλεκόμενους. Η πρόσβαση στην πλατφόρμα του Spatial είναι δυνατή μέσω smartphone, υπολογιστή, VR και AR. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται εικονικά περιβάλλοντα που να αισθάνονται υπέροχα ανεξάρτητα από τη συσκευή που χρησιμοποιεί ένα συγκεκριμένο άτομο για να έχει πρόσβαση σε αυτά.

«Αν πιστεύετε ότι πρέπει να υπάρχει ένα λειτουργικό Metaverse, είτε συνδέστε μέσω AR είτε μέσω εικονικής πραγματικότητας, δεν θα πρέπει να σας εμποδίσει να βιώσετε πράγματα μαζί», είπε ο Loewenstein.

Περισσότερες εταιρείες άρχισαν να λειτουργούν από απομακρυσμένες ρυθμίσεις, πράγμα που σήμαινε ότι πολλές σημαντικές συναντήσεις είχαν πραγματοποιηθεί στο διαδίκτυο. Το Zoom έγινε επίσης γνωστό σε σύντομο χρονικό διάστημα και πολλά άτομα χρησιμοποιούσαν τις δυνατότητές του σχεδόν καθημερινά από την άνεση των tablet, των φορητών υπολογιστών και των οικιακών επιτραπέζιων υπολογιστών τους.

Ωστόσο, ανεξάρτητα από την ευκολία που προσέφερε το Zoom, κάτι έλειπε από τη βασική διεπαφή των βιντεοδιασκέψεων — συγκεκριμένα, την ποιότητα της επικοινωνίας πρόσωπο με πρόσωπο. Οι ψηφιακές τηλεδιασκέψεις μπορεί να επέτρεψαν στις ομάδες να συνδεθούν απομακρυσμένα και κάπως αξιόπιστα, αλλά η επίπεδη διαδραστική οθόνη τους δεν θα μπορούσε ποτέ να αντικαταστήσει τη δυναμική του χώρου εργασίας στην ουσία.

Το λογισμικό της Spatial προσφέρει τις ίδιες συμβατότητες με το Zoom, έτσι ώστε οι χρήστες να μην χάνουν τίποτα με τη μετάβαση. Στην πραγματικότητα, το σύστημα θα χρησιμεύσει για τη δημιουργία μιας πιο καθηλωτικής εμπειρίας, ειδικά επειδή το Spatial υποστηρίζει παρόμοιες δυνατότητες όπως η κοινή χρήση βίντεο, ήχου και αρχείων σε απομακρυσμένες τοποθεσίες.

### 3.4 HARDWARE - VR EQUIPMENT

Μάσκες, ιχνηλάτες κίνησης, χειριστήρια, διάδρομοι, γάντια ανίχνευσης ή ακόμα και ολόσωμες φόρμες. Όλα αυτά είναι κατασκευασμένα για να παρακολουθούν ακόμη και τις πιο μικρές κινήσεις του σώματος, πριν τις μετατρέψουν σε δεδομένα τα οποία στη συνέχεια χρησιμοποιούνται ως δεδομένα εισόδου για το σύστημα υπολογιστή στην εικονική πραγματικότητα.

Οι μάσκες εμπύθισης έχουν γίνει πλέον ανεξάρτητη τεχνολογία μέσω του Facebook Oculus, τα Oculus Quest headsets, τα οποία συνδέονται με την μεγάλη πια πλατφόρμα εφαρμογών, την Metaverse.

## OCULUS QUEST

Η Oculus είναι ειδικός σε υλικό και λογισμικό εικονικής πραγματικότητας (VR) με έδρα την Καλιφόρνια των Ηνωμένων Πολιτειών. Η Oculus ιδρύθηκε το 2012 προτού εξαγοραστεί από το Facebook το 2014 έναντι 2,3 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ σε μετρητά και μετοχές, μια συμφωνία που βοήθησε περαιτέρω στην ενίσχυση της ευαισθητοποίησης των καταναλωτών για τη μάρκα. Η Oculus έχει συνεργαστεί με πολλές μεγάλες εταιρείες τεχνολογίας όπως η Qualcomm, η Samsung και η Xiaomi, θέτοντας τα προϊόντα Oculus στο επίκεντρο της τεχνολογικής βιομηχανίας, καθώς και συνεργασίες με εταιρείες σε άλλους τομείς, όπως η υγειονομική περίθαλψη, η φιλοξενία και η εφοδιαστική.



### 3.4.1 To Oculus, το Meta και το Metaverse

Τον Οκτώβριο του 2021, το Facebook ανακοίνωσε ότι άλλαξε την επωνυμία της εταιρείας σε Meta. Η αλλαγή ονόματος, η οποία ανακοινώθηκε στο συνέδριο Facebook Connect AR/VR, αντανάκλα τις αυξανόμενες φιλοδοξίες της εταιρείας πέρα από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, φέρνοντας κυρίως στη ζωή το metaverse. Είτε είναι στη δουλειά, στο γραφείο, πηγαίνετε σε συναυλίες ή αθλητικές εκδηλώσεις, ή ακόμα και δοκιμάζοντας ρούχα, το metaverse παρέχει έναν χώρο για ατελείωτες, διασυνδεδεμένες εικονικές κοινότητες χρησιμοποιώντας ακουστικά VR, γυαλιά επαυξημένης πραγματικότητας (AR), εφαρμογές smartphone ή άλλα συσκευές.

Το Facebook και οι άλλες εφαρμογές του, όπως το Messenger, το Instagram και το WhatsApp θα παραμείνουν αλλά κάτω από την ομπρέλα Meta. Παράλληλα, θα υπάρξει μια αλλαγή επωνυμίας ορισμένων από τα προϊόντα VR της στη Meta, απομακρυνόμενη από την αρχική επωνυμία της Oculus, με την εταιρεία να αποκαλύπτει επίσης ότι θα αρχίσει να αναφέρει τα οικονομικά αποτελέσματα της επιχείρησής της AR/VR.

### 3.4.2 Ιστορικό προϊόντων Oculus

Το Oculus Rift CV1, γνωστό και ως απλά το Oculus Rift, ήταν το πρώτο καταναλωτικό μοντέλο VR των ακουστικών Oculus Rift, που κυκλοφόρησε στη λιανική αγορά στα τέλη του 2016. Πριν από την κυκλοφορία του Oculus Rift, δύο κιτ ανάπτυξης Oculus Rift, DK1 και DK2, είχε ήδη κυκλοφορήσει για να ενθαρρύνει την ανάπτυξη παιχνιδιών και περιεχομένου. Το Oculus Rift αντικαταστάθηκε από το Oculus Rift S, που κυκλοφόρησε το δεύτερο τρίμηνο του 2019. Το Oculus Rift S θα μπορούσε να λειτουργήσει με το ίδιο υλικό και λογισμικό με το αρχικό Oculus Rift. Η Oculus κυκλοφόρησε επίσης στην αγορά δύο αυτόνομα



ακουστικά VR, συγκεκριμένα το Oculus Go και το Oculus Quest, το τελευταίο θα γίνει ένα από τα πιο δημοφιλή προϊόντα της εταιρείας.

Η χρήση εικονικής πραγματικότητας για παρατεταμένο χρονικό διάστημα θα μπορούσε να προκαλέσει καταπόνηση των ματιών, λόγω της πολύ μικρής απόστασης από δύο πολύ μικρές οθόνες, γι' αυτό συνιστάται να γίνονται τακτικά διαλείμματα.

Όπως αναγράφεται και στο Εγχειρίδιο ασφάλειας και εγγύησης των Oculus Quest: "Κάντε τουλάχιστον ένα διάλειμμα 10 έως 15 λεπτών κάθε 30 λεπτά, ακόμα κι αν νομίζετε ότι δεν το χρειάζεστε. Κάθε άτομο είναι διαφορετικό, οπότε κάντε πιο συχνά και μεγαλύτερα διαλείμματα εάν αισθάνεστε δυσφορία. Θα πρέπει πάντα να κάνετε τακτικά διαλείμματα και θα πρέπει να αποφασίσετε ποιο πρόγραμμα διαλειμμάτων λειτουργεί καλύτερα για εσάς"

### 3.4.3 META QUEST HEADSETS

Τα ακουστικά Oculus Quest VR κυκλοφόρησαν το 2019 και έκτοτε έχουν γίνει μια από τις πιο δημοφιλείς συσκευές VR στον σύγχρονο κόσμο. Αναπτύχθηκε από την εταιρεία Oculus VR, η οποία βρίσκεται επί του παρόντος υπό την ιδιοκτησία του Facebook.

Το τυπικό σύστημα Oculus Quest αποτελείται από ένα σετ μικροφώνου-ακουστικού VR (οθόνη που τοποθετείται στο κεφάλι) και δύο χειριστήρια που κρατούνται στα χέρια. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παιχνίδια, εργασία, μελέτη και συμμετοχή σε πολυάριθμες προσομοιώσεις που μιμούνται τη ζωή και φαντασία.

Το Oculus Quest λειτουργεί αυτόνομα, χωρίς ενσύρματη σύνδεση. Είναι μια πολυλειτουργική συσκευή ψυχαγωγίας και εκπαίδευσης που βυθίζει τον χρήστη της σε ένα εικονικό περιβάλλον.

Με την χρήση των ακουστικών, η λειτουργικότητα επιτρέπει να κοιτάξει ο χρήστης γύρω από τον έξω κόσμο για να καταλάβει πού ακριβώς βρίσκεται πριν βυθιστεί στον εικονικό κόσμο. Μπορεί να παίξει παιχνίδια ή να περιηγηθεί σε πολυμέσα ακόμα και εν κινήσει. Επιπλέον, μπορεί να συμμετέχει σε διαδραστική εκπαίδευση σε εικονικό περιβάλλον.

Δεν χρειάζεται υπολογιστής για να διαμορφωθεί η συσκευή, παρά μόνο ένα ακουστικό ή μια συσκευή που υποστηρίζει την εφαρμογή Oculus για κινητά. Είναι δυνατή επίσης η μετάδοση του παιχνιδιού ή των πολυμέσων στην τηλεόραση ή το τηλέφωνό, ώστε άλλοι χρήστες να μπορούν να παρακολουθούν τον εικονικό κόσμο, όπου υπάρχει δραστηριότητα.

Το στάνταρ σετ περιλαμβάνει δύο χειριστήρια αφής εξοπλισμένα με αισθητήρες. Ο όρος μπορεί να αναφέρεται στους αισθητήρες που είναι εξοπλισμένοι στα

ακουστικά, τα χειριστήρια ή ακόμα και ένα ξεχωριστό αξεσουάρ που πωλείται για τα μοντέλα Oculus Rift. Οι αισθητήρες βοηθούν τη συσκευή να παρακολουθεί τις κινήσεις του σώματος και να μεταφράζεται σε γραφικά εντός εφαρμογής.

Το Oculus Quest 2, μια βελτιωμένη έκδοση του αρχικού ακουστικού, κυκλοφόρησε το 2020. Από την κυκλοφορία του Oculus Quest 2 το 2020, 4,6 εκατομμύρια μονάδες έχουν πουληθεί παγκοσμίως από το 1ο τρίμηνο του 2021.

Το μοντέλο Quest 2 λειτουργεί με την ίδια αρχή με το Quest 1. Δημιουργείτε έναν προσωπικό λογαριασμό στο σύστημα Oculus για να ανεβάσετε και να χρησιμοποιήσετε περιεχόμενο σε εικονική πραγματικότητα. Το σετ μικροφώνου-ακουστικού αποτελείται από μια οθόνη τοποθετημένη στο κεφάλι με τέσσερις ενσωματωμένες κάμερες και χειριστήρια χειρός Oculus Touch. Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε το Oculus χωρίς ελεγκτές που χρησιμοποιούν τη λειτουργία παρακολούθησης κίνησης.

Δεν χρειάζεται υπολογιστής για το Oculus quest 2, παρά μόνο έναν υπάρχοντα λογαριασμό Facebook για να λειτουργήσει το σύστημα. Ωστόσο, οι χρήστες μπορούν να συνδεθούν σε έναν υπολογιστή για να χρησιμοποιήσουν την ίδια βιβλιοθήκη παιχνιδιών με το Oculus Quest.

Και τα δύο ακουστικά εικονικής πραγματικότητας Oculus Quest βασίζονται στο λειτουργικό σύστημα Android. Όλες οι διαθέσιμες διαφορετικές εφαρμογές VR μπορούν να αγοραστούν από το επίσημο κατάστημα ή μπορεί να γίνει παραγγελία της ανάπτυξης μιας προσαρμοσμένης εφαρμογής για ειδικές ανάγκες.

## Δραστηριότητα συνεργασίας - Case study Workshop

Σχεδιάστηκε μία συνάντηση σε ένα εικονικό περιβάλλον μέσω της εφαρμογής Spatial και της χρήσης μασκών κατήλωσης Oculus Quest.

Η εφαρμογή διαθέτει κενούς χώρους (αμφιθέατρο, έκθεση, πάρκο, meeting room) που μπορεί ο καθένας να χρησιμοποιήσει, να προσθέσει αντικείμενα και να το προσαρμόσει στις ανάγκες του.

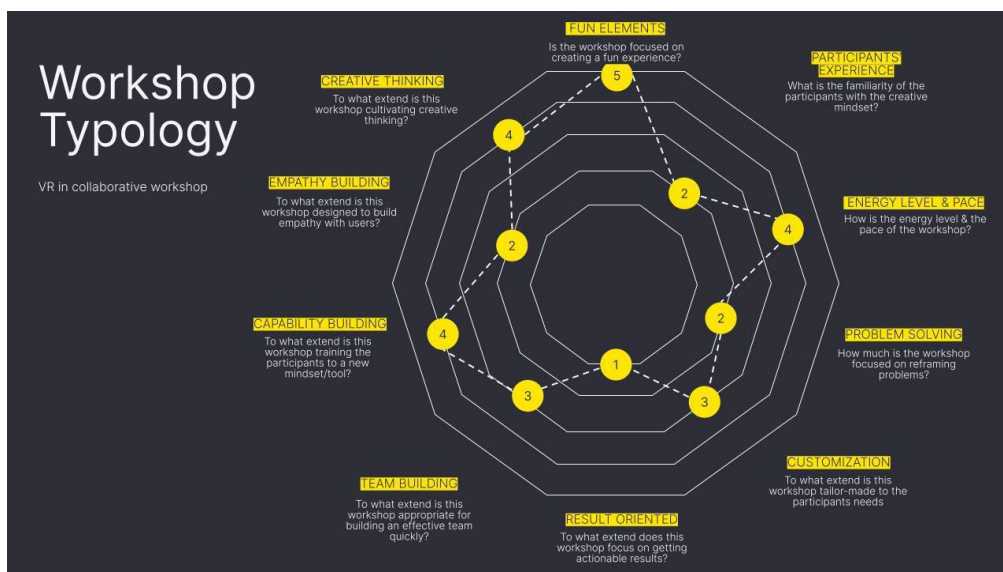
Επιλέχθηκε ο χώρος του meeting room γιατί έχει ένα κυκλικό τραπέζι που διευκολύνει στη διεξαγωγή ενός co-design workshop, ώστε όλοι οι συμμετέχοντες να νιώθουν ίσοι και ο καθένας να εκφράζει τη γνώμη του άφοβα.

Το τραπέζι αυτό έχει οκτώ (8) καρέκλες και για αυτό έγινε προσπάθεια να βρεθούν επτά συμμετέχοντες.

Το πλάνο στη συμμετοχή είχε δύο προϋποθέσεις:

**α.** ορισμένοι θα συνδεθούν από τον υπολογιστή με κάμερα και ορισμένοι μέσω των Oculus Quest, με σκοπό να καταλάβω τη θέση και την εμπειρία και των δύο δυνατοτήτων.

**β.** τρία με τέσσερα άτομα θα βρίσκονται στο ίδιο χώρο και οι υπόλοιποι θα συνδεθούν εξ' αποστάσεως.



## 4.1 ΠΛΑΝΟ ΕΡΕΥΝΑΣ

### Στόχος της έρευνας

Θέλουμε να διακρίνουμε τους τρόπους, μέσω της εικονικής πραγματικότητας, ώστε να βελτιωθεί η εμπειρία του χρήστη σε workshops που δρουν συνεργατικά, εταιρεία και πελάτες.

### Ερευνητικά ερωτήματα

- Ποιές δυνατότητες του εργαλείου (π.χ. Spatial) ενδείκνυνται να χρησιμοποιηθούν/ αξιοποιηθούν κατά τη διάρκεια ενός συνεργατικού δημιουργικού εργαστηρίου (creativity workshop)
- Σε ποια σημεία/στάδια του workshop ανταποκρίνονται με καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με 2D digital whiteboards (π.χ. Mural/Miro, Microsoft Teams, other), ποιες είναι οι κατάλληλες δραστηριότητες;
- πως θα νιώσουν οι συμμετέχοντες άνετα στο χώρο;

### Μεθοδολογία (εργασίας)

Πρώτα θα γίνει η θεωρητική έρευνα μέσω της οποίας θα συλλεχθούν δεδομένα που θα βοηθήσουν στην ειδικότερη προσέγγιση των στόχων στην κύρια έρευνα. Η θεωρητική έρευνα βοηθά, επίσης, σε πρακτικά θέματα, όπως στο να γίνει πιο εύστοχη η διατύπωση των ερωτήσεων, να προβλεφθούν οι χρόνοι, να συγκεκριμενοποιηθούν τα κριτήρια επιλογής των συμμετεχόντων, κ.ά. Η έρευνα αυτή γίνεται σε προηγούμενο χρόνο από την κύρια, διαρκεί κάποιες εβδομάδες με τελικό προϊόν την καταγραφή των δεδομένων.

Θα ακολουθήσει η κύρια έρευνα, στην οποία θα διεξαχθεί μία συνάντηση με πραγματικούς συμμετέχοντες, οι οποίοι θα έρθουν σε πρώτη επαφή με τον τρισδιάστατο χώρο. Οι μισοί συμμετέχοντες θα βρίσκονται δια ζώσης αλλά ο καθένας με τα δικά του headsets, άρα με δικό του avatar που σημαίνει ότι θα κινούνται στο χώρο σα να είναι σε φυσικό χώρο. Οι άλλοι μισοί θα συνδεθούν από τον υπολογιστή τους, με webcam, άρα θα κάνουν κινήσεις που τους επιτρέπουν οι λειτουργίες του πληκτρολογίου. Το εργαστήριο θα διαρκέσει έως και ενενήντα λεπτά. Τα άτομα καλούνται να επεξεργαστούν τις δυνατότητες που τους προσφέρει η εικονική πραγματικότητα με συμμετοχή είτε από τον υπολογιστή είτε από την τεχνολογία των vr headsets. Αυτό θα γίνει μέσω κάποιων δραστηριοτήτων για να είναι πιο διασκεδαστικό και άνετο για όλους.

[Με την άδεια των συμμετεχόντων, η παρατήρηση θα αποτυπωθεί σε φωτογραφίες ή video, ενώ η συνέντευξη καταγραφεί ηχητικά ή σε video]

### Συμμετέχοντες

Θα χρειαστούν 7 άτομα για την έρευνα

Βασικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων:

- Ηλικίας 22-55 ετών
- Έχουν πρόθεση να μάθουν για την εικονική πραγματικότητα
- Είναι έμπειροι χρήστες υπολογιστή, με εμπειρία σε εφαρμογές γραφείου, mobile Apps(π.χ.Microsoft Office)
- Οποιασδήποτε επαγγελματικής θέσης

### **Χρονοδιάγραμμα**

- Προσέλευση των 7 συμμετεχόντων και αναζήτηση τεχνολογίας: περιθώριο 5 μέρες (23-27 Μαΐου)
- Περίοδος διεξαγωγής συνάντησης: 30 Μαΐου
- Καταγραφή αποτελεσμάτων: 1-5 Ιουνίου

### **Σενάριο έρευνας**

- Θα γίνουν οι συστάσεις μεταξύ των συμμετεχόντων
- Βασικές οδηγίες πλοήγησης και αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον
- Θα γίνει μία εισαγωγή ως προς το θέμα και τον στόχο της συνάντησης
- Εξήγηση ατζέντας
- Θα δίνονται οδηγίες πριν κάθε δραστηριότητα
- Δραστηριότητες
  - Χωρισμός σε ομάδες (γάτα-σκύλος)
    - Ερ: ποιο κατοικίδιο προτιμούν
  - Θα μεταφερθούμε σε άλλο χώρο για το παιχνίδι, μέσω μιας πύλης: Περιγραφή τίτλων ταινίας με εικονίδια (η επιλογή ταινίας θα γίνεται στο κύριο δωμάτιο κάθε φορά) teams' captains spin the wheel για τυχαία επιλογή
    - Link to wheel >  
<https://www.mentimeter.com/app/presentation/b018aa984fa664de3b84c17af6bf0700/50bbb9d8f9fc>
    - Ο αρχηγός περιγράφει στην ομάδα του - μαντεύουν με χρόνο
- Συζήτηση πάνω στις διαφορές των δισδιάστατων και τρισδιάστατων περιβαλλόντων συνεργασίας
- Μικρή παρουσίαση των χρήσεων της εικονικής πραγματικότητας

- Κύρια συζήτηση (brainstorming) θέμα σχετικό με τους συμμετέχοντες.: προσωπικές ερωτήσεις σχετικά με τις χρήσεις της εικονικής πραγματικότητας
  - που θα τη χρησιμοποιούσαν;
  - άμεση ανάγκη ή ψυχαγωγία;
- Ολιγόλεπτη συζήτηση με πρώτες εντυπώσεις από την πλατφόρμα και την ευκολία επικοινωνίας (λίστα ερωτήσεων?)

PHASE	DESCRIPTION	DURATION
Opening	// Anna and Sofia welcome people as they join and ask them to sit around the table // Anna ask them for permission to record the workshop // Encourage them to Talk-aloud: How easy is to move and sit?	
Welcome	Welcome // The recording starts by Aggeliki // When everyone is sit - Sofia shares purpose Introduction // Sofia facilitates the Check-in: What's your <Name> Where are you joining from? Do you use a VR Headset? Tell us something about your avatar Anna shares high level agenda for the day and logistics	15'
Dog or cat	Anna split people in 2 groups - walk and choose which pet you prefer // How is moving around the 3d platform?	5'
Taboo	Onboarding - describe a movie title with icons (one team to another) teams' captains Spin the wheel > <a href="https://www.msmlimeter.com/app/presentation/b018aa984fa66fde3b84c17af6bf070050b0b09899c">https://www.msmlimeter.com/app/presentation/b018aa984fa66fde3b84c17af6bf070050b0b09899c</a> // How is collaborating in the 3d platform?	10'
Our 2D Present	Warm-up brainstorm (comparison to MS Teams and Zoom) // How is the 3d platform different than MS Teams and Zoom? // What did you like	5'
Our 3D Future	Present Challenge for the day (Where VR is used) Brainstorming - Personal opinions: VR uses in everyday actions Groups share results	5' 20' 10'
Check-out	Individual impressions from the session // Sofia facilitates the Check-out: Tell us something that you liked, something that you would change about this workshop experience Leave your feedback questionnaire	20 mins

Εικόνα: Η ατζέντα που είχαν οι facilitators για μία πιο συγκεκριμένη και απαλή ροή της συζήτησης

## Παραδοτέα έρευνας

- Αναφορά
- Δεδομένα (φωτογραφίες) από την ώρα διεξαγωγής (με τρόπο ώστε να μην παραβιάζεται το απόρρητο των συμμετεχόντων)
- Πλάνο έρευνας
- Σημειώσεις παρατήρησης από τη συνάντηση

Αποτελέσματα από το στάδιο του Ιδεασμού (post-it board)

## 4.2 ΧΩΡΟΣ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Όπως έχει αναφερθεί, βασικό στοιχείο παρατήρησης στο workshop ήταν η μεικτή συμμετοχή, δηλαδή κάποιιοι βρίσκονται από κοντά και κάποιιοι εξ' αποστάσεως.

### 4.2.1 ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ

Στην περίπτωση των ατόμων που ήταν από κοντά, χρειάστηκε να ενοικιαστεί ένας χώρος που διαθέτει την τεχνολογία εμπύθισης.

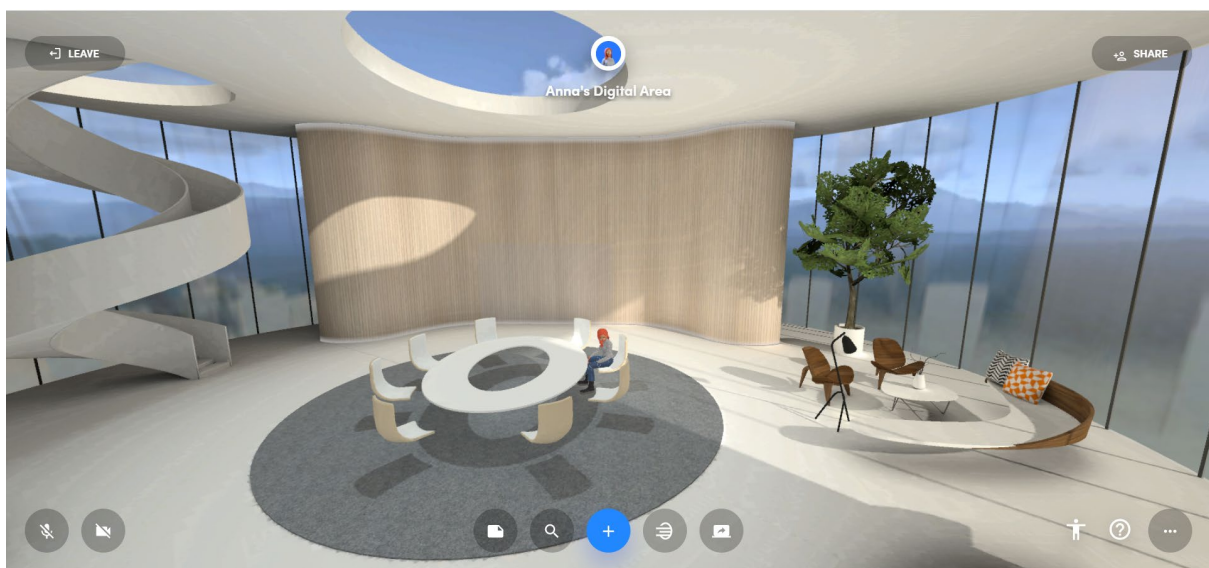
Αυτός ο χώρος ήταν το **VR Planet**, που βρίσκεται στο Περιστέρι. Παραχωρήθηκαν για το workshop δύο Oculus Quest headsets με τα χειριστήριά τους. Οι υπεύθυνοι του χώρου καθοδήγησαν και βοήθησαν τους συμμετέχοντες, που δεν είχαν εμπειρία, να

προσαρμοστούν στον εικονικό κόσμο, ώστε να μπορέσουν να συμμετάσχουν πιο άνετα την ώρα της συνάντησης.

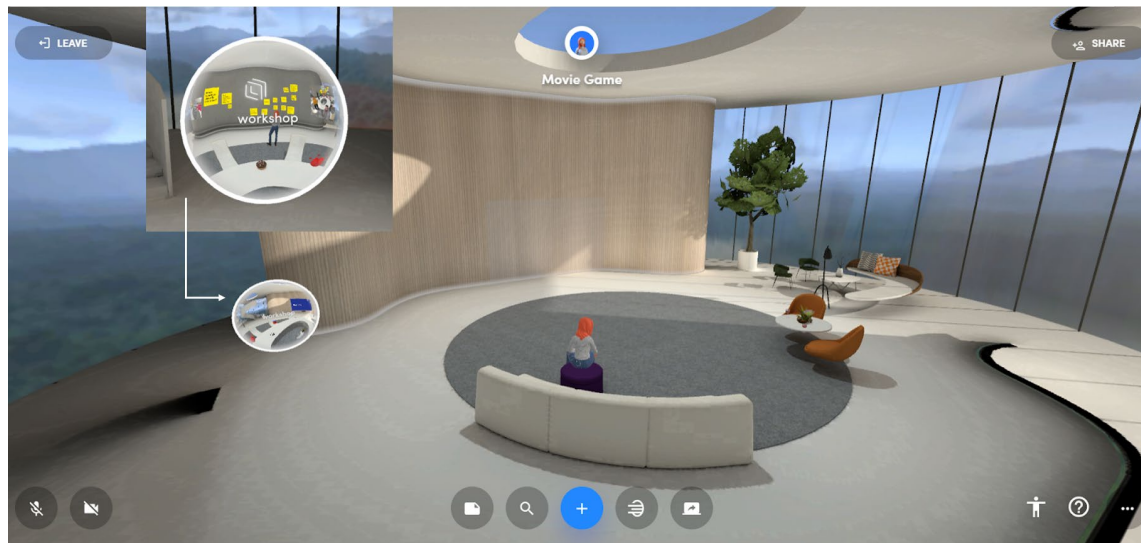


#### 4.2.2 ΕΙΚΟΝΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ

Αυτό είναι το βασικό δωμάτιο διεξαγωγής του workshop, ο οποίος χρησιμοποιήθηκε για όλες τις συζητήσεις και δραστηριότητες της ατζέντας, εκτός από μία.



Ο δεύτερος χώρος χρησιμοποιήθηκε για τη δεύτερη δραστηριότητα προσαρμογής και εξοικείωσης με τα εργαλεία της εφαρμογής.



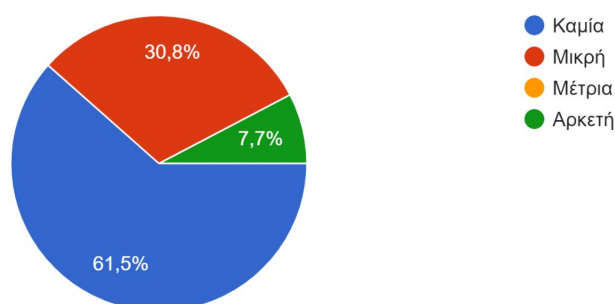
Για την μεταφορά των συμμετεχόντων από δωμάτιο σε δωμάτιο ανά πάσα στιγμή υπάρχει και στους δύο χώρους μία πύλη, όπως φαίνεται στην εικόνα ( ).

#### 4.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ

Τέθηκαν ορισμένες προδιαγραφές για τα χαρακτηριστικά των ατόμων, όπως φαίνεται στο πλάνο έρευνας, και προωθήθηκαν στην εταιρεία ώστε να απευθυνθεί σε δικά της μέλη. Έτσι, βάσει των γνώσεων που έχουν για τη λειτουργία της εταιρείας θα δώσουν μία καλύτερη εικόνα για την εμπειρία τους και αν τελικά βλέπουν ότι ένα τέτοιο εργαλείο θα φανεί χρήσιμο στο μέλλον για μία δραστηριότητα όπως ένα workshop.

Αφού βρέθηκαν μερικά άτομα που κάλυπταν τις προϋποθέσεις, τους στάλθηκε μία φόρμα συμμετοχής για να συμπληρώσουν το όνομα και το e-mail τους, ώστε να ενημερωθούν για το στόχο, την ημέρα και την ώρα του workshop αλλά και τον τρόπο προετοιμασίας και προσέλευσης στο εικονικό περιβάλλον, όπου θα λάβει χώρα.

Οι περισσότεροι δεν έχουν εμπειρία με την εικονική πραγματικότητα,





Για το facilitation του workshop χρειάστηκαν δύο άτομα. Το πρώτο που είναι μέλος της εταιρείας είχε το ρόλο να επικοινωνεί με τους συμμετέχοντες και να καθοδηγεί τη συζήτηση και το δεύτερο ελέγχει τα τεχνικά θέματα και κρατάει σημειώσεις από σχόλια και παρατηρήσεις που γίνονται κατά τη διάρκεια.

#### 4.4 ΡΟΗ WORKSHOP

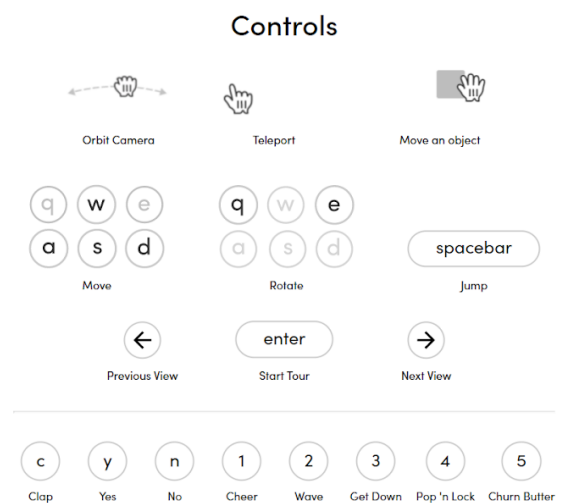
Το workshop έχει χωριστεί σε τέσσερις φάσεις: το intro, το onboarding με δύο δραστηριότητες, το main discussion και το outro.

##### 4.4.1 ΠΡΩΤΗ ΦΑΣΗ - INTRO (ICEBREAKER)

Welcome

Όταν συνδέθηκαν όλοι οι συμμετέχοντες συγκεντρώθηκαν γύρω από το τραπέζι για να γνωριστούν. Ξεκίνησε η συζήτηση με τις συστάσεις όλων των ατόμων, έγινε μία εισαγωγή από τον facilitator για τον σκοπό της συνάντησης και τις δραστηριότητες που θα ακολουθήσουν. Επίσης έγινε μία καθοδήγηση για τις κινήσεις και τις αντιδράσεις που μπορούν να κάνουν οι χρήστες από υπολογιστή για να εξοικειωθούν με την εφαρμογή με περισσότερη ευκολία.

Η πλοήγηση στο χώρο ήταν διαφορετική για τους χρήστες υπολογιστή από τους χρήστες μάσκας εμβύθισης. Δηλαδή, στον υπολογιστή οι κινήσεις γίνονταν μέσω του πληκτρολογίου, με τα βελάκια για τη τοποθέτηση του άβαταρ στο χώρο και ορισμένα γράμματα και αριθμοί για αντιδράσεις, όπως χειροκρότημα και χαιρετισμός. Από την άλλη οι χρήστες της μάσκας όλες τις κινήσεις τις έκαναν με το σώμα τους κατευθείαν, που καταγράφονταν από το σύστημα της μάσκας και των χειριστηρίων.



Εικόνα Navigation

## AGENDA

VR in collaborative workshop

**DATE & TIME**  
Date: 30/5/2022  
Duration: 90 minutes

**PARTICIPANTS**  
10 People  
Occasionally split in 2 groups

Plenary

PHASE	DESCRIPTION	DURATION
Welcome	Introductions	15'
Dog or cat	Split people in 2 groups - walk and choose which pet you prefer	5'
Taboo	Onboarding - describe a movie title with icons (one team to another)	10'
Our 2D Present	Warm-up brainstorm (comparison to MS Teams and Zoom)	5'
Our 3D Future	Present Challenge for the day (Where VR is used) Brainstorming - Personal opinions: VR uses in everyday actions Groups share results	5' 20' 10'
Check-out	Individual impressions from the session Tell us something that you liked. Something that you would change about this workshop experience	20'

Η ατζέντα που παρουσιάστηκε στους συμμετέχοντες για να γνωρίσουν την πορεία της συνάντησης

### 4.4.2 ΔΕΥΤΕΡΗ ΦΑΣΗ – ONBOARDING

Δραστηριότητες για εξοικείωση με τον τρισδιάστατο χώρο.

#### Dog or Cat

Για την πρώτη δραστηριότητα, χρησιμοποιήθηκαν δύο αντικείμενα, η γάτα και ο σκύλος, για να πάρει ο κάθε συμμετέχων θέση στο χώρο με κριτήριο την προτίμησή του ανάμεσα στα δύο συγκεκριμένα κατοικίδια.

Η δραστηριότητα αυτή έγινε με σκοπό οι συμμετέχοντες να πλοηγηθούν στο χώρο και παράλληλα να χωριστούν σε δύο ομάδες για την επόμενη δραστηριότητα.



Σκύλος



Γάτα



Χωρισμός σε ομάδες

## Taboo

Η επόμενη δραστηριότητα-παιχνίδι ήταν η περιγραφή τίτλων ταινιών, με σκοπό να εξοικειωθούν οι συμμετέχοντες με τα εργαλεία της εφαρμογής.

Έπρεπε να επιλεγεί ένα άτομο (αρχηγός) από κάθε ομάδα που θα περιέγραφε μία ταινία στα υπόλοιπα μέλη. Οι δύο αρχηγοί χρειάστηκε να όποτε χρησιμοποιώντας την πύλη που υπήρχε ήδη στο χώρο, οι πολλοί μεταφέρθηκαν σε ένα άλλο δωμάτιο. Έτσι, ο facilitator εμφάνισε σε ένα πίνακα την εφαρμογή του Spin the wheel ώστε να επιλεγθούν οι δύο ταινίες. Στη συνέχεια μεταφέρθηκαν και οι αρχηγοί στο άλλο δωμάτιο και ο ένας μετά τον άλλο χρησιμοποίησαν και οι δύο το εργαλείο της αναζήτησης ώστε να βρουν εικόνες από το διαδίκτυο που να αντιστοιχούν στο τίτλο της ταινίας, χωρίς όμως να ψάξουν αφίσες, χαρακτήρες ή σκηνές από αυτήν. Στον τοίχο του δωματίου είχε τοποθετηθεί ένα χρονόμετρο και η κάθε ομάδα είχε ένα λεπτό για να μαντέψει τον τίτλο της ταινίας που περιγράφεται. Αυτή η διαδικασία επαναλήφθηκε άλλη μία φορά με διαφορετικούς αρχηγούς. Σε αυτόν το γύρο οι αρχηγοί χρησιμοποιούσαν μάσκα εμπύθισης, που αυτό τους βοήθησε να περιγράψουν τις ταινίες τους με σκίτσο, μέσω των χειριστηρίων. Αυτή η ενέργεια ήταν πιο άμεση και πιο οικεία σε όλους, γιατί τους θύμιζε περισσότερη ένα υπάρχον παιχνίδι που γνώριζαν.

Mentimeter

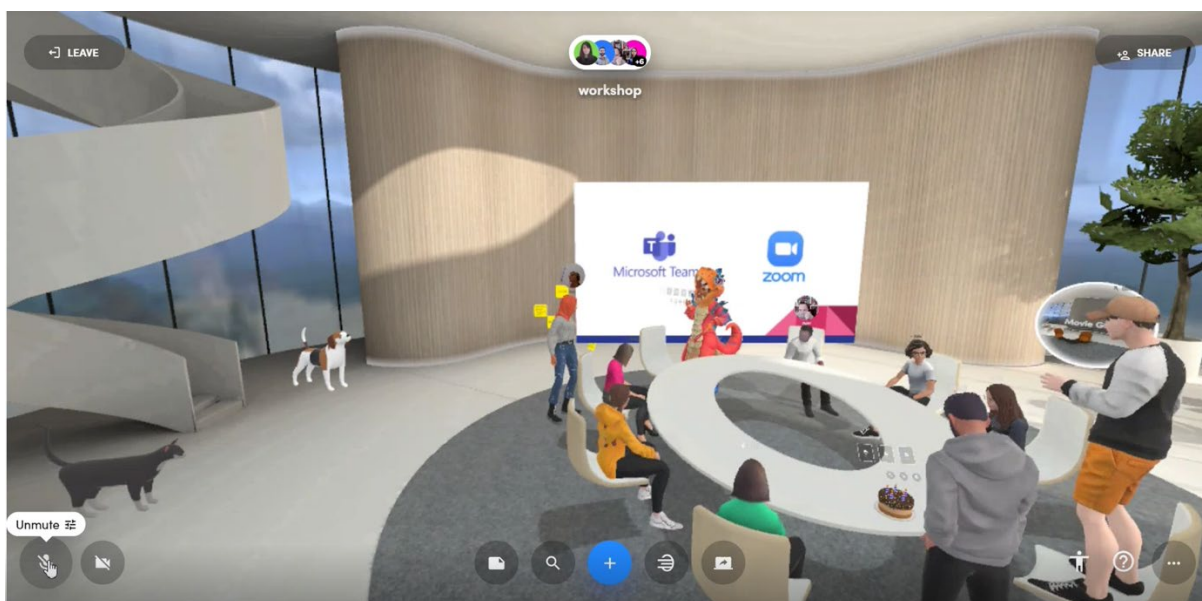
## Spin the Wheel - Find a movie



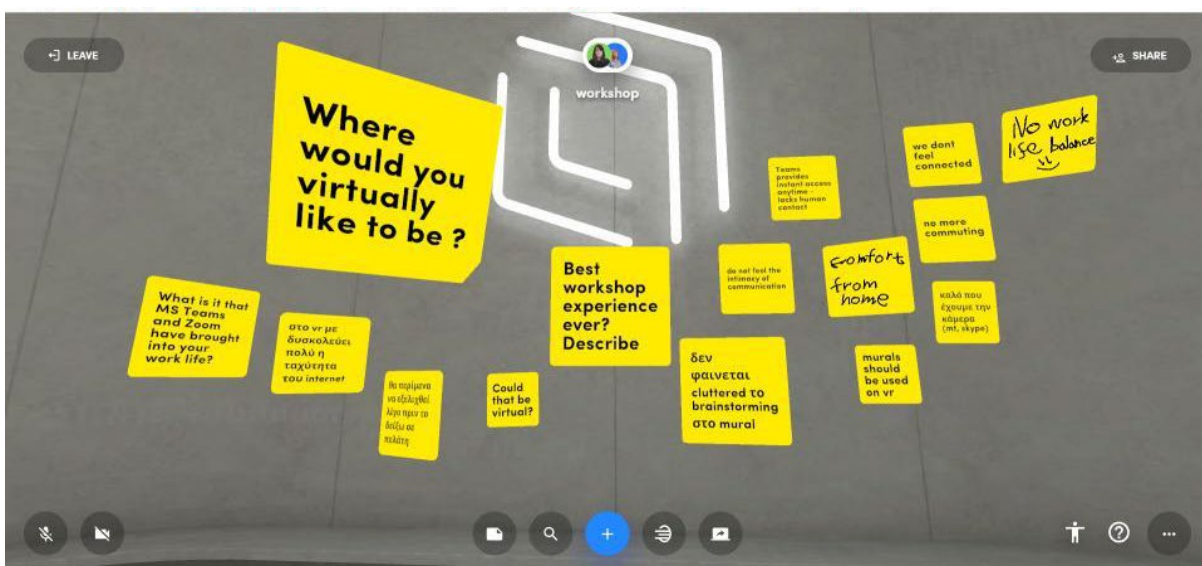
#### 4.4.3 ΤΡΙΤΗ ΦΑΣΗ - MAIN DISCUSSION

Συζητήθηκε, ανάμεσα στους συμμετέχοντες, η διαφορά στην εμπειρία μεταξύ των δισδιάστατων και των τρισδιάστατων περιβαλλόντων για ένα συνεργατικό workshop.

Κατά τη διάρκεια της συζήτησης ο facilitator χρησιμοποίησε τα sticky notes για να γράψει μερικές ερωτήσεις και τις τοποθέτησε στο χώρο. Ύστερα, ζήτησε από τους συμμετέχοντες να απαντήσουν και εκείνοι με τον ίδιο τρόπο, χρησιμοποιώντας ένα χαρτάκι για κάθε απάντηση, όποτε ο καθένας έβαζε πολλαπλά σε κάτω από κάθε ερώτηση.



Συζήτηση για τα περιβάλλοντα.



Οι ερωτήσεις και οι απαντήσεις σε sticky notes.

#### 4.4.4 ΤΕΤΑΡΤΗ ΦΑΣΗ - OUTRO

Σε αυτό το μέρος έγινε μία μικρή παρουσίαση για τις εφαρμογές της εικονικής πραγματικότητας στην καθημερινή ζωή. Οι συμμετέχοντες τοποθετήθηκαν πάνω σε αυτό το θέμα αναφέροντας που θα έβλεπαν τον εαυτό τους να χρησιμοποιούν αυτή τη τεχνολογία. Σε θέματα ανάγκης ή ψυχαγωγίας;

Τελικά έγιναν κάποιες ερωτήσεις ανοιχτά, ώστε ο καθένας από τους συμμετέχοντες να πει τη γνώμη του για αυτή την εμπειρία και τις προβλέψεις τους για το μέλλον της εταιρείας πάνω στη χρήση της εικονικής πραγματικότητας σε τέτοιες συναντήσεις με πελάτες της.



Τελική φωτογραφία με τους συμμετέχοντες



### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑ

Μέσα από όλες τις δραστηριότητες και συζητήσεις που έγιναν, ξεχώρισαν ορισμένα σχόλια των συμμετεχόντων αλλά και παρατηρήθηκαν δυσκολίες από τους facilitators, αναφέρονται παρακάτω.

- Δυσκολία επικοινωνίας των χρηστών που βρίσκονταν στον ίδιο χώρο με τους υπόλοιπους. Υπήρχε κάλυψη φωνών και ηχώ στο υπόβαθρο από τη μια συσκευή στην άλλη.
- Όλοι οι συμμετέχοντες βρήκαν δυσκολίες στην μετακίνηση μέσα στο χώρο και την τοποθέτηση του avatar τους σε συγκεκριμένο σημείο και ειδικά για να κάτσουν στις θέσεις γύρω από το τραπέζι
- Οι χρήστες με μάσκα βρήκαν πιο κουραστική τη διαδικασία, διότι καθ' όλη τη διάρκεια της συνάντησης ήταν όρθιοι.
- Σχολιάστηκε η ελκυστικότητα μεταξύ των avatars που είχαν ρεαλιστικά χαρακτηριστικά, μέσω εικόνων, και αυτών με μορφολογικά χαρακτηριστικά. Δηλαδή ότι τα ρεαλιστικά ήταν λίγο τρομακτικά ή ανατριχιαστικά, ενώ τα ανθρωπομορφιστικά ήταν πιο οικεία λόγω προηγούμενης εμπειρίας με ηλεκτρονικά παιχνίδια.
- Πολλοί θεώρησαν ωραίο το γεγονός της επιλογής και επεξεργασίας του avatar τους, αφού ήταν ελεύθεροι να εμφανιστούν με όποια μορφή ήθελαν μέσα στη

συνάντηση. Δεν υπήρχε περιορισμός ή κανονισμός ένδυσης ή μορφής του χαρακτήρα τους.

- Οι χρήστες με μάσκα, που είχαν την πρώτη τους επαφή με την εφαρμογή του Spatial, είχαν την περιέργεια να εξερευνήσουν τον χώρο και τις δυνατότητες που έχουν, περισσότερο από αυτούς που συνδέθηκαν με τον υπολογιστή.
- Θεωρήθηκε δύσκολο να γίνει κατανοητό ποιο avatar μιλάει κάθε φορά και ακόμα περισσότερο όταν οι χρήστες δεν γνωρίζονται προγενέστερα.
- Εκτιμήθηκε το γεγονός της ελευθερίας προσοχής. Δηλαδή το ότι δεν κάνει κάποιος διαμοίραση οθόνης και είναι όλοι υποχρεωμένοι να κοιτούν αυτό, αλλά ο καθένας μπορεί να εισάγει στοιχεία, όπως μία παρουσίαση, ένα βίντεο, ένα αντικείμενο, σε όποιο σημείο και μέγεθος επιθυμεί μέσα στο χώρο, οποιαδήποτε χρονική στιγμή επιθυμεί.
- Οι χρήστες της μάσκας είχαν 100% παρουσία στο χώρο, βρίσκονταν σε 1:1 διαστάσεις με τα υπόλοιπα avatar, ενώ οι υπόλοιποι δεν ένιωσαν αυτή την αμεσότητα.
- Μία συμμετέχουσα που φόρεσε μάσκα, μετά από λίγα λεπτά, άρχισε να ζαλίζεται λόγω των κινήσεων και της οθόνης που είχε σε μικρή απόσταση
- Συγκρίθηκε η παρουσία σε δισδιάστατα περιβάλλοντα, που υπάρχει η αποστασιοποίηση και χάνεται η μεταδοτικότητα του λόγου επειδή δεν είναι διακριτές οι κινήσεις και η γλώσσα του σώματος σε συνδυασμό με την ομιλία.

## Αξιολόγηση-Συμπεράσματα

---

Ο κύριος σκοπός της παρούσας διπλωματικής αφορά στις δυνατότητες που παρέχουν οι τεχνολογίες εμβύθισης, δηλαδή τα Oculus Quest και τα Εικονικά Περιβάλλοντα στη διαδικασία μιας επαγγελματικής συνάντησης. Εστιάζοντας αυτό το στόχο στη διαδραστικότητα της διαδικασίας, δηλαδή την ενεργή συμμετοχή των χρηστών, είτε είναι μέλη της εταιρείας είτε πελάτες της, φαίνεται ότι η τεχνολογία την ευνοεί φυσικά. Μέσα στη μελέτη παρατηρήθηκε ότι τα περισσότερα άτομα ήθελαν να συμμετέχουν στη συζήτηση και στις δραστηριότητες του workshop αφού ήταν η πρώτη τους επαφή με τη τεχνολογία και είχαν το ενδιαφέρον να τη μάθουν και να περιηγηθούν. Όσον αφορά την εμπειρία χρήστη, μία τέτοια τεχνολογία μπορεί αδιαμφισβήτητα να βοηθήσει, διότι είναι εποχή που σε πολλές πτυχές της ζωής χρησιμοποιείται η εικονική πραγματικότητα με σκοπό τη διευκόλυνση, την οικονομία αλλά και τη διασκέδαση. Μόνο από το γεγονός της ελευθερίας της μορφολογίας του avatar, μέσω του σχολιασμού για την επιλογή του, ελαφρύνει το κλίμα μέσα σε μία επαγγελματική συνάντηση και γίνεται πιο ευχάριστη. Κατά τη διάρκεια της συνάντησης η εμπειρία του χρήστη συνδέεται άμεσα με την διαδραστικότητα και με τον τρόπο της σχεδίασης του co-design workshop, επειδή όλοι οι συμμετέχοντες έχουν ήδη την αίσθηση ότι κάθε σχόλιό τους, μπορεί να βοηθήσει στην λήψη αποφάσεων για την εκπλήρωση επιθυμιών τους.

Μέσα από τη μελέτη που έγινε, βασικό συμπέρασμα είναι ότι μια τέτοια δραστηριότητα δεν μπορεί να γίνει με μικτή παρουσία. Ο κάθε συμμετέχων πρέπει να έχει το δικό του avatar που συνεπάγεται το δικό του λογαριασμό άρα και τη δική του συσκευή. Αυτό προκύπτει από τα τεχνικά προβλήματα που προέκυψαν κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ανάμεσα στα άτομα που βρίσκονταν στον ίδιο χώρο και οι υπόλοιποι έδειχναν ότι δεν ήταν εύκολο να τους ακούσουν εφόσον υπήρχε κάλυψη στις ομιλίες. Το μέσο μετάδοσης έχει επιρροές στην αντίληψη του παίκτη, τη συγκέντρωση, το ενδιαφέρον του για την συμμετοχή. Οι συμμετέχοντες που είχαν στη διάθεσή τους την φορητή μάσκα εμβύθισης είχαν μεγαλύτερη αίσθηση παρουσίας μέσα στον εικονικό χώρο συνάντησης, αλλά και οι χειρισμοί πλοήγησης τους φάνηκαν πιο κοντά στην πραγματικότητα από ότι στα άτομα που συμμετείχαν με τη χρήση υπολογιστή. Επίσης είναι απαραίτητο να παίρνονται υπόψιν περισσότερο οι συμμετέχοντες με μάσκα γιατί αν κάποιος δεν νιώσει καλά θα πρέπει να μπορεί να έχει την γρήγορη εναλλακτική της χρήσης υπολογιστή σε οποιοδήποτε σημείο της συνάντησης. Όλα αυτά φέρουν επιπτώσεις και στον τρόπο σχεδίασης ενός τέτοιου workshop. Δηλαδή πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος αντίληψης και προσαρμογής του καθενός στο περιβάλλον, οι διαφορές κίνησης, δυνατοτήτων στην εφαρμογή μεταξύ των ατόμων που χρησιμοποιούν υπολογιστή και αυτών που συμμετέχουν με μάσκα εμβύθισης. Ο χρόνος διεκπεραίωσης μιας δραστηριότητας παίρνει περισσότερο χρόνο από αυτό που έχει υπολογιστεί ως τώρα. Ακόμα οι facilitator χρειάζεται πολλές φορές να βάζουν σε μια σειρά τα άτομα που δίνουν μεγαλύτερη προσοχή στην πλοήγηση στο εικονικό περιβάλλον και στις λειτουργίες των χειριστηρίων.



## Future Work

---

Αυτός ο κλάδος εφαρμογής εικονικής πραγματικότητας έχει εξελιχθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια, αλλά έχει πολλά περιθώρια βελτίωσης. Είναι πιθανό ένα μεγάλο ποσοστό μικρών και μεγάλων επιχειρήσεων να χρησιμοποιούν τα εικονικά περιβάλλοντα ως χώρους συνάντησης και παρουσίασης ιδεών. Κίνητρα για ένα τέτοιο βήμα για τις εταιρείες θα μπορούσε να αποτελούν οι καινούργιες οπτικές που προσφέρει η τεχνολογία, η αίσθηση αποτελεσματικότητας, επικοινωνίας, διαδραστικότητας, γιατί όχι και διασκέδασης δημιουργώντας ένα ελαφρύ κλίμα συζήτησης και μία ανοιχτή, επικοινωνιακή ατμόσφαιρα.

Στο μέλλον η τεχνολογία, οι μάσκες Quest, θα βρίσκεται σε προσιτές τιμές για τον περισσότερο πληθυσμό, όπως γίνεται και με κονσόλες παιχνιδιών τις τελευταίες δεκαετίες. Έτσι θα είναι πιο εύκολα διαθέσιμες σε όλους τους συμμετέχοντες τέτοιου είδους συναντήσεων.

Ιδανική κίνηση για τώρα θα μπορούσε να αποτελέσει η δημιουργία μίας ομάδας εκπαίδευσης της τεχνολογίας σε άτομα της εταιρείας αλλά και πελάτες τους για την προετοιμασία, την γρήγορη προσαρμογή και βελτίωση της εμπειρίας όλων. Οι τρόποι με τους οποίους οι συμμετέχοντες εμπλέκονται σε εικονικές εργασίες εξαρτώνται από ένα σχετικό ζήτημα - αυτό της εξοικειώσής τους με το σύστημα. Για κάποιον που είναι νέος σε μια τεχνολογία και δεν γνωρίζει τις δυνατότητες και τους περιορισμούς της, μια εκπαιδευτική διαδικασία που αποκαλύπτει ορισμένα χαρακτηριστικά μπορεί κάλλιστα να είναι πολύ χρήσιμη. Αυτό θα μπορούσε να γίνει σε χρονική περίοδο που θα ήταν δυνατή λίγη ώρα αφιέρωσης για την μάθηση ενός νέου εργαλείου για τα μέλη της εταιρείας. Για τους πελάτες θα χρειαστεί να γίνεται μία πρώτη συνάντηση με το περιβάλλον και τα εργαλεία για την προσαρμογή και εξερεύνησή τους και μεταγενέστερα να διεξάγεται το κύριο workshop με τους εταιρικούς στόχους και με σκοπό τη λήψη αποφάσεων στα υπό ανάλυση ζητήματα κάθε φορά.

Επιπρόσθετα, μία πρόταση αποτελεί η χρήση της εικονικής πραγματικότητας σε μικρά μέρη των συναντήσεων, δηλαδή σε δραστηριότητες διάρκειας μικρότερη από μία ώρα, για την αποφυγή ζαλάδας ή πόνου ματιών σε κάποια άτομα. Αυτές οι δραστηριότητες μπορεί να είναι το icebreaker και το onboarding που μελετήθηκαν εκτενώς παραπάνω αλλά και η παρουσίαση ενός έργου, που θα καθίσταται πιο ρεαλιστικό και διαδραστικό για τα μέλη που παρακολουθούν. Από την άλλη η εισαγωγή, οι συστάσεις, οι μεγάλες συζητήσεις λήψης αποφάσεων, τα σχόλια και ο αποχαιρετισμός θα μπορούν να γίνονται πιο εύκολα σε ένα δισδιάστατο περιβάλλον (zoom, Microsoft teams), όπως ως τώρα συμβαίνει. Αυτή η εναλλαγή από τον υπολογιστή στη μάσκα, έχει το θετικό της κινητικότητας, δηλαδή της αλλαγής θέσης και στάσης του σώματος που σε άλλη περίπτωση, είτε πολύωρη ορθοστάσια είτε καθιστική στάση, είναι κουραστικές και επιβλαβείς για τον άνθρωπο σε οποιαδήποτε ηλικία.

## References

---

- C. Dubosc, G. Gorisse, O. Christmann et al., (2021). Impact of avatar facial anthropomorphism on body ownership, attractiveness and social presence in collaborative tasks in immersive virtual environments. *Computers & Graphics* <https://doi.org/10.1016/j.cag.2021.08.011>
- CHI EA '17: Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems: The Onboarding Effect: Leveraging User Engagement and Retention in Crowdsourcing Platforms  
Μάιος 2017 Σελ. 263–267 <https://doi.org/10.1145/3027063.3027128>
- Dom Barnard (Αύγουστος 2019), History of VR - Timeline of Events and Tech Development. Ανακτήθηκε από: <https://virtualspeech.com/blog/history-of-vr>
- The evolution of modern virtual reality headsets. (Δεκέμβριος 2021), <https://vr.linde.com/2021/12/27/the-evolution-of-modern-virtual-reality/>
- Fleming R, Mohler BJ, Romero J, Black MJ, Breidt M. (2017) Appealing avatars from 3D body scans: Perceptual effects of stylization. In: Braz J, MagnenatThalmann N, Richard P, Linsen L, Telea A, Battiato S, Imai F, editors. *Computer vision, imaging and computer graphics theory and applications*. Σελ. 175–96 [https://doi.org/10.1007/978-3-319-64870-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-64870-5_9)
- Fontana, P. (Φεβρουάριος 2012), Impact of a Game-type Icebreaker on the Design Idea-generation Process (Διαδακτορική Διατριβή). Ανακτήθηκε από: <http://resolver.tudelft.nl/uuid:3ded23db-904e-422e-9087-7f164f264ce0>
- Garau M, Slater M, Vinayagamoorthy V, Brogni A, Steed A, Sasse MA. (2003) The impact of avatar realism and eye gaze control on perceived quality of communication in a shared immersive virtual environment. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*. New York, NY, USA: ACM; 2003, p. 529–36. <http://doi.acm.org/10.1145/642611.642703>
- Greenwald SW, Wang Z, Funk M, Maes P. (2017) Investigating social presence and communication with embodied avatars in room-scale virtual reality. In: Beck D, Allison C, Morgado L, Pirker J, Khosmood F, Richter J, Gütl C, editors. *Immersive learning research network*. Σελ. 75–90. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-60633-0\\_7](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-60633-0_7)
- Harms C, Biocca F. (2004) Internal consistency and reliability of the networked minds measure of social presence. In: Alcaniz M, Rey B, editors. *Proceedings of the 2004 seventh annual international workshop: presence*. <http://cogprints.org/7026/>
- Heidicker P, Langbehn E, Steinicke F. (2017) Influence of avatar appearance on presence in social VR. In: *2017 IEEE symposium on 3D user interfaces*. Σελ. 233–4. <http://dx.doi.org/10.1109/3DUI.2017.7893357>
- Henry E. Lowood (χ.χ.) Virtual Reality, *Encyclopædia Britannica*, Ανακτήθηκε από: <https://www.britannica.com/technology/virtual-reality/Education-and-training>

Herrera F, Oh SY, Bailenson JN. (2020) Effect of behavioral realism on social interactions inside collaborative virtual environments. PRESENCE: Virt Augment Real Σελ.163–82. [https://doi.org/10.1162/pres\\_a\\_00324](https://doi.org/10.1162/pres_a_00324)

Ingrid Burkett (χ.χ.), An Introduction to Co-design  
<http://ingridburkett.com/wp-content/uploads/2017/09/Introduction-to-Codesign-2.pdf>

Introducing 'Horizon Workrooms': Remote Collaboration Reimagined (Αύγουστος 2019) <https://www.oculus.com/blog/workrooms/>

Jakob Trischler, Simon J. Pervan, Stephen J. Kelly, Don R. Scott (Φεβρουάριος 2018) The Value of Codesign: The Effect of Customer Involvement in Service Design Teams: Volume: 21 issue: 1, Σελ: 75-100. Ανακτήθηκε από:  
<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1094670517714060>

Jeannerat, H. (2013). Staging experience, valuing authenticity: Towards a market perspective on territorial development, 3,4,10. (Διδακτορική Διατριβή)  
<https://core.ac.uk/download/pdf/20663851.pdf>

Jesse Damiani (14 Σεπτεμβρίου, 2021), Understanding the metaverse through Spatial: *From virtual collaboration to NFT Galleries, one of the immersive industry's most ambitious startups is making its metaverse play.* Ανακτήθηκε από:  
<https://www.freethink.com/technology/spatial-metaverse>

Kilteni K, Groten R, Slater M. (2012) The sense of embodiment in virtual reality. Presence: Teleoper Virt Environ. Σελ.373–87. [http://dx.doi.org/10.1162/PRES\\_a\\_00124](http://dx.doi.org/10.1162/PRES_a_00124)

Linda Hutchinson (26 Μαρτίου 2020). Virtual meetings versus physical workshops. Ανακτήθηκε από: <https://ideas-alliance.org.uk/hub/2020/03/26/virtual-meetings-vs-physical-workshops/>

Maria Ines Zelaya (01 Νοεμβρίου 2021) Remote workshop facilitation: Visibility, Ανακτήθηκε από: <https://digitalscientists.com/blog/remote-workshop-facilitation-visibility/>

McDonnell R, Breidt M, Bühlhoff HH.(2012) Render me real?: Investigating the effect of render style on the perception of animated virtual humans. ACM Trans Graph 2012;31(4):91:1–91:11. <http://doi.acm.org/10.1145/2185520.2185587>

Negar Khojasteh, Andrea Stevenson Won (Ιούνιος 2021), Meeting Remotely – The Challenges of Optimal Avatar Interaction in VR: *Working Together on Diverse Tasks: A Longitudinal Study on Individual Workload, Presence and Emotional Recognition in Collaborative Virtual Environments*, <https://doi.org/10.3389/frvir.2021.643331>

S. Benford, J. Bowers, L. E. Fahlen, and C. Greenhalgh (1994). Managing mutual awareness in collaborative virtual environments. *In Proceedings of the Conference on Virtual Reality Software and Technology*, Σελ. 223–236 Ανακτήθηκε από:  
<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.65.8971&rep=rep1&type=pdf>

Shervin Shirmohammadi, Shun-Yun Hu, Wei Tsang Ooi, Gregor Schiele, and Arno Wacker (Οκτώβριος 2012), Mixing Virtual and Physical Participation: The Future of Conference Attendance?: *Conference: Workshop on Massively Multiuser Virtual Environments 2012*.

[https://www.researchgate.net/publication/236262452\\_Mixing\\_Virtual\\_and\\_Physical\\_Participation\\_The\\_Future\\_of\\_Conference\\_Attendance](https://www.researchgate.net/publication/236262452_Mixing_Virtual_and_Physical_Participation_The_Future_of_Conference_Attendance)

Sophie Thompson (Μάρτιος 2022) VR Applications: 23 Industries using Virtual Reality. Ανακτήθηκε από: <https://virtualspeech.com/blog/vr-applications>

Thi Thuong Huyen Nguyen, Thierry Duval (Μάρτιος 2014). A Survey of Communication and Awareness in Collaborative Virtual Environments. 2014 International Workshop on Collaborative Virtual Environments, IEEE VR <https://hal.inria.fr/hal-00974022>

What Are Hybrid Meetings... And Why You Need A Customized Approach (χ.χ.) <https://bucom.com/what-are-hybrid-meetings/>

What is a Virtual Workshop? Definition, Types, Methods, and Examples. (χ.χ.) <https://frescopad.com/virtual-workshop-definition/>

Zell E, Aliaga C, Jarabo A, Zibrek K, Gutierrez D, McDonnell R, et al. (2015) To stylize or not to stylize?: The effect of shape and material stylization on the perception of computer-generated faces. *ACM Trans Graph* 2015;34(6):184:1–184:12. <http://doi.acm.org/10.1145/2816795.2818126>

Zoom Alternative: Spatial Takes Virtual Meeting to the Next Level (Σεπτέμβριος 2021) <https://spatial.io/blog/zoom-alternative-spatial-takes-virtual-meeting-to-the-next-level>

Πώς το Metaverse θα αλλάξει το μέλλον της εργασίας (Ιανουάριος 2022) <https://www.fortunegreece.com/article/pos-to-metaverse-tha-allaxi-to-mellon-tis-ergasias/>

Διπλωματικές εργασίες:

Χναράκης, Νικόλαος - Αντώνιος (Νοέμβριος 2015), Περιγραφή πολυ-μεθοδολογικής προσέγγισης για τη σχεδίαση εικονικών περιβαλλόντων, δίνοντας έμφαση στη διαδικασία σχεδίασης του εικονικού κόσμου. Ανακτήθηκε από: <https://hellanicus.lib.aegean.gr/handle/11610/9197>

Γιώργος Μακρής (Μάρτιος 2020). Υπηρεσία που προσφέρει σε οργανωτική ομάδα βελτίωση της εμπειρίας θεατή σε ένα φεστιβάλ τέχνης του δρόμου. Ανακτήθηκε από: <https://hellanicus.lib.aegean.gr/handle/11610/20041>

Γεώργιος Αρσενικός (Μάρτιος 2020). Ζητήματα εξιστόρησης σε περιβάλλοντα εμπιστευτικής εικονικής πραγματικότητας: μελέτη περίπτωσης σε δωμάτια διαφυγής. Ανακτήθηκε από: <http://hellanicus.lib.aegean.gr/handle/11610/20073>