



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ
ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ SERIOUS GAMES ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Χαρίτος Θεοφάνης

Επιβλέπων : Δημήτριος-Διονύσιος Κουτσούρης

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2018



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ
ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ SERIOUS GAMES ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

Διπλωματική Εργασία

Χαρίτος Θεοφάνης

Επιβλέπων : Δημήτριος-Διονύσιος Κουτσούρης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την / /

.....

Δ.-Δ. Κουτσούρης

.....

Α. Πρέντζα

.....

Γ. Ματσόπουλος

Αθήνα, Ιούλιος 2018

.....
Χαρίτος Θεοφάνης

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Χαρίτος Θεοφάνης, 2018.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

«Οι άνθρωποι δεν σταματούν να παίζουν επειδή γερνάνε. Γερνάνε επειδή σταματούν να παίζουν.»

Όλιβερ Χολμς

Ευχαριστίες

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους εκείνους που συνέβαλλαν και βοήθησαν στην πραγματοποίηση αυτής της διπλωματικής εργασίας.

Θα ήθελα αρχικά να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή, κ. Δημήτριο Κουτσούρη, που μου έδωσε τη δυνατότητα να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον και σύγχρονο θέμα, καθώς επίσης και την συνολική υποστήριξή του. Θα ήθελα, επίσης, να ευχαριστήσω τη Διδάκτορα και συνεπιβλέποντα Δρ. Ουρανία Πετροπούλου για τη συνεχή και αποτελεσματική βοήθειά της, καθώς και την αμέριστη συμπαράσταση της καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας. Επίσης, ευχαριστώ τα υπόλοιπα μέλη της τριμελούς επιτροπής, την Επικ. Καθηγήτρια κα. Ανδριάννα Πρέντζα και τον Επικ. Καθηγητή κ. Γεώργιο Ματσόπουλο. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους εκείνους που έβαλαν έστω και ένα μικρό λιθαράκι στην περάτωση της διπλωματικής εργασίας και τους γονείς μου για τη συμπαράσταση και την υπομονή τους.

Περίληψη

Ο άνθρωπος καθ' όλη τη διάρκεια της ιστορίας του, είχε μια στενή σχέση με τα παιχνίδια. Παίζει για να ψυχαγωγηθεί, να ξεφύγει από την καθημερινότητα και πάνω απ' όλα για να κερδίσει. Ο σημαντικός ρόλος των παιχνιδιών και των θετικών επιδράσεων που έχουν στον άνθρωπο, σε κάθε στάδιο της ζωής του, αποτέλεσαν τα θεμέλια της δημιουργίας των Serious Games, εφαρμογών που έχουν κύριο σκοπό την εκπαίδευση-εξάσκηση του χρήστη καθώς και την παράλληλη ψυχαγωγία του. Η συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση των εφαρμογών αυτών υποστηρίζεται με τη χρησιμοποίηση νέων τεχνολογιών στον χώρο του σχεδιασμού βιντεοπαιχνιδιών, βελτιώνοντας αισθητά την ποιότητα και ρεαλιστικότητά τους.

Τα Serious Games χρησιμοποιούνται πλέον σε πολλούς τομείς. Στον τομέα της Υγείας γνωρίζουν ιδιαίτερη ανάπτυξη έχοντας αξιόλογη και ενδιαφέρουσα προσφορά. Απευθύνονται σε ασθενείς αλλά και σε υγιή άτομα, έχοντας ως στόχο την ενημέρωση, εκπαίδευση, αποκατάσταση ή εξάσκηση. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία παιχνιδιών για την Υγεία, τα οποία εκμεταλλεύονται τη δυνατότητα προσομοίωσης ρεαλιστικών παθήσεων, ασθενειών ή καταστάσεων καθώς και αξιολόγησης της προόδου. Τα άμεσα ή έμμεσα σωματικά και ψυχολογικά οφέλη τους, ωθούν τις εταιρείες ανάπτυξης Serious Games στη δημιουργία νέων εφαρμογών που αποσκοπούν στην κάλυψη υπαρχόντων αλλά και μελλοντικών ιατρικών αναγκών.

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής είναι οι εφαρμογές των Serious Games στην Υγεία, η ανάλυση των χαρακτηριστικών και της προσφοράς τους καθώς και οι κατηγορίες στις οποίες ανήκουν. Επιπλέον, ο γενικός ορισμός των Serious Games, η επεξήγηση της δομής τους, οι απαιτήσεις για τη δημιουργία και χρήση τους παρέχουν το αναγκαίο γνωστικό υπόβαθρο για την αξιολόγηση και σύγκριση ορισμένων διαδεδομένων εφαρμογών τους.

Λέξεις κλειδιά

Ηλεκτρονικά παιχνίδια μάθησης και επικοινωνίας, Ηλεκτρονική μάθηση, Ιατρική εκπαίδευση

Abstract

Throughout mankind's history, a powerful bond has been formed between man and games. The purpose of playing games is to have fun, escape our everyday life and above all, to win. Games play an important role in every stage of human life. Having as a basis their positive results and benefits, Serious Games were created. The main goal of their applications is educating and training the user while keeping him entertained. The continuously growing need of these applications is being addressed with the help of cutting-edge technologies in video game design, that improve the quality of the games, making them more realistic.

Serious Games are being used in multiple fields. Healthcare is one of the most promising and rapidly growing fields as far as their usage and contribution is concerned. There are games targeted for patients and/or healthy individuals with the purpose of education, training or rehabilitation. Currently, a wide variety of healthcare games is available, that takes advantage of progress monitoring and the ability to simulate realistically diseases, disabilities or complex medical situations. Their direct and indirect physical and mental benefits encourage Serious Game development companies to create new applications that cover existing as well as future medical needs.

The purpose of this thesis is to analyse the applications of Serious Games in Healthcare, their characteristics, their contribution as well as the categories that they fall into. Furthermore, the detailed definition of Serious Games, the explanation of their structure, the development and usage requirements are deemed necessary as background information in order to compare and evaluate a number of their popular applications.

Key Words

Serious Games, E-Learning, Healthcare Games

Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	6
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	7
ABSTRACT	8
Περιεχόμενα	9
Κατάλογος Εικόνων	10
Κατάλογος Πινάκων και Σχημάτων	11
Κεφάλαιο 1^ο	12
1.1 Εισαγωγή στα Serious Games	13
1.1.1 Ορισμοί και περιγραφή των Serious Games	13
1.1.2 Λειτουργική Δομή των Serious Games	14
1.1.3 Βασικά στοιχεία για τη δημιουργία ενός Serious Game	15
1.1.4 Σχέση μεταξύ Serious Games – Προσομοιωτών	19
1.1.5 Τομείς εφαρμογών Serious Games	20
1.1.5.1 Στρατιωτικά Serious Games	21
1.1.5.2 Διακυβερνητικά Serious Games	22
1.1.5.3 Serious games στον εκπαιδευτικό τομέα	23
1.1.5.4 Εταιρικά Serious Games	24
1.1.5.5 Serious Games στον χώρο της Υγείας	25
Κεφάλαιο 2^ο	27
2.1 Κατηγοριοποίηση	28
2.1.1 Κατηγοριοποίηση βάσει του στόχου του παιχνιδιού	29
2.1.2 Κατηγοριοποίηση βάσει της λειτουργικότητας	30
2.1.3 Κατηγοριοποίηση βάσει του σταδίου της ασθένειας	33
2.1.4 Κατηγοριοποίηση βάσει της κατάστασης της υγείας του παίκτη	34
Κεφάλαιο 3^ο	37
3.1 Εισαγωγή	38
3.2 Εφαρμογές ως προς τον στόχο του παιχνιδιού	38
3.2.1 Ψυχαγωγία	38
3.2.2 Υγεία	42
3.2.3 Ανάπτυξη Ιατρικών Ικανοτήτων	46
3.3 Εφαρμογές ως προς την κατάσταση της υγείας του παίκτη	48
3.3.1 Serious Games για ασθενείς	48
3.3.2 Serious Games για υγιείς παίκτες	56
3.4 Συγκριτικοί πίνακες των εφαρμογών	63
Κεφάλαιο 4^ο	68
4.1 Εισαγωγή	68
4.2 Συμπεράσματα	68
4.3 Περιορισμοί	71
4.3.1 Περιορισμοί των εφαρμογών στην υγεία	71
4.3.2 Περιορισμοί έρευνας	73
4.4 Προοπτικές – Προτάσεις	74
Βιβλιογραφία	78

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Η πλατφόρμα με τους αισθητήρες πίεσης του DDR	39
Εικόνα 2: Το πλήρες Dance Dance Revolution Arcade Game	40
Εικόνα 3: Η διεπιφάνεια του Dance Dance Revolution	41
Εικόνα 4: Η διεπιφάνεια του Re-mission	43
Εικόνα 5: Η διεπιφάνεια του Re-mission 2: Nanobot's Revenge	45
Εικόνα 6: Η διεπιφάνεια του vHealthcare	47
Εικόνα 7: Η διεπιφάνεια του I Got This	49
Εικόνα 8: Σύμπτωμα διαβήτη τύπου 2 στο I Got This	50
Εικόνα 9: Η διεπιφάνεια του VERA	51
Εικόνα 10: Η συσκευή αναγνώρισης κινήσεων Kinect της Microsoft.	52
Εικόνα 11: Το κεντρικό μενού του Fatworld	53
Εικόνα 12: Επιλογή χαρακτηριστικών του ψηφιακού χαρακτήρα	54
Εικόνα 13: Ο ψηφιακός κόσμος του Fatworld	55
Εικόνα 14: Η κεντρική οθόνη του SuperBetter	57
Εικόνα 15: Σχηματική ανάλυση της λειτουργίας του SuperBetter	58
Εικόνα 16: Επιλογή περιστατικού στο Vital Signs	59
Εικόνα 17: Τελικά αποτελέσματα και σκορ του παίκτη	60
Εικόνα 18: Πρόβλεψη του διπλώματος μιας πρωτεΐνης στο Foldit	62
Εικόνα 19: Περιβάλλον και διασύνδεση των τεχνολογιών VR, AR, MR	75
Εικόνα 20: Η οθόνη της εφαρμογής FitStar	76

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Σύγκριση με κριτήρια:

Ευχρηστία-Φορητότητα-Λειτουργικό-Ειδικό Hardware 64

Πίνακας 2: Σύγκριση με κριτήρια: Διαδικτυακό-Σκοπός-Δυσκολία-Χρέωση 65

Πίνακας 3: Σύγκριση με κριτήρια: Αριθμός Παικτών-Είδος Παιχνιδιού-

Παρακολούθηση Προόδου-Πληροφορίες Απόδοσης-Τομέας Εφαρμογής 66

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Σχέση Serious Games – Προσομοιωτών 19

Σχήμα 2: Πέντε τρόποι κατηγοριοποίησης των Serious Games 29

Σχήμα 3: Η σχέση μεταξύ του σταδίου της πάθησης και του σκοπού των serious games 33

Σχήμα 4: Η σχέση της χρήσης των serious games με την υγεία του παίκτη 35

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή στα Serious Games

1.1 Εισαγωγή στα Serious Games

Τα παιχνίδια, οποιουδήποτε είδους, είχαν ανέκαθεν τη δυνατότητα να κεντρίζουν το ενδιαφέρον του ανθρώπου και να του προσφέρουν ψυχαγωγία και χαρά. Η δυνατότητα αυτή, υπήρξε η βάση της δημιουργίας των Serious Games. Τα τελευταία χρόνια έχει εμφανισθεί ραγδαία αυξανόμενη ζήτηση και ποικιλία στις εφαρμογές Serious Games με συνέπεια την επένδυση αξιόλογων χρηματικών ποσών για την ανάπτυξη τους. Οι ταχύτατες τεχνολογικές εξελίξεις, κυρίως στον τομέα του υλικού και λογισμικού των υπολογιστών, βελτιώνουν διαρκώς την ποιότητα και ρεαλιστικότητα των παιχνιδιών. Τα Serious Games εξυπηρετούν μια μεγάλη ποικιλία επιμορφωτικών σκοπών σε μια αντίστοιχα μεγάλη ποικιλία τομέων.

Στην εργασία αυτή, αφού κάνουμε μια γενική επισκόπηση στα serious games, θα ασχοληθούμε με τις εφαρμογές τους στον τομέα της υγείας και εν τέλει θα δώσουμε μια κριτική ματιά κυρίως στην προσφορά τους στην υγεία καθώς και τη γενικότερη αξία τους.

1.1.1 Ορισμοί και περιγραφή των Serious Games

Υπάρχει πληθώρα ορισμών και περιγραφών των Serious Games. Ο όρος «Serious Games» άρχισε να χρησιμοποιείται συχνά με τη δημιουργία του Serious Games Initiative το 2002. Η ιστοσελίδα του Serious Games Initiative περιγράφει ακολούθως τα serious games : «Το Serious Games Initiative ασχολείται με τις χρήσεις των παιχνιδιών στην εξερεύνηση των προβλημάτων διαχείρισης και ηγετικών ικανοτήτων που αντιμετωπίζει ο δημόσιος τομέας. Μέρος του συνολικού του σκοπού είναι να προωθήσει την παραγωγική συνεργασία μεταξύ της ηλεκτρονικής βιομηχανίας παιχνιδιών και διαδικασιών που απαιτούν τη χρήση παιχνιδιών στους τομείς της μόρφωσης, της εκπαίδευσης, της υγείας και του δημοσίου.»

Εναλλακτικές περιγραφές των serious games είναι οι εξής : «computer games που έχουν σαν στόχο όχι μόνο τη ψυχαγωγία των χρηστών αλλά και επιπλέον στόχους όπως η εξάσκηση ή η εκπαίδευσή τους. Μπορούν να παρομοιαστούν με εκπαιδευτικά παιχνίδια τα οποία απευθύνονται κυρίως σε κοινό που δεν ανήκει στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Τα serious games υπάρχουν σε διάφορα είδη, χρησιμοποιούν διάφορες τεχνολογίες και μπορούν να δημιουργηθούν για οποιαδήποτε πλατφόρμα/λογισμικό. Ένα serious game έχει την εμφάνιση και την αίσθηση ενός παιχνιδιού, αλλά, στην ουσία, είναι μια προσομοίωση γεγονότων ή διαδικασιών του πραγματικού κόσμου. Ο κύριος στόχος ενός serious game είναι να εκπαιδεύσει ή να μορφώσει τους χρήστες, ενώ παράλληλα τους προσφέρει μια ευχάριστη εμπειρία αλλά μπορεί να έχει και άλλους σκοπούς, όπως διαφήμιση και marketing. Το γεγονός ότι τα serious games είναι ψυχαγωγικά, προωθεί την επαναχρησιμοποίησή τους». [1]

Στη δεκαετία του 1990 ο όρος «edutainment» (συνδυασμός των λέξεων education και entertainment, δηλαδή εκπαίδευση και ψυχαγωγία) υπήρξε πολύ δημοφιλής στην ανθίζουσα αγορά πολυμέσων υπολογιστή και περιέγραφε μια έννοια που μπορεί να περιγραφεί ως «εκπαίδευση μέσω ψυχαγωγίας». Συγκρίνοντας τον ορισμό του όρου edutainment και των Serious Games καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι αναφέρονται στο ίδιο αντικείμενο. [2]

Ένας πιο επίσημος ορισμός, μια ανανέωση του όρου καθώς και μια πιο λογική προσέγγιση στα Serious Games δόθηκε από τον Mike Zyda το 2005 στο άρθρο του με τίτλο “From Visual Simulation to Virtual Reality to Games” :

Serious Game : «ένας νοητικός διαγωνισμός που παίζεται με έναν υπολογιστή, σε συμφωνία με συγκεκριμένους κανόνες, που χρησιμοποιεί τη ψυχαγωγία ώστε να προάγει κυβερνητική ή εταιρική εκπαίδευση, μόρφωση, στόχους στους τομείς της υγείας, της δημόσιας πολιτικής και στόχους στρατηγικής επικοινωνίας. [3]

Στο βιβλίο *Serious Games: Games that Educate, Train and Inform* οι Michael και Chen [4] ορίζουν τα serious games ως «games που δεν έχουν τη ψυχαγωγία, απόλαυση ή την ευχαρίστηση ως πρωταρχικό σκοπό», ορισμός που μοιάζει με αυτό του PIXELearning : «η χρήση των παιχνιδιών υπολογιστή, προσεγγιστικών προσομοιώσεων και τεχνολογιών για κυρίως μη ψυχαγωγικούς σκοπούς. Οι Michael και Chen σχολιάζουν ότι αυτό δεν σημαίνει ότι τα serious games δεν είναι ψυχαγωγικά, απολαυστικά ή ευχάριστα αλλά, ότι υπάρχει κι άλλος σκοπός. Η ακρίβεια της διαδικασίας ή του αποτελέσματος που προσομοιώνεται για εξάσκηση είναι πρωταρχικής σημασίας. Παρ’ όλα αυτά, η μόρφωση μπορεί να είναι ψυχαγωγική αλλά και το ανάποδο ισχύει. Η ευχαρίστηση όμως δεν είναι ούτε η μόνη μορφή ψυχαγωγίας, ούτε ο μόνος τρόπος να κινητοποιήσει του παίκτη να παίξουν ένα παιχνίδι. Πέρα από την ευχαρίστηση υπάρχουν πολλά άλλα στοιχεία που συνεισφέρουν στην κινητοποίηση των παικτών όπως για παράδειγμα παιχνίδι που οδηγεί σε έντονη και παθιασμένη συμμετοχή, διάφοροι στόχοι προς επίτευξη, κανόνες που προσδίδουν συνοχή. Οι δυνατότητες κινητοποίησης των video games είναι αυτές που αρχικά κίνησαν τους επαγγελματίες εκπαίδευσης και ανάπτυξης να στραφούν σε εφαρμογές βασισμένες σε παιχνίδια. [1]

1.1.2 Λειτουργική δομή των Serious Games

Ένα παιχνίδι είναι ένας σωματικός ή νοητικός διαγωνισμός με κάποιον στόχο, που παίζεται σύμφωνα με κάποιους κανόνες που καθορίζουν τι μπορεί να κάνει και να μην κάνει ο παίκτης μέσα στον κόσμο του παιχνιδιού [5]. Όλα τα παιχνίδια, συμπεριλαμβανομένων των παιχνιδιών υπολογιστή, μπορούν να προσδιοριστούν μέσω

πέντε διαφορετικών στοιχείων. Το πρώτο στοιχείο είναι οι κανόνες ή το gameplay, το οποίο είναι το μοτίβο-σχέδιο που ορίζεται μέσω των κανόνων και συνδέει τον παίκτη με το παιχνίδι. Το δεύτερο στοιχείο είναι η πρόκληση, η οποία καθορίζει :

- τις επιβραβεύσεις, ώστε να ανταμοίψει τις καλές ενέργειες,
- τη δυσκολία και τα εμπόδια, ώστε να μη φτάσει υπερβολικά εύκολα ο παίκτης στον στόχο του παιχνιδιού

Διάφορες προκλήσεις χρησιμοποιούνται για να σχεδιαστούν τα διάφορα επίπεδα δυσκολίας του παιχνιδιού με σκοπό να προωθούν την απόλαυση και να κινητοποιούν τον παίκτη να περνάει περισσότερο χρόνο με το παιχνίδι. Το τρίτο στοιχείο είναι τα εργαλεία, που αντιπροσωπεύουν τον εξοπλισμό ή τα εξαρτήματα που συνδέονται στα παιχνίδια και δίνουν δεδομένα εισόδου στο σύστημα. Για παράδειγμα, ο παίκτης μπορεί να χρησιμοποιεί ένα Wii balance board (σανίδα ισορροπίας) ως εργαλείο σε ένα παιχνίδι σωματικής άσκησης ώστε να βελτιώσει τις κινητικές του/της ικανότητες μετεγχειριτικά. Σε αυτή την περίπτωση, τα δεδομένα εισόδου είναι η κίνηση που εκτελείται. Το τέταρτο στοιχείο είναι η αλληλεπίδραση, το οποίο σχετίζεται με το στοιχείο των εργαλείων και αντιπροσωπεύει τον τρόπο με τον οποίο επικοινωνεί ο παίκτης με το παιχνίδι. Η αλληλεπίδραση αφορά οποιαδήποτε ενέργεια κάνει ο παίκτης με σκοπό την εκτέλεση επιθυμητών ενεργειών μέσα στο παιχνίδι. Η αλληλεπίδραση είναι μια μορφή επικοινωνίας και μπορεί να είναι οπτική, ακουστική ή σωματική (πληκτρολόγηση, ποντίκι, χειριστήριο αφής, πάτημα κουμπιών). Το τελευταίο στοιχείο είναι ο στόχος που ορίζεται ως η επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων μέσω των προσπαθειών και ενεργειών ενός παίκτη. Μπορούμε να διακρίνουμε δύο είδη στοχών: άμεσοι και έμμεσοι. Ο άμεσος στόχος είναι απλά η ψυχαγωγία, όπως σε όλα τα παιχνίδια. Ο έμμεσος στόχος περιλαμβάνει τη βελτίωση δεξιοτήτων και ικανοτήτων, την απόκτηση γνώσεων ή εμπειρίας. Το είδος των στόχων διαχωρίζουν τα συνηθισμένα παιχνίδια υπολογιστή (που περιέχουν μόνο άμεσους στόχους) από τα serious games (που περιέχουν και άμεσους και έμμεσους).

1.1.3 Βασικά στοιχεία για τη δημιουργία ενός serious game.

Η ανάπτυξη ενός serious game περιλαμβάνει διάφορες διαδικασίες, τεχνολογίες και ειδικούς. Το πρωταρχικό στοιχείο είναι η ομάδα ανάπτυξης παιχνιδιών. Περιλαμβάνει προσωπικό όπως διευθυντές, 2D και 3D σχεδιαστές γραφικών, προγραμματιστές, ερευνητές και παροχείς περιεχομένου. Σε μια μικρή ομάδα ένα άτομο μπορεί να ανήκει σε παραπάνω από μία θέση και ειδικότητα. Επίσης, σε μία μεσαία ή μεγάλη ομάδα ανάπτυξης επιπλέον θέσεις θα προστεθούν όπως σχεδιαστής παιχνιδιών, δοκιμαστής παιχνιδιών, σχεδιαστής επιπέδων, σχεδιαστής κινουμένων σχεδίων, μηχανικός λογισμικού, αναλυτής προσομοιώσεων. Ο αριθμός των ατόμων στην ομάδα εξαρτάται από τον προϋπολογισμό,

τον χρόνο και το μέγεθος του serious game. Σημαντική προσφορά έχει ο παροχέας περιεχομένου ο οποίος παρέχει όχι μόνο τις πληροφορίες που σχετίζονται με το παιχνίδι αλλά μοιράζεται και τις ειδικές γνώσεις του στην ανάπτυξη οποιουδήποτε στοιχείου του παιχνιδιού. Η ομάδα ανάπτυξης, για να δημιουργήσει ένα serious game, πρέπει να καθορίσει τα εργαλεία, τις τεχνολογίες και τα περιεχόμενα που πρέπει να χρησιμοποιηθούν στο παιχνίδι. Θα τα αναλύσουμε ξεχωριστά :

- Εργαλεία

Μπορούν να χωριστούν σε τρεις βασικές κατηγορίες, τη μηχανή του παιχνιδιού, τη βάση δεδομένων και την εφαρμογή λογισμικού σχεδίασης. Και οι τρεις κατηγορίες συνδέονται καθώς όλες οι πληροφορίες εισόδου που εισέρχονται μέσω του γραφικού περιβάλλοντος χρήστη (GUI, graphic user interface) που κατασκευάζεται από την εφαρμογή λογισμικού σχεδίασης. Στη συνέχεια, αρχίζει να εκτελεί διάφορες ενέργειες η μηχανή του παιχνιδιού, η οποία συνδέεται στη βάση δεδομένων. Η βάση δεδομένων συγκρατεί όλα τα δεδομένα και πληροφορίες που απαιτούνται από το σύστημα, συμπεριλαμβανομένων των πληροφοριών για τον παίκτη, τη βαθμολογία, το στόχο του παιχνιδιού κ.α. Η μηχανή του παιχνιδιού είναι ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία. Περιέχει τον συγκεκριμένο κώδικα που ελέγχει τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος σε κάθε παιχνίδι. Όταν ξεκινά μια εφαρμογή, η μηχανή ορίζει τι θα παρουσιάσει στον χρήστη το GUI. Καθορίζει επίσης, τους κανόνες της επίτευξης του στόχου του παιχνιδιού. Λαμβάνει τις εισόδους του χρήστη, μεταφράζει τι προσπαθεί να κάνει ο χρήστης και περιγράφει τις κατάλληλες εξόδους. Όταν οι συνθήκες επίτευξης του στόχου ικανοποιηθούν, ενημερώνεται η βάση δεδομένων και τα σκορ του παιχνιδιού καταγράφονται για μελλοντική χρήση.

- Περιεχόμενο

Μπορεί να οριστεί ως σημαντικές πληροφορίες οι οποίες θα δοθούν στους παίκτες κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Παρέχεται από ειδικούς και μετατρέπεται σε χρήσιμες πληροφορίες σύμφωνα με τον στόχο του serious game.

- Τεχνολογία

Είναι ο επιστημονικός κλάδος που ασχολείται με τη δημιουργία και χρήση των τεχνικών μέσων και τη σχέση τους με τη ζωή, την κοινωνία και το περιβάλλον. Δύο εξαιρετικά παραδείγματα τεχνολογιών είναι η εικονική και η επαυξημένη πραγματικότητα. Η εικονική πραγματικότητα αναφέρεται σε περιβάλλοντα προσομοίωσης με χρήση

υπολογιστή, που έχουν τη δυνατότητα να προσομοιώσουν τη σωματική παρουσία σε μέρη στον πραγματικό αλλά και στον φανταστικό κόσμο. Συνήθως συσχετίζεται με τεχνολογία εμπύθισης που παρέχει ένα περιβάλλον το οποίο ο χρήστης το αντιλαμβάνεται ως αληθινό μέσω ειδικού εξοπλισμού όπως ολογραφίας, όθονες που φορούνται στα μάτια (Head-Mounted Displays, HMD) μηχανήματα προσομοίωσης/αναγνώρισης αφής κ.α. Η επαυξημένη πραγματικότητα αφορά την τεχνολογία με την οποία εικόνες και σχέδια που δημιουργήθηκαν μέσω του υπολογιστή να επικαλύπτουν υλικά αντικείμενα σε πραγματικό χρόνο.

Τα τρία αυτά στοιχεία (εργαλεία, περιεχόμενο και τεχνολογία) είναι βασικά στη διαδικασία ανάπτυξης παιχνιδιών. Προκειμένου να επιλέξουμε τα καταλληλότερα και καλύτερα μέσα από αυτά τα στοιχεία πρέπει να αναγνωρίσουμε τον στόχο του παιχνιδιού καθώς και το είδος του.

- Στόχος παιχνιδιού

Στην περίπτωση των serious games, ο στόχος επικεντρώνεται στην εκπαίδευση και πληροφόρηση με μια αποτελεσματική και διεισδυτική μέθοδο. Υπάρχουν κι άλλοι στόχοι όπως εξάσκηση, εξετάσεις, προσομοιώσεις, διάγνωση και θεραπεία. Προφανώς, ένα serious game μπορεί να περιέχει παραπάνω από ένα στόχο. Για παράδειγμα, τα serious games που σχετίζονται με την υγεία δεν εστιάζουν μόνο στην εκπαίδευση-ψυχαγωγία αλλά έχουν πολλά καλά αποτελέσματα και στη χρήση τους για διάγνωση και θεραπεία.

- Είδος παιχνιδιού

Χρησιμοποιείται για να κατηγοριοποιήσει τα βιντεοπαιχνίδια με βάση τον τρόπο που εξελίσσεται το παιχνίδι. Μερικά από τα προτεινόμενα είδη παιχνιδιών είναι:

- Παιχνίδια περιπέτειας που περιλαμβάνουν εξερεύνηση του περιβάλλοντος και αλληλεπίδραση με αυτό
- Αθλητικά παιχνίδια, τα οποία, προφανώς, βασίζονται σε παραδοσιακά σωματικά αθλήματα όπως ποδόσφαιρο, μπάσκετ κ.α.
- Παιχνίδια στρατηγικής, όπου η αυτόνομη λήψη αποφάσεων των παικτών έχει μεγάλη σημασία για τον καθορισμό του αποτελέσματος.
- Παιχνίδια εκγύμνασης (exergame, exercise and gaming) όπου συνδυάζεται εξοπλισμός εκγύμνασης και βιντεοπαιχνίδια και σκοπός τους είναι να ενθαρρύνουν τους παίκτες να γυμνάζονται περισσότερο κάνοντας τη δραστηριότητα πιο διασκεδαστική.
- Παιχνίδια γρίφων, τα οποία είναι μικρά αλλά εθιστικά και συνήθως απαιτούν από τον παίκτη να λύσει ένα πρόβλημα όπως ένας λαβύρινθος, ένα λογικό αίνιγμα ή να ενώσει διάφορα κομμάτια.

- Παιχνίδια δράσης, όπου οι παίκτες πρέπει να έχουν καλά αντανακλαστικά, καλό συντονισμό χεριού-ματιού και γρήγορους χρόνους αντίδρασης ώστε να περάσουν επιτυχώς δοκιμασίες όπως μάχη, αποφυγή παγιδών, άλματα, τρέξιμο, ολοκλήρωση εργασιών με πιεστικά χρονικά όρια κ.α.
- Παιχνίδια ρόλων (Role Playing Games, RPG) στα οποία ο χαρακτήρας του παίκτη έχει δεξιότητες και ικανότητες που αντιπροσωπεύονται από στατιστικά στοιχεία. Το παιχνίδι περιλαμβάνει την εξερεύνηση και την ολοκλήρωση αποστολών ώστε να ενισχύσουν τα στατιστικά τους και να αποκτήσουν περισσότερα αγαθά-αντικείμενα. Το παιχνίδι μπορεί να είναι ατομικό ή με πολλούς παίκτες.
- Παιχνίδια προσομοίωσης που προσπαθούν να μιμηθούν ρεαλιστικά της συνθήκης ενός συγκεκριμένου περιβάλλοντος ή δραστηριότητας.

Ο προσδιορισμός του παίκτη στον οποίο αποσκοπεί το παιχνίδι είναι ένα από τα βασικά κομμάτια της διαδικασίας ανάπτυξής του. Σκοπός είναι να δημιουργηθεί το πιο ευχάριστο παιχνίδι για τους παίκτες στους οποίους αποσκοπεί καθώς και να έχει τα πιο ικανοποιητικά αποτελέσματα στην επίτευξη ενός έμμεσου στόχου, όπως προαναφέρθηκε. Ο παίκτης μπορεί να προσδιοριστεί από τον τρόπο που παίζει (playstyle), από την ικανότητά του στο παιχνίδι (αρχάριος, μέτριος, πολύ καλός) και την ηλικιακή-κοινωνική κατηγορία στην οποία ανήκει (π.χ. παιδιά, ανάπηροι, ηλικιωμένοι). Προκειμένου να αναπτυχθεί το serious game πρέπει επίσης, δύο χαρακτηριστικά του να εξεταστούν :

- Πλατφόρμα παιχνιδιού

Λέγεται επίσης πλατφόρμα βιντεοπαιχνιδιού ή σύστημα βιντεοπαιχνιδιού και αναφέρεται στον συγκεκριμένο συνδυασμό ηλεκτρονικού και υπολογιστικού υλικού το οποίο, σε συνεργασία με το λογισμικό, επιτρέπει στο βιντεοπαιχνίδι να λειτουργεί. Η πλατφόρμα παιχνιδιού μπορεί να χωριστεί σε τέσσερις τύπους : arcade (οι μεγάλες συσκευές που συνήθως βρίσκονται σε εμπορικά κέντρα ή καταστήματα παιχνιδιών), κονσόλες (NintendoNES, Playstation3, Wii, Xbox360, Playstation4, XboxOne, κ.α.), χειρός (GameBoy, iPad, iPhone, NintendoDS, PSP, Mobile, κ.α.) προσωπικοί υπολογιστές (Desktop, Laptop)

- Ειδικός εξοπλισμός ή συσκευές διεπαφής

Χρησιμοποιούνται σε εικονικά περιβάλλοντα και λειτουργούν ως πύλες εισόδου σε έναν εικονικό κόσμο. Οι συσκευές εισόδου δεδομένων εξυπηρετούν την αλληλεπίδραση χρήστη-παιχνιδιού και αναγνωρίζουν κινήσεις ή κάνουν καταγραφή της απόδοσης, για παράδειγμα παρακολούθηση κίνησης και καθοδήγηση χεριού,

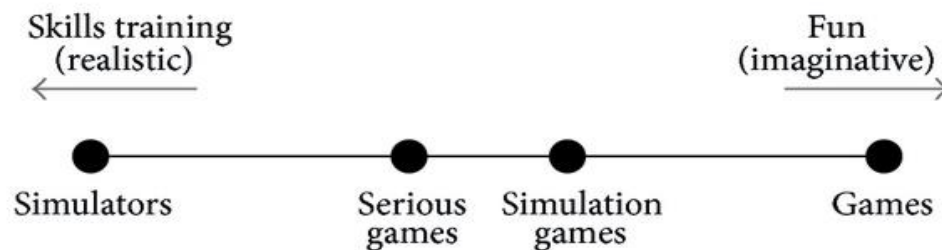
χειριστήριο Wii, ηλεκτρικό γάντι επαφής (pinch glove) ή αναγνώριση κίνησης. Οι συσκευές εξόδου δεδομένων όπως τα γυαλιά 3D όρασης ή οι 3D LCD (Liquid-Crystal Display, οθόνες υγρών κρυστάλλων) οθόνες χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της εικόνας στα serious games, ο οποίος εξαρτάται από την όραση του χρήστη.

Για την περαιτέρω κατανόηση και περιγραφή της ρεαλιστικότητας και προσφοράς των Serious Games αξίζει να δούμε τη σχέση τους με τους προσομοιωτές, οι οποίοι χρησιμοποιούνται ακόμα ευρέως.

1.1.4 Σχέση μεταξύ Serious Games – Προσομοιωτών

Παραθέτουμε ένα χρήσιμο σχήμα περιγραφής της σχέσης μεταξύ Παιχνιδιών - Προσομοιωτών - Serious Games- Παιχνιδιών Προσομοίωσης

Το σχήμα αυτό αποτελεί το φάσμα των παιχνιδιών υπολογιστή.



Σχήμα 1. Σχέση Serious Games – Προσομοιωτών (A Comprehensive Review of Serious Games in Health Professions)

Διακρίνουμε ότι τα Serious games βρίσκονται ελαφρώς πιο κοντά στους προσομοιωτές από ότι στα απλά ψυχαγωγικά παιχνίδια καθώς ανταποκρίνονται σε πραγματικές διαδικασίες, δραστηριότητες και καταστάσεις σε υπολογιστικό, όμως, περιβάλλον.

Οι διαφορές μεταξύ των Serious Games και των παραδοσιακών προσομοιωτών έγκεινται στις εξής κατηγορίες :

- Ψυχαγωγία
- Κόστος ανάπτυξης

- Χρόνος ανάπτυξης
- Κόστος εγκατάστασης

Ο παράγοντας της ψυχαγωγίας, που έχουν τα serious games, αποτελεί την ειδοποιό διαφορά μεταξύ των δύο αυτών τεχνολογιών. Οι παραδοσιακοί προσομοιωτές δεν προσφέρουν ψυχαγωγία στον χρήστη τους καθώς έχουν δημιουργηθεί με αποκλειστικό σκοπό την εξάσκησή του. Σε ένα serious game, ο χρήστης ψυχαγωγείται από την ανάγκη να βελτιώσει την απόδοσή του (η οποία μετράται από τον μηχανισμό βαθμολόγησης) και από την πρόκληση να φτάσει έναν ακριβή στόχο.

Όσον αφορά το κόστος ανάπτυξης των serious games, μειώνεται σε σχέση με την ανάπτυξη και κατασκευή των παραδοσιακών προσομοιωτών. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα serious games δεν χρησιμοποιούν ειδικές και κατα παραγγελία τεχνολογίες αλλά, την ίδια τεχνολογία στην οποία τα κλασσικά παιχνίδια ψυχαγωγίας βασίζονται και συνεπώς, ο χρόνος ανάπτυξής τους είναι γενικά λιγότερος.

Επίσης, το κόστος εγκατάστασης ενός serious game μειώνεται, καθώς οι απαραίτητες υποστηρικτικές τεχνολογίες υλικού και λογισμικού είναι πλέον αρκετά διαδεδομένες, μερικές από τις οποίες υπάρχουν και σε πολλά smartphones. Έτσι, κάποια serious games μπορούν να παιχτούν και σε αυτές τις καθημερινές και ευπρόσιτες συσκευές. [6]

Στη συνέχεια, θα αναφερθούμε στους τομείς εφαρμογών των Serious Games και τις αγορές που προκύπτουν από την κατηγοριοποίησή τους. Οι τομείς, συγκεκριμένα, που εμφανίζουν τη συνηθέστερη χρήση των Serious Games είναι η υγεία και ο στρατός, όμως, με γρήγορους ρυθμούς άλλοι τομείς επενδύουν σε δημιουργία και χρήση παιχνιδιών που εκπληρώνουν αποτελεσματικά τους επιθυμητούς σκοπούς τους.

1.1.5 Τομείς εφαρμογών Serious games

Τα serious games μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα ευρύ φάσμα τομέων και μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με διάφορους τρόπους.

Ένας τρόπος κατηγοριοποίησης είναι σε παιδαγωγικά, ιδεαλιστικά, πολιτικά ή κοινωνικά παιχνίδια. Άλλος τρόπος είναι σε εκπαίδευση, υγεία, εθνική ασφάλεια, εταιρική διαχείριση ή σε εκπαίδευση, υγεία, δημόσια πολιτική, επιστήμη, διακυβέρνηση και εταιρική εκπαίδευση. Ένας άλλος τρόπος δίνεται από τον Zyda [6], που σχολιάζει ότι η τεχνολογία serious games μπορεί να εφαρμοστεί σε τομείς όπως η υγεία, δημόσια πολιτική, στρατηγική

επικοινωνία, εθνική άμυνα, εξάσκηση και μόρφωση. Μια μερική λίστα στρατιωτικών τομέων εφαρμογής είναι η εξής : ιατρική, συντήρηση, αεροπορία, μάχη, ηγετική ικανότητα, διαχείριση στρατιωτικών υλικών, διαχείριση πλοίων, στρατιωτικός σχεδιασμός, στρατιωτική ιστορία, ηλεκτρονικά, επικοινωνίες, μηχανολογία, διαχείριση επιχειρήσεων, οικονομικά, εγκληματολογική έρευνα, συλλογή πληροφοριών/αναγνώριση, μαχητική επίγνωση, κατάκτηση, πολιτική επιστήμη, υγεία/διατροφή, γλώσσα και γλωσσολογία.

Χρησιμοποιώντας την κατηγοριοποίηση των Michael και Chen οι αγορές των serious games είναι οι εξής :

- Στρατιωτικά
- Διακυβερνητικά
- Εκπαιδευτικά
- Εταιρικά
- Ιατροφαρμακευτικά
- Πολιτικά
- Θρησκευτικά
- Καλλιτεχνικά

Θα περιγράψουμε τους πέντε πρώτους τομείς, έχοντας υπ όψη ότι είναι οι πιο βασικοί των serious games καθώς και ότι διάφορα παιχνίδια μπορούν να ανήκουν και σε παραπάνω από ένα τομέα. [1]

1.1.5.1 Στρατιωτικά Serious Games

Ο στρατός έχει μεγάλη προιστορία στη χρήση παιχνιδιών για εξάσκηση και εκπαίδευση. Ανάμεσα στα παλαιότερα πολεμικά παιχνίδια είναι το επιτραπέζιο παιχνίδι Chaturanga από την Ινδία και το Wei Hei από την Κίνα. Και τα δύο σχεδιάστηκαν περίπου πριν τέσσερις χιλιάδες χρόνια. Αυτά τα παιχνίδια, με απλούς κανόνες, ενισχύουν την ικανότητα κατάστρωσης σχεδίων για μάχες. Πλέον, έχουν εξελιχθεί σε εξαιρετικά πολύπλοκους προσομοιωτές για τανκ, ελικόπτερα, αεροπλάνα, πλοία, ομαδική εκπαίδευση και άλλα. Παράλληλα με την ανάγκη για πιο εξελιγμένους προσομοιωτές, τα χρηματικά ποσά που επενδύονται σε στρατιωτικά παιχνίδια, αυξάνονται με ραγδαίο ρυθμό. Επίσης, προωθείται η χρήση πιο εμπορικών στοιχείων υλικού και λογισμικού με αποτέλεσμα η τεχνολογία παιχνιδιών να επιτρέπει τη δημιουργία προσομοιώσεων χαμηλού κόστους. Οι προσομοιώσεις αυτές είναι ακριβείς και ενδιαφέροντες και σε πολύ χαμηλότερο κόστος από τις παραδοσιακές προσομοιώσεις. Στα serious games με σκοπό τη στρατιωτική εκπαίδευση, ένα πολεμικό παιχνίδι χρησιμοποιείται ως προσομοιωτής προκειμένου να εξοικονομηθεί χρόνος και χρήμα. Εάν η εκπαίδευση γίνει στις ένοπλες δυνάμεις, χρειάζεται χρόνος για εγκατάσταση σε στρατόπεδο εκπαίδευσης, εξοπλισμός και οχήματα όπως τανκ και πολεμικά αεροπλάνα τα οποία πρέπει να κινητοποιηθούν. Όμως ο εκπαιδευτικός προσομοιωτής προσφέρει ταχύτητα και άμεση εκπαίδευση στο στρατόπεδο. [7]

Στη σημερινή εποχή, ο στρατός είναι από τους κυριότερους χρήστες serious games και έχει τη δυνατότητα να φτιάχνει τα δικά του παιχνίδια συνδυάζοντας μια ποικιλία κομματιών υλικού και λογισμικού. Το πρώτο serious game που σχεδιάστηκε και χρησιμοποιήθηκε για πολεμική εκπαίδευση ήταν το Army Battlezone που σχεδιάστηκε από την Atari το 1980. Όμως, ένα από τα πιο ευρέως γνωστά και ίσως το πρωταρχικό παράδειγμα εφαρμογής serious game εμφανίστηκε το 2002 με τίτλο America's Army, το οποίο σε αντίθεση με τα περισσότερα video games είναι ελεύθερο για λήψη (americasarmy.com). Το παιχνίδι δίνει έμφαση στην αυθεντικότητα και, για παράδειγμα, όλα τα όπλα και οχήματα είναι αυστηρώς εικονικά μοντέλα των αληθινών.

Το America's Army έδωσε λύση σε ένα πρόβλημα που συνάντησε ο στρατός των Η.Π.Α. τη δεκαετία 1990, πως να πλησιάσει και στρατολογήσει νέους εθελοντές. Επενδύοντας 16 εκατομμύρια δολάρια στο America's Army, το παιχνίδι υπήρξε μεγάλη επιτυχία και βοήθησε τον στρατό να στρατολογήσει στρατιώτες στο 15% του κόστους άλλων προγραμμάτων στρατολόγησης. Επίσης, εκτός από τη στρατολόγηση εθελοντών, το παιχνίδι βοήθησε την προ-εκπαίδευσή τους και με μετέπειτα προσαρμογές και επεκτάσεις χρησιμοποιήθηκε από ενεργούς στρατιώτες για π.χ. να προετοιμαστούν για αποστολές. Ένα άλλο όφελος αυτού του συγκεκριμένου παιχνιδιού ήταν ότι το κοινό στο οποίο στόχευε το βρήκε ως μια μεγάλη πηγή πληροφόρησης και γνώσης για τον στρατό.

Έχει αποδειχθεί ότι η στρατιωτική χρήση video games έχει πολλά οφέλη όπως βελτίωση του συντονισμού ματιού-χεριού, βελτίωση της ικανότητας εκτέλεσης πολλών διαδικασιών ταυτόχρονα, ικανότητα συνεργασίας σε μία ομάδα με ελάχιστη επικοινωνία και προθυμία για επιθετική δράση. Πολλές παλαιότερες προσομοιώσεις αφορούσαν καταστάσεις μάχης αλλά, οι πιο πρόσφατες αφορούν επίσης ικανότητες όπως ξένες γλώσσες και πολιτισμική εκπαίδευση.

1.1.5.2 Διακυβερνητικά Serious Games

Η χρήση παιχνιδιών στη διακυβέρνηση δεν είναι κάτι καινούριο αλλά, οι τεχνολογικές αλλαγές έχουν αλλάξει το τοπίο. Η αύξηση στα δεδομένα και ανάπτυξη της ανάλυσής τους σε συνδυασμό με τη χρήση νέων εργαλείων επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ παραγωγών και καταναλωτών δεδομένων, οδηγεί στην ταχύτατη δημιουργία νέων serious games.¹

Στα πλαίσια της διακυβέρνησης, η εκπαίδευση και προσομοίωση εξαπλώνεται από το δημοτικό επίπεδο στο εθνικό επίπεδο. Τα διακυβερνητικά παιχνίδια έχουν ως θέμα διάφορα είδη εργασιών και καταστάσεων όπως διαχείριση διαφόρων τύπων κρίσεων όπως, για παράδειγμα, αντιμετώπιση τρομοκρατικών επιθέσεων, ξέσπασμα επιδημιών, βιολογικοί κίνδυνοι, προβλήματα σε ιατροφαρμακευτικές πολιτικές, σχεδιασμός πόλης, έλεγχος κυκλοφοριακής κίνησης, αντιμετώπιση πυρκαγιών, εξισορρόπηση

¹ <https://gcn.com/articles/2015/03/20/gaming-sxsw.aspx?admgarea=TC.STATELOCAL>

προϋπολογισμών, εκπαίδευση ηθικών αρχών και αμυντική οδήγηση. Ένα μεγάλο πλεονέκτημα των προσομοιώσεων σε υπολογιστή είναι ότι δίνουν τη δυνατότητα επανάληψης των διάφορων πιθανών σεναρίων. Μπορούν, επίσης, να πραγματοποιηθούν με κυμαινόμενο βαθμό σοβαρότητας, σε διαφορετικές τοποθεσίες, συνήθως με χαμηλό κόστος σε προσωπικό και υλικούς πόρους. Τα παιχνίδια προσομοίωσης δίνουν τη δυνατότητα σε διάφορους τύπους ειδικοτήτων στον χώρο του συμβάντος όπως για παράδειγμα πυροσβέστες, αστυνομικοί ή ιατρικό προσωπικό να εξασκηθούν σε καταστάσεις που είναι πολύ επικίνδυνες, αδύνατο ή πολύ ακριβό να γίνουν στην πραγματικότητα.

1.1.5.3 Serious Games στον εκπαιδευτικό τομέα

Τα παιχνίδια στον τομέα της εκπαίδευσης άρχισαν να χρησιμοποιούνται ευρέως τη δεκαετία 1990 με την εμφάνιση των υπολογιστών με οπτικοακουστικά μέσα, παρ' όλο που παρόμοια παιχνίδια είχαν δημιουργηθεί και χρησιμοποιούνταν πολύ πιο πριν. Τη δεκαετία εκείνη τα εκπαιδευτικά παιχνίδια εξελίχθηκαν σε «edutainment» (education και entertainment). Όμως, το ενδιαφέρον στην edutainment μειώθηκε σύντομα εξαιτίας της χαμηλής ποιότητας των παιχνιδιών και εξαιτίας του αυξανόμενου ενδιαφέροντος προς το Internet. Τα προβλήματα του edutainment αποτυπώνονται σε φράσεις όπως «edutainment, ένας περίεργος συνδυασμός εκπαιδευτικού λογισμικού με ελαφριά εμφάνιση παιχνιδιού και χαριτωμένο διάλογο» [3], ή «τα περισσότερα υπάρχοντα προϊόντα edutainment συνδυάζουν την ψυχαγωγική αξία μίας κακής διάλεξης με την εκπαιδευτική αξία ενός κακού παιχνιδιού» [8].

Με σχετικά πρόσφατο ανανεωμένο ενδιαφέρον για τα serious games, οι δημιουργοί παιχνιδιών απομακρύνονται από επαναληπτικές διαδραστικές εφαρμογές και εστιάζουν σε εξειδικευμένες και δημιουργικές. Τα παιχνίδια στην εκπαίδευση κερδίζουν έδαφος αλλά, η χρήση τους δεν είναι ιδιαίτερα εξαπλωμένη και αυτό είναι ένα αμφιλεγόμενο ζήτημα. Πρέπει να παρουσιάσουν στοιχεία ερευνών που αποδεικνύουν τα οφέλη που προσφέρουν, κάτι το οποίο είναι δύσκολο πιθανόν επειδή η μελέτη των παιχνιδιών περιορίζεται από την ποικιλότητα και πολυπλοκότητα τους. Συνεπώς, υπάρχουν λίγα έγκυρα και γρήγορα αποτελέσματα. Παρ' όλη την έλλειψη αποτελεσμάτων, οι έρευνες εμφανίζουν τις θετικές επιδράσεις των παιχνιδιών ως εκπαιδευτικά εργαλεία. Τα παιχνίδια μπορούν να βοηθήσουν την ανάπτυξη πολλών διαφορετικών ικανοτήτων όπως στρατηγική σκέψη, κατάστρωση σχεδίων, επικοινωνία, συνεργασία, ομαδική λήψη αποφάσεων, διαπραγματεύσεις. Υπάρχουν όμως αρκετά εμπόδια στο να εκμεταλλευτούμε πλήρως τις δυνατότητες που προσφέρουν : υλικοί πόροι (για παράδειγμα, πολλά σχολεία έχουν υπολογιστές που είναι πολύ παλιοί για τα καινούρια παιχνίδια, υπάρχει περιορισμένη τεχνική υποστήριξη και λίγος χρόνος για τους καθηγητές να εξοικειωθούν με τα παιχνίδια), τρόποι προσδιορισμού της σχετικότητας ενός παιχνιδιού με τα υπάρχοντα μαθήματα, δυσκολία να πειστούν οι υπεύθυνοι των σχολείων για τα πιθανά οφέλη των παιχνιδιών υπολογιστή και άλλα.[1]

1.1.5.4 Εταιρικά Serious Games

Η εκπαίδευση με χρήση υπολογιστών εισήχθη στις επιχειρήσεις τη δεκαετία 1990 με τους υπολογιστές πολυμέσων, τα CD-ROM και αργότερα το Internet (Michael & Chen, 2006). Παρ' όλο που η εκπαίδευση με υπολογιστές βοήθησε τις επιχειρήσεις να μειώσουν το κόστος, για παράδειγμα, της εκπαίδευσης προσωπικού ή του ειδικού εξοπλισμού, οι διαφορές στην μόρφωση και ενασχόληση δεν ήταν σημαντικές σε σχέση με τους παλαιότερους τρόπους εκπαίδευσης. Με την εμφάνιση καινούριων τεχνολογιών και πολυμέσων, το ενδιαφέρον στα serious games στον επιχειρησιακό τομέα αυξήθηκε κατακόρυφα.[1]

Τα serious games, οδηγούμενα από εκπαιδευτικούς στόχους και κατάλληλη εφαρμογή των μηχανισμών τεχνολογίας παιχνιδιών, προσφέρουν σπουδαίες δυνατότητες για ενασχόληση, κινητοποίηση και μπορούν να επηρεάσουν τη συμπεριφορά του εταιρικού εργατικού δυναμικού.[9]

Ο αριθμός των εργαζομένων που είναι εξοικειωμένοι με τα video games αυξάνεται και τα διαδραστικά serious games τους τραβάνε γρήγορα και αποτελεσματικά το ενδιαφέρον. Σε σύγκριση με τα άτομα που δεν παίζουν video games, αυτοί που παίζουν εμφανίζουν βαθιά κατανόηση της σχέσης ρίσκου και ανταμοιβής και συνεπώς είναι πιο ικανοί να ανταπεξέλθουν σε συναλλαγές και να πάρουν κάποιο μετριάσιμο ρίσκο (Beck & Wade, in Michael & Chen, 2006). Οι παίχτες, με τις ενισχυμένες ικανότητες εκτέλεσης πολλαπλών εργασιών συγχρόνως, είναι καλύτερα προετοιμασμένοι για τη χρήση πολυπλοκότερων εργαλείων ανάλυσης από τα κλασσικά φύλλα εργασίας και τα γραμμικά μοντέλα, εργαλεία τα οποία είναι πλέον απαραίτητα εξαιτίας των ταχύτατων αλλαγών στο επιχειρησιακό τοπίο και τη ροή των διαθέσιμων δεδομένων. Είναι επίσης χρήσιμα όταν το εκπαιδευτικό υλικό είναι πολύ τεχνικό ή βαρετό, όταν οι εκπαιδευτικοί στόχοι είναι δύσκολοι ή πολύπλοκοι, όταν είναι δύσκολο να έρθουμε σε επαφή με το κοινό, όταν απαιτείται εξεζητημένη ανάλυση συνεπειών-αποτελεσμάτων και όταν επιχειρησιακές στρατηγικές αναπτύσσονται ή είναι υπό συζήτηση. Αλλάζουν τη μορφή της εκπαίδευσης εργαζομένων καθώς αλλάζουν το ρόλο του εκπαιδευόμενου από παθητικό σε ενεργητικό και του εκπαιδευτή από το να δίνει απλά υλικό στο να διευκολύνει την όλη διαδικασία εκπαίδευσης.[1]

Τα χαρακτηριστικά των παιχνιδιών όπως ενδιαφέρουσα πλοκή, εφικτοί στόχοι, διάφοροι τρόποι επιβράβευσης, αναγνώριση και μια μορφή εξουσίας, τα καθιστούν δυνατά ως εκπαιδευτικά εργαλεία. Η χρήση τους στον επιχειρησιακό τομέα αυξάνεται με σταθερό ρυθμό. Μεγάλες εταιρείες όπως Deloitte, IBM και Cisco χρησιμοποιούν τα serious games για εκπαίδευση, μάρκετινγκ και προσλήψεις και διακρίνουν θετικές επιδράσεις και στους τρεις επιχειρησιακούς τομείς. Χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια εργασίας ενός εργαζόμενου στην πρόσληψη καθώς και στη βελτίωση ηγετικών, συμμορφωτικών και συμφωνητικών ικανοτήτων. Επίσης, υπάρχουν αποτελέσματα ερευνών που παρουσιάζουν θετικές επιδράσεις των serious games σε ικανότητες υψίστης σημασίας όπως λήψη αποφάσεων και επίλυση προβλημάτων. Διάφορες τεχνικές ανάλυσης αποτελεσμάτων των παιχνιδιών χρησιμοποιούνται ήδη από κάποιες επιχειρήσεις και μπορούν να ακολουθήσουν και αναλύσουν δεδομένα σχετικά με την απόδοση των εργαζομένων στα παιχνίδια και να

προσδιορίσουν πού και πότε χρειάζεται παρέμβαση και υποστήριξη, βελτιώνοντας την εκπαιδευτική διαδικασία.[9]

1.1.5.5 Serious Games στο χώρο της Υγείας

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO, World Health Organization) έδωσε ως γενικό ορισμό της υγείας «την κατάσταση απόλυτης σωματικής, νοητικής και κοινωνικής ευημερίας και όχι απλώς την απουσία ασθένειας ή αδυναμίας». Προφανώς, άλλοι ορισμοί απλά απαιτούν την απουσία ασθένειας ή τραυματισμού. Χρησιμοποιώντας τους, λαμβάνουμε υπ' όψη μόνο τα παιχνίδια που σχετίζονται με τις διάφορες φάσεις της εξέλιξης της ασθένειας, την ενημέρωση και εξοικείωση του ασθενή που πάσχει από αυτή και με την εκπαίδευση των ιατρών και του ιατρικού προσωπικού. Όμως η χρήση του ορισμού του WHO μας επιτρέπει να λάβουμε υπ' όψη και μια ευρύτερη ποικιλία παιχνιδιών. Με αυτό τον τρόπο, μας ενδιαφέρουν και παιχνίδια που ασχολούνται με υγιεινές συνήθειες όπως η γυμναστική (συμπεριλαμβανομένων, για παράδειγμα, παιχνιδιών χορού και φυσικής κατάστασης). Θα χρησιμοποιήσουμε αυτό τον ευρύτερο ορισμό της υγείας σε αυτή την εργασία.

Στην ιεραρχία αναγκών του Maslow [10], η υγεία αναπαρίσταται στο δεύτερο χαμηλότερο επίπεδο της πυραμίδας, αμέσως μετά την εκπλήρωση των βασικών αναγκών για επιβίωση. Η υγεία είναι μια πολύ σημαντική ανάγκη και η διατήρησή της οφείλει, συνεπώς, να αποτελεί προτεραιότητα. Επιπλέον, τα επιθυμητά ανθρώπινα χαρακτηριστικά που βρίσκονται στα υψηλότερα επίπεδα της πυραμίδας του Maslow που είναι αναγκαία για μια λειτουργική και ειρηνική κοινωνία, επηρεάζονται αρνητικά από την έλλειψη υγείας στον πληθυσμό. Για τους λόγους αυτούς, η υγεία είναι ένα από τα βασικά θέματα που απασχολούν τους ανθρώπους περισσότερο και σε κάθε στάδιο της ζωής τους (από νηπιακή μέχρι τρίτη ηλικία)

Ως αποτέλεσμα της ανάγκης και της σημασίας της υγείας, τα βιντεοπαιχνίδια και οι τεχνολογίες τους χρησιμοποιούνται με αυξανόμενους ρυθμούς στον χώρο της, με σκοπό να βελτιώσουν διάφορες ικανότητες και δεξιότητες που αφορούν τα ιατρικά επαγγέλματα, τους εθελοντές και τους ασθενείς. Επίσης, σχεδιάζονται παιχνίδια με σκοπό να ενημερώσουν και μορφώσουν οικογένειες για τη σωστή ιατροφαρμακευτική φροντίδα, την λειτουργία του σώματος και τη σημασία του να παραμένουμε υγιείς και σε καλή φόρμα.

Ένας πολύ σημαντικός τομέας είναι η εκπαίδευση των ιατρικών επαγγελματιών, που συμπεριλαμβάνουν γιατρούς, νοσοκόμες/ους, γιατρούς εκτάκτης ανάγκης, τεχνικούς εργαστηρίων και φαρμακοποιούς. Οι χειρουργοί μπορούν, για παράδειγμα, να παρακολουθήσουν προσομοιώσεις που τους βοηθούν να μάθουν διάφορες ιατρικές διαδικασίες και επεμβάσεις.

Η εκπαίδευση αυτή είναι πρωταρχικής σημασίας όσον αφορά την ασφάλεια του ασθενή. Η συνεχής πρόοδος της επιστήμης και της έρευνας στον τομέα της υγείας, δημιουργεί την εξής ανάγκη στα περισσότερα ιατρικά επαγγέλματα: η μόρφωση, ενημέρωση και εκπαίδευση να γίνονται και κατά τη διάρκεια εξάσκησης του επαγγέλματος και να μην περιορίζονται στις φοιτητικές γνώσεις. Η συνεχής εκπαίδευση γίνεται και πιο

οικονομική καθώς μειώνεται το κόστος της με τη χρήση των Serious Games. Επίσης, η χρήση νέων τεχνολογιών όπως η εικονική πραγματικότητα και η ηλεκτρονική εκπαίδευση, προσφέρει νέες δυνατότητες και συμβάλλει στη βελτίωση των αποτελεσμάτων της εκπαίδευσης. [6]

Τα serious games επιπλέον, χρησιμοποιούνται ευρέως για τη σωματική αποκατάσταση των ασθενών και την αντιμετώπιση ψυχολογικών και συναισθηματικών προβλημάτων τους. Για παράδειγμα, τα παιχνίδια προσομοίωσης βελτιώνουν την ποιότητα ζωής των ατόμων με φοβικές διαταραχές. Άλλα παιχνίδια έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να βοηθήσουν την επούλωση, πρόληψη ή τουλάχιστον να ανακουφίσουν τον πόνο των ασθενών. Μια άλλη εφαρμογή των παιχνιδιών είναι να βοηθήσουν την επιβράδυνση εκφυλιστικών διαδικασιών και να ελαφρύνουν τον πόνο που οφείλεται στις χημειοθεραπείες.

Σε πολλές περιπτώσεις, απαιτούνται επαναληπτικές διαδικασίες για τη θεραπεία ή τη βελτίωση της κατάστασης των ασθενών αλλά το αίσθημα της ανίας και πλήξης που νιώθουν έχει αρνητική συνέπεια στην προθυμία τους να συνεχίσουν τη θεραπεία. Για αυτό τον λόγο, η χρήση παιχνιδιών, προσαρμοσμένων στην κάθε ειδική περίπτωση, έχει θετικά αποτελέσματα. Οι ασθενείς νιώθουν πιο άνετοι και χαλαροί και απολαμβάνουν τη θεραπευτική αγωγή τους κάνοντας μια δραστηριότητα που τους αρέσει.

Διάφορες τεχνικές έχουν συνδυαστεί προκειμένου να προωθήσουν τη χρήση των serious games στην υγεία :

- Πιο δυνατές και αποδοτικές μηχανές παιχνιδιών και συστήματα τεχνητής νοημοσύνης.
- Χρήση προσιτών τεχνολογιών παιχνιδιών (υλικό, λογισμικό και χειριστήρια) σε ιατρικές προσομοιώσεις
- Ανάπτυξη ιατρικού και βιολογικού υλικού σε μορφή που μπορεί να ενσωματωθεί πιο εύκολα σε παιχνίδια για ιατροφαρμακευτική εκπαίδευση και μόρφωση.

Ο τομέας της Υγείας αναμένεται να παρουσιάσει τη μεγαλύτερη άνθηση και ανάπτυξη όσον αφορά τα serious games καθώς τα παιχνίδια έχουν άμεσες ή έμμεσες, θετικές σωματικές και ψυχολογικές επιδράσεις στους παίκτες τους. Στο δεύτερο μέρος της εργασίας θα κατηγοριοποιηθούν τα Serious Games στον χώρο της υγείας, θα παρουσιαστούν διάφορες εφαρμογές τους και θα αναλυθούν οι κυριότερες από αυτές καθώς και η προσφορά τους.

Κεφάλαιο 2

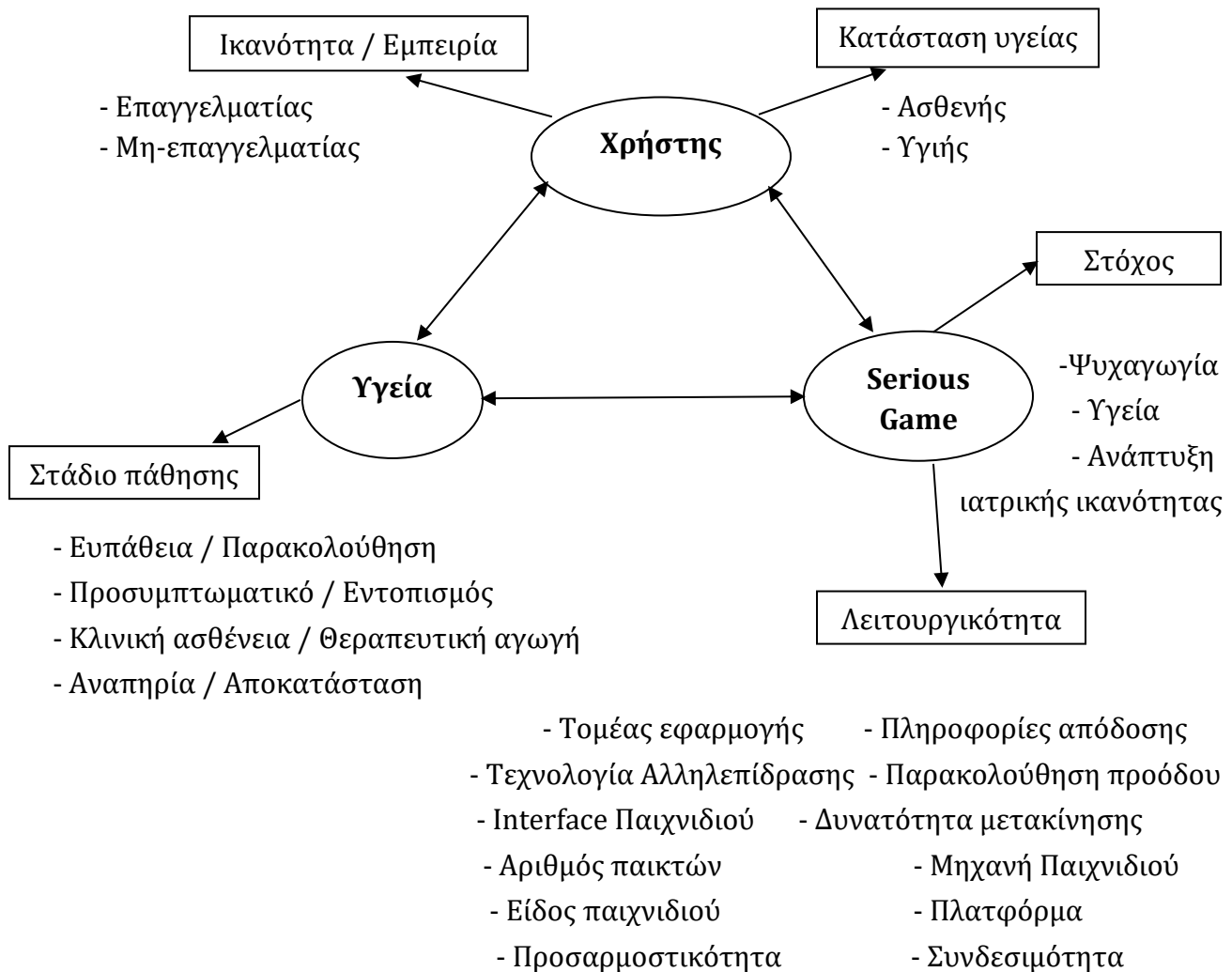
Κατηγοριοποίηση των Serious Games στον χώρο της Υγείας

2.1 Κατηγοριοποίηση

Στην ενότητα αυτή θα προσπαθήσουμε να δώσουμε μια όσο το πιο δυνατόν ολοκληρωμένη κατηγοριοποίηση των Serious Games, χρησιμοποιώντας και συνδυάζοντας διαδεδομένες περιγραφές των διαφόρων κατηγοριών τους καθώς και του σκοπού που εξυπηρετούν τα παιχνίδια.

Μια ενδιαφέρουσα ταξινόμηση των παιχνιδιών στην υγεία παρουσίασαν οι Sawyer και Smith [11], συσχετίζοντας τη χρήση (προσωπική, επαγγελματική, ερευνητική /ακαδημαϊκή, δημόσια υγεία) με τους στόχους τους (προληπτικά, θεραπευτικά, αξιολόγησης, εκπαιδευτικά, ενημερωτικά).

Στη δική μας προσέγγιση προτείνουμε νέες παραμέτρους που οδηγούν σε τέσσερις διαφορετικούς τρόπους κατηγοριοποίησης. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 2, οι τρόποι αυτοί βασίζονται σε τρία αλληλοσυσχετιζόμενα στοιχεία : serious game, χρήστης, υγεία. Σχετικά με το στοιχείο των serious games, μπορούμε να τα κατηγοριοποιήσουμε με κριτήριο τον στόχο του παιχνιδιού και τη λειτουργικότητά του. Για το στοιχείο του χρήστη διακρίνουμε δύο κατηγορίες : ασθενής / υγιής και επαγγελματίας / μη-επαγγελματίας. Στην περιγραφή που θα κάνουμε ως προς τον χρήστη συγχωνεύσαμε αυτές τις δύο κατηγορίες σε μία καθώς σχετίζονται άμεσα. Τέλος, στο στοιχείο της υγείας, κατηγοριοποιούμε με βάση την κατάσταση της ασθένειας-πάθησης του παίκτη. Στη συνέχεια θα αναλύσουμε τον καθένα από τους τέσσερις αυτούς τρόπους.



Σχήμα 2. Πέντε τρόποι κατηγοριοποίησης των Serious Games (Simulations, Serious Games and Their Applications)

2.1.1 Κατηγοριοποίηση βάσει του στόχου του παιχνιδιού

Υπάρχουν τρεις κύριες κατηγορίες serious games για την υγεία όσον αφορά τον βασικό στόχο τους. Διακρίνουμε παιχνίδια με στόχο:

- Ψυχαγωγία, σε αυτή την περίπτωση συνδυάζεται με κίνηση ορισμένων μελών του σώματος οπότε επιτυγχάνεται επιπρόσθετα βελτίωση της φυσικής κατάστασης. Μπορούμε να φέρουμε ως παράδειγμα το Dance Dance Revolution

(DDR, 2012) το οποίο είναι από τα πρώτα και κυριότερα παιχνίδια στο ρυθμικό-χορευτικό είδος. Τα εμπορικά παιχνίδια ψυχαγωγίας και σωματικής άσκησης έγιναν γνωστά από τότε που η κονσόλα Wii κυκλοφόρησε στην αγορά από τη Nintendo στις 19 Νοεμβρίου, 2006. Ο ρεαλιστικός έλεγχος των κινήσεων του ψηφιακού χαρακτήρα στο παιχνίδι μέσω διαφόρων χειριστηρίων εντυπωσιάζει και ενθαρρύνει τους παίκτες να γυμναστούν παίζοντας.

- Υγεία, όπου ο κύριος στόχος είναι προφανώς η αποκατάσταση της υγείας αλλά το παιχνίδι χρησιμοποιείται σαν εργαλείο μετάδοσης γνώσης και ικανοτήτων. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το παιχνίδι Re-Mission που απευθύνεται σε καρκινοπαθείς. Σε αυτό το serious game καθένα από τα 20 επίπεδά του έχει σχεδιαστεί για να ενημερώνει τον ασθενή για διάφορες θεραπευτικές αγωγές και μεθόδους, πως λειτουργούν καθώς και τη σημασία της πιστής εφαρμογής τους. Ένα άλλο παράδειγμα είναι το Fatworld το οποίο επιτρέπει στον παίκτη να κάνει επιλογές για τη διατροφή και την άσκηση του ψηφιακού τους χαρακτήρα. Οι επιλογές αυτές επηρεάζουν αντίστοιχα την υγεία του χαρακτήρα. Το παιχνίδι αυτό ωθεί τον παίκτη να αναλογιστεί της δικές του διατροφικές συνήθειες και εκγύμναση με σκοπό τη βελτίωση της συνολικής του υγείας.
- Ανάπτυξη ιατρικών ικανοτήτων, σε αυτή την περίπτωση το παιχνίδι παίζει πολύ σημαντικό ρόλο καθώς προσφέρει μια εικονική-ψηφιακή οπτική γωνία και προσομοίωση, βοηθώντας τον παίκτη να παρακάμψει την ανησυχία του για τον κίνδυνο, την ασφάλεια ή τον προϋπολογισμό μιας πραγματικής ιατρικής διαδικασίας. Τα περισσότερα παιχνίδια σε αυτή την κατηγορία είναι παιχνίδια προσομοίωσης με χρήση τεχνολογίας εικονικής ή επαυξημένης πραγματικότητας. Ως παράδειγμα, αναφέρουμε το Virtual Dental Implant Training το οποίο σχεδιάστηκε από την εταιρεία BreakAway σε συνεργασία με το Medical College of Georgia και απευθύνεται κυρίως σε φοιτητές. Ο σκοπός του παιχνιδιού είναι η εξάσκηση της εισαγωγής οδοντικών εμφυτευμάτων σε άνετο και ξεκούραστο περιβάλλον.²

2.1.2 Κατηγοριοποίηση βάσει της λειτουργικότητας

Όσον αφορά τη λειτουργικότητα κατηγοριοποιούμε τα serious games βάση των παρακάτω δώδεκα παραγόντων:

² <http://www.breakawaygames.com/>

- Τομέας εφαρμογής, είναι το κομμάτι του πραγματικού κόσμου που μοντελοποιείται – προσομοιώνεται από το λογισμικό του παιχνιδιού. Στα serious games για την υγεία διακρίνουμε δύο βασικούς τομείς εφαρμογής :
 - γνωστικές ικανότητες όπως μνήμη, προσοχή, συγκέντρωση ή λογική
 - κινητικές δεξιότητες όπως ο συνολικός συντονισμός κινήσεων ή το να μάθει ο ασθενής να ξαναπερπατάει μετά από κάποιο τραυματισμό.
- Τεχνολογία αλληλεπίδρασης, η οποία περιλαμβάνει τους διάφορους τρόπους επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπου και υπολογιστή με τη χρήση υλικού και λογισμικού. Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ο συνδυασμός ποντικιού – πληκτρολογίου και οθόνης. Υπάρχουν επίσης και πιο σύγχρονα μέσα αλληλεπίδρασης όπως η εικονική πραγματικότητα (VR ή virtual reality, χρησιμοποιώντας – φορώντας οθόνες σε σχήμα μάσκας) συσκευές αφής όπως γάντια ή «στυλό» καθώς και συσκευές εντοπισμού. Η χρήση του συνδυασμού καμερών υπολογιστή και εφαρμογών διαδικτύου είναι επίσης διαδεδομένη. Με αυτούς τους τρόπους οι ασθενείς μπορούν να έρθουν σε επαφή με ψηφιακά αντικείμενα σε πραγματικό χρόνο χρησιμοποιώντας διάφορες αισθήσεις όπως όραση, ακοή και αφή.
- Διεπιφάνεια παιχνιδιού, που σχετίζεται με τον εικονικό κόσμο μέσα στο παιχνίδι ο οποίος προσομοιώνει τον πραγματικό κόσμο σε τρεις διαστάσεις (3D) ή μια απλουστευμένη μορφή του σε δύο διαστάσεις (2D)
- Αριθμός παικτών που χρησιμοποιούν συγχρόνως τον κόσμο του παιχνιδιού. Διακρίνουμε παιχνίδια για έναν παίκτη (single player) και για πολλούς (multiplayer). Ιδιαίτερα με την πρόοδο του Internet και των δυνατοτήτων του η multiplayer κατηγορία παιχνιδιών γνωρίζει ιδιαίτερη ανάπτυξη σε κάθε τομέα συμπεριλαμβανομένης της υγείας και επιτρέπει την αλληλεπίδραση διαφόρων παικτών/ασθενών/ιατρών καθώς και την ταυτόχρονη βελτίωση και αξιολόγηση της κατάστασής τους οπουδήποτε κι αν βρίσκονται.
- Είδος παιχνιδιού, το οποίο βασίζεται στο gameplay και τους κανόνες του παιχνιδιού. Διακρίνουμε για παράδειγμα παιχνίδια περιπέτειας, στρατηγικής, προσομοίωσης, ταχύτητας, αντανάκλαστικών, αθλητικά, puzzle. Στα παιχνίδια για την υγεία, αυτά τα οποία αξιολογούν και εξασκούν τον συντονισμό των κινήσεων του παίκτη είναι συνηθισμένα στην αποκατάσταση ορισμένων κινήσεων. Καθένα από τα είδη παιχνιδιών εξυπηρετεί κάποιον σκοπό και μπορεί να έχει σημαντική προσφορά στην επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος.

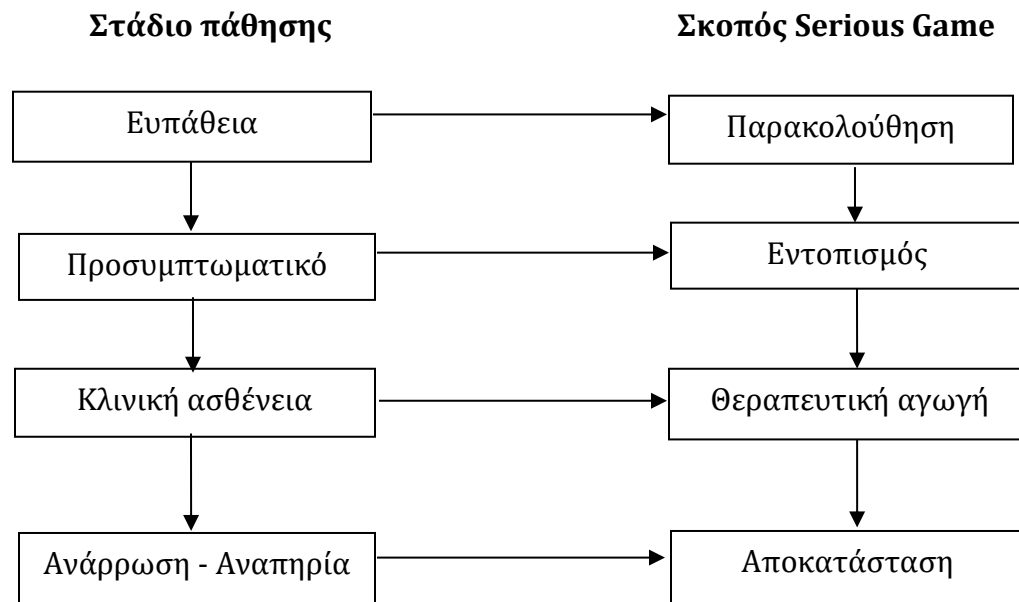
- Προσαρμοστικότητα, που αντιπροσωπεύει την προσαρμογή της δυσκολίας του παιχνιδιού σύμφωνα με το επίπεδο των ικανοτήτων του παίκτη, έτσι ώστε να γίνει πιο εύκολο και ευχάριστο. Συνήθως τα παιχνίδια είναι προγραμματισμένα με ένα σταθερό επίπεδο δυσκολίας ή επιλέγεται από τον χρήστη πριν αρχίσει το παιχνίδι. Στον τομέα της υγείας όμως, η προσαρμοστικότητα του παιχνιδιού είναι ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό καθώς επιτρέπει στον ασθενή-χρήστη να εξετάσει και διακρίνει τα όρια του σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον.
- Παρακολούθηση προόδου, η οποία έχει σημαντικά οφέλη για την αξιολόγηση του ασθενή, καθώς η δυνατότητα καταγραφής των κινήσεων-ενεργειών του μέσα στο παιχνίδι είναι ιδιαίτερα χρήσιμη. Με αυτό τον τρόπο οι ιατροί μπορούν να παρακολουθήσουν την πρόοδο του ασθενή με την πάροδο του χρόνου.
- Πληροφορίες απόδοσης, αποτελούνται από τις πληροφορίες και τις ενημερώσεις που εμφανίζονται στο παιχνίδι οι οποίες ενημερώνουν τον χρήστη για την κατάσταση της υγείας του και το επίπεδο των ικανοτήτων του. Επιπλέον, βοηθούν τους ασθενείς να νιώσουν πιο σίγουροι ότι προοδεύουν και να εντοπίσουν και διορθώσουν τα λάθη τους. Οι πληροφορίες αυτές μπορεί να είναι σε ακουστική, οπτική μορφή ή μέσω της αφής.
- Δυνατότητα μετακίνησης, που αφορά τη μετακίνηση του υλικού και εξοπλισμού του παιχνιδιού σε κάποια άλλη τοποθεσία. Συγκεκριμένα, μπορούμε περαιτέρω να ξεχωρίσουμε τα serious games σε παιχνίδια που παίζονται σε ένα νοσοκομείο ή κλινική και σε παιχνίδια που μπορεί να τα παίξει ο χρήστης στο σπίτι του ή φορητά σε κάποια συμβατή συσκευή.
- Μηχανή παιχνιδιού, η οποία είναι ένα σύστημα λογισμικού σχεδιασμένο για τη δημιουργία και την ανάπτυξη βιντεοπαιχνιδιών. Η κεντρική λειτουργικότητα που παρέχεται τυπικά από μια μηχανή παιχνιδιού περιλαμβάνει μια μηχανή φωτοαπόδοσης (renderer) για 2D ή 3D γραφικά, μια μηχανή φυσικής ή εντοπισμού συγκρούσεων (collision detection, καθώς και collision response), ήχο, scripting, animation, τεχνητή νοημοσύνη, δικτύωση, streaming, διαχείριση μνήμης, νήματα (threading), υποστήριξη τοπικοποίησης, και ένα γράφο σκηνής (scene graph). Η διαδικασία της ανάπτυξης παιχνιδιού συχνά οικονομικοποιείται με το ότι σε μεγάλο μέρος η ίδια μηχανή παιχνιδιού επαναχρησιμοποιείται για να δημιουργηθούν διαφορετικά παιχνίδια.³

³ http://www.gamecareerguide.com/features/529/what_is_a_game.php

- Πλατφόρμα, η οποία αφορά το υλικό στο οποίο λειτουργεί το παιχνίδι. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι οι προσωπικοί υπολογιστές (PCs), οι εμπορικές κονσόλες παιχνιδιών (Nintendo Wii, Microsoft Xbox, Sony Playstation), οι φορητές κονσόλες (Nintendo 3DS, Sony PsP) καθώς και υλικό-εξοπλισμός ειδικής κατασκευής.
- Συνδεσιμότητα, είναι η δυνατότητα σύνδεσης και επικοινωνίας με άλλα υπολογιστικά συστήματα, ηλεκτρονικές συσκευές, λογισμικό ή το Internet. Τα παιχνίδια απαιτούν μια σύνδεση δικτύου, διαδικτύου (online) ή μπορούν να παιχτούν και σε υπολογιστές χωρίς κάποια σύνδεση (offline).

2.1.3 Κατηγοριοποίηση βάσει του σταδίου της ασθένειας

Η κατηγοριοποίηση αυτή βασίζεται στο στάδιο της ασθένειας στο οποίο εστιάζει το παιχνίδι. Εντοπίζουμε τέσσερις διαφορετικές κατηγορίες, που βλέπουμε και στο σχήμα 3.



Σχήμα 3. Η σχέση μεταξύ του σταδίου της πάθησης και του σκοπού των serious games (Simulations, Serious Games and Their Applications)

- Στάδιο ευπάθειας : Είναι το πρώτο στάδιο, στο οποίο το άτομο είναι ακόμα υγιές. Ένα serious game σε αυτό το στάδιο, βοηθάει τον χρήστη να εξοικειωθεί με διάφορες διαδικασίες παρακολούθησης της υγείας του καθώς και με ασθένειες που μπορούν

να παρουσιαστούν κατά τη διάρκεια της ζωής του. Οι περιβαλλοντικές συνθήκες καθώς και οι ανθυγιεινοί χώροι επηρεάζουν την πιθανότητα εμφάνισης ασθενειών.

- Προσυμπτωματικό στάδιο : Σε αυτό το στάδιο, τα άτομα αισθάνονται ακόμα υγιείς παρ' όλο που η ασθένεια υπάρχει ήδη. Για παράδειγμα, ο αριθμός των σωματιδίων του ιού μπορεί να είναι ακόμα πολύ μικρός για να δημιουργήσει κάποια αντίδραση στο σώμα ή ένα όργανο που μολύνθηκε μπορεί ακόμα να αντιμετωπίσει την επιπλέον πίεση της ασθένειας χωρίς εξωτερικές ενδείξεις. Η αρχή αυτού του σταδίου μπορεί να εντοπιστεί με περιοδικές εξετάσεις. Αφού εντοπιστεί, οι πιθανότητες να εξελιχθεί η ασθένεια είναι πολύ υψηλές, οπότε χρησιμοποιούνται serious games με πιο εξειδικευμένο σκοπό, ώστε να ενημερώσουν τον ασθενή για την ασθένειά του και την θεραπεία της.
- Στάδιο κλινικής ασθένειας : Στο τρίτο στάδιο, τα συμπτώματα της ασθένειας έχουν ήδη εμφανιστεί στον ασθενή. Αν δεν εντοπίστηκε στα προηγούμενα στάδια, τα serious games μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εξοικειώσουν τους ασθενείς με την αναμενόμενη εξέλιξη της ασθένειάς τους και τις διαδικασίες και τεχνικές για την θεραπεία της. Επίσης, εναλλακτικές θεραπευτικές τεχνικές μπορούν να περιγραφούν με τη χρήση serious games. Παιχνίδια που απευθύνονται και σε ιατρούς ή άλλο ιατρικό προσωπικό συνήθως αναφέρονται και σε αυτές τις τεχνικές.
- Στάδιο ανάρρωσης - αναπηρίας : Στο τελευταίο αυτό στάδιο της ασθένειας, υπάρχουν δύο διαφορετικά αποτελέσματα :
 - η ασθένεια μπορεί να έχει θεραπευτεί και ο ασθενής γίνεται ξανά υγιής ή επιστρέφει στο στάδιο της ευπάθειας
 - η ασθένεια έχει προκαλέσει κάποια λειτουργική ζημιά στην υγεία του ασθενή, κάνοντάς τον ανίκανο να έχει την παλαιότερή του απόδοση (αναπηρία). Τα serious games σε αυτό το στάδιο εστιάζουν κυρίως στη διαδικασία της αποκατάστασης ή βοηθούν τον ασθενή να αντιμετωπίσει τις δυσκολίες της αναπηρίας του.

2.1.4 Κατηγοριοποίηση βάσει της κατάστασης της υγείας του παίκτη

Με αυτό τον τρόπο κατηγοριοποίησης εστιάζουμε στην κατάσταση της υγείας του παίκτη και διακρίνουμε δύο κατηγορίες: παιχνίδια για ασθενείς ή υγιείς παίκτες. Παραθέτουμε το σχήμα 4 για να δώσουμε μια εικόνα του τρόπου αυτού.



- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Παρακολούθηση υγείας - Εντοπισμός - Θεραπεία - Αποκατάσταση - Ενημέρωση | <ul style="list-style-type: none"> - Υγεία και ευεξία - Επαγγελματική εξάσκηση - Μη επαγγελματική εξάσκηση |
|---|---|

Σχήμα 4. Η σχέση της χρήσης των serious games με την υγεία του παίκτη (Simulations, Serious Games and Their Applications)

- Serious games για ασθενείς : μπορούμε να τα κατηγοριοποιήσουμε περαιτέρω στις εξής υποκατηγορίες βάσει του σκοπού τους :
 - Παρακολούθηση υγείας, όπου τα παιχνίδια βοηθούν στην καταγραφή - ανάλυση σημάτων τα οποία υποδεικνύουν την κατάσταση της υγείας του ασθενή συνήθως σε συνδυασμό με τη χρήση δικτυακών / διαδικτυακών τεχνολογιών.
 - Εντοπισμός, που αναφέρεται στη δυνατότητα των παιχνιδιών να εντοπίσουν συμπτώματα ασθενειών και οποιαδήποτε ανωμαλία στην υγεία του παίκτη.
 - Θεραπεία, είναι μια κατηγορία παιχνιδιών τα οποία εστιάζουν στην υποβοήθηση του παίκτη να ξεπεράσει το πρόβλημα υγείας που αντιμετωπίζει.
 - Αποκατάσταση, κατά την οποία τα παιχνίδια βοηθούν τον παίκτη να επαναφέρει πλήρως, αν είναι δυνατόν, τις λειτουργικές - κινητικές του ικανότητες μετά από κάποια σοβαρή ασθένεια ή πάθηση.
 - Ενημέρωση, είναι μια σημαντική δυνατότητα των serious games που βοηθάει τον ασθενή να ενημερωθεί για τη φροντίδα του εαυτού του και της υγείας του. Επίσης, μπορεί να ενημερωθεί για την ασθένεια του, τη γενική κατάσταση της υγείας του και τις διάφορες τεχνικές θεραπείας ή αποκατάστασης.
- Serious games για υγιείς παίκτες : μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ανάλογα με τον σκοπό της χρήσης τους σε τρεις διαφορετικές υποκατηγορίες:

- Υγεία και ευεξία, όπου τα παιχνίδια εστιάζουν κυρίως στον τρόπο, τις συνήθειες της ζωής του παίκτη με απώτερο σκοπό να τον ενθαρρύνουν να επιδιώξει τη βελτίωση της συνολικής υγείας του. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία παιχνιδιών σε αυτή την υποκατηγορία που προωθούν στόχους όπως: την άσκηση, τη συμπλήρωση του απαραίτητου χρόνου ύπνου, τον περιορισμό του αλκοόλ, την αποφυγή ναρκωτικών ουσιών και καπνίσματος, τη διατήρηση φυσιολογικών τιμών σωματικού βάρους, τη μείωση του άγχους καθώς και άλλους στόχους.
- Εξάσκηση και Προσομοίωση για επαγγελματίες, υποκατηγορία που περιλαμβάνει παιχνίδια που χρησιμοποιούνται ως εργαλεία μάθησης και εξάσκησης για τους επαγγελματίες στον ιατρικό τομέα. Ο ρόλος των serious games στην εξάσκηση των επαγγελματιών είναι ιδιαίτερα σημαντικός καθώς διευκολύνει σε πολύ μεγάλο βαθμό την εξάσκηση-εκμάθηση διαφόρων ιατρικών διαδικασιών. Συγκεκριμένα, τα serious games συνεισφέρουν στη μείωση του κόστους, του άγχους, των δυσκολιών σε θέματα υλικού και χώρου. Επίσης, δίνουν τη δυνατότητα απεριόριστης επανάληψης και ταυτόχρονης εξάσκησης πολλαπλών ατόμων σε μια κοινή ιατρική διαδικασία.
- Εξάσκηση και Προσομοίωση για μη-επαγγελματίες, όπου τα παιχνίδια βοηθούν τον παίκτη να μάθει και να εξασκήσει την ικανότητά του να φροντίζει τον εαυτό του, την υγεία του καθώς και να αποκτήσει σωστούς τρόπους ατομικής υγιεινής. [11]

Κεφάλαιο 3

Αξιολογες Εφαρμογές των Serious Games στον χώρο της Υγείας

3.1 Εισαγωγή

Στο τρίτο και τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας θα αναλύσουμε αξιόλογες εφαρμογές των Serious Games στην Υγεία, θα παρουσιάσουμε τα χαρακτηριστικά τους και την προσφορά τους. Επίσης, θα προσπαθήσουμε να συγκεντρώσουμε, συγκρίνουμε και αξιολογήσουμε τα βασικά στοιχεία λειτουργικότητάς τους.

Την επιλογή των εφαρμογών αυτών την πραγματοποιήσαμε με γνώμονα την κατηγοριοποίηση που κάναμε στο Κεφάλαιο 2 καθώς και με έρευνα και εκτίμηση στην αξία τους, τη δημοτικότητά τους και τα χαρακτηριστικά τους. Αξίζει να τονίσουμε ότι υπάρχει αρκετά μεγάλος αριθμός εφαρμογών που απευθύνονται στον τομέα της υγείας. Διακρίνουμε προοπτικές σταθερής αύξησης του αριθμού αυτού στο μέλλον καθώς η προσφορά των Serious Games στην Υγεία είναι σημαντική. Παράλληλα με την αύξηση αυτή, αναμένουμε βελτίωση της ποιότητας των παιχνιδιών με τη βοήθεια εξελισσόμενων τεχνολογιών και ευκολότερης πρόσβασης του χρήστη σε αυτά. Ακολουθούν οι εφαρμογές που επιλέξαμε βάσει ορισμένων τρόπων κατηγοριοποίησης.

3.2 Εφαρμογές ως προς τον στόχο του παιχνιδιού

3.2.1 Ψυχαγωγία

- **Dance Dance Revolution**

Ο στόχος της ψυχαγωγίας του χρήστη αν και είναι έως ένα βαθμό κοινός σε όλα τα serious games, σε συγκεκριμένα παιχνίδια είναι ο κυριότερος στόχος έχοντας όμως και τη βελτίωση της σωματικής υγείας ως παράλληλο όφελος. Ένα τέτοιο παιχνίδι που έκανε μεγάλη επιτυχία στις αγορές ανά τον κόσμο είναι το Dance Dance Revolution. Η επιτυχία του οδήγησε στη δημιουργία νεότερων εκδόσεων του σε διάφορες κονσόλες καθώς και άλλων παρόμοιων παιχνιδιών. Το πρωτοποριακό αυτό παιχνίδι καθόρισε το ρυθμικο-χορευτικό είδος.

Έκανε την εμφανισή του ως arcade game (μεγάλη πλατφόρμα, συνήθως σε μαγαζί ηλεκτρονικών παιχνιδιών) στην Ιαπωνία το 1998 και στη Βόρειο Αμερική και Ευρώπη το 1999. Εξωτερικά έμοιαζε με τα άλλα ογκώδη arcade games με τη διαφορά ότι αντί ο παίκτης να χρησιμοποιεί τα κλασικά χειριστήρια (joystick) και κουμπιά, στέκεται πάνω σε μια πλατφόρμα που έχει 4 τετραγωνικούς αισθητήρες πίεσης για τα πόδια σε σχήμα σταυρού όπως φαίνεται στην εικόνα 1 (υποστηρίζει δύο παίκτες). Επίσης, έχει δύο σιδερένιες λαβές, μία για κάθε παίκτη, που προσφέρουν ισορροπία.



Εικόνα 1. Η πλατφόρμα με τους αισθητήρες πίεσης του DDR⁴

Στην εικόνα 3 βλέπουμε την πλήρη μορφή του DDR η οποία περιλαμβάνει οθόνη, ηχεία και τη χορευτική πλατφόρμα.

⁴ https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dance_Dance_Revolution_4thMix_Plus_arcade_machine_stage.jpg

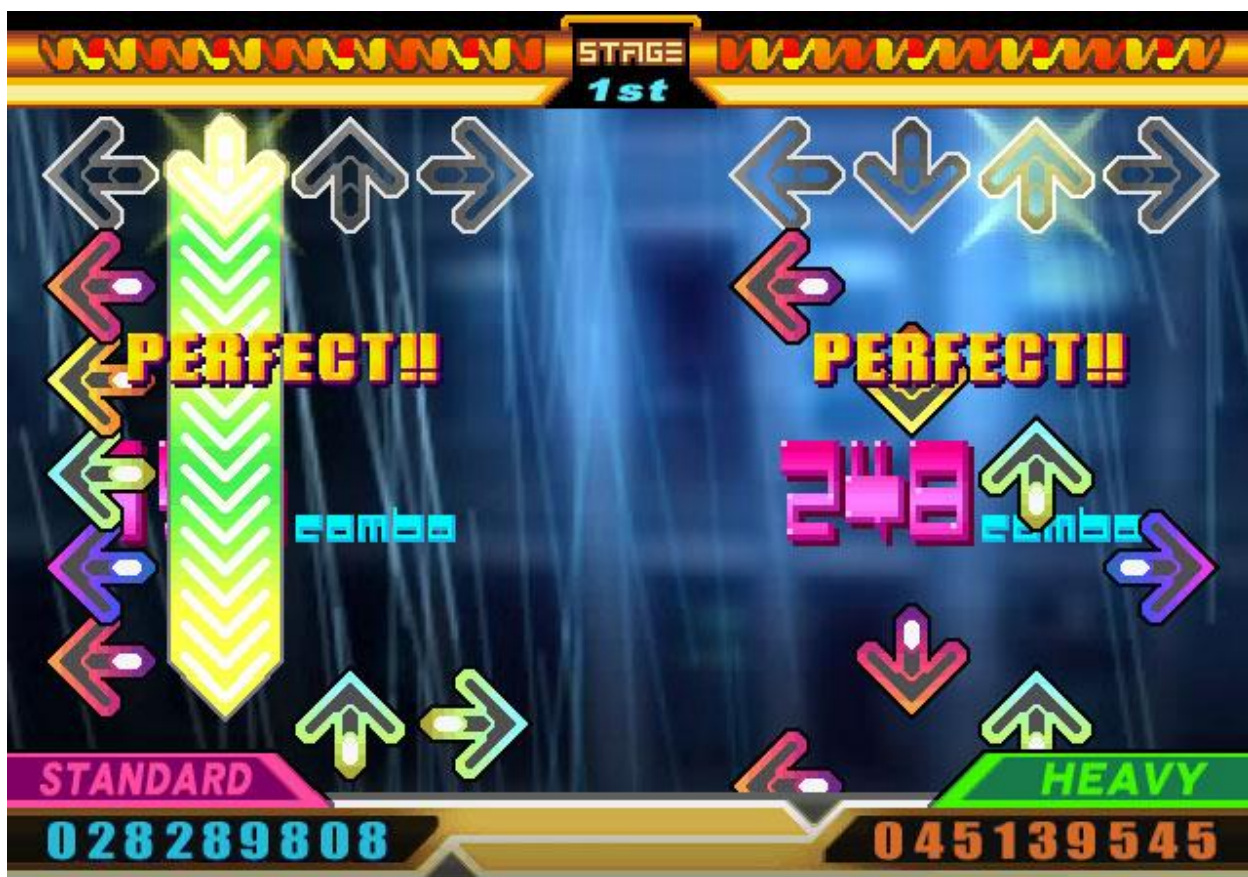


Εικόνα 2. Το πλήρες Dance Dance Revolution Arcade Game⁵

Στην οθόνη εμφανίζονται, από κάτω προς τα πάνω, βέλη κατεύθυνσης τα οποία πρέπει να ακολουθήσει ο παίκτης πατώντας τον αντίστοιχο αισθητήρα με το πόδι του τη στιγμή που το βέλος βρίσκεται στο πάνω μέρος της οθόνης (εικόνα 3). Το παιχνίδι είναι μεγάλη πρόκληση για τον παίκτη καθώς κάθε φορά προσπαθεί να πετύχει υψηλότερο σκορ, να «νικήσει» τον εαυτό του, βελτιώνοντας με αυτό τον τρόπο την απόδοσή του και αποκτώντας μεγαλύτερη αντοχή, ταχύτητα και καλύτερο οπτικο-κινητικό συγχρονισμό. Το παιχνίδι αυτό συνεπώς, δεν συνίσταται για άτομα που έχουν καρδιακά προβλήματα. Η ταχύτητα με την οποία εμφανίζονται τα βέλη κατεύθυνσης αποτελεί βασικό κριτήριο της

⁵ <http://actionevents.com/product/digital-dance-revolution-ddr/>

δυσκολίας του παιχνιδιού την οποία επιλέγει στην αρχή ο παίκτης. Η ταχύτητα αυτή μπορεί να είναι από εύκολη και διαχειρίσιμη μέχρι ακατόρθωτη για τον μέσο παίκτη.



Εικόνα 3. Η διεπιφάνεια του Dance Dance Revolution⁶

Τα οφέλη του Dance Dance Revolution για τη σωματική υγεία είναι εμφανή. Ο παίκτης στην ουσία πραγματοποιεί μια απλή μορφή αερόβιας άσκησης βελτιώνοντας την καρδιαγγειακή υγεία του και την αντοχή του. Επίσης, δεν χρειάζεται απαραίτητα να πάει σε κάποιο χώρο με ηλεκτρονικά παιχνίδια για να απολαύσει το DDR και τα οφέλη του καθώς είναι διαθέσιμο για Wii, Playstation 2, Playstation 3, X-box, X-box 360 και PC. Ο χρήστης

⁶ <https://playstationpro2.com/media/images/ddrmax2-13.jpg>

μπορεί να παραγγείλει μέσω διαδικτύου το παιχνίδι και τη χορευτική πλατφόρμα (dance pad) και να αθληθεί στον ιδιωτικό του χώρο με τους δικούς του ρυθμούς. Η έκδοση του παιχνιδιού για τις κονσόλες προσφέρει στον χρήστη την επιλογή για λειτουργία γυμναστικής και συγκεκριμένα επιλέγει τη χρονική διάρκεια ή τον αριθμό θερμίδων που θέλει να κάψει.

Στην επιλογή της χρονικής διάρκειας ο παίκτης μπορεί να ασκηθεί μέχρι και για δυόμιση ώρες, διάρκεια που δεν είναι κατάλληλη για τους νέους και τους μέσους παίκτες. Η ιδανική διάρκεια είναι στο διάστημα 25 με 60 λεπτών. Το παιχνίδι για διευκόλυνση προσφέρει την επιλογή του επιπέδου των ικανοτήτων του παίκτη : αρχάριος, ενδιάμεσος, προχωρημένος.

Όταν ο παίκτης επιλέγει να κάψει θερμίδες, πρέπει στη συνέχεια να επιλέξει τον επιθυμητό αριθμό θερμίδων μεταξύ των 100 και των 1000 με ιδανική τιμή μεταξύ των 300-750 θερμίδων για μία μέρα. Ο αριθμός αυτός αντιστοιχεί περίπου στο ιδανικό χρονικό διάστημα της επιλογής της χρονικής διάρκειας.

Το παιχνίδι στις δύο επιλογές αντίστοιχα, εμφανίζει στην οθόνη τον αριθμό των θερμίδων που έχει κάψει ο παίκτης ή πόσος χρόνος απομένει μέχρι να ολοκληρωθεί η επιλεγμένη χρονική διάρκεια. Τον ενημερώνει, όποια επιλογή κι αν έχει κάνει, για την αντιστοιχία της άσκησης που έκανε με το τρέξιμο και το κολύμπι.⁷

Το DDR υπήρξε ένα από τα βασικότερα παιχνίδια που κατέρριψαν τον μύθο ότι τα video games είναι αιτία παχυσαρκίας. Η ψυχαγωγία και τα παράλληλα οφέλη στην υγεία που προσφέρει ήταν οι βασικοί λόγοι της επιτυχίας του που οδήγησε στην ανάπτυξη του ρυθμικο-χορευτικού είδους παιχνιδιών.

3.2.2 Υγεία

Σε αυτή την υποενότητα επιλέξαμε ορισμένες εφαρμογές δίνοντας βάση στα παιχνίδια που έχουν ως στόχο να επιμορφώσουν τον παίκτη για την πάθησή του και να αναπτύξουν ορισμένες ικανότητές του με σκοπό την αποκατάσταση της υγείας του.

- **Re-Mission**

Το πρώτο παιχνίδι Re-Mission έγινε διαθέσιμο το 2006 στο λειτουργικό σύστημα Windows ως σκοπευτικό παιχνίδι (3rd person shooter) από τη μη-κερδοσκοπική εταιρεία

⁷ <http://www.groundreport.com/dance-dance-revolution-and-associated-health-benefits/>

Horrelab. Για τη δημιουργία του χρειάστηκε μια ομάδα από προγραμματιστές, ψυχολόγους, ογκολόγους, μοριακούς βιολόγους, σχεδιαστές γραφικών καθώς και νέα άτομα που πάσχουν από καρκίνο.

Στο Re-Mission ο παίκτης ελέγχει ένα «RX-5» νανο-ρομπότ που έχει σχεδιαστεί για να εισαχθεί στο ανθρώπινο σώμα για να αντιμετωπίσει σε κυτταρικό επίπεδο συγκεκριμένα είδη καρκίνου και σχετικές λοιμώξεις όπως μη-Hodgkin λέμφωμα ή λευχαιμία. Συγκεκριμένα, οδηγεί το νανο-ρομπότ «Roxxi» με σκοπό την καταστροφή των καρκινικών κυττάρων που πολλαπλασιάζονται, επιτίθενται και προκαλούν βλάβες στα υγιή όργανα. Μια γενική εικόνα της διεπιφάνειας του παιχνιδιού φαίνεται στην εικόνα 4.



Εικόνα 4. Η διεπιφάνεια του Re-mission⁸

Ο παίκτης πρέπει επίσης, να παρακολουθεί την υγεία του ψηφιακού ασθενή και να αναφέρει οποιοδήποτε σύμπτωμα στον Dr.West (ψηφιακός ιατρός και αρχηγός της αποστολής). Καθένα από τα 20 επίπεδα του παιχνιδιού έχει σχεδιαστεί, ώστε να ενημερώνει

⁸ <http://freebiein.blogspot.com/2012/08/FREEBIEIN-GET-RE-MISSION-VIDEO-GAME-CD-DVD-FREE.html>

τον ασθενή για τις διάφορες θεραπείες, πως λειτουργούν και την σημασία της πιστής τήρησής τους. Για την αντιμετώπιση των καρκινικών κυττάρων ο παίκτης χρησιμοποιεί διάφορα όπλα όπως: όπλο χημειοθεραπείας (Chemoblaster), ακτινοβολίας (Radiation gun) και αντιβιοτικών (antibiotic rocket).

Η εταιρεία δένειμε το παιχνίδι χωρίς χρέωση, δεχόμενη όμως δωρεές. Αποτελεί ένα από τα πιο επιτυχημένα serious games μέχρι και σήμερα που οφείλει την επιτυχία αυτή στην ολοκληρωμένη ομάδα δημιουργίας του καθώς και στην ανάγκη ενημέρωσης των νεαρών ατόμων για τις ασθένειες τις οποίες περιλαμβάνει το παιχνίδι. Επίσης, η εταιρεία Hopelab ήρθε σε επαφή με οργανισμούς και άτομα ανά τον κόσμο ώστε να διευκολύνει και προωθήσει τη διανομή του παιχνιδιού στους νεαρούς ασθενείς.⁹

Αξίζει να αναφέρουμε ότι η Hopelab διεξήγαγε μια έρευνα [12] στην οποία συμμετείχαν 375 καρκινοπαθείς ηλικίας 13-29 ετών σε 34 ιατρικά κέντρα στις Η.Π.Α. , τον Καναδά και την Αυστραλία. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι παίζοντας το Re-Mission ο ασθενής γίνεται πιο συνεπής στη θεραπευτική αγωγή του, μαθαίνει γρηγορότερα για τον καρκίνο και γίνεται πιο αποτελεσματικός και αυτόνομος απέναντι στην κατάσταση την οποία αντιμετωπίζει. Τα ευρήματα αυτά δημοσιεύτηκαν τον Αύγουστο του 2008 στο ιατρικό περιοδικό Pediatrics. Οι ερευνητές κατέληξαν ότι ένα προσεκτικά σχεδιασμένο video game μπορεί να έχει θετική επίδραση στη συμπεριφορά των νεαρών ατόμων με χρόνιες ασθένειες και ότι τα video games μπορεί να αποτελούν ένα κομμάτι μιας ευρύτερης προσέγγισης της ιατρικής περίθαλψης, που συνδυάζει βιολογικές και συμπεριφορικές παρεμβάσεις ώστε να βοηθήσει τους ασθενείς στην πρόληψη, εντοπισμό, θεραπεία και ανάρρωση από τις ασθένειες. Η έρευνα αυτή ενθάρρυνε την εταιρεία Hopelab να συνεχίσει την επιτυχία που είχε με το Re-Mission και να αναπτύξει το παιχνίδι Re-Mission 2.

- **Re-Mission 2**

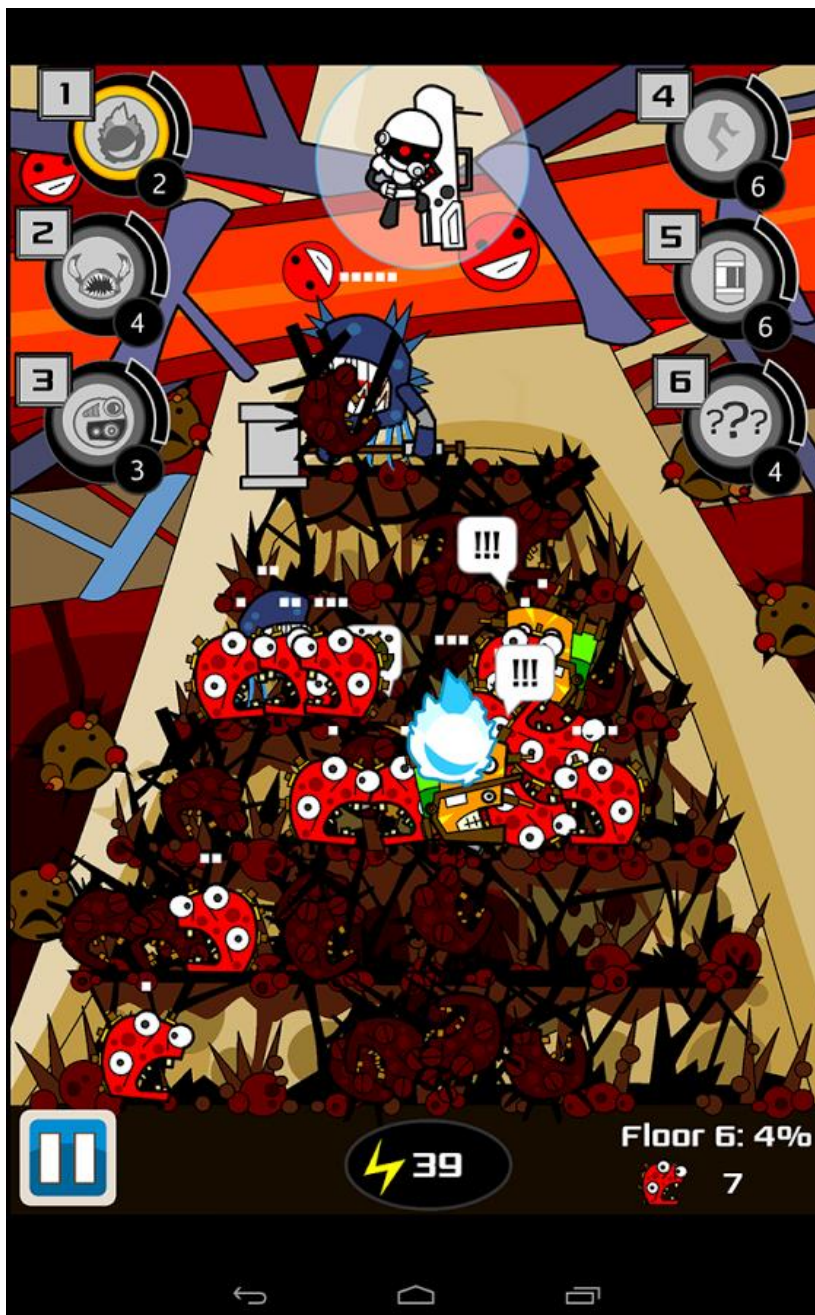
Το παιχνίδι Re-Mission 2 άρχισε να κυκλοφορεί στις 29 Απριλίου 2013 και είναι ουσιαστικά μια συλλογή από 6 online παιχνίδια. Ο βασικός στόχος τους παραμένει ίδιος με το πρώτο παιχνίδι Re-Mission, να βοηθήσει τα νεαρά άτομα που πάσχουν από καρκίνο να ενημερωθούν, ψυχαγωγηθούν και ενδυναμωθούν, ώστε να αντιμετωπίσουν την ασθένειά τους. Τα παρακάτω 6 παιχνίδια είναι διαθέσιμα χωρίς χρέωση και θα δώσουμε μια σύντομη περιγραφή τους :

1. Re-Mission 2: Nanobot's Revenge

Ο παίκτης ελέγχει ένα nanobot σχεδιασμένο να χρησιμοποιεί διάφορα όπλα και να

⁹ <https://en.wikipedia.org/wiki/Re-Mission>

επιτίθεται κατά των όγκων που έχουν σχηματιστεί ώστε να εμποδίσει τον καρκίνο να διαφύγει στην αιματική ροή. Αποτελεί το βασικό παιχνίδι της σειράς Re-Mission 2. Είναι διαθέσιμο online αλλά και σε φορητή μορφή στα λειτουργικά συστήματα Android, iOS.



Εικόνα 5. Η διεπιφάνεια του Re-mission 2: Nanobot's Revenge¹⁰

Η φορητότητα της εφαρμογής αυτή την καθιστά ιδιαίτερα σημαντική στην επίτευξη του

¹⁰ <https://apkpure.com/re-mission2-nanobot-s-revenge/air.com.rm2.nbr>

στόχου της καθώς οι ασθενείς μπορούν να παίξουν το παιχνίδι οπουδήποτε και σε οποιαδήποτε κατάσταση κι αν βρίσκονται.

2. Re-Mission 2: Leukemia

Το «τέρας Λευχαιμίας» επιτίθεται στα υγιή βλαστοκύτταρα και μεταλλάσσει τον μυελό των οστών. Ο παίκτης αναλαμβάνει να σώσει τα λευκά αιμοσφαίρια και να καταστρέψει τον καρκίνο.

3. Re-Mission 2: Nano droptot

Τα καρκινικά κύτταρα παραμονεύουν και κρατούν αιχμάλωτα τα υγιή κύτταρα που λιμοκτονούν. Ο παίκτης προσπαθεί να βρει και εξοντώσει τον καρκίνο και να σώσει τα υγιή κύτταρα. Το παιχνίδι αυτό βασίζεται περισσότερο στην εξερεύνηση για την εύρεση του καρκίνου.

4. Re-Mission 2: Stem Cell Defender

Ο παίκτης παίζει ως ένα δυνατό nanobot σχεδιασμένο να προστατεύσει τα λευκά αιμοσφαίρια από μια βακτηριακή εισβολή. Το nanobot ενισχύει τα «καλά» κύτταρα ώστε να επιτεθούν στα εχθρικά. Επίσης, χρησιμοποιεί αντιβιοτικές «βόμβες», ώστε να εξοντώσει τον επιτιθέμενο βακτηριακό στρατό.

5. Re-Mission 2: Feeding Frenzy

Ο παίκτης διαλέγει τον ρόλο του λευκού αιμοσφαιρίου ή της χημειοθεραπείας με σκοπό να καταβροχθίσει βακτήρια και καρκινικά κύτταρα ώστε να νικήσει τον καρκίνο και τις λοιμώξεις. Το παιχνίδι δίνει τη δυνατότητα εξερεύνησης του ανθρώπινου σώματος και η πρόοδος σε αυτό, δίνει στον ψηφιακό χαρακτήρα του παίκτη διάφορες αναβαθμίσεις που τον κάνουν ακόμα πιο ισχυρό.

6. Re-Mission 2: Special Ops

Το παιχνίδι αυτό το ξεκλειδώνει ο παίκτης παίζοντας 5 επίπεδα από το καθένα από τα άλλα Re-Mission 2 παιχνίδια. Ο παίκτης εξοντώνει καρκινικά «σκουλήκια» που εισβάλλουν στο σώμα.¹¹

3.2.3 Ανάπτυξη ιατρικών ικανοτήτων

¹¹ <http://www.re-mission2.org/#/about>

Σε αυτή την κατηγορία θα αναφέρουμε εφαρμογές που αποσκοπούν στην απόκτηση, βελτίωση και εξάσκηση ορισμένων ιατρικών ικανοτήτων. Η δυνατότητα αυτή που προσφέρουν τα serious games είναι εξαιρετικής σημασίας και ωθεί πολλές εταιρείες ανάπτυξης εφαρμογών στη δημιουργία καινούριων παιχνιδιών και προσομοιώσεων. Αξίζει να σημειώσουμε ότι μία από τις πιο επιτυχημένες εταιρείες είναι η Breakaway η οποία προσφέρει αρκετές εφαρμογές στον τομέα της υγείας, πολλές από τις οποίες είναι βραβευμένες σε διαγωνισμούς για Serious Games.

- **vHealthcare**

Το παιχνίδι vHealthcare αναπτύχθηκε από την εταιρεία Breakaway με γενικό σκοπό να δώσει τη δυνατότητα σε ιατρικούς επαγγελματίες να συνεχίσουν την εκπαίδευση και εξάσκησή τους παράλληλα με την άσκηση του επαγγέλματός τους, να βελτιώσουν τις διαγνωστικές και επικοινωνιακές τεχνικές τους καθώς και να αυξήσουν την επαγγελματική αυτοπεποίθησή τους, όταν συναναστρέφονται με ασθενείς.



Εικόνα 6. Η διεπιφάνεια του vHealthcare¹²

Συγκεκριμένα, το vHealthcare είναι ένα διαδραστικό εικονικό ρεαλιστικό

¹² <http://www.breakawaygames.com/vhealthcare/>

περιβάλλον που εκπαιδεύει τον χρήστη μέσω της εξερεύνησης και αναπτύσσει την ικανότητα λήψης αποφάσεων του που απαιτείται για την επικοινωνία με ασθενείς και ομάδες κλινικής φροντίδας. Επίσης, επιτρέπει στον χρήστη να εκπαιδευτεί με τους δικούς του ρυθμούς, να ελέγξει-μετρήσει την πρόοδό του καθώς και να επαναλάβει όσες φορές επιθυμεί οποιοδήποτε κομμάτι της εκπαίδευσης. Επιπλέον, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εξοικειωθεί με περιπτώσεις που σπάνια συναντούνται σε πραγματικούς ασθενείς και να λαμβάνει εξατομικευμένη βοήθεια και πληροφορίες για την απόδοσή του. Συνεπώς, αποκτά εμπειρία με γοργούς ρυθμούς.

Η σημασία και προσφορά του παιχνιδιού αυτού σε φοιτητές ιατρικής και σε ειδικευόμενους-εκπαιδευόμενους ιατρούς είναι προφανής. Το παιχνίδι προσφέρει επίσης, τη δυνατότητα σε προσωπικό όπως ιατροί, νοσηλευτές, διασώστες, ομάδες άμεσης βοήθειας να εκπαιδευτούν στην άμεση αντίδραση σε καταστάσεις υψηλού κινδύνου όπως ένοπλες επιχειρήσεις, βιολογικά όπλα, φυσικές καταστροφές. Ο χρήστης εξοικειώνεται με την ιδέα του να έχει τη ζωή του ασθενή στα χέρια του και γίνεται πιο ψύχραιμος σε μια αντίστοιχη αληθινή περίπτωση.

Το vHealthcare εμπεριέχει ορισμένα εργαλεία τα οποία επιτρέπουν στον χρήστη να δημιουργήσει το δικό του πιθανό σενάριο και κατάσταση ρυθμίζοντας πολλαπλές και ποικίλες παραμέτρους, μία όντας το περιβάλλον (π.χ. εμπόλεμη ζώνη, νοσοκομείο, σπίτι). Επιλέγει την εμφάνιση ή μη οδηγιών κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού καθώς και πληροφοριών για την απόδοση και την πρόοδό του στο τέλος του σεναρίου. Η αυξημένη εξατομίκευση που προσφέρουν τα εργαλεία αυτά καθώς και η μεγάλη ποικιλία πιθανών σεναρίων ενθαρρύνουν τον χρήστη να εξασκηθεί πιο ολοκληρωμένα, χωρίς κόστος ή κίνδυνο και τελικά να μοιραστεί με άλλους χρήστες τα σενάρια του, τα αποτελέσματα και τις εντυπώσεις του.¹³

Το παιχνίδι είναι διαθέσιμο σε PC, Mac και φορητές συσκευές, επιτρέποντας στον χρήστη να εξασκηθεί και εκπαιδευτεί οπουδήποτε και οποτεδήποτε επιθυμεί, εύκολα και γρήγορα.

3.3 Εφαρμογές ως προς την κατάσταση της υγείας του παίκτη

3.3.1 Serious games για ασθενείς

Όπως ήδη έχουμε αναλύσει σε προηγούμενο κεφάλαιο, τα serious games στον χώρο

¹³ <http://www.breakawaygames.com/vhealthcare/>

της υγείας, βοηθούν, ενημερώνουν και ενδυναμώνουν άτομα που πάσχουν από κάποια ασθένεια ή πάθηση καθώς κι εκείνα που βρίσκονται στο στάδιο της αποκατάστασης. Επιλέξαμε ορισμένες εφαρμογές που έχουν εμφανή οφέλη στον χρήστη και αναδεικνύουν την προσφορά των serious games στην υγεία.

- **I Got This**

Το παιχνίδι I Got This δημιουργήθηκε από το UC Berkeley's Hall of Science και είναι μία διαδραστική, επιμορφωτική ιστορία. Παίζεται σε πρώτο πρόσωπο (first-person) και ο χρήστης μπαίνει στη θέση της Έμιλυ, ένα νεαρό κορίτσι που έχει διαβήτη τύπου 2, μία από τις ταχύτερα αυξανόμενες ασθένειες στον κόσμο.



Εικόνα 7. Η διεπιφάνεια του I Got This¹⁴

Το παιχνίδι εξελίσσεται σε περιβάλλον και συνθήκες πραγματικού κόσμου και εστιάζει στα συμπτώματα, τους τρόπους αντιμετώπισης και την κοινωνική διάσταση της ασθένειας. Ο χρήστης έρχεται αντιμέτωπος με τις διάφορες δυσκολίες που προκύπτουν

¹⁴ <http://gameagile.com/serious-games-helping-teens-deal-with-type-2-diabetes/>

στην καθημερινή ζωή του νεαρού κοριτσιού λόγω της ασθένειας. Το παιχνίδι έχει απλό και ευχάριστο γραφικό περιβάλλον, μουσική και χαρακτήρα με τον οποίο μπορεί εύκολα να συσχετιστεί ο παίκτης. Η ιστορία είναι ενδιαφέρουσα, ψυχαγωγική και δίνει τη δυνατότητα σε χρήστες κάθε ηλικίας να αποκομίσουν χρήσιμες πληροφορίες. Το παιχνίδι δεν είναι κουραστικό καθώς δεν εξερευνεί λεπτομερώς κάθε πιθανή αιτία εμφάνισης του διαβήτη αλλά λειτουργεί σαν σημαντικό εργαλείο μετάδοσης βασικών γνώσεων για μια ευρέως διαδεδομένη ασθένεια.¹⁵



Εικόνα 8. Σύμπτωμα διαβήτη τύπου 2 στο I Got This¹⁶

Δημιουργήθηκε με χρηματοδότηση από το Εθνικό Ινστιτούτο Υγείας των Η.Π.Α σε συνεργασία με το UCSF Benioff Νοσοκομείο Παίδων και με προγραμματιστές από τα πανεπιστήμια Hall και Tufts. Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη για λήψη σε iOS και Android χωρίς χρέωση.

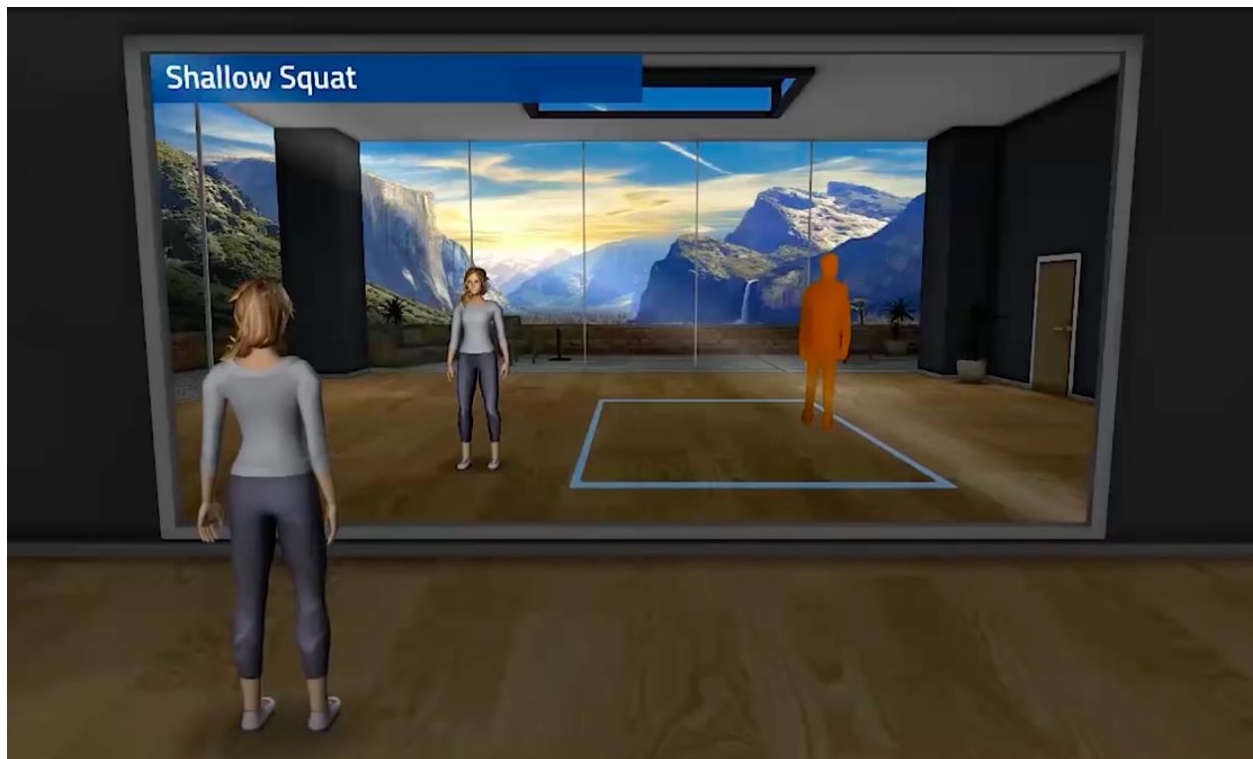
- **VERA**

Στον τομέα της αποκατάστασης αξίζει να αναφέρουμε το παιχνίδι-πλατφόρμα VERA (Virtual Exercise Rehabilitation Assistant). Η εταιρεία Reflexion Health, δημιούργησε το VERA και ξεκίνησε την προώθησή του από το Νοέμβριο του 2015, αφού έλαβε την

¹⁵ http://www.lawrencehallofscience.org/do_science_now/science_apps_and_activities/i_got_this

¹⁶ <http://gameagile.com/serious-games-helping-teens-deal-with-type-2-diabetes/>

κατάλληλη έγκριση. Η πλατφόρμα αυτή δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να λαμβάνει την καθοδήγηση ενός φυσιοθεραπευτή στο σπίτι του. Επίσης, δίνει στους ιατρούς ένα σημαντικό εργαλείο παρακολούθησης της προόδου της αποκατάστασης του ασθενή, από απόσταση. Ο παίκτης πρέπει να εκτελέσει μια σειρά από ασκήσεις όσο πιο πιστά μπορεί, βλέποντας στην οθόνη του μια παρουσίαση της άσκησης καθώς και τον τρόπο που την εκτελεί ο ψηφιακός του χαρακτήρας, η «αντανάκλασή» του. Το παιχνίδι περιλαμβάνει έναν εικονικό προπονητή ο οποίος καθοδηγεί τον χρήστη, ώστε να εκτελέσει σωστά το πρόγραμμα αποκατάστασής του.



Εικόνα 9. Η διεπιφάνεια του VERA¹⁷

Βασίζεται στη συσκευή Kinect της Microsoft η οποία μέσω της 3D κάμεράς της ανιχνεύει και καταγράφει τις κινήσεις του παίκτη. Η συσκευή αυτή είναι διαθέσιμη σε Xbox, Xbox 360, και σε PC.

¹⁷ <https://medcitynews.com/2016/12/reflexion-health-taps-engineer-human-computer-interface-experience-cto-role/>



Εικόνα 10. Η συσκευή αναγνώρισης κινήσεων Kinect της Microsoft¹⁸

Ένα σημαντικό πλεονέκτημά του είναι η προσαρμοστικότητα στις ανάγκες του χρήστη. Συγκεκριμένα, ο ιατρός ή φυσιοθεραπευτής που παρακολουθεί εξ αποστάσεως την πρόοδο του παίκτη, μπορεί να επιλέξει, ρυθμίσει και προσαρμόσει το πρόγραμμα ασκήσεων ανάλογα με τις δυνατότητες, την κατάσταση και την απόδοση του παίκτη. Επιπλέον, επιτρέπει στον παίκτη να ασκηθεί και να λάβει την απαραίτητη φυσιοθεραπεία με χαμηλό κόστος, χωρίς να χρειαστεί να παρευρεθεί σε κάποιο νοσοκομείο ή ιατρικό κέντρο. Η δυνατότητα αυτή βοηθά και τους ιατρούς που έχουν την ευθύνη παρακολούθησης μεγάλου αριθμού ασθενών, να τους φροντίσουν πιο αποδοτικά καθώς και να δώσουν προτεραιότητα στις πιο σημαντικές παθήσεις.¹⁹

Η εταιρεία Reflexion Health σκοπεύει στην απλοποίηση της χρήσης του VERA από ασθενείς, ιατρικούς επαγγελματίες και φυσιοθεραπευτές, μέσω της διεξοδικής υλικοτεχνικής υποστήριξης. Η υποστήριξη περιλαμβάνει διαδικασίες όπως η εγκατάσταση των απαραίτητων συσκευών στο σπίτι του ασθενή, η καθοδήγηση των ασθενών και θεραπευτών καθ' όλη τη διάρκεια της αποκατάστασης καθώς και η ανάκτηση του συστήματος με το τέλος της θεραπείας. Επιπλέον, το σύστημα VERA έχει μια ενσωματωμένη

¹⁸ <https://www.hardwarezone.com.sg/tech-news-microsoft-retires-original-kinect-windows>

¹⁹ <https://www.medgadget.com/2016/12/vera-virtual-physical-therapy-comfort-home.html>

συσκευή Wi-Fi η οποία συνδέεται αυτόματα στην τηλεφωνική υπηρεσία του χρήστη ακόμα κι αν δεν υπάρχει κάποιο εγκατεστημένο δίκτυο Wi-Fi. Το παιχνίδι έχει λάβει άδεια στις Η.Π.Α. να συνταγογραφείται από ιατρικούς επαγγελματίες ως αναγνωρισμένος τρόπος αποκατάστασης και φυσιοθεραπείας.

- **Fatworld**

Το serious game 'Fatworld' εξερευνεί, αναλύει και παρουσιάζει με ενδιαφέρον τρόπο τη σχέση μεταξύ παχυσαρκίας, διατροφής και κοινωνικο-οικονομικών συνεπειών στη σύγχρονη κοινωνία. Έγινε διαθέσιμο το 2008 από την εταιρεία Persuasive Games και είναι το 5^ο project που ανέδειξε το ITVS Electric Shadows Initiative, ένα ειδικό ταμείο για καινοτόμα Web-projects. Με μόντο το 'Fit or Fat? Live or Die? You Decide.' το παιχνίδι απευθύνεται κυρίως σε παχύσαρκα άτομα αλλά και σε υγιή. Τονίζει την ανάγκη βελτιώσης της διατροφής και αύξησης της σωματικής άσκησης, καθώς το ποσοστό των παχύσαρκων ανθρώπων είναι ιδιαίτερα υψηλό σε χώρες όπως οι Η.Π.Α. Η παχυσαρκία είναι μια σοβαρή πάθηση η οποία ευθύνεται για την εμφάνιση μιας πληθώρας άλλων παθήσεων και ασθενειών. Η αυξανόμενη εμφάνισή της, ιδιαίτερα στις μικρές ηλικίες, είναι ανησυχητική καθώς έχει δυσμενείς συνέπειες για την υγιή ανάπτυξη και τη μελλοντική υγεία.



Εικόνα 11. Το κεντρικό μενού του παιχνιδιού²⁰

²⁰ <http://persuasivegames.com/game/fatworld>

Το παιχνίδι εξοικειώνει τον χρήστη με τους διάφορους τρόπους αντιμετώπισης ή αποφυγής της παχυσαρκίας. Τρόφιμα υψηλά σε λιπαρά και χαμηλά σε θρεπτική αξία θα πρέπει να αποφευχθούν όπως και ακατάλληλες διαίτες που αφαιρούν κάποια βασική κατηγορία τροφίμων. Επίσης, η σωματική άσκηση παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση της πάθησης. Διάφοροι οργανισμοί και εκστρατείες ανά τον κόσμο προωθούν ορθά και λογικά επιχειρήματα κατά της παχυσαρκίας μέσω των ΜΜΕ. Στόχος τους είναι να ενθαρρύνουν την υγιεινή και με μέτρο διατροφή, τον προγραμματισμό της καθώς και οποιαδήποτε σωματική δραστηριότητα. Βασικό εμπόδιο όμως στις προσπάθειες αντιμετώπισης της παχυσαρκίας (σε συνδυασμό με την έλλειψη αυτό-συγκράτησης) είναι η κουλτούρα και το περιβάλλον που είναι δομημένα, ώστε να αποθαρρύνουν τις υγιεινές συνήθειες. Έτοιμα φαγητά, τροφές που περιέχουν ζάχαρη, λίπη, ή συντηρητικά παρουσιάζονται ελκυστικά και διευκολύνουν την πολυάσχολη ζωή μας εις βάρος της ισορροπημένης και υγιεινής διατροφής.

Η σημασία της άσκησης και της σωστής διατροφής τονίζεται διαρκώς αλλά οι άνθρωποι δυσκολεύονται να αντιληφθούν τις συνέπειες 5, 10 ή και 50 χρόνια στο μέλλον. Στο 'Fatworld', ο παίκτης δημιουργεί έναν κόσμο, σχεδιάζει ένα χαρακτήρα και ζει τη ζωή του στον κόσμο αυτό σε γρηγορότερο από τον κανονικό, χρονικό ρυθμό. Ο χρόνος στο παιχνίδι περνάει αδιάκοπα, είτε παίζει ο χρήστης είτε όχι. Η ταχύτερη πάροδος του χρόνου προσφέρει μια πιο σφαιρική εικόνα στην αλλαγή της σωματικής κατάστασης και υγείας του ψηφιακού χαρακτήρα.



Εικόνα 12. Επιλογή χαρακτηριστικών του ψηφιακού χαρακτήρα²¹

²¹ <http://persuasivegames.com/game/fatworld>

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει στο παιχνίδι το αρχικό βάρος και κατάσταση της υγείας, συμπεριλαμβανομένης της προδιάθεσης για παθήσεις όπως διαβήτης, τροφικές αλλεργίες ή καρδιακά προβλήματα. Μπορεί επίσης, να δημιουργήσει και μοιραστεί με άλλους παίκτες μενού και συνταγές, να αποφασίσει ποιες τροφές να καταναλώσει και ποιες να αποφύγει, να γυμναστεί (ή όχι) ή να διαχειριστεί ένα εστιατόριο στο οποίο τρέφονται οι υπόλοιποι κάτοικοι της πόλης.²²



Εικόνα 13. Ο ψηφιακός κόσμος του 'Fatworld'²²

Διαλέγοντας τις διατροφικές συνήθειες και το πόσο γυμνάζεται ο χαρακτήρας, ο χρήστης πειραματίζεται με τους διατροφικούς και οικονομικούς περιορισμούς που προκύπτουν καθώς αυτοί επηρεάζουν την υγεία του χαρακτήρα. Για παράδειγμα, οι χαρακτήρες που καταναλώνουν τρόφιμα χαμηλής ποιότητας θα παχύνουν. Αυτοί που δεν γυμνάζονται, κινούνται πιο αργά μέσα στον κόσμο. Οι χαρακτήρες με κακή κατάσταση υγείας θα πρέπει να αντιμετωπίσουν διάφορες ασθένειες και θα έχουν μικρότερη διάρκεια ζωής σε σχέση με τους υγιείς. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εξερευνήσει την εμπορική

²² <http://persuasivegames.com/game/fatworld>

σχέση τροφίμων και αγοράς, αλλάζοντας τους υπάρχοντες κανόνες, όπως για παράδειγμα να απαγορεύσει την πώληση ενός συγκεκριμένου τροφίμου ή κατηγορίας τροφίμων.

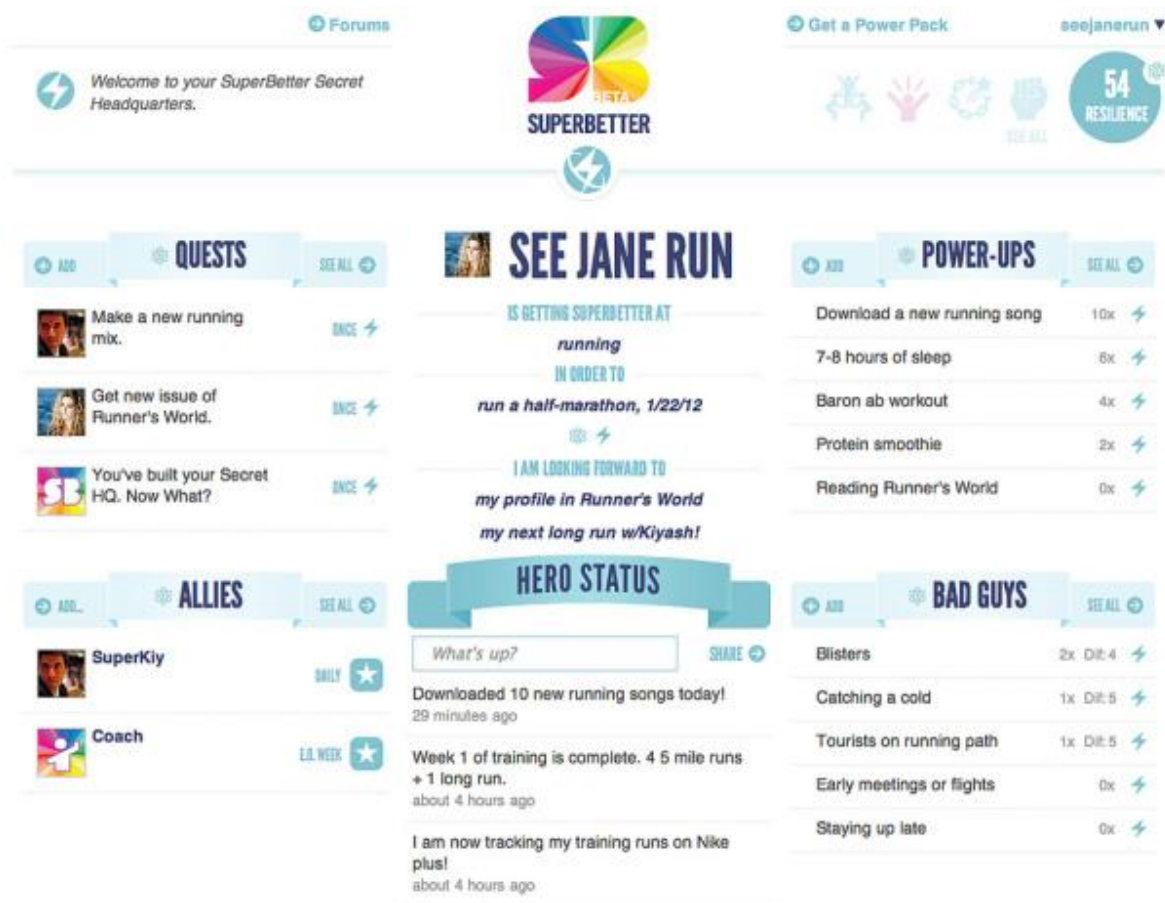
3.3.1 Serious games για υγιείς παίκτες :

- **SuperBetter**

Το serious game SuperBetter κυκλοφόρησε το 2015 από την εταιρεία SuperBetter. Ο κεντρικός στόχος του παιχνιδιού είναι να ενθαρρύνει τον χρήστη να πετύχει προσωπική εξέλιξη σε πολλούς τομείς και να αντιμετωπίσει διάφορες προκλήσεις της καθημερινής ζωής του. Αριθμεί περίπου μισό εκατομμύριο παίκτες και κυκλοφορεί ως application σε Android/iOS καθώς και στην ιστοσελίδα της εταιρείας. Ορισμένοι λόγοι για να παίξουν το παιχνίδι είναι οι εξής:

- Να αποκτήσουν μια νέα συνήθεια, να αναπτύξουν ένα ταλέντο, να μάθουν ή να βελτιώσουν μια δεξιότητα, να ενισχύσουν τις διαπροσωπικές τους σχέσεις, να επιτύχουν ένα σωματικό ή αθλητικό στόχο, να ολοκληρώσουν ένα σημαντικό έργο ή να κυνηγήσουν ένα όνειρό τους.
- Να καταπολεμήσουν την κατάθλιψη, να ξεπεράσουν το άγχος, να αντιμετωπίσουν χρόνιες ασθένειες, πόνους ή να ανακάμψουν από μετατραυματική καταπόνηση.
- Να υπερνικήσουν μια πρόκληση όπως η εύρεση εργασίας, το διαζύγιο, μια αποτυχία στην καριέρα/στο σχολείο ή το πένθος λόγω απώλειας ενός αγαπημένου προσώπου.
- Να βοηθήσουν τους συνανθρώπους τους. Ψυχαναλυτές προτείνουν το SuperBetter στους ασθενείς τους, καθηγητές στους μαθητές τους, επαγγελματίες διαχείρισης ανθρώπινου δυναμικού στους εργαζομένους τους.

Η φόρμουλα του παιχνιδιού βασίζεται σε μια απλή αλλά ανατρεπτική ιδέα: Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις ίδιες πνευματικές ικανότητες που χρησιμοποιούμε στα παιχνίδια, για την αντιμετώπιση προκλήσεων όπως αρρώστειες, τραυματισμοί ή αλλαγές συνηθειών. Ορισμένες από αυτές τις ικανότητες είναι η αισιοδοξία, η δημιουργικότητα, το κουράγιο, η αποφασιστικότητα. Με την επιστράτευση αυτών των ικανοτήτων ο χρήστης διαμορφώνει και προσαρμόζει τις στρατηγικές του που τον οδηγούν στην επιτυχία. Παίζοντας το παιχνίδι, είναι σε θέση να αντιμετωπίζει όλο και πιο δύσκολες προκλήσεις με μεγαλύτερη επιτυχία.



Εικόνα 14. Η κεντρική οθόνη του παιχνιδιού²³

Τα θετικά αποτελέσματα του SuperBetter έχουν επιβεβαιωθεί με δύο μελέτες:

- Μελέτη του Πανεπιστημίου της Πενσυλβάνια [13] απέδειξε ότι παίζοντας το παιχνίδι για 30 ημέρες μειώνονται αισθητά τα συμπτώματα κατάθλιψης και άγχους, ενώ παράλληλα αυξάνεται η αισιοδοξία και η πίστη του παίκτη στην ικανότητά του να πετύχει τους στόχους του. Επίσης, η έρευνα επιβεβαίωσε ότι παίζοντας το SuperBetter, οι παίκτες ήταν αρκετά πιο χαρούμενοι και ικανοποιημένοι με τη ζωή τους.
- Η δοκιμή που χρηματοδοτήθηκε από το Εθνικό Ινστιτούτο Υγείας των Η.Π.Α. και έγινε στο Ohio State University Wexner Medical Center και στο Νοσοκομείο Παιδών του Cincinnati επιβεβαίωσε, ότι το SuperBetter βελτιώνει τη διάθεση, μειώνει το άγχος και τον πόνο καθώς και ότι ενισχύει

²³ <https://cynk.wordpress.com/2017/01/06/fitness-friday-superbetter/>

τις οικογενειακές σχέσεις κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης και ανάρρωσης.

Η ιστοσελίδα του SuperBetter και το application αποτελούν τον οδηγό του χρήστη για μια ευχάριστη ζωή. Τον οδηγούν να ορίσει την «επική νίκη» του (Epic Win), να δημιουργήσει την κρυφή του ταυτότητα (Secret Identity), να αποκτήσει συμμάχους, να επιλέξει υπάρχουσες δραστηριότητες ή να δημιουργήσει τις δικές του περιπέτειες. Κάθε μέρα, υπενθυμίζουν στον χρήστη να ολοκληρώσει τις αποστολές του, να ενεργοποιήσει τα “PowerUps” του (ψηφιακά αντικείμενα που ενισχύουν τον ψηφιακό χαρακτήρα του) και να αντιμετωπίσει εχθρούς ώστε να αυξήσει τις αντοχές του, πνευματικές, αισθηματικές, κοινωνικές και σωματικές.²⁴



Εικόνα 15. Σχηματική ανάλυση της λειτουργίας του SuperBetter²⁵

Η κοινότητα του SuperBetter πιστεύει στην προοπτική των χρηστών να ξεκλειδώσουν τις πραγματικές τους δυνατότητες και να βελτιώσουν τον κόσμο, την ποιότητα της ζωής τους και των διαπροσωπικών τους σχέσεων.

²⁴ <https://www.superbetter.com/about>

²⁵ https://www.superbetter.com/how_it_works

- **Vital Signs**

Το serious game Vital Signs κυκλοφόρησε το 2016 από την εταιρεία BreakAway Games. Την ίδια χρονιά βραβεύτηκε με το χρυσό μετάλλιο στα International Serious Play Awards 2016. Είναι διαθέσιμο για αγορά στο app Store για iOS.

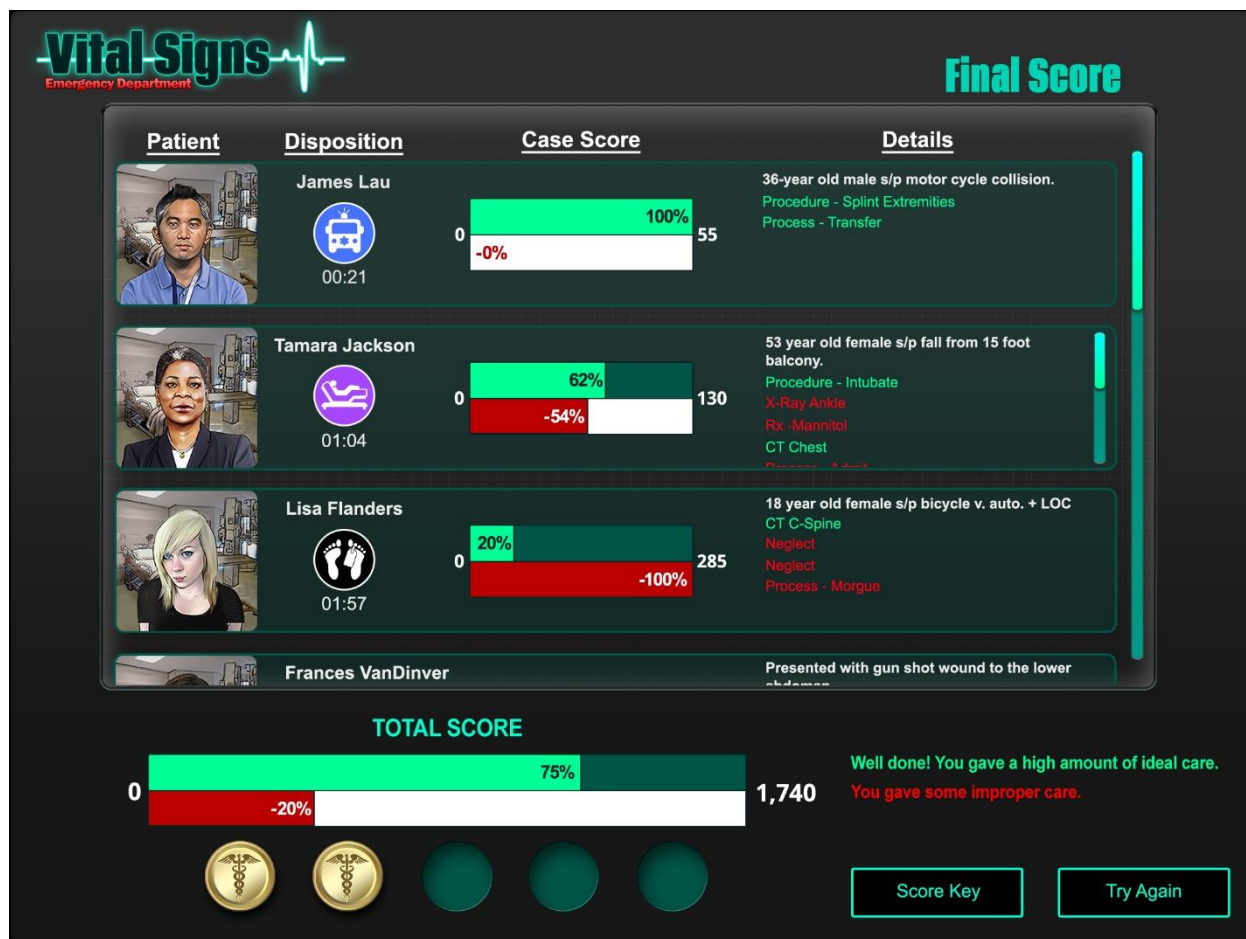
Στο παιχνίδι, ο παίκτης αναλαμβάνει τον ρόλο του γιατρού που δουλεύει στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Επισκέπτεται ασθενείς όταν εμφανίζονται στους διάφορους χώρους ιατρικών εξετάσεων, κάνει εκτίμηση της κατάστασής τους μέσω των διαθέσιμων πληροφοριών και προτείνει επεμβάσεις σύμφωνα με τις ενοχλήσεις που νιώθει ο ασθενής.



Εικόνα 16. Επιλογή περιστατικού στο Vital Signs²⁶

²⁶ <http://www.breakawaygames.com/vitalsigns/>

Ο παίκτης θα πρέπει να κάνει σωστή διαχείριση του χρόνου καθώς οι επεμβάσεις (αν και μη διαδραστικές) απαιτούν συγκεκριμένο χρόνο για να ολοκληρωθούν. Όσο ο παίκτης αναμένει την ολοκλήρωση των επεμβάσεων, έχει τη δυνατότητα να εξετάσει άλλους ασθενείς και να αντιμετωπίσει διάφορες καταστάσεις που αποσπούν την προσοχή του. Οι περισπασμοί αυτοί παίζουν σημαντικό ρόλο στο παιχνίδι επειδή αναπαριστούν ρεαλιστικές καταστάσεις τις οποίες θα πρέπει να αντιμετωπίσει ο παίκτης όσο το δυνατόν καλύτερα προκειμένου να ανταποκριθεί με επιτυχία στις ανάγκες του ασθενή. Τέλος, το παιχνίδι εστιάζει στη λήψη αποφάσεων καθώς ο παίκτης με το πέρας των απαραίτητων επεμβάσεων σε έναν ασθενή, θα πρέπει να ορίσει την κατάλληλη φροντίδα που θα λάβει όπως η εισαγωγή στο νοσοκομείο, να πάρει εξιτήριο, να μεταφερθεί σε άλλη μονάδα ή στη χειρότερη περίπτωση να σταλεί στο νεκροτομείο.²⁷



Εικόνα 17. Τελικά αποτελέσματα και σκορ του παίκτη²⁷

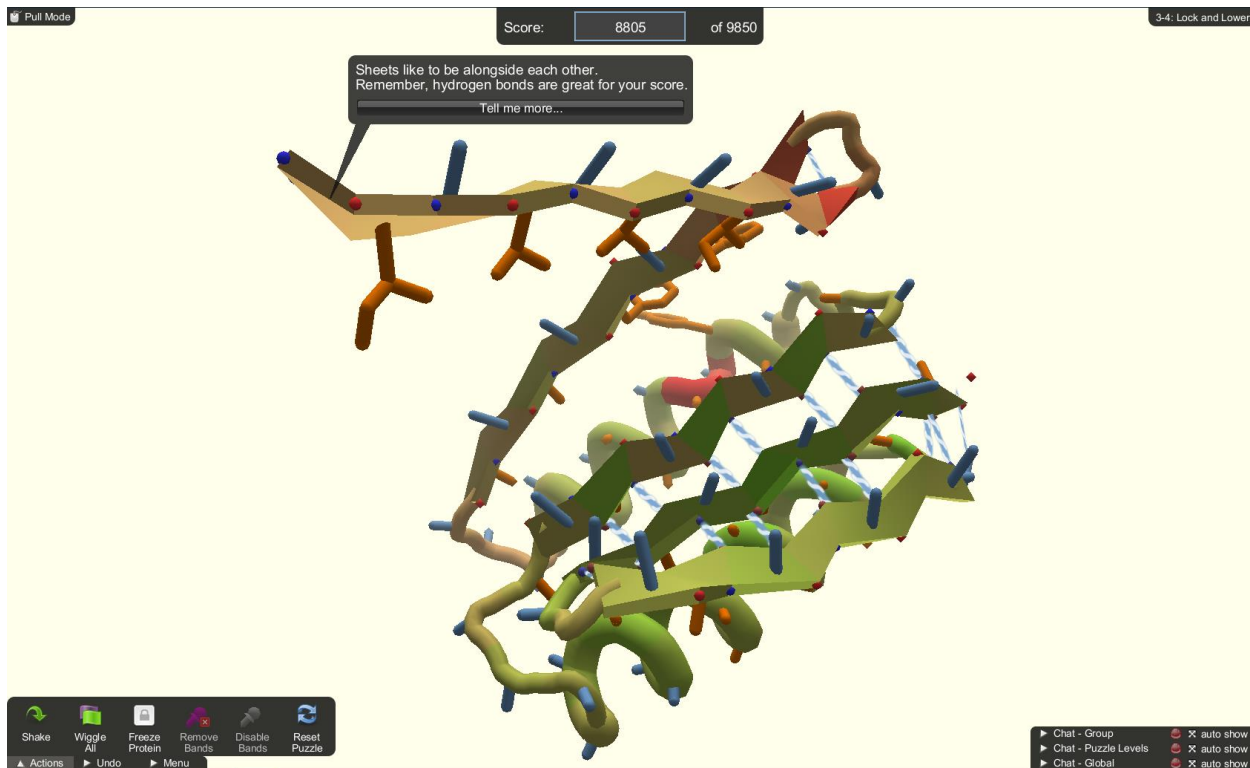
²⁷ <http://www.breakawaygames.com/vitalsigns/>

- **Foldit**

Το Foldit είναι ένα πρωτοποριακό serious game το οποίο δίνει τη δυνατότητα στον παίκτη να συνεισφέρει σε σημαντικές επιστημονικές έρευνες. Δημιουργήθηκε από το University of Washington, Center for Game Science και έγινε διαθέσιμο σε PC και MAC το 2008.

Το παιχνίδι βασίζεται στη λειτουργία του διπλώματος των πρωτεϊνών. Κάθε πρωτεΐνη είναι ουσιαστικά μια μακριά αλυσίδα από αμινοξέα ή οποία όμως δεν μένει τεντωμένη σε ευθεία γραμμή. Διπλώνεται σε μια πιο οργανωμένη μορφή κρατώντας μερικά αμινοξέα στο κέντρο της και άλλα μακριά καθώς και μερικά ζεύγη αμινοξέων κοντά μεταξύ τους ενώ άλλα μακριά. Επίσης, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι κάθε είδος πρωτεΐνης διπλώνεται σε πολύ συγκεκριμένη μορφή, ίδια κάθε φορά. Οι περισσότερες πρωτεΐνες εκτελούν αυτή τη διαδικασία από μόνες τους, αλλά κάποιες χρειάζονται επιπλέον βοήθεια ώστε να διπλωθούν στο κατάλληλο σχήμα. Το μοναδικό σχήμα της κάθε πρωτεΐνης αποτελεί την πιο σταθερή κατάσταση στην οποία μπορεί να βρεθεί, μια «κατάσταση ισορροπίας» και ορίζει τη λειτουργία της. Για παράδειγμα, μια πρωτεΐνη που διασπάει την γλυκόζη, ώστε το κύτταρο να χρησιμοποιήσει την ενέργεια, θα έχει τέτοιο σχήμα, ώστε να αναγνωρίζει τη γλυκόζη και να δένεται μαζί της (σχέση κλειδιού-κλειδαριάς) καθώς και χημικά αντιδραστικά αμινοξέα που θα συμμετέχουν στη διάσπαση της γλυκόζης.

Ο σκοπός του παίκτη και του παιχνιδιού είναι η πρόβλεψη της δομής της πρωτεΐνης. Η γνώση της δομής της αποτελεί τη σημαντικότερη πληροφορία για τη λειτουργία της καθώς και για τη στοχοποίησή της με φάρμακα. Μια μικρή πρωτεΐνη μπορεί να αποτελείται από 100 αμινοξέα ενώ άλλες από 1000 οπότε ο αριθμός των διαφορετικών τρόπων διπλώματος είναι αστρονομικό καθώς υπάρχουν πολλοί βαθμοί ελευθερίας στη διαδικασία. Συνεπώς, το συμπέρασμα για το ποια από τις αμέτρητες δομές είναι η καλύτερη και καταλληλότερη είναι ένα από τα πιο δύσκολα προβλήματα στη σημερινή βιολογία. Οι υπάρχουσες μέθοδοι προσδιορισμού έχουν υψηλό κόστος και απαιτούν πολύ χρόνο, ακόμα και για υπολογιστές. Το Foldit επιδιώκει να προβλέψει τη δομή της πρωτεΐνης επιστρατεύοντας την ικανότητα επίλυσης γρίφων και τη διαίσθηση των ανθρώπων, δίνοντας τους τη δυνατότητα να ανταγωνιστούν για το ποιος θα διπλώσει τις καλύτερες πρωτεΐνες. Επιπλέον, καθώς οι πρωτεΐνες είναι μέρος πολλών ασθενειών, μπορούν να είναι και μέρος της θεραπείας τους. Οι παίκτες μπορούν να σχεδιάζουν καινούριες πρωτεΐνες οι οποίες πιθανόν να προλαμβάνουν ή θεραπεύουν σημαντικές ασθένειες.



Εικόνα 18. Παράδειγμα πρόβλεψης του διπλώματος μιας πρωτεΐνης στο Foldit²⁸

Σχετικά με τη συμμετοχή των πρωτεϊνών στις ασθένειες, όσα περισσότερα γνωρίζουμε για το δίπλωμά τους, τόσο καλύτερες πρωτεΐνες μπορούμε να σχεδιάζουμε ώστε να καταπολεμήσουμε τις «εχθρικές» και να θεραπεύσουμε τις ασθένειες. Παρακάτω θα αναφερθούν 3 από τις σημαντικότερες ασθένειες στις οποίες συμμετέχουν πρωτεΐνες.

- HIV / AIDS
Ο ιός HIV αποτελείται σε μεγάλο ποσοστό από πρωτεΐνες και όταν εισβάλλει μέσα σε ένα κύτταρο παράγει άλλες πρωτεΐνες (οι οποίες δεν συναντώνται με φυσικό τρόπο στο σώμα) που τον βοηθούν να αναπαραχθεί.
- Καρκίνος
Η διαφορά του από τον HIV είναι ότι συνήθως ευθύνονται οι πρωτεΐνες που ήδη υπάρχουν στον οργανισμό μας αντί για αυτές που ανήκουν σε κάποιο ιό. Η ασθένεια προκύπτει από τη μη-ελεγχόμενη αύξηση των κυττάρων σε μερικά σημεία του σώματος όπως τα πνευμόνια ή το δέρμα.
- Alzheimer's
Υπό μία έννοια, για τη νόσο Alzheimer ευθύνονται άμεσα οι πρωτεΐνες. Βασική αιτία θεωρούνται συγκεκριμένα, τα πολλαπλά αντίγραφα ορισμένων

²⁸ <https://fold.it/portal/index.php?q=info/about>

πεπτιδίων (μικρά κομμάτια πρωτεϊνών) που ενώνονται σχηματίζοντας μάζες πρωτεΐνης στον εγκέφαλο.

Επίσης, ο παίκτης μπορεί να συνεισφέρει και σε άλλους ερευνητικούς τομείς. Οι πρωτεΐνες βρίσκονται σε όλους τους ζωντανούς οργανισμούς, συμπεριλαμβανομένων των φυτών. Ορισμένοι τύποι φυτών καλλιεργούνται και μετατρέπονται σε βιοκαύσιμα, αλλά η διαδικασία μετατροπής δεν είναι ιδιαίτερα αποδοτική και γρήγορη. Ένα σημαντικό στάδιο στη μετατροπή είναι η διάσπαση του φυτικού υλικού που προς το παρόν γίνεται από πρωτεΐνες που λέγονται κυτταρολάσεις. Στόχος είναι η εύρεση ικανότερων πρωτεϊνών που αυξάνουν την αποδοτικότητα και την ταχύτητα της μετατροπής.²⁹

Όσον αφορά τα αποτελέσματα του παιχνιδιού, στις περιπτώσεις όπου η αναγνώριση των μοτίβων του διπλώματος των πρωτεϊνών από ανθρώπους είναι πιο αποδοτική από τα υπάρχοντα προγράμματα υπολογιστή, μπορούν να μεταφέρθουν σε αυτά οι στρατηγικές των παικτών.

3.4 Συγκριτικοί πίνακες των εφαρμογών

Στη τέλος της ανάλυσης, θα ασχοληθούμε με τη σύγκριση των αναφερθέντων εφαρμογών, βάσει ορισμένων κριτηρίων, με σκοπό τη γενική επισκόπηση των χαρακτηριστικών τους καθώς και την αξιολόγηση της προσφοράς τους στην υγεία. Παρακάτω, παραθέτουμε και επεξηγούμε τρεις συγκριτικούς πίνακες.

²⁹ <http://fold.it/portal/info/science>

Serious Game	Κριτήρια			
	Ευχρηστία	Φορητότητα	Λειτουργικό	Ειδικό Hardware
Dance Dance Revolution	Μέτρια	Όχι	Arcade game,Wii, Playstation 2, Playstation 3, X-box, X-box 360,PC	Χορευτική πλατφόρμα
Re-Mission	Μέτρια	Όχι	Windows	-
Re-Mission 2	Υψηλή	Ναι	Android,iOS PC,MAC	-
vHealthcare	Μέτρια	Ναι	Android,iOS PC,MAC	-
I Got This	Υψηλή	Ναι	Android,iOS	-
VERA	Χαμηλή	Όχι	Xbox, Xbox 360, PC	Microsoft Kinect
Fatworld	Μέτρια	Όχι	PC,MAC	-
SuperBetter	Υψηλή	Ναι	Android,iOS PC,MAC	-
Vital Signs	Μέτρια	Ναι	iOS	-
Foldit	Χαμηλή	Όχι	PC,MAC	-

Πίνακας 1. Σύγκριση με κριτήρια: Ευχρηστία-Φορητότητα-Λειτουργικό-Ειδικό Hardware

- Ευχρηστία: Ευκολία χρήσης του παιχνιδιού. Εναλλακτικός ορισμός: Το κατά πόσο ένα παιχνίδι είναι «user-friendly».
- Φορητότητα: Δυνατότητα μετακίνησης του υλικού και εξοπλισμού του παιχνιδιού σε άλλη τοποθεσία.
- Λειτουργικό: Το λειτουργικό σύστημα στο οποίο λειτουργεί το παιχνίδι.
- Ειδικό Hardware: Το ειδικό, συμπληρωματικό, τεχνικό υλικό που απαιτείται για να παίξει ο χρήστης το παιχνίδι.

Serious Game	Κριτήρια			
	Διαδικτυακό	Σκοπός	Δυσκολία	Χρέωση
Dance Dance Revolution	Όχι	Ψυχαγωγία και σωματική άσκηση	Προσαρμόσιμη	Ναι
Re-Mission	Όχι	Ενημέρωση, ενδυνάμωση, ψυχαγωγία καρκινοπαθών	Μέτρια	Όχι
Re-Mission 2	Ναι	Ενημέρωση, ενδυνάμωση, ψυχαγωγία καρκινοπαθών	Μέτρια	Όχι
vHealthcare	Όχι	Εκπαίδευση-εξάσκηση ιατρικού προσωπικού	Υψηλή	Ναι
I Got This	Όχι	Ενημέρωση χρήστη για τις δυσκολίες στη ζωή ενός ασθενή που πάσχει από διαβήτη τύπου 2	Χαμηλή	Όχι
VERA	Όχι	Σωματική αποκατάσταση	Υψηλή	Ναι
Fatworld	Όχι	Βελτίωση διατροφικών συνηθειών	Μέτρια	Όχι
SuperBetter	Ναι	Αντιμέτωπιση σωματικών και ψυχολογικών προκλήσεων/εμποδίων	Μέτρια	Όχι
Vital Signs	Όχι	Εκπαίδευση-εξάσκηση ιατρικού προσωπικού σε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας	Υψηλή	Ναι
Foldit	Όχι	Συνεισφορά σε έρευνα	Υψηλή	Όχι

Πίνακας 2. Σύγκριση με κριτήρια: Διαδικτυακό-Σκοπός-Δυσκολία-Χρέωση

- Διαδικτυακό: Δυνατότητα χρήσης του παιχνιδιού μέσω διαδικτύου.
- Σκοπός: Ο κεντρικός σκοπός του παιχνιδιού ο οποίος συνδέεται διαδραστικά με τον στόχο που θέλει να πετύχει ο παίκτης.
- Δυσκολία: Ο βαθμός δυσκολίας του παιχνιδιού.
- Χρέωση: Κόστος αγοράς του παιχνιδιού ή/και των υπηρεσιών.

Serious Game	Κριτήρια				
	Αριθμός Παικτών	Είδος Παιχνιδιού	Παρακολούθηση Προόδου	Πληροφορίες Απόδοσης	Τομέας Εφαρμογής
Dance Dance Revolution	Μέχρι δύο	Rhythm and dance	Όχι	Ναι	Κινητικές δεξιότητες
Re-Mission	Ένας	3 rd -person Shooter	Όχι	Ναι	Γνωστικές ικανότητες
Re-Mission 2	Ένας	3 rd -person Shooter	Όχι	Ναι	Γνωστικές ικανότητες
vHealthcare	Ένας	Choices RPG	Όχι	Ναι	Γνωστικές ικανότητες
I Got This	Ένας	RPG	Όχι	Ναι	Γνωστικές ικανότητες
VERA	Ένας	Educational	Ναι	Ναι	Κινητικές δεξιότητες
Fatworld	Ένας	Choices RPG	Όχι	Ναι	Γνωστικές ικανότητες
SuperBetter	Ένας	Life Simulation	Όχι	Ναι	Γνωστικές ικανότητες, Κινητικές δεξιότητες
Vital Signs	Ένας	Choices RPG	Όχι	Ναι	Γνωστικές ικανότητες
Foldit	Ένας	Logic	Όχι	Ναι	Γνωστικές ικανότητες

Πίνακας 3. Σύγκριση με κριτήρια: Αριθμός Παικτών-Είδος Παιχνιδιού-Παρακολούθηση Προόδου-Πληροφορίες Απόδοσης-Τομέας Εφαρμογής

- Αριθμός Παικτών: Ο διαθέσιμος αριθμός παικτών που μπορούν να παίξουν συγχρόνως το παιχνίδι στο ίδιο σύστημα.
- Είδος Παιχνιδιού: Ο χαρακτηρισμός του είδους του παιχνιδιού βασίζεται στους κανόνες του. Χρησιμοποιήθηκαν οι αγγλικοί ορισμοί καθώς είναι πιο αναλυτικοί και αντιπροσωπευτικοί.

- Παρακολούθηση Προόδου: Η δυνατότητα καταγραφής των κινήσεων-ενεργειών του παίκτη ώστε να έχουν οι ιατροί μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα της κατάστασης της υγείας του.
- Πληροφορίες Απόδοσης: Οι πληροφορίες και ενημερώσεις που εμφανίζονται στο παιχνίδι, οι οποίες ενημερώνουν τον παίκτη για το επίπεδο των ικανοτήτων του ή την κατάσταση της υγείας του.
- Τομέας Εφαρμογής: Ο τομέας στον οποίο αποσκοπεί να έχει θετική επίδραση το παιχνίδι. Στα serious games για την υγεία διακρίνουμε δύο βασικούς τομείς εφαρμογής, γνωστικές ικανότητες και κινητικές δεξιότητες.

Κεφάλαιο 4

Συμπεράσματα, Περιορισμοί και Προτάσεις

4.1 Εισαγωγή

Στην παρούσα εργασία αναλύσαμε την έννοια του serious game, τη δομή του και τους τομείς εφαρμογής προκειμένου να δώσουμε το απαραίτητο γνωστικό υπόβαθρο στον αναγνώστη. Στη συνέχεια, επικεντρωθήκαμε στα serious games στον χώρο της υγείας και κατηγοριοποιήσαμε σε βάθος τα παιχνίδια βάση του στόχου τους (ψυχαγωγία, υγεία, ανάπτυξη ιατρικών ικανοτήτων), της λειτουργικότητας, του σταδίου της ασθένειας, της κατάστασης της υγείας του παίκτη. Η διαδικασία κατηγοριοποίησής τους και η πολυπλοκότητά της, υπογραμμίζουν την ποικιλία, χρησιμότητα και προσαρμοστικότητα των εφαρμογών. Στο κύριο κομμάτι της εργασίας, αναλύσαμε 10 serious games που υπήρξαν και είναι αρκετά διαδεδομένα στον χώρο της υγείας. Τα παιχνίδια είχαν διάφορους σκοπούς όπως ενημέρωση, ενδυνάμωση, εκπαίδευση-εξάσκηση ιατρικού προσωπικού, σωματική αποκατάσταση. Για κάθε παιχνίδι δόθηκε μια λεπτομερής περιγραφή δίνοντας έμφαση στα βασικά του χαρακτηριστικά. Τέλος, συγκρίναμε τα παιχνίδια βάσει 3 διαφορετικών ομάδων κριτηρίων και παραθέσαμε σε 3 πίνακες τα αποτελέσματα.

Ο τελικός σκοπός της ανάλυσης, κατηγοριοποίησης και σύγκρισης των παιχνιδιών είναι η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τη χρήση τους, την αξία τους, τους περιορισμούς τους και το μέλλον τους.

4.2 Συμπεράσματα

Τα παιχνίδια αποτελούν ένα αυθεντικό, ουσιαστικό και φιλικό περιβάλλον για μάθηση. Προσφέρουν στον παίκτη-μαθητή ένα βαθύ αίσθημα ικανοποίησης, μέσω κατάλληλα σχεδιασμένων προκλήσεων που απαιτούν την ανάπτυξη ικανοτήτων και στρατηγικών για την επίτευξη του στόχου του παιχνιδιού. Συγκριτικά με την παραδοσιακή μορφή της εκπαίδευσης μέσω καθηγητή, τα παιχνίδια προσφέρουν μια μαθητο-κεντρική προσέγγιση στην εκπαίδευση. Η προσέγγιση αυτή, προσφέρει στο χρήστη τη δυνατότητα να εκπαιδευτεί αυτόνομα, στον προσωπικό του χρόνο και χώρο καθώς και με τον δικό του ρυθμό και συχνότητα. Επίσης, στις περισσότερες περιπτώσεις, η εκπαίδευση με τα παιχνίδια επιτυγχάνεται χωρίς ο χρήστης να πιεστεί-υποχρεωθεί να ενασχοληθεί καθώς η κινητήρια δύναμη είναι η ψυχαγωγία. Παρ' όλο που ο χρήστης δεν ωθείται από τη δίψα για γνώση, ο στόχος της εκπαίδευσης επιτυγχάνεται έμμεσα.

Οι εφαρμογές των Serious Games παρουσιάζουν ένα ιδιαίτερα ευρύ φάσμα στόχων και παθήσεων στις οποίες απευθύνονται. Τα παιχνίδια που επιλέχθηκαν για την ανάλυση ανήκουν στις βασικές και πιο κοινές κατηγορίες των εφαρμογών στην υγεία. Συνεπώς, το μέσο serious game θα μπορούσε να περιγραφεί ως ένα φορητό παιχνίδι (Android, iOS, PC) που χρησιμοποιεί το ποντίκι ή την οθόνη αφής και περιλαμβάνει παρακολούθηση της προόδου, αναφορές απόδοσης και προσαρμοστικότητα. Με αυτό τον τρόπο, ο χρήστης καθώς και πιθανώς ο επιβλέπων, έχουν τη δυνατότητα να αναγνωρίσουν, καταγράψουν και

προβλέψουν την εξέλιξη (αρνητική ή θετική) του χρήστη με την πάροδο του χρόνου. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για προσαρμογή της εφαρμογής ή ακόμα και του τρόπου αντιμετώπισης της πάθησης. Επιπλέον, τα δεδομένα που προκύπτουν από τη χρήση των παιχνιδιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εμπλουτίσουν το περιεχόμενό του (π.χ. καλύπτοντας περισσότερα ενδεχόμενα, καταστάσεις). Άρα στην πραγματικότητα, τα περισσότερα serious games είναι επιθυμητό να αποτελούν μια συνεχώς μεταβαλλόμενη εφαρμογή προς όφελος του χρήστη παρά να έχουν μια στατική μορφή η οποία ενδέχεται να μην συμβαδίζει με τις τελευταίες εξελίξεις στην υγεία, τεχνολογία ή κατάσταση του ασθενή. Με αυτό τον τρόπο, τα παιχνίδια θα ανατροφοδοτούνται από το υλικό που παράγουν ως μία μορφή ψηφιακής ανακύκλωσης δεδομένων. Επίσης, η αξία των δεδομένων αυτών κρίνεται ιδιαίτερα χρήσιμη στον τομέα της έρευνας.

Κατά τη διάρκεια της αναζήτησης εφαρμογών, παρατηρήσαμε ότι τα πιο συνηθισμένα είδη παιχνιδιών είναι τα παιχνίδια προσομοίωσης και δράσης. Τα παιχνίδια προσομοίωσης έχουν υψηλή εκπαιδευτική αξία καθώς προσφέρουν μια πιστή, ψηφιακή απεικόνιση αληθινών καταστάσεων και συνθηκών. Οι καταστάσεις και συνθήκες αυτές, θα ήταν δύσκολο ή και αδύνατο να απαραχθούν κατα βούληση, με σκοπό την εκπαίδευση, στον αληθινό κόσμο. Η αναπαραγωγή τους μέσω των παιχνιδιών συνοδεύεται από χαμηλό κόστος και υψηλή επαναληψιμότητα. Αξίζει να σημειώσουμε ότι τα serious games προσομοίωσης, ανεξαρτήτως πλατφόρμας (π.χ. PC ή μια ειδική συσκευή προσομοίωσης), είναι και θα είναι το βασικότερο και πιο αποτελεσματικό μέσο μετάδοσης γνώσης στον κλάδο των παιχνιδιών λόγω της ρεαλιστικότητας που προσφέρουν. Όσον αφορά τα παιχνίδια δράσης, είναι διαδεδομένα καθώς κεντρίζουν το ενδιαφέρον του χρήστη μέσω της απαιτούμενης εγρήγορσης, κατατρόπωσης του αντιπάλου και της πρωτόγονης αίσθησης του «κυνηγού» που διακρίνει τους ανθρώπους. Έχοντας κερδίσει το ενδιαφέρον του, επιτυγχάνονται τα παράλληλα επιθυμητά εκπαιδευτικά αποτελέσματα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στην παρούσα φάση τα περισσότερα παιχνίδια στην υγεία είναι μη-διαδικτυακά. Η σύνδεση με άλλους χρήστες ενισχύει το ενδιαφέρον του χρήστη, και συνεπώς την αποτελεσματικότητα του παιχνιδιού, δίνοντάς του τη δυνατότητα να μοιραστεί τις εμπειρίες του με άλλους ανθρώπους που πιθανόν να αντιμετωπίζουν παρόμοιες παθήσεις. Επιπλέον, η παρακολούθηση της προόδου και συνεπώς η επικοινωνία μεταξύ χρήστη - επιβλέποντα διευκολύνεται αισθητά.

Με άξονα την έρευνα που πραγματοποιήθηκε, η χρήση των εφαρμογών στην Υγεία κρίνεται σε γενικές γραμμές ως σχετικά περιορισμένη αλλά με μεγάλες προοπτικές εξέλιξης και σταθερή πρόοδο. Οι αρχικές προσπάθειες για εκπαιδευτικό gaming δεν ήταν ικανοποιητικές και στιγμάτισαν την αξία των serious games. Τα serious games θα πρέπει να εξαλείψουν τις οποιεσδήποτε αμφιβολίες σχετικά με την προσφορά τους. Προκειμένου να συνεχίσουν και να επιταχύνουν την εξέλιξή τους στο χώρο της Υγείας, απαιτείται η

δημιουργία και πιστοποίηση συγκεκριμένων διαδικασιών οργάνωσης του σχεδιασμού, αξιολόγησης και διανομής τους. Οι περιορισμοί και οι προοπτικές των παιχνιδιών αλλά και της παρούσας έρευνας θα αναλυθούν και αιτιολογηθούν στα επόμενα υποκεφάλαια.

4.3 Περιορισμοί

Παρ' όλο που εξετάσαμε και παρουσιάσαμε ένα μικρό δείγμα των Serious Games, παρατηρήσαμε ορισμένους περιορισμούς ως προς την εξέλιξη των παιχνιδιών στην υγεία καθώς και ως προς τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας.

4.3.1 Περιορισμοί των εφαρμογών στην Υγεία

Ο όρος serious game δεν έχει γίνει ιδιαίτερα διαδεδομένος και οι εφαρμογές τους στην Υγεία δεν χρησιμοποιούνται ευρέως καθώς αντιμετωπίζουν ορισμένους περιορισμούς στους πέντε παρακάτω τομείς:

- **Εκπαιδευτικά αποτελέσματα**

Ένα από τα πιο εμφανή ζητήματα που εμφανίστηκαν είναι τα εκπαιδευτικά αποτελέσματα των παιχνιδιών. Συγκεκριμένα, το ζήτημα αποτελείται από τρία τμήματα:

- Ορισμός των εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων. Οι σχεδιαστές των παιχνιδιών θα πρέπει να ορίσουν τα αποτελέσματα που ιδανικά θα έχει η εφαρμογή στους χρήστες. Η δυσκολία έγκειται στο γεγονός ότι θα πρέπει να έχουν σαφή εικόνα της μορφής της εκπαίδευσης που θα λαμβάνει ο χρήστης π.χ. κατανόηση εννοιών, βελτίωση-εξάσκηση τεχνικής, κατανόηση διαδικασιών, βελτίωση ικανοτήτων. Στη συνέχεια, θα πρέπει να εντοπίσουν τον ιδανικό τρόπο και μέσα που θα οδηγούν, ωθούν και ενθαρρύνουν τον χρήστη να επιτύχει τον στόχο του παιχνιδιού, λαμβάνοντας παράλληλα τα αντίστοιχα εκπαιδευτικά-σωματικά οφέλη. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για να εντοπίσουν την επίτευξη των εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων διαφέρουν ανάλογα με τη μορφή της εκπαίδευσης (εξάσκηση – κατανόηση).
- Αποτελέσματα ερευνών και αποδείξεις που επιβεβαιώνουν ότι οι χρήστες είχαν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Για πολλές εφαρμογές δεν έχουν πραγματοποιηθεί επίσημες έρευνες που επικυρώνουν την προσφορά τους λόγω κόστους ή χρόνου εξαγωγής αποτελεσμάτων. Τα αποτελέσματα των ερευνών ενδέχεται να προκύψουν σε βάθος χρόνου καθιστώντας την προσφορά του παιχνιδιού αβέβαιη. Επίσης, λόγω στην αρχή

- Καταλληλότητα χρήσης serious game. Κατα την αξιολόγηση των τρόπων αντιμετώπισης των διάφορων εκπαιδευτικών προκλήσεων που προκύπτουν στο χώρο της Υγείας, τα παιχνίδια αποτελούν μία από τις διαθέσιμες λύσεις. Συνεπώς, θα πρέπει να απαντηθεί η ερώτηση «είναι μια λύση μέσω παιχνιδιού απαραίτητη;» , καθώς ενδέχεται να υπάρχουν άλλες πιο κατάλληλες και ελκυστικές λύσεις που οδηγούν τον χρήστη στα επιθυμητά εκπαιδευτικά αποτελέσματα.

- **Περιβάλλον εφαρμογής**

Στην παρούσα φάση, η χρήση ενός serious game συνδέεται με το περιβάλλον στο οποίο εφαρμόζεται. Για παράδειγμα, οι χρήστες ενδέχεται να παίζουν ένα παιχνίδι αποκλειστικά σε μια αίθουσα σχολείου, ένα χώρο αναψυχής, ή μια αίθουσα νοσοκομείου. Επίσης, η ενασχόλησή τους και τα οφέλη της σταματούν με τη διακοπή του παιχνιδιού. Η εκπαίδευση καθώς και η ενεργή ενασχόληση του χρήστη δεν θα πρέπει όμως να περιορίζεται μόνο σε ένα χώρο-παιχνίδι. Η ιδέα αυτή είναι ήδη διαδεδομένη στο χώρο των ψυχαγωγικών παιχνιδιών όπου οι έμπειροι παίκτες διαβάζουν περιοδικά, οδηγούς στρατηγικής, ιστοσελίδες και μοιράζονται τη γνώση και την εμπειρία τους με άλλους παίκτες. Οι σχεδιαστές, ιδανικά, θα πρέπει να λαμβάνουν υπ' όψη ότι οι παίκτες μαθαίνουν εντός και εκτός του παιχνιδιού.

- **Προϋπολογισμός**

Συγκριτικά με την ανάπτυξη εμπορικών παιχνιδιών που εστιάζουν στην ψυχαγωγία, οι προϋπολογισμοί των serious games είναι αρκετά χαμηλοί. Ο κύριος λόγος είναι ότι δεν έχει δημιουργηθεί η απαραίτητη ζήτηση που θα αυξήσει τα έσοδα της εταιρείας και συνεπώς, τον προϋπολογισμό. Η εμφάνιση και η ποιότητα του παιχνιδιού εξαρτώνται από τον προϋπολογισμό. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν τρόποι μείωσης των προϋπολογισμών, διατηρώντας ικανοποιητική ποιότητα, όπως η τροποποίηση ήδη υπάρχοντων μηχανών παιχνιδιού ή η συνεργασία με άλλες εταιρείες. Επιπλέον, οι περισσότερες εταιρείες που δημιουργούν serious games είναι σχετικά μικρές και δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα να διαχειριστούν και ανταγωνιστούν τους υπέρογκους προϋπολογισμούς των ψυχαγωγικών παιχνιδιών. Η έλλειψη και η αδυναμία διαφήμισης του παιχνιδιού παίζει επίσης μεγάλο ρόλο στα έσοδα του παιχνιδιού και συνεπώς στο μέγεθος του προϋπολογισμού που μπορεί να διαθέσει η εταιρεία.

- **Συνεργασία**

Η δημιουργία ενός serious game απαιτεί συνεργασία διαφόρων ομάδων. Για παράδειγμα, η εταιρεία θα πρέπει να συνεργαστεί με ένα τμήμα ενός πανεπιστημίου ή μια ερευνητική ομάδα που θα της προσφέρει το αναγκαίο υπόβαθρο για τη σωστή δημιουργία του παιχνιδιού. Η αυτόνομη εργασία των σχεδιαστών της εταιρείας στον προσωπικό τους χώρο εργασίας περιορίζεται καθώς ο ρόλος τους εξαρτάται και από άλλους. Συνεπώς, ο σχεδιαστής μπορεί να μετατραπεί σε σύμβουλο και συντονιστή μιας ομάδας που μπορεί να αναγκαστεί να δουλέψει σε ξένο περιβάλλον όπως ένα Πανεπιστήμιο.

- **Τεχνολογία**

Ως συνέπεια των χαμηλών προϋπολογισμών που αντιστοιχούν στον σχεδιασμό των serious games, οι σχεδιαστές έχουν περιορισμένες δυνατότητες. Η εκ νέου δημιουργία εργαλείων ανάπτυξης, περιεχομένου και μηχανών παιχνιδιού είναι ιδιαίτερα ακριβή οπότε η χρησιμοποίηση ήδη υπαρχόντων τεχνολογιών είναι η οικονομική λύση. Επίσης, ο σχεδιασμός ορισμένων serious games απαιτεί πρόσβαση ή χρήση συγκεκριμένων εγκαταστάσεων, προηγμένων εξομοιωτών, συγκεκριμένης πλατφόρμας καθώς και ειδικευση προσωπικού κλπ.

4.3.2 Περιορισμοί έρευνας

Στην παρούσα έρευνα εξετάστηκαν και συγκρίθηκαν 10 serious games στο χώρο της Υγείας. Το δείγμα αυτό είναι σχετικά μικρό για τον συγκεκριμένο χώρο αλλά κρίνεται ως αρκετά αντιπροσωπευτικό εξαιτίας της αναγνωρισιμότητας και της συμβολής των συγκεκριμένων παιχνιδιών. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν είναι στην ουσία γενικεύσεις οι οποίες ενδέχεται να μην ισχύουν σε ένα μικρό ποσοστό των παιχνιδιών στην Υγεία. Επίσης, καθώς το αντικείμενο των serious games στην Υγεία είναι συνεχώς μεταβαλλόμενο, ορισμένες από τις παρατηρήσεις της έρευνας ανανεώθηκαν και θα χρήζουν ανανέωσης με την πάροδο του χρόνου.

Ένας επιπλέον περιορισμός αποτελεί το γεγονός ότι στην έρευνα και ανάλυσή μας δεν συμπεριλάβαμε μη-υπολογιστικά εκπαιδευτικά παιχνίδια. Τα παιχνίδια αυτά είναι στην ουσία οι προκάτοχοι των υπολογιστικών παιχνιδιών. Οι ομοιότητες μεταξύ τους είναι έντονες και φανερώνουν την ιστορία, τη συνέχεια και τη σύνδεση της δημιουργίας έξυπνων λύσεων με σκοπό την αντιμετώπιση προκλήσεων. Η αποκλειστική ανάλυση υπολογιστικών παιχνιδιών οφείλεται στη διεύρυνση, το βάρος και τη συμβολή των υπολογιστικών συστημάτων τις τελευταίες δεκαετίες στον χώρο της εκπαίδευσης. Επίσης, η επιλογή των

υπολογιστικών παιχνιδιών αυξάνει την αξία της παρούσας έρευνας για το μέλλον καθώς τα παιχνίδια αυτά θα συνεχίζουν να κυριαρχούν στο είδος τους.

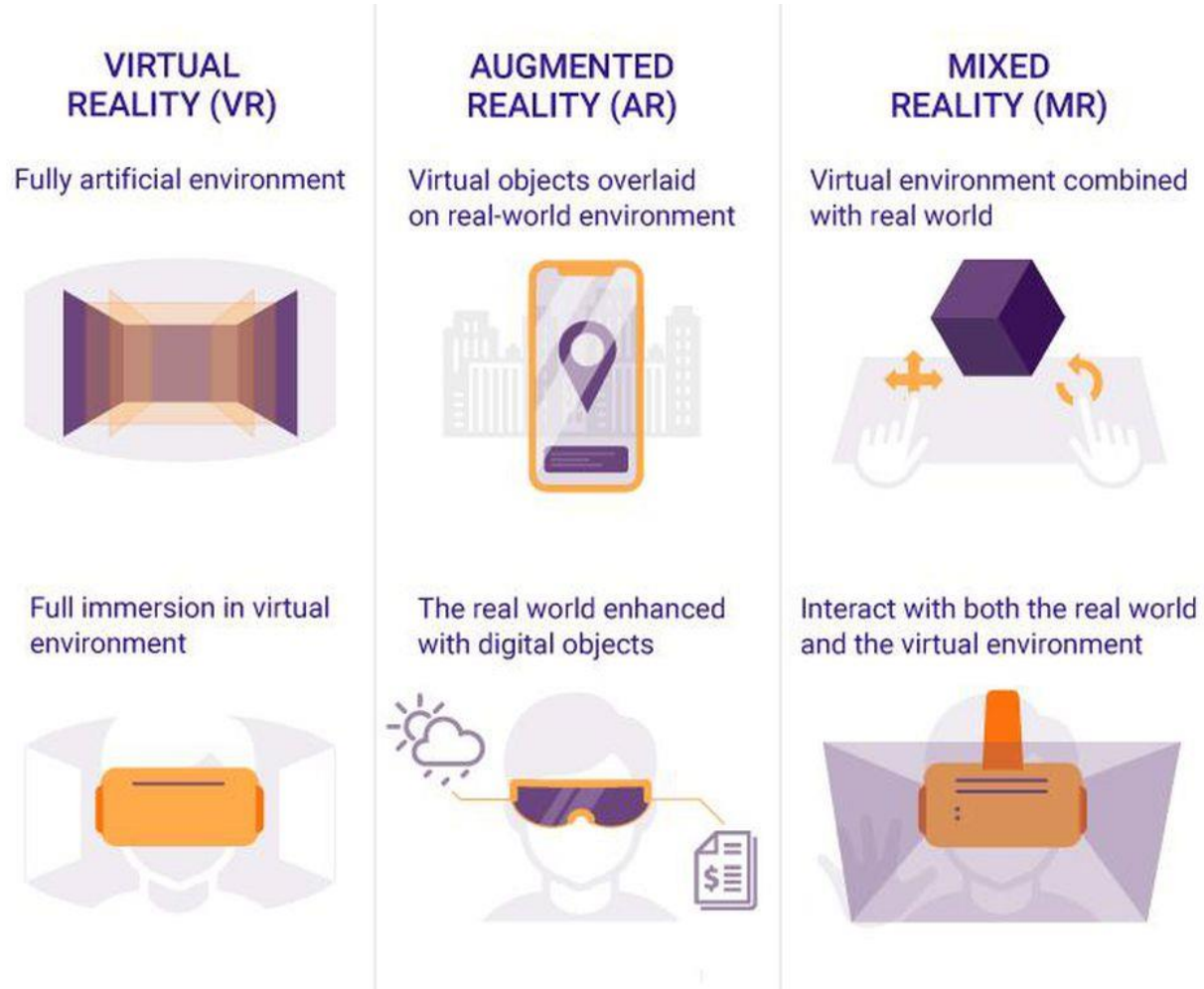
Η ανάλυση των serious games που ανήκουν αποκλειστικά στο χώρο της Υγείας παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον αλλά δεν τονίζει τη συνολική προσφορά τους. Σε προηγούμενο κεφάλαιο έγινε σύντομη αναφορά και στους υπόλοιπους τομείς εφαρμογής (στρατιωτικά, διακυβερνητικά, εκπαιδευτικά, εταιρικά serious games). Η προσφορά τους στους υπόλοιπους τομείς παρουσιάζει ομοιότητες και παρόμοιους περιορισμούς με το χώρο της υγείας. Για παράδειγμα, και στους υπόλοιπους τομείς οι σχεδιαστές προσπαθούν να βελτιώσουν τα serious games εξετάζοντας τα εμπορικά παιχνίδια και οι προϋπολογισμοί είναι χαμηλοί.

Στα πλαίσια της διεξαγωγής της ιδανικής έρευνας, απαιτείται πλήρης πρόσβαση σε υπολογιστικά και μη-υπολογιστικά παιχνίδια, υλικό, αποτελέσματα ερευνών καθώς και επικοινωνία με σχεδιαστές παιχνιδιών προκειμένου να λάβουμε σφαιρική ενημέρωση. Παρ' όλα αυτά το υλικό το οποίο εξετάσαμε και συγκεντρώσαμε κρίνεται επαρκές για την παρούσα έρευνα, βοηθώντας τον αναγνώστη να κατανοήσει την έννοια, δομή, προσφορά και αξία των serious games στην Υγεία.

4.4 Προοπτικές - Προτάσεις

Οι εφαρμογές των serious games στην Υγεία παρουσιάζουν εξαιρετικές δυνατότητες και ανεκπλήρωτες προσδοκίες. Στο μέλλον, καθώς ο τομέας των υπολογιστικών παιχνιδιών για ψυχαγωγία έχει ήδη λάβει γιγαντιαίες διαστάσεις, τα serious games θα μπορούσαν να αποτελούν ένα ικανοποιητικό κομμάτι της αγοράς παιχνιδιών δίνοντας βάση στη ρεαλιστικότητα, διαδραστικότητα και στα επικυρωμένα θετικά αποτελέσματά τους στον χρήστη. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η αύξηση των προϋπολογισμών, η βελτίωση της συνεργασίας μεταξύ των κατάλληλων ομάδων και η προσεκτική, εμπειρική επικύρωση των αποτελεσμάτων τους στον χρήστη. Ο γρήγορος δρόμος προς την επιτυχία θα ήταν η υιοθέτηση του εκπαιδευτικού gaming από μεγάλες εταιρείες της βιομηχανίας ψυχαγωγικών παιχνιδιών.

Μέσω της έρευνας που πραγματοποιήθηκε εντοπίστηκαν ορισμένα αντικείμενα που χρήζουν περαιτέρω έρευνας στο μέλλον. Οι προσομοιωτές και συγκεκριμένα οι τεχνολογίες VR (Virtual Reality – Εικονική Πραγματικότητα), AR (Augmented Reality – Επαυξημένη Πραγματικότητα), MR (Mixed Reality – Μικτή Πραγματικότητα) αλλάζουν πλήρως τα δεδομένα στο χώρο των παιχνιδιών, εργασιών αλλά και καθημερινών διαδικασιών. Στην παρακάτω εικόνα αποτυπώνεται το περιβάλλον και η διασύνδεση του χρήστη στις 3 προαναφερθείσες τεχνολογίες.

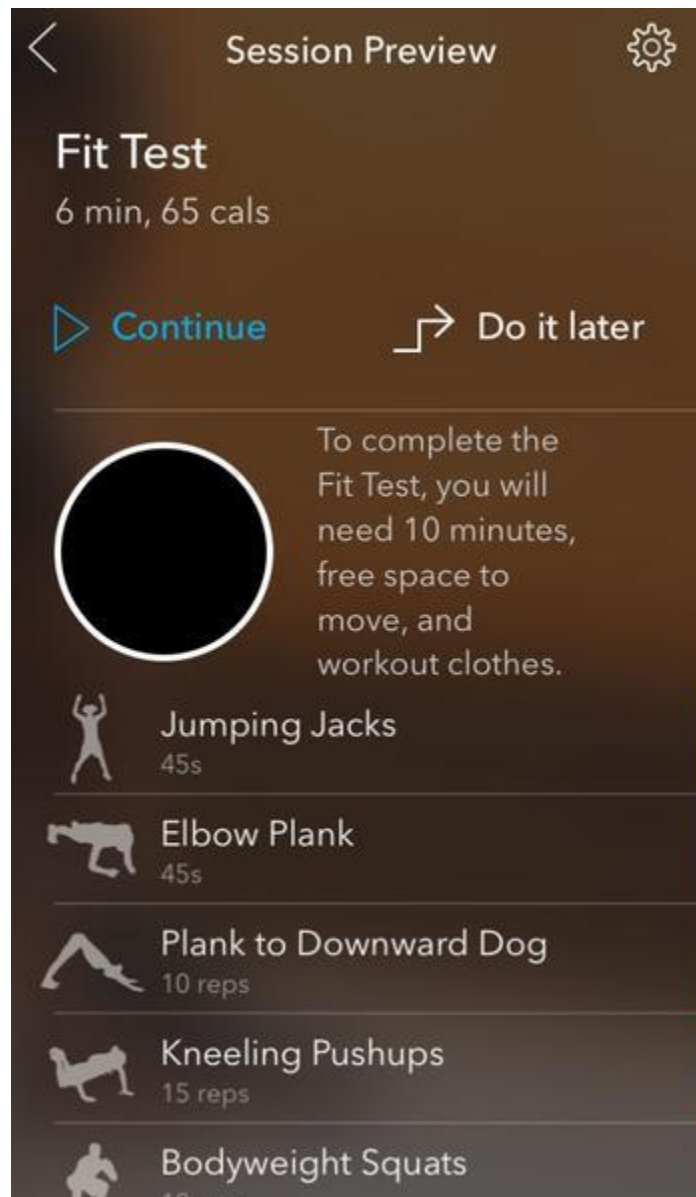


Εικόνα 19. Περιβάλλον και διασύνδεση των τεχνολογιών VR, AR, MR³⁰

Οι δυνατότητες είναι πραγματικά ατελείωτες. Η αξιοποίηση του εικονικού κόσμου, του επαυξημένου πραγματικού και η μίξη του εικονικού και πραγματικού δίνει πρόσφορο έδαφος για έρευνα. Οι τεχνολογίες έχουν ήδη δημιουργηθεί και στο μέλλον το κόστος, το υλικό, οι εφαρμογές, η διαθεσιμότητα και οι δυνατότητές τους θα έχουν βελτιωθεί. Τα οφέλη που μπορούν να προσφέρουν οι εφαρμογές τους στο χώρο της Υγείας είναι εμφανή.

³⁰ <https://www.forbes.com/sites/quora/2018/02/02/the-difference-between-virtual-reality-augmented-reality-and-mixed-reality/#59ddc2062d07>

Αξιοσημείωτο αντικείμενο είναι επίσης οι εφαρμογές προώθησης της σωματικής υγείας μέσω της άσκησης και διατροφής. Η εφαρμογή FitStar για παράδειγμα δημιουργεί εξατομικευμένα προγράμματα σωματικής άσκησης για τον χρήστη ανάλογα με το επίπεδο της φυσικής του κατάστασης.



Εικόνα 20: Η οθόνη της εφαρμογής FitStar³¹

³¹ <https://www.pcmag.com/article2/0,2817,2485287,00.asp>

Ο χρήστης επιλέγει στην εφαρμογή αν το πρόγραμμα του φάνηκε εύκολο, δύσκολο ή πλήρως κατάλληλο. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί αυτή την πληροφορία για να δημιουργήσει ένα πρόγραμμα που ταιριάζει απόλυτα στο χρήστη.

Οι εφαρμογές που ανήκουν σε αυτό το είδος περιλαμβάνουν και ορισμένα παιχνίδια (Fatworld, SuperBetter) που συμπεριλήφθηκαν στην προηγούμενη ανάλυση. Κατα κύριο λόγο, είναι ενημερωτικές εφαρμογές που παρέχουν στο χρήστη την απαραίτητη γνώση και το πρόγραμμα που χρειάζεται για να επιτύχει τους σωματικούς και διατροφικούς του στόχους. Συνήθως, ο χρήστης εισάγει στην εφαρμογή ορισμένα στοιχεία σχετικά με τη διατροφή, το σώμα του, τις καθημερινές του συνήθειες και κατόπιν επεξεργασίας, η εφαρμογή του προωθεί τις κατάλληλες πληροφορίες και προτάσεις.

Οι ρυθμοί των εξελίξεων στο χώρο της Υγείας είναι διαρκώς αυξανόμενοι. Το βασικό εργαλείο του ανθρώπου που ωθεί την εξέλιξη και βελτιώνει την ποιότητα της ζωής του είναι η γνώση. Ως γνωστόν, η γνώση είναι δύναμη και στην εποχή της πληροφόρησης, η πρόσβαση σε αυτή οφείλει να είναι όσο το δυνατόν πιο απλή, εύκολη και άμεση.

Βιβλιογραφία

1. Tarja Susi, Mikael Johannesson, Per Backlund (2007). Serious games: an overview
2. Francesco Ricciardi, Lucio Tommaso De Paolis (2014). A Comprehensive Review of Serious Games in Health Professions
3. Michael Zyda (2015). From Visual Simulation to Virtual Reality to Games
4. David Michael, Sande Chen (2006). Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform
5. Johan Huizinga (1938). Homo Ludens
6. Francesco Ricciardi, Lucio Tommaso De Paolis (2014). A Comprehensive Review of Serious Games in Health Professions
7. Chang-Wook Lim , Hyung-Won Jung (2013). A study on the military Serious Game
8. Kurt Squire, Henry Jenkins (2003). Harnessing the Power of Games in Education
9. Lynda Donovan, (2012). The Use of Serious Games in the Corporate Sector
10. Abraham Maslow (1943). A Theory of Human Motivation
11. Ben Sawyer, Peter Smith (2008). Serious Games Taxonomy
12. Pamela M. Kato, Steve W. Cole, Andrew S. Bradlyn, Brad H. Pollock (2008). A Video Game Improves Behavioral Outcomes in Adolescents and Young Adults With Cancer: A Randomized Trial
13. Roepke Ann Marie, Jaffee Sara R., Riffle Olivia M., McGonigal Jane, Broome Rose, and Maxwell Bez. Games for Health Journal