



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΤΟΜΕΑΣ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ

***Σχεδίαση και ανάπτυξη παιχνιδιού σοβαρού σκοπού
για το σύνδρομο της αποφρακτικής υπνικής άπνοιας.***

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

Ελευθέριου Κ. Καλαφάτη

Επιβλέπουσα : Κωνσταντίνα Σ. Νικήτα
Καθηγήτρια Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Φεβρουάριος 2020



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ

**Σχεδίαση και ανάπτυξη παιχνιδιού σοβαρού σκοπού
για το σύνδρομο της αποφρακτικής υπνικής άπνοιας.**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

Ελευθέριου Κ. Καλαφάτη

Επιβλέπουσα : Κωνσταντίνα Σ. Νικήτα
Καθηγήτρια Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 17/02/2020.

.....

Κωνσταντίνα Σ. Νικήτα
Καθηγήτρια Ε.Μ.Π.

.....

Γεώργιος Στάμου
Αναπληρωτής Καθηγητής
Ε.Μ.Π.

.....

Ανδρέας Γ. Σταφυλοπάτης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Φεβρουάριος 2020

.....
Ελευθέριος Καλαφάτης

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

Copyright © Ελευθέριος Καλαφάτης 2019. 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 το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Περίληψη

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη ηλεκτρονικού παιχνιδιού σοβαρού σκοπού για την ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με το σύνδρομο της αποφρακτικής υπνικής άπνοιας και την εκπαίδευση των ασθενών προς την αυτοδιαχείριση του συνδρόμου. Για την επίτευξη ισορροπίας μεταξύ της ελκυστικότητας προς τον χρήστη και του επιστημονικού υποβάθρου υλοποιήθηκε κατάλληλο εννοιολογικό πλαίσιο που βασίστηκε στα αποτελέσματα εκτενούς βιβλιογραφικής επισκόπησης. Το εννοιολογικό πλαίσιο περιλαμβάνει το «Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο», τα «Προβλεπόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα», τις «Δραστηριότητες Μάθησης», την «Αντανάκλαση», το «Είδος Παιχνιδιού», τους «Μηχανισμούς Παιχνιδιών» και την «Επιβράβευση». Το παιχνίδι επιλέχθηκε να ανήκει στο είδος «Παιχνίδι με Κάρτες». Στόχος του χρήστη είναι η διερεύνηση και συλλογή καρτών σε ένα περιβάλλον «Ανοικτού Κόσμου», τις οποίες στη συνέχεια χρησιμοποιεί σε μία μονομαχία με κάρτες. Ο εκπαιδευτικός χαρακτήρας του παιχνιδιού αποτυπώνεται στο περιεχόμενο των καρτών. Οι βασικές κατηγορίες καρτών περιλαμβάνουν επιχειρήματα σχετικά με συνήθειες τρόπου ζωής καθώς και συμπτώματα και προδιαθεσικούς παράγοντες του συνδρόμου.

Για την επίτευξη εξατομίκευσης και προσαρμογής στις ιδιαίτερες ανάγκες και απαιτήσεις του χρήστη, προβλέπεται η ενσωμάτωση δυναμικού προφίλ χρήστη, το οποίο λαμβάνει ως είσοδο δεδομένα από τη διάδραση του χρήστη με το παιχνίδι, αποτελέσματα από πιστοποιημένα ερωτηματολόγια εκτίμησης του κινδύνου εμφάνισης του συνδρόμου και ποιότητας ύπνου από συστήματα παρακολούθησης ύπνου (π.χ. φορητοί αισθητήρες).

Λέξεις Κλειδιά: παιχνίδι σοβαρού σκοπού, συμπεριφορική αλλαγή, υπνική άπνοια, ευαισθητοποίηση, αυτοδιαχείριση

Abstract

The purpose of this thesis is the design and development of a serious game with the aim of raising public awareness regarding obstructive sleep apnea syndrome and promoting self-management skills among patients. An extensive literature review lead to the implementation of a conceptual framework that aimed to strike a balance between user attraction and scientific background. The conceptual framework defines the “Educational Content”, “Predicted Learning Outcomes”, “Learning Activities”, “Reflection”, “Game Genre”, “Game Mechanisms” and “Achievements”. The game belongs in the “Card Game” genre. The user's goal is to explore and collect cards in an "Open World" environment, which can be later used in card duels that represent debate contests. The educational character of the game is reflected in the content of the cards. The main categories of cards include arguments about lifestyle habits as well as symptoms and predisposing factors of the syndrome.

To achieve personalization and adaptation to the specific needs and requirements of the user, the integration of a dynamic user profile is planned. This system is designed to receive input from user interaction with the game, results from certified questionnaires of risk assessment of the syndrome and sleep monitoring systems (eg wearable sensors).

Keywords: serious game, behavioral change, sleep apnea, awareness, self-management

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την καθηγήτρια ΕΜΠ κα. Κωνσταντίνα Νικήτα για την ευκαιρία που μου έδωσε να εκπονήσω τη διπλωματική μου εργασία στο Εργαστήριο Βιοϊατρικών Προσομοιώσεων και Απεικονιστικής Τεχνολογίας, πάνω σε ένα θέμα τόσο ενδιαφέρον και δημιουργικό.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον υποψήφιο διδάκτορα Κωνσταντίνο Μήτση καθώς και τη διδάκτορα κα Κωνσταντία Ζαρκογιάννη για την εξαιρετική συνεργασία και τη συνεχή καθοδήγηση και υποστήριξη κατά τη συγγραφή της διπλωματικής μου εργασίας.

Πολύ σημαντική ήταν και η στήριξη από το φιλικό και συγγενικό μου περιβάλλον. Θα ήθελα να ευχαριστήσω την συμφοιτήτρια μου Ισιδώρα Μάλαμα για την πολύτιμη συνεισφορά της στον σχεδιασμό του παιχνιδιού, τους γονείς μου, Κωνσταντίνο, Ειρήνη, την αδερφή μου Ανδρονίκη και τους φίλους μου Σταύρο, Εοκλή και Αθηνά για την αμέριστη συμπαράσταση και υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου. Τέλος αφιερώνω την εργασία στον ξάδερφό μου Μιχάλη και τον ευχαριστώ που με έβαλε από νωρίς στον κόσμο των παιχνιδιών.

Πίνακας Περιεχομένων

| | |
|---|----|
| Περίληψη | 5 |
| Abstract | 7 |
| Ευχαριστίες | 8 |
| Πίνακας Περιεχομένων | 13 |
| Ευρετήριο Εικόνων | 17 |
| 1. Εισαγωγή | 18 |
| 1.1 Σκοπιμότητα και στόχοι | 18 |
| 1.2 Δομή | 19 |
| 2. Υπνική Άπνοια | 20 |
| 2.1 Ορισμός της Υπνικής Άπνοιας | 20 |
| 2.2 Επιδημιολογία της Υπνικής Άπνοιας | 20 |
| 2.3 Ο Αντίκτυπος της Υπνικής Άπνοιας στην Υγεία | 21 |
| 2.4 Αίτια | 23 |
| 2.4.1 Παθολογικά | 23 |
| 2.4.2 Τρόπος Ζωής | 23 |
| 2.4.3 Ανατομία | 24 |
| 2.5 Αυτοδιαχείριση ως Μέθοδος Αντιμετώπισης | 24 |

| | |
|---|----|
| 2.5.1 Συμβατικές Μέθοδοι Αντιμετώπισης | 24 |
| 2.5.2 Απώλεια Σωματικού Βάρους | 25 |
| 2.5.3 Βελτίωση τρόπου ζωής | 25 |
| 2.5.4 Αυτοδιάγνωση | 26 |
| 2.5.5 Ανάγκη για Εκπαίδευση που προάγει Αλλαγή Συμπεριφοράς | 26 |
| 2.6 Συστήματα Διάγνωσης ΑΥΑ και Παρακολούθησης Ύπνου | 26 |
| 2.6.1 Πολυσωματογραφική Μελέτη Ύπνου | 27 |
| 2.6.2 Φορητά συστήματα καταγραφής ύπνου | 27 |
| 2.6.3 Δεδομένα από παρακολούθηση ύπνου και παιχνίδι σοβαρού σκοπού | 28 |
| 2.6.3.1 Πρότυπο Στρατηγικής | 29 |
| 2.6.3.2 Στάση Ύπνου | 29 |
| 2.6.3.3 Αριθμός Απνοιών | 29 |
| 2.6.3.4 Διάρκεια Ροχαλητού | 30 |
| 3. Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού | 31 |
| 3.1 Παιχνιδοποίηση | 31 |
| 3.2 Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού | 31 |
| 3.3 Εφαρμογές στο χώρο της Υγείας | 33 |
| 3.4 Αξία των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την εκπαίδευση και την ενημέρωση | 35 |
| 3.5 Αξιολόγηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού | 35 |
| 3.6 Προκλήσεις | 36 |

| | |
|--|----|
| 4. Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Παιχνιδιού Σοβαρού Σκοπού | 38 |
| 4.1 Σχεδιασμός Παιχνιδιού Σοβαρού Σκοπού | 38 |
| 4.1.1 Είδος παιχνιδιού | 40 |
| 4.1.2 Ομάδες στόχου | 40 |
| 4.1.3 Στόχοι παιχνιδιού | 40 |
| 4.1.4 Μηχανισμοί υποκειμενικών αναφορών | 41 |
| 4.1.5 Ανταμοιβές | 41 |
| 4.1.6 Εξατομικευμένη εμπειρία | 41 |
| 4.2 Σενάριο Παιχνιδιού | 42 |
| 4.3 Μηχανισμοί Παιχνιδιού | 42 |
| 4.3.1 Μηχανισμός καρτών | 42 |
| 4.3.2 Κάρτες Αντιπάλου | 46 |
| 4.3.3 Σχεδιασμός Αντιπάλων | 47 |
| 4.4 Χαρακτηριστικά και κανόνες Παιχνιδιού | 49 |
| 4.4.1 Κόσμος | 49 |
| 4.4.2 Πόλεις | 49 |
| 4.4.3 Χαρακτήρες | 50 |
| 4.4.4 Αποστολές | 50 |
| 4.4.5 Μάχη με Κάρτες | 51 |
| 4.5 Σύστημα Παραγωγής Προτάσεων | 53 |
| 4.5.1 Οπτικοποίηση δεδομένων | 53 |
| 4.5.2 Εξαγωγή Συμπερασμάτων από τα Γραφήματα | 55 |
| 4.6 Διαγράμματα Παιχνιδιού | 56 |
| 4.6.1 Διάγραμμα Κλάσεων | 56 |
| 4.6.2 Διάγραμμα Υπόθεσης Χρήσης | 57 |
| 4.6.3 Διάγραμμα Γεγονότων Παιχνιδιού | 59 |
| 4.7 Ανάπτυξη Παιχνιδιού Σοβαρού Σκοπού | 61 |

| | |
|--|----|
| 4.7.1 Το περιβάλλον του Unity | 61 |
| 4.7.2 Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός | 61 |
| 4.7.3 Προγραμματισμός χειρισμού γεγονότων | 62 |
| 4.7.4 Συγχρονισμός Δεδομένων | 62 |
| 4.7.5 Πρότυπα | 63 |
| 4.7.5.1 Πρότυπο Στρατηγικής | 64 |
| 4.7.5.2 Πρότυπο Μοντέλου - Όψης - Χειριστή | 64 |
| 4.7.5.3 Πρότυπο Γέφυρας | 65 |
| 4.7.6 Σχεδιασμός Γραφικών | 67 |
| | |
| 5. Επίλογος | 68 |
| | |
| 5.1 Σύνοψη | 68 |
| | |
| 5.2 Συμπεράσματα | 68 |
| | |
| 5.3 Μελλοντική Έρευνα | 69 |
| | |
| 6. Βιβλιογραφία | 71 |

Ευρετήριο Εικόνων

| | | |
|-----------|---|----|
| Εικόνα 1 | - Παγκόσμια εξάπλωση του συνδρόμου, συγκριτικά με το ΑΗΙ. | 20 |
| Εικόνα 2 | - Ποσοστά εμφάνισης του συνδρόμου στα δύο φύλα, ανά τον κόσμο. | 21 |
| Εικόνα 3 | - Κοινά συμπτώματα κατάθλιψης και ΑΥΑ. | 22 |
| Εικόνα 4 | - Αισθητήρες Πολυσωματογραφικής Μελέτης Ύπνου | 27 |
| Εικόνα 5 | - Εννοιολογικό Πλαίσιο του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού. | 39 |
| Εικόνα 6 | - Σχέδιο κάρτας, εμπρός και πίσω όψη. | 43 |
| Εικόνα 7 | - Όψη παρουσίασης καρτών παίκτη. | 44 |
| Εικόνα 8 | - Μπροστινή όψη κάρτας “Alcohol, a burden”. | 45 |
| Εικόνα 9 | - Εμπρός όψη κάρτας αντιπάλου “I like the Ceiling”. | 46 |
| Εικόνα 10 | - Απεικόνιση χαρακτήρα – αντιπάλου εντός του παιχνιδιού. | 47 |
| Εικόνα 11 | - Όψη παρουσίασης προφίλ αντιπάλου, εντός του παιχνιδιού, ανεπτυγμένη έκδοση. | 48 |
| Εικόνα 12 | - Όψη παρουσίασης προφίλ αντιπάλου, εντός του παιχνιδιού, σύντομη έκδοση. | 48 |
| Εικόνα 13 | - Διαδικασία επιλογής καρτών για την μάχη με κάρτες. | 51 |
| Εικόνα 14 | - Όψη μάχης με κάρτες. Στο κάτω μέρος φαίνονται οι κάρτες του παίκτη, ενώ στο πάνω οι κάρτες του αντιπάλου. | 52 |
| Εικόνα 15 | - Αναπαράσταση διαγράμματος κυκλικού δίσκου στο παιχνίδι. | 53 |
| Εικόνα 16 | - Αναπαράσταση ραβδογράμματος στο παιχνίδι. | 54 |
| Εικόνα 17 | - Διάγραμμα μπάρας στο παιχνίδι, για την αναπαράσταση της διάρκειας ύπνου. | 54 |
| Εικόνα 18 | - Όψη παρουσίασης των διαγραμμάτων στο παιχνίδι. | 55 |
| Εικόνα 19 | - Διάγραμμα κλάσεων του παιχνιδιού. | 56 |
| Εικόνα 20 | - Διάγραμμα υπόθεσης χρήσης του παιχνιδιού. | 58 |
| Εικόνα 21 | - Διάγραμμα γεγονότων παιχνιδιού. | 59 |
| Εικόνα 22 | - Διάγραμμα αναπαράστασης υλοποίησης του προτύπου στρατηγικής. | 64 |
| Εικόνα 23 | - Διάγραμμα ροής του προτύπου Μοντέλου - Όψης - Χειριστή. | 65 |
| Εικόνα 24 | - Διάγραμμα αναπαράστασης υλοποίησης του προτύπου γέφυρας. | 66 |

1. Εισαγωγή

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού αποτελούν ένα σύγχρονο εργαλείο, το οποίο έχει εφαρμογές σε τομείς όπως η υγεία, η εκπαίδευση, η πολιτισμική κληρονομιά, η ασφάλεια, η άμυνα, οι προσλήψεις, η παραγωγή και οι τέχνες. Στον τομέα της Υγείας, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, θεωρούνται πλέον ισχυρά εργαλεία που εστιάζουν στη φυσική αποκατάσταση, στην εκπαίδευση (ασθενών και ιατρικού προσωπικού), στη συμμόρφωση σε ιατρικές συστάσεις, στην προώθηση υγιεινού τρόπου ζωής και τη βελτίωση της ψυχικής υγείας. Η περίπτωση της αποφρακτικής υπνικής άπνοιας (ΑΥΑ) αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας, καθώς συνδέεται με ένα ευρύ φάσμα παθήσεων που σχετίζονται με την υγεία, συμπεριλαμβανομένης της υπέρτασης, του διαβήτη τύπου 2, των καρδιαγγειακών επεισοδίων, ακόμα και του εγκεφαλικού επεισοδίου. Στην πράξη, φαίνεται να είναι αδιάγνωστη στις περισσότερες περιπτώσεις. Στατιστικά περίπου το 85% των περιπτώσεων ΑΥΑ δεν έχουν διαγνωστεί. Η ΑΥΑ εμφανίζεται στο 5% έως 10% του γενικού πληθυσμού, ανεξάρτητα από τη φυλή και την εθνικότητα.

1.1 Σκοπιμότητα και στόχοι

Γίνεται, λοιπόν, φανερό πως η ΑΥΑ αποτελεί ένα σύνδρομο, το οποίο στην πλειοψηφία των περιπτώσεων παραμένει αδιάγνωστο και επιβαρύνει την υγεία του ασθενούς. Παρατηρείται, λοιπόν, η ανάγκη για εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση του ευρύτερου πληθυσμού, με σκοπό την προαγωγή της ικανότητας αυτοδιάγνωσης και σε περιπτώσεις χρηστών που πάσχουν από ΑΥΑ, της ικανότητας αυτοδιαχείρισης του συνδρόμου. Παράλληλα το σύνδρομο αυτό εμφανίζεται με διαφορετικά χαρακτηριστικά σε κάθε περίπτωση ασθενούς και αποτελεί μια πολύπλοκη πάθηση. Οι ανάγκες που προκύπτουν για την έγκαιρη διάγνωση και διαχείριση του συνδρόμου καθιστούν την περίπτωση της ΑΥΑ ιδανική για τη δημιουργία ενός μέσου με στόχο την ενημέρωση, την εκπαίδευση και την προώθηση σωστών συμπεριφορών με δυνατότητες εξατομίκευσης.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η παρούσα διπλωματική εργασία χωρίζεται σε δύο τμήματα. Στο πρώτο τμήμα, στόχο αποτελεί η ανάπτυξη ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού με θέμα το σύνδρομο ΑΥΑ. Σκοπός του παιχνιδιού είναι η ευαισθητοποίηση του ευρύτερου πληθυσμού, η ανάδειξη της σοβαρότητας του συνδρόμου και προώθηση της αυτοδιαχείρισής του, στο βαθμό που αυτή είναι δυνατή. Στο δεύτερο τμήμα, στόχος της εργασίας είναι η δημιουργία ενός έξυπνου συστήματος που αξιοποιεί πληροφορία παρακολούθησης ύπνου για την αυτοματοποιημένη προβολή εξατομικευμένων μηνυμάτων στο χρήστη και την οπτικοποίηση της προόδου του.

Για τους παραπάνω δύο στόχους πραγματοποιήθηκε εκτενής βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με το σύνδρομο ΑΥΑ, για να εντοπιστούν αίτια, επιπτώσεις, επιδημιολογία του συνδρόμου και μέθοδοι αυτοδιαχείρισής του. Ταυτόχρονα, βιβλιογραφική ανασκόπηση πραγματοποιήθηκε για τις αρχές σχεδίασης και ανάπτυξης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού. Αναζητήθηκαν επιπλέον εφαρμογές, οι οποίες χρησιμοποιούνται στο χώρο της Υγείας, αναλύθηκε η αξία προσθήκης μηχανισμών παιχνιδιοποίησης σε αυτές και οι προκλήσεις τους. Τέλος, αναζητήθηκαν συστήματα παρακολούθησης ύπνου, μελετήθηκαν τρέχουσες εφαρμογές, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά και επιλέχθηκαν δείκτες και χαρακτηριστικά που μπορούν να αξιοποιηθούν στο παιχνίδι σοβαρού σκοπού.

1.2 Δομή

Η παρούσα εργασία χωρίζεται σε δύο ενότητες:

- 1) Βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με:
 - i. Την ΑΥΑ.
 - ii. Τη σχεδίαση και υλοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.
 - iii. Μεθόδους παρακολούθησης ύπνου και οπτικοποίησης των αποτελεσμάτων.
- 2) Τεχνική αναφορά η οποία περιλαμβάνει:
 - i. Τη σχεδίαση και ανάπτυξη του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού.
 - ii. Το σύστημα οπτικοποίησης δεδομένων από συσκευή παρακολούθησης ύπνου.

Η πρώτη ενότητα παρουσιάζεται στα τρία πρώτα κεφάλαια (Κεφάλαιο 2-4), ενώ η τεχνική αναφορά καλύπτεται στα κεφάλαια 5 και 6.

Πιο αναλυτικά, το κεφάλαιο 2 έχει αφορά το σύνδρομο της ΑΥΑ.

Στο κεφάλαιο 3 περιγράφονται οι έννοιες της παιχνιδοποίησης και των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, μαζί με μια μελέτη δυνατοτήτων αξιοποίησής τους στην ΑΥΑ.

Το κεφάλαιο 4 πραγματεύεται τα συστήματα παρακολούθησης ύπνου και στο σχεδιασμό του συστήματος παραγωγής προτάσεων.

Το κεφάλαιο 5 έχει ως θέμα το σχεδιασμό του σοβαρού παιχνιδιού για την ΑΥΑ. Αναλύει τον κόσμο του παιχνιδιού, το σενάριο και τους κανόνες του, τους χαρακτήρες και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του.

Το κεφάλαιο 6 αφορά το τεχνικό μέρος της ανάπτυξης, τεχνολογίας λογισμικού, αλλά και περιγραφή των προγραμμάτων και μηχανών που αξιοποιήθηκαν για την δημιουργία του παιχνιδιού.

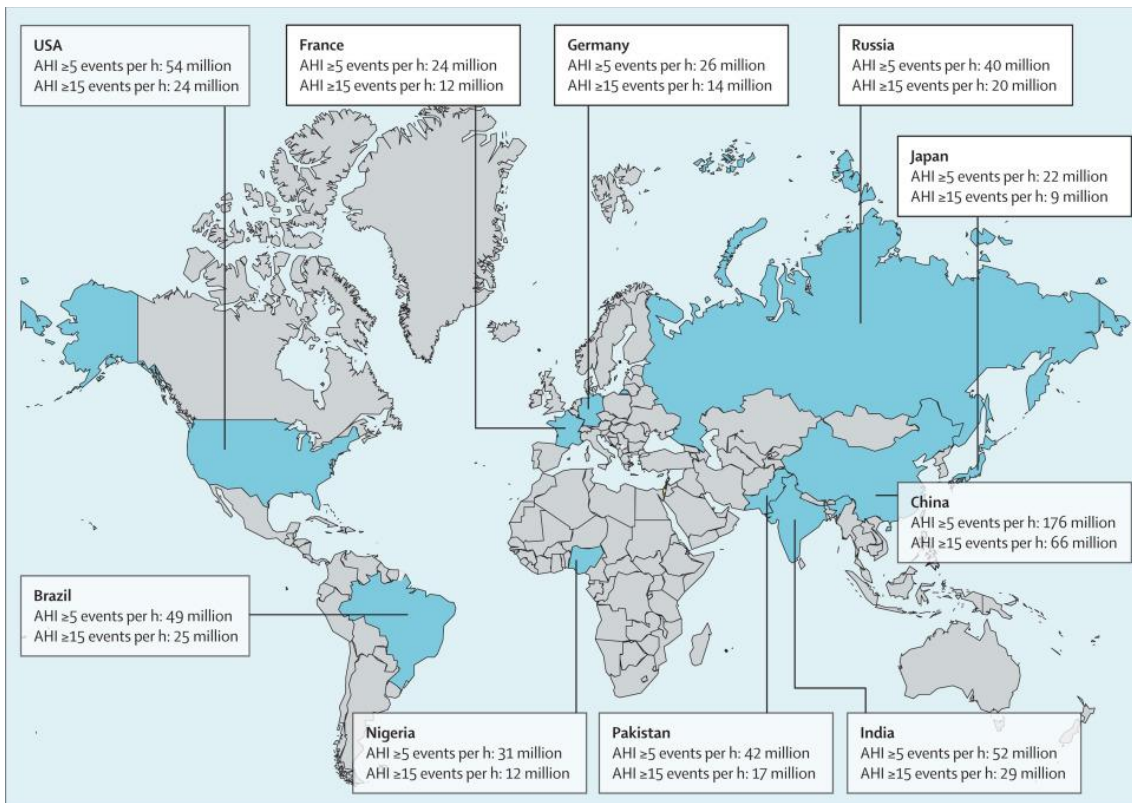
2. Υπνική Άπνοια

2.1 Ορισμός της Υπνικής Άπνοιας

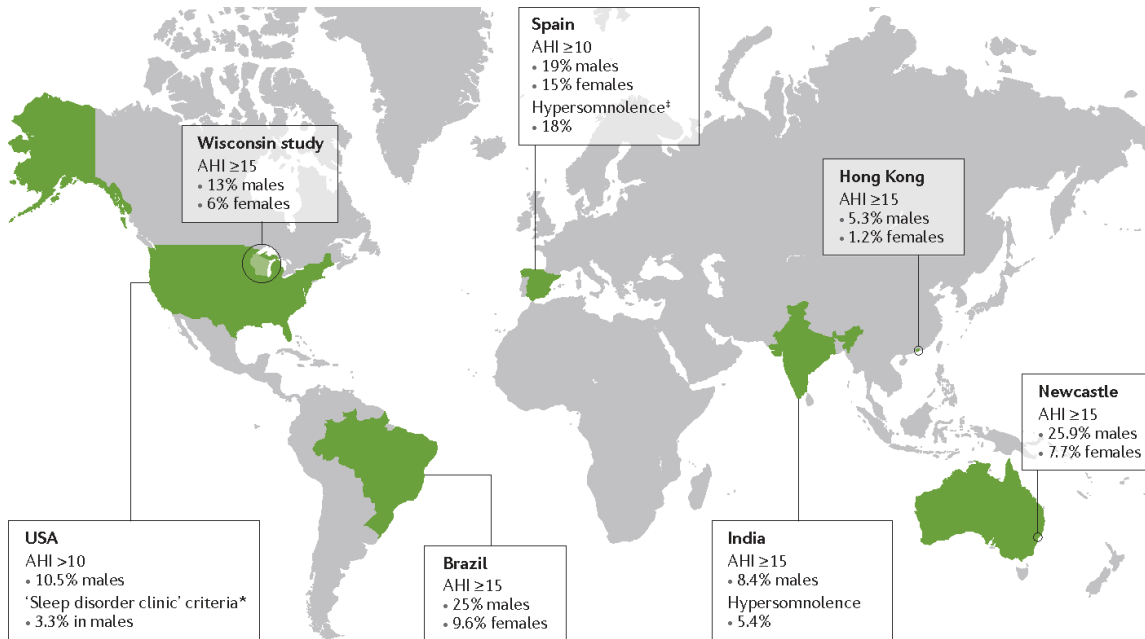
Η ΑΥΑ είναι μια συνηθισμένη διαταραχή που προκαλεί προσωρινή διακοπή ή μείωση της δυνατότητας αναπνοής στους ασθενείς κατά τη διάρκεια του ύπνου τους. Έχει ως αποτέλεσμα έναν ύπνο κατακερματισμένο, που δεν προσφέρει την αίσθηση της ξεκούρασης και μπορεί να οδηγήσει σε συμπτώματα όπως πρωινή κεφαλαλγία και υπνηλία κατά τη διάρκεια της ημέρας. Η ΑΥΑ επηρεάζει άτομα όλων των ηλικιών, με αυξανόμενη επικράτηση σε άτομα άνω των 60 ετών [1]. Στην πράξη, φαίνεται να είναι αδιάγνωστη στις περισσότερες περιπτώσεις. Στατιστικά περίπου το 85% των περιπτώσεων ΑΥΑ δεν έχουν διαγνωσθεί [2].

Η American Academy of Sleep Medicine ορίζει την «άπνοια» ως μείωση της ροής του αέρα κατά $\geq 90\%$ κατά τη διάρκεια τουλάχιστον 10 δευτερολέπτων και την «υπόπνοια» ως μείωση της ροής του αέρα κατά $\geq 30\%$ κατά τη διάρκεια τουλάχιστον 10 δευτερολέπτων με αρτηριακό αποκορεσμό κατά $\geq 3\%$. Η σοβαρότητα της ΑΥΑ καθορίζεται από το δείκτη Apnea-Hypopnea Index (AHI) [3]. Με βάση αυτόν τον δείκτη χωρίζονται οι ασθενείς σε 3 βασικές κατηγορίες. Με δείκτη AHI >5 και <15 βρίσκονται οι ασθενείς που πάσχουν από ήπιας μορφής ΑΥΑ. AHI >15 και <30 παρουσιάζουν ασθενείς με ΑΥΑ μέτριας μορφής και με AHI > 30 βρίσκονται οι ασθενείς με βαρύ σύνδρομο ΑΥΑ [4].

2.2 Επιδημιολογία της Υπνικής Άπνοιας



Εικόνα 1. Παγκόσμια εξάπλωση του συνδρόμου, συγκριτικά με το AHI. [5]



Εικόνα 2. Ποσοστά εμφάνισης του συνδρόμου στα δύο φύλα, ανά τον κόσμο. [6]

Η ΑΥΑ εμφανίζεται στο 5% έως 10% του γενικού πληθυσμού, ανεξάρτητα από τη φυλή και την εθνικότητα [7]. Σε μελέτη του Wisconsin Sleep Cohort υπολογίστηκε πως το 9% των γυναικών και το 24% των ανδρών πάσχουν από ΑΥΑ [8].

Οι Εικόνες 1 και 2 δείχνουν το φαινόμενο αυτό σε παγκόσμια κλίμακα. Στην Εικόνα 1 φαίνεται η γεωγραφική έκταση της ΑΥΑ. Είναι εμφανές πως δεν πρόκειται για πρόβλημα μόνο του δυτικού κόσμου, αλλά κυριαρχεί σε όλα τα μήκη και πλάτη της υφηγλίου. Σημαντικό παρουσιάζεται το πρόβλημα στην Ευρωπαϊκή Ένωση με Γαλλία και Γερμανία να έχουν πάνω από 20 εκατομμύρια άτομα που πάσχουν από ΑΥΑ κατά περίπτωση. Η Εικόνα 2 παρουσιάζει τα ποσοστά εμφάνισης της ΑΟΑ μεταξύ ανδρών και γυναικών. Είναι εμφανές ότι σε παγκόσμια κλίμακα οι άνδρες υποφέρουν περισσότερα από τις γυναίκες. Στην Ισπανία υπολογίζεται πως το 19% των ανδρών πάσχει από τουλάχιστον ήπιας μορφής ΑΥΑ [5], [6].

2.3 Ο Αντίκτυπος της Υπνικής Άπνοιας στην Υγεία

Η ΑΥΑ αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας, καθώς συνδέεται με ένα ευρύ φάσμα παθήσεων που σχετίζονται με την υγεία, συμπεριλαμβανομένης της υπέρτασης, του διαβήτη τύπου 2, των καρδιαγγειακών επεισοδίων, ακόμα και του εγκεφαλικού επεισοδίου. Συνολικά, η ΑΥΑ συσχετίζεται με σημαντικά αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης καρδιαγγειακής νόσου [9]. Δεδομένα από επιδημιολογικές και τυχαίοποιημένες κλινικές μελέτες υποδηλώνουν έντονα ότι η ΑΥΑ είναι ένας κοινός και θεραπεύσιμος παράγοντας κινδύνου για την ανάπτυξη της υπέρτασης, της καρδιακής ανεπάρκειας, αρρυθμιών και του εγκεφαλικού επεισοδίου, ειδικά στους άνδρες [7].

Έχει μετρηθεί πως ασθενείς με μέτρια και σοβαρή ΑΥΑ έχουν σχεδόν 2,5 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων και 2 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο ανάπτυξης εγκεφαλικού επεισοδίου. Επιπλέον, στοιχεία από πληθυσμιακές μελέτες έδειξαν ότι η ΑΥΑ αυξάνει τον κίνδυνο υπέρτασης και διαβήτη τύπου 2, δύο σημαντικών παραγόντων κινδύνου για τις καρδιαγγειακές ασθένειες [9].

Από την αντίθετη σκοπιά, σε ασθενείς με καρδιαγγειακές παθήσεις, η παρουσία ΑΥΑ φαίνεται να κυμαίνεται μεταξύ 47% και 83%. Πολλές επαναλαμβανόμενες άπνοιες είναι επιβλαβείς για την καρδιά και την κυκλοφορία και με την πάροδο του χρόνου, μπορούν να οδηγήσουν ή να

συμβάλλουν στην εξέλιξη των περισσότερων καρδιαγγειακών διαταραχών. Παρακάτω μπορούμε να δούμε την αλληλεπίδραση της ΑΥΑ με διάφορες ομάδες ασθενών με καρδιαγγειακά προβλήματα:

- Οι ασθενείς με πρωτογενή υπέρταση είναι 35% των ασθενών ΑΥΑ.
- Οι ασθενείς με στεφανιαία νόσο είναι 30%.
- Αυξημένη εμφάνιση απνοιών μπορεί να προκαλέσει κολπικές ή κοιλιακές αρρυθμίες.
- Η παρουσία ΑΥΑ με AHI > 11 συνδέεται με 2,38 φορές σχετική αύξηση στην πιθανότητα ύπαρξης καρδιακής ανεπάρκειας.
- Υπάρχουν 1,58 φορές περισσότερες πιθανότητες για εγκεφαλικό επεισόδιο στα υψηλότερα επίπεδα AHI από τα χαμηλότερα. Σε ασθενείς που έχουν πάθει εγκεφαλικό επεισόδιο, το ποσοστό εμφάνισης ΑΥΑ είναι 60% [7].

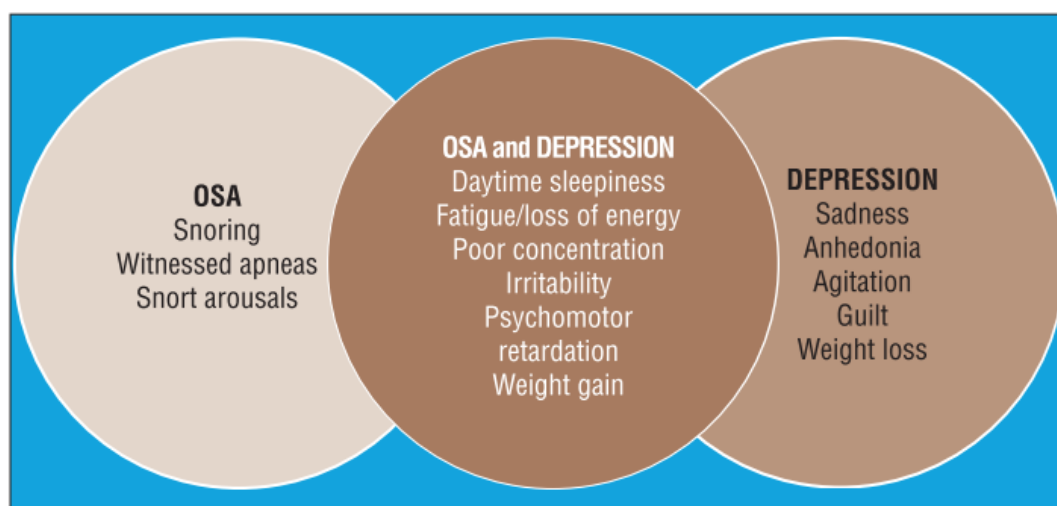
Ψυχιατρικές διαγνώσεις σε ασθενείς με ΑΥΑ εντόπισαν ανάμεσά τους καταθλιπτικές διαταραχές (21,8%), αγχώδεις διαταραχές (16,7%), διαταραχή μετατραυματικού στρες (11,9%), ψυχωσικές διαταραχές (5,1%), και διπολικές διαταραχές (3,3%).

Παρά τους περιορισμούς ορισμένων μελετών είναι φανερό πως υπάρχουν αυξημένα επίπεδα τέτοιων διαταραχών ανάμεσα σε ασθενείς με ΑΥΑ, σε σύγκριση με τον γενικό πληθυσμό. Αυτό μπορεί να οφείλεται στα παρακάτω γεγονότα:

- τον κατακερματισμό του ύπνου, ο οποίος λαμβάνει χώρα μέσω επαναλαμβανόμενων νευροφυσιολογικών αφυπνίσεων που οφείλονται στις άπνοιες και τις υπόπνοιες.
- την υποξία, η οποία είναι απόρροια επαναλαμβανόμενων προσωρινών πτώσεων της κυκλοφορίας οξυγόνου στο αίμα, που εκδηλώνεται με μειωμένο κορεσμό αιμοσφαιρίνης.

Όπως φαίνεται και στην Εικόνα 3 υπάρχει μία σειρά από κοινά συμπτώματα, τα οποία εμφανίζονται σε μεγάλο αριθμό ασθενών που πάσχουν είτε από ΑΥΑ ή από κατάθλιψη [10].

Πέρα από τη κατάθλιψη και τις υπόλοιπες ψυχικές διαταραχές, η ΑΥΑ φαίνεται να επηρεάζει και την διάθεση με την οποία ξυπνούν οι ασθενείς. Οι αφύσικοι πονοκέφαλοι είναι ένα πολύ συχνό φαινόμενο σε ασθενείς που υποφέρουν από ΑΥΑ (περίπου το 48% εμφανίζει τέτοιους πονοκεφάλους). Η παρουσία αφύσικων πονοκεφάλων συσχετίζεται θετικά με τη σοβαρότητα της ΑΥΑ. Όσο πιο σοβαρό είναι το σύνδρομο, τόσο πιο συχνοί είναι οι πονοκέφαλοι. Οι πονοκέφαλοι φαίνεται πως οφείλονται στην υποξία και στην επακόλουθη εγκεφαλική αγγειοδιαστολή, καθώς έχει παρατηρηθεί στενή σχέση μεταξύ του βαθμού αποκορεσμού του οξυγόνου και της εμφάνισης και της σοβαρότητας των πονοκεφάλων κατά την αφύπνιση [11].



Εικόνα 3. Κοινά συμπτώματα κατάθλιψης και ΑΥΑ. [10]

2.4 Αίτια

Το σύνολο των αιτιών που οδηγούν στην ΑΥΑ είναι περίπλοκο και αρκετά εκτεταμένο. Αρχικά σε αυτήν υπάγονται οι ανατομικοί παράγοντες που προάγουν τη στένωση του φάρυγγα, περιλαμβανομένης της μεγάλης περιφέρειας του λαιμού, του μαλακού ιστού, των αγγείων και των οστικών δομών του αυχένα αναγνωρίζονται και αποτελούν την μία από τις κυρίαρχες αιτιολογίες. Πέρα από αυτό, στους σημαντικότερους παράγοντες που σχετίζονται με την ΑΥΑ συγκαταλέγονται η παχυσαρκία, η ηλικία και το φύλο. Επιπλέον, υπάρχει μια θετική συσχέτιση μεταξύ της ΑΥΑ με το κάπνισμα και την κατανάλωση οινοπνεύματος [12].

2.4.1 Παθολογικά

Η παχυσαρκία αποτελεί τον μεγαλύτερο παράγοντα προδιάθεσης της ΑΥΑ [3]. Σε έρευνα, η οποία είχε να καταγράψει και να αξιολογήσει την συσχέτιση απώλειας βάρους και σοβαρότητας της ΑΥΑ, παρουσιάστηκαν αποτελέσματα τα οποία κάνουν ολοφάνερα αυτή τη σύνδεση. Η μέση μεταβολή στο βάρος των συμμετεχόντων κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης ήταν -10,7 kg (10,6% του αρχικού βάρους). Σύμφωνα με τις αλλαγές που παρατηρήθηκαν στον δείκτη ΑΗΙ, 61% των ασθενών στην ομάδα παρέμβασης και σε 32% των ασθενών στην ομάδα ελέγχου, θεραπεύθηκαν αντικειμενικά, δηλαδή ο δείκτης ΑΗΙ τους μειώθηκε σε επίπεδα τα οποία δεν θεωρείται ότι ανήκουν στο σύνδρομο ΑΥΑ. Η μεταβολή αυτή στον δείκτη ΑΗΙ διαπιστώθηκε ότι διατηρήθηκε και μετά την πάροδο ενός έτους, με επαναληπτική εξέταση. Επιπλέον μεταξύ των αρχικών επισκέψεων και αυτών των 3 μηνών, οι ομάδες παρέμβασης και ελέγχου εμφάνισαν κατά μέσο όρο 0,041 και 0,022 αυξήσεις στη συνολική βαθμολογία ποιότητας ζωής.

Στον συνολικό πληθυσμό, φαίνεται πως μία μείωση της τάξης των 5 kg από το αρχικό σωματικό βάρος έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του δείκτη ΑΗΙ κατά 2,0 μονάδες. Επιπλέον, μείωση κατά 5 cm στην περιφέρεια της μέσης επιφέρει μείωση του ΑΗΙ της τάξης των 2,5 μονάδων [13].

2.4.2 Τρόπος Ζωής

Το ενεργητικό και το παθητικό κάπνισμα έχουν συσχετιστεί με αυξημένη αντίσταση στη ροή του αέρα τόσο από τη μύτη όσο και από το στόμα, με εμφανή αλλαγή της κάθαρσης των βλεννογόνων. Παράγοντες που σχετίζονται με το κάπνισμα και αφορούν την ΑΥΑ είναι οι εξής:

- Η καρδιαγγειακή βλάβη που συνδέεται με την ΑΥΑ
- Οι ενδοκρινικές συνέπειες της ΑΥΑ (επίπεδα της τεστοστερόνης χαμηλότερα σε ασθενείς με ΑΥΑ και αρνητική συσχέτιση τους με τον ΑΗΙ)
- Η συσχέτιση της ΑΥΑ με τη νικοτίνη

Η διεγερτική επίδραση που έχει το μειωμένο νυκτερινό επίπεδο νικοτίνης στον οργανισμό, αποτελεί έναν μηχανισμό μέσω του οποίου το κάπνισμα μπορεί να θεωρηθεί παθογόνος παράγοντας της ΑΥΑ. Το κόψιμο του καπνίσματος συνιστάται, όταν οι γιατροί έχουν ως στόχο τη θεραπεία της ΑΥΑ, ενώ, από την άλλη πλευρά, το κάπνισμα συνιστάται σε ασθενείς, οι οποίοι δεν βρίσκονται σε φάση θεραπείας της υπνικής τους άπνοιας, με σοβαρά συμπτώματα, όπως η υπνηλία κατά τη διάρκεια της ημέρας, η κατάθλιψη και η γνωστική δυσλειτουργία [14].

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η κατανάλωση οινοπνευματωδών ποτών συσχετίστηκε με αύξηση του δείκτη ΑΗΙ. Σε μελέτες, στις οποίες χορηγήθηκαν πριν τον ύπνο ποσότητες αλκοόλ σε υγιή άτομα ή σε ασθενείς με αναπνευστικές διαταραχές ύπνου, μετρήθηκαν επιπτώσεις στην αναπνοή. Μερικές μελέτες ανέφεραν ότι η μέτρια πρόσληψη αλκοόλ (0,5g αλκοόλης ανά kg σωματικού βάρους) αυξάνει σημαντικά την συχνότητα εμφάνισης άπνοιας ύπνου σε άτομα με σύνθετες ροχαλητό και την σοβαρότητα των επεισοδίων υποξίας των ασθενών.

Σε άλλες έρευνες διαπιστώθηκε ότι οι άνδρες με αποφρακτική ΑΥΑ, οι οποίοι δηλώνουν συνήθη κατανάλωση αλκοόλ είναι πιο πιθανό να έχουν ήπια ΑΥΑ (ΑΗΙ > 5 συμβάντα / ώρα) σε σχέση με

τους άνδρες που δεν καταναλώνουν αλκοόλ. Ωστόσο, δεν εμφανίστηκαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ της χρήσης οινοπνεύματος και του μέτριου επιπέδου ΑΥΑ (ΑΗΙ> 15 συμβάντα / ώρα) στους άνδρες και δεν βρέθηκαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ της χρήσης αλκοόλ και της ΑΥΑ στις γυναίκες γενικότερα.

Το αλκοόλ, τέλος, συσχετίστηκε επίσης με σημαντική αύξηση στον αποκορεσμό του αρτηριακού οξυγόνου και τον αριθμό των επεισοδίων άπνοιας σε υγιείς άνδρες [12].

2.4.3 Ανατομία

Ο φάρυγγας είναι μια ενιαία, σύνθετη δομή που περιβάλλεται από πολυάριθμους μύες και μαλακούς ιστούς και επιτρέπει τη φώνηση, την ομιλία, την κατάποση και την αναπνοή. Αν και υποστηρίζεται από οστικές και χόνδρινες δομές στα άκρα, στερείται άκαμπτης στήριξης στο εγκάρσιο τμήμα, γεγονός που δίνει τη δυνατότητα στην κοιλότητα να αλλάζει το μέγεθός της. Αυτό το χαρακτηριστικό είναι απαραίτητο για την εκτέλεση των λειτουργιών του, αλλά ταυτόχρονα προδιαθέτει την κατάρρευση του κατά τη διάρκεια του ύπνου. Έχει αναφερθεί ότι οι πιο συνηθισμένοι χώροι απόφραξης των άνω αεραγωγών βρίσκονται στο επίπεδο της ρετροπαλατοειδούς περιοχής, τη γλώσσα και τον υποφάρυγγα.

Στα υγιή άτομα, η σχέση της μάζας των μαλακών ιστών είναι δυσανάλογα υψηλή για τον χώρο που διατίθενται από τις οστικές δομές που περιβάλλουν τους άνω αεραγωγούς. Συνεπώς, οποιαδήποτε τραυματική ή παθολογική κατάσταση που υποδηλώνει περίσσεια μαλακού ιστού ή και μια μικρή οστική δομή και προκαλεί μείωση του χώρου των ανώτερων αεραγωγών, θα τους καταστήσει επιρρεπείς σε κατάρρευση κατά τη διάρκεια του ύπνου.

Μετά από ένα επεισόδιο άπνοιας ο οργανισμός έχει συγκεκριμένους μηχανισμούς, μέσω των οποίων ανακάμπτει. Κατά τη διάρκεια του επεισοδίου άπνοιας, η αύξηση στη μερική πίεση του διοξειδίου του άνθρακα (PCO₂) και η προσπάθεια αναπνοής έχει ως αποτέλεσμα την διέγερση του δικτυωτού ενεργοποιητικού συστήματος, και συνεπώς την πρόκληση μικροδιεγέρσεων. Έτσι, ενεργοποιείται η συστολή των μυών του φάρυγγικού διαστολέα (PDM) και πρωταρχικά του γενειογλωσσικού μυός και επανεκκινείται η κυκλοφορία του αέρα μέσω των άνω αεραγωγών [3].

2.5 Αυτοδιαχείριση ως Μέθοδος Αντιμετώπισης

Ένα πολύ μεγάλο μέρος της προσπάθειας ενάντια στην ΑΥΑ βασίζεται στην αυτοδιαχείριση της ασθένειας. Οι ασθενείς, για να πετύχουν βελτίωση της κατάστασής τους, χρειάζεται να αλλάξουν τον τρόπο ζωής τους και να βελτιώσουν τη σωματική τους κατάσταση. Όπως δείχνουν και έρευνες, υπάρχουν συγκεκριμένες ενέργειες, οι οποίες βοηθούν τους ασθενείς να προσαρμοστούν και να έχουν ωφέλιμα αποτελέσματα στην υγεία τους.

2.5.1 Συμβατικές Μέθοδοι Αντιμετώπισης

Οι κυρίαρχοι τρόποι αντιμετώπισης της ΑΥΑ είναι:

- CPAP (συνεχής θετική πίεση αεραγωγού)
- nEPAP (θετική ρινική αναπνευστική πίεση των αεραγωγών)
Το nEPAP είναι ένα σύστημα προσαρμοσμένο να παρέχει χαμηλή αντίσταση κατά την εισπνοή και υψηλή αντίσταση κατά την εκπνοή μέσω μικρών μηχανικών βαλβίδων τοποθετημένων με αυτοκόλλητο σε κάθε ρουθούνι.
- Oral pressure therapy (Θεραπεία πίεσης από το στόμα)
Αυτή η μέθοδος αποτελείται από μια στοματική διεπαφή που συνδέεται με μια αντλία αναρρόφησης που εφαρμόζει συνεχή αρνητική πίεση στην στοματική κοιλότητα, για να τραβήξει τη μαλακή υπερώα προς τα εμπρός.

- **Στοματικές συσκευές**
Αυτές οι συσκευές αποτελούν την κύρια εναλλακτική λύση για ασθενείς με ήπιο έως μέτριο OSA και για εκείνους που δεν ανέχονται ή δεν τηρούν την CPAP. Έχουν σχεδιαστεί για να βελτιώνουν τη διαμόρφωση του ανώτερου αεραγωγού και να αποτρέπουν την κατάρρευση μέσω της επανατοποθέτησης της σιαγόνας και της γλώσσας.
- **Pillar**
Το Pillar είναι ένα εμφύτευμα που χρησιμοποιείται για τη θεραπεία του ροχαλητού και του ήπιου και μέτριου συνδρόμου ΑΥΑ. Αποτελείται από τρία κομμάτια πολυαιθυλενίου, περίπου 18 mm το καθένα, που εισάγονται με παράλληλο τρόπο στη μαλακή υπερώα με τοπικό αναισθητικό.
- **Βαριατρική επέμβαση**
Σε ασθενείς με νοσηρή παχυσαρκία, η χρήση της CPAP, των στοματικών συσκευών και των χειρουργικών επεμβάσεων των άνω αεραγωγών είναι αναποτελεσματική για τη θεραπεία της ΑΥΑ, καθώς η παχυσαρκία αποτελεί τον κύριο παράγοντα κινδύνου για αυτή την πάθηση. Συνεπώς απαιτείται μία προσέγγιση απώλειας βάρους. Πολύ καλά αποτελέσματα φαίνεται να δίνει η βαριατρική επέμβαση για την άμεση απώλεια βάρους.
- **Night shift**
Η Night shift είναι μια καινοτόμα συσκευή που συνιστάται μόνο για ασθενείς με ΑΥΑ η οποία εξαρτάται από τη θέση ύπνου. Αποτελείται από ένα μικρό ηλεκτρονικό μόνιτορ που συνδέεται στο κάτω μέρος του λαιμού πριν τον ύπνο. Δέκα δευτερόλεπτα αφού ο χρήστης υιοθετήσει ύπτια θέση, η Night Shift αρχίζει να εκπέμπει δονήσεις που αυξάνουν προοδευτικά έως ότου ανιχνευθεί μια αλλαγή στη θέση.
- **Ηλεκτρική διέγερση**
Αυτή είναι η μόνη θεραπευτική στρατηγική για την εξάλειψη του συνδρόμου ΑΥΑ και των προβλημάτων που το συνοδεύουν. Πρόκειται για μία ηλεκτρική διέγερση του γενειογλωσσικού μυός για τη διατήρηση της διαπερασιμότητας του ανώτερου αεραγωγού κατά τη διάρκεια του ύπνου [3].

2.5.2 Απώλεια Σωματικού Βάρους

Πέρα από μια βαριατρική επέμβαση, απώλεια σωματικού βάρους μπορεί να επιτευχθεί και μέσα από αλλαγή στην διατροφή του ασθενούς και εφαρμογή ενός προγράμματος άσκησης. Όπως συζητήθηκε και προηγουμένως, φαίνεται πως μία μείωση της τάξης των 5 kg από το αρχικό σωματικό βάρος έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του δείκτη ΑΗΙ κατά 2,0 μονάδες. Επιπλέον, μείωση κατά 5 cm στην περιφέρεια της μέσης επιφέρει μείωση του ΑΗΙ της τάξης των 2,5 μονάδων [13].

Ευρήματα ερευνών υποδεικνύουν ότι μια χειρουργική επέμβαση γαστρικής παράκαμψης είναι πιο αποτελεσματική από την εντατική επέμβαση στον τρόπο ζωής, μειώνοντας την εμφάνιση και τη σοβαρότητα του συνδρόμου σε ασθενείς με νοσηρή παχυσαρκία. Παρόλα αυτά η εντατική επέμβαση στον τρόπο ζωής έδειξε πως έχει τη δυνατότητα μείωσης του δείκτη ΑΗΙ κατά μέσο όρο κατά 40% [8].

2.5.3 Βελτίωση τρόπου ζωής

Είναι φανερό, λοιπόν, πως μια συνολικότερη αλλαγή στον τρόπο ζωής μπορεί να επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στην υγεία ασθενών με ΑΥΑ. Αυτή η αλλαγή δεν περιορίζεται όμως μόνο στην απώλεια σωματικού βάρους.

Δεν είναι τυχαίο άλλωστε πως η ΑΥΑ σχετίζεται άμεσα και με την κατάθλιψη. Μέχρι και το 20% όλων των ασθενών που παρουσιάζουν διαγνωσμένο καταθλιπτικό σύνδρομο μπορεί επίσης να

έχουν OSA. Η σχέση αυτή βέβαια μπορεί να ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό, ανάλογα με την ηλικία, το φύλο, τον δείκτη AHI και τα γενικά δημογραφικά και υγειονομικά χαρακτηριστικά του υπό έρευνα πληθυσμού [15].

Πέρα από αυτό, βελτίωση στην ποιότητα ζωής, όσον αφορά το σύνδρομο AYA, μπορεί να πετύχει κάποιος και με ελάττωση συνηθειών που εντείνουν το σύνδρομο και αυξάνουν τον AHI. Για παράδειγμα έλεγχος στην ποσότητα και ώρα κατανάλωσης αλκοόλ και τσιγάρου δύναται να έχει ευεργετικά αποτελέσματα.

2.5.4 Αυτοδιάγνωση

Πολύ σημαντικό στοιχείο για την βελτίωση του συνδρόμου AYA, είναι αρχικά η διάγνωσή του στον ασθενή. Τα στοιχεία όμως δείχνουν πως η διάγνωση είναι σπάνια, καθώς 80-90% των κρουσμάτων είναι αδιάγνωστα [2]. Για αυτό τον λόγο είναι πολύ σημαντική η προώθηση της αυτοδιάγνωσης. Μέσω αυτής είναι δυνατό να τεθούν οι βάσεις μιας εμπεριστατωμένης διάγνωσης από το σπίτι του ασθενούς σε ελάχιστο χρόνο.

Η αυτοδιάγνωση με τα τρέχοντα δεδομένα περιορίζεται στην συμπλήρωση ερωτηματολογίων τα οποία δίνουν στον ενδιαφερόμενο ως αποτέλεσμα την ομάδα κινδύνου στην οποία ανήκει. Τα πιο γνωστά ερωτηματολόγια είναι το Berlin και το STOP-Bang.

Το ερωτηματολόγιο STOP-Bang είναι ένα μοντέλο βαθμολόγησης που αποτελείται από από οκτώ εύκολες ερωτήσεις που ξεκινούν με το ακρωνύμιο STOP-Bang και βαθμολογούνται με βάση απαντήσεις Ναι / Όχι (σκορ 1/0). Λόγω της υψηλής ευαισθησίας του σε βαθμολογία ≥ 3 , το ερωτηματολόγιο STOP-Bang θεωρείται πολύ χρήσιμο για τον αποκλεισμό των ασθενών που έχουν μέτρια και σοβαρή AYA. Ωστόσο, η ακρίβεια του στο ίδιο διάστημα είναι χαμηλή: 47% και 37% για το μέτριο και το σοβαρό σύνδρομο αντίστοιχα, με αποτέλεσμα αρκετά υψηλά ψευδώς θετικά αποτελέσματα [16].

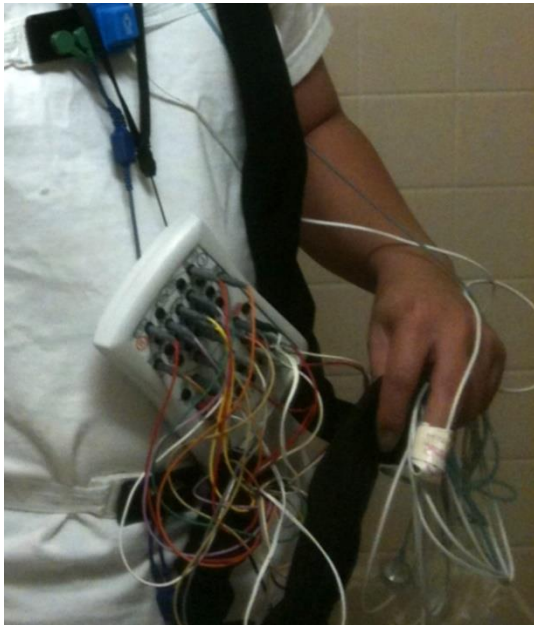
Το ερωτηματολόγιο Berlin αποτελείται από δέκα ερωτήσεις. Οι ερωτήσεις αφορούν πληροφορίες σχετικά με το ύψος και το βάρος που διατίθενται σε τρεις κατηγορίες: ροχαλητό και διακοπή της αναπνοής (κατηγορία 1, πέντε ερωτήσεις), συμπτώματα υπερβολικής υπνηλίας κατά τη διάρκεια της ημέρας (κατηγορία 2, τέσσερις ερωτήσεις) και Δείκτης Μάζας Σώματος και υπέρταση [17].

2.5.5 Ανάγκη για Εκπαίδευση που προάγει Αλλαγή Συμπεριφοράς

Σύμφωνα με τα παραπάνω είναι, λοιπόν, φανερό πως η AYA αποτελεί ένα σύνδρομο, το οποίο σε πληθώρα των περιπτώσεων είναι δυνατόν να αντιμετωπιστεί ή και να θεραπευτεί με μικρές ή μεγάλες αλλαγές συμπεριφοράς των ασθενών. Για να επιτευχθεί αυτό, είναι επιτακτική η ανάγκη για εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση του ευρύτερου κοινωνικού συνόλου, με στόχο την προαγωγή της ικανότητας αυτοδιάγνωσης. Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η σχεδίαση και υλοποίηση ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού το οποίο θα εκπαιδεύει και θα ενημερώνει τους χρήστες για την AYA [18].

2.6 Συστήματα Διάγνωσης AYA και Παρακολούθησης Ύπνου

Για τη διάγνωσή της AYA, η πιο διαδεδομένη μέθοδος είναι η πολυσωματογραφική μελέτη, η οποία όμως δεν είναι προσιτή στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο. Ως εκ τούτου έχουν αναπτυχθεί άλλα συστήματα παρακολούθησης ύπνου που μπορούν να διευκολύνουν τη διάγνωση της AYA. Η πολυσωματογραφική μελέτη και άλλα παραδείγματα συστημάτων παρακολούθησης ύπνου περιγράφονται παρακάτω.



Εικόνα 4. Αισθητήρες Πολυσωματογραφικής Μελέτης Ύπνου [19]

2.6.1 Πολυσωματογραφική Μελέτη Ύπνου

Η πολυσωματογραφική μελέτη ύπνου (PSG) διεξάγεται σε εργαστήριο ύπνου και θεωρείται το χρυσό πρότυπο για τη διάγνωση της ΑΥΑ και άλλων παθήσεων του ύπνου. Η PSG περιλαμβάνει την καταγραφή τουλάχιστον έντεκα καναλιών διαφόρων φυσιολογικών σημάτων που συλλέγονται από διάφορους αισθητήρες, όπως ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (EEG), ηλεκτροοφθαλμογράφημα (EOG), ηλεκτρομυογράφημα (EMG) και ηλεκτροκαρδιογράφημα (ECG). Για να πραγματοποιηθεί, το εξεταζόμενο άτομο απαιτείται να προσέλθει και να διανυκτερεύσει στο εργαστήριο ύπνου. Καθ' όλη τη διάρκεια του ύπνου είναι συνδεδεμένο με αισθητήρες οι οποίοι καταγράφουν συνεχώς τα παραπάνω δεδομένα. Για αυτό τον λόγο θεωρείται παρεμβατική εξέταση (λόγω του μεγάλου αριθμού καλωδίων και αισθητήρων που συνδέονται με το σώμα του εξεταζομένου), δαπανηρή και μη διαθέσιμη σε μια μεγάλη ομάδα του παγκόσμιου πληθυσμού. Επιπλέον, η διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων που προκύπτουν κατά τη διάρκεια της εξέτασης είναι χρονοβόρα και δύσκολη και για το λόγο αυτό, είναι επιρρεπής σε σφάλματα. Συνήθως, οι ιατρικές εγκαταστάσεις διαθέτουν μικρό αριθμό επαγγελματιών ικανών να διαγνώσουν την ΑΥΑ, οδηγώντας σε μεγάλες λίστες αναμονής [20].

2.6.2 Φορητά συστήματα καταγραφής ύπνου

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω δυσκολιών έχουν αναπτυχθεί φορητά συστήματα καταγραφής ύπνου. Η ακτιγραφία ή κινησιομετρία του καρπού (WA) χρησιμοποιείται παραδοσιακά για να εκτιμηθεί η μακροπρόθεσμη ποιότητα του ύπνου, διαφοροποιώντας τον ύπνο από την αφύπνιση για τον υπολογισμό του συνολικού χρόνου ύπνου, της αποτελεσματικότητας του ύπνου και των συμβάντων αφύπνισης μετά την έναρξη του ύπνου. Οι συσκευές WA είναι ασύρματες, φορητές και μπορούν να φορεθούν σε περιβάλλον ελεύθερης διαβίωσης. Αυτές οι συσκευές, μέσω ενός επιταχυνσιόμετρου, ανιχνεύουν την παρουσία ή απουσία κίνησης. Ωστόσο, τείνουν να έχουν μειωμένη ευαισθησία στην αφύπνιση και έτσι δεν υπολογίζουν ακριβώς ορισμένες μετρήσεις της ποιότητας ύπνου κατά τη διάρκεια της νύχτας. Για παράδειγμα, σε τέτοιες συσκευές συχνά παρατηρείται υπερεκτίμηση του συνολικού χρόνου ύπνου και υποτίμηση της λανθάνουσας κατάστασης ύπνου (ο χρόνος που απαιτείται για τη μετάβαση από τον αφύπνιση στον ύπνο).

Οι παραπάνω μετρήσεις χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της συνολικής απόδοσης του ύπνου, η οποία ορίζεται ως ο λόγος του συνολικού χρόνου ύπνου προς το χρονικό διάστημα στο

κρεβάτι. Χαμηλότερη αποτελεσματικότητα στον ύπνο αντιστοιχεί σε περισσότερο χρόνο στο κρεβάτι σε κατάσταση αφύπνισης ή και φτωχότερη ποιότητα ύπνου. Είναι σημαντικό να σημειωθεί πως η ακρίβεια της ακτιγραφίας μειώνεται περαιτέρω στους πληθυσμούς με ήδη χαμηλή αποτελεσματικότητα στον ύπνο, πιθανώς λόγω του μεγαλύτερου χρόνου που ξοδεύεται από αυτούς τους πληθυσμούς σε κατάσταση αφύπνισης και της μειωμένης ευαισθησίας στην αφύπνιση από τις συσκευές WA. Τα αποτελέσματα της WA είναι συχνά αποδεκτά στις έρευνες που αφορούν τον ύπνο, καθώς μετρά αντικειμενικά τον ύπνο σε διάφορους πληθυσμούς ασθενών, παρά τους περιορισμούς που αναφέρθηκαν και χωρίς βέβαια αυστηρή επικύρωση για άτομα με περιορισμένη κινητικότητα άνω άκρων (π.χ. εγκεφαλικό επεισόδιο). Πράγματι, η εξάρτηση των συσκευών από την κίνηση, η οποία ελέγχεται μόνο από την επιτάχυνση, υποδηλώνει ότι είναι αναξιόπιστα για τον ποσοτικό προσδιορισμό του ύπνου για τους πληθυσμούς με παθολογικές ή μη διαταραχές κίνησης [21], [22].

Τα τελευταία χρόνια αναπτύσσονται επίσης ασύρματοι αισθητήρες, τους οποίους μπορούν να φορούν οι ασθενείς είτε αυτοκόλλητους στο δέρμα, είτε σαν ζώνες γύρω από το περίγραμμα του σώματος σε διάφορα σημεία. Αυτοί έχουν την ικανότητα να συλλέγουν ταυτόχρονα πολλαπλούς τύπους δεδομένων. Χρησιμοποιούνται σε συσκευές, οι οποίες επιτρέπουν τη συνεχή παρακολούθηση της κατάστασης υγείας των ασθενών και της πορείας των ασθενειών τους. Σε αυτή την παρακολούθηση συμπεριλαμβάνεται η απομακρυσμένη μέτρηση της φυσικής δραστηριότητας και των ζωτικών ενδείξεων, ο έλεγχος κινητικών δυσλειτουργιών και η ανίχνευση πτώσεων. Όσον αφορά εφαρμογές στην παρακολούθηση του ύπνου, έρευνες έχουν καταφέρει να κατατάξουν το στάδιο του ύπνου του ασθενούς χρησιμοποιώντας συστήματα πολυτροπικών αισθητήρων και μηχανική μάθηση, αλλά πολλές από αυτές τις προσεγγίσεις εξακολουθούν να ενσωματώνουν παρεμβατικά μέτρα, δανεισμένα από την PSG. Οι προηγμένες ασύρματες τεχνολογίες αισθητήρων επιτρέπουν την λιγότερο επεμβατική πρόσβαση σε φυσιολογικές μεταβλητές ενδιαφέροντος, οι οποίες μπορούν να αυξήσουν την απόδοση των ταξινομητών που χρησιμοποιούν τα συστήματα μηχανικής μάθησης, για να προσδιορίζουν αυτόματα τα στάδια του ύπνου, αφού οι αισθητήρες δεν επηρεάζουν αρνητικά την ποιότητα του ύπνου [23].

Πολύ σημαντική είναι η συνεισφορά των έξυπνων κινητών τηλεφώνων (smartphones). Είναι ευρέως διαδεδομένα και διαθέτουν πλήθος αισθητήρων και επεξεργαστική ισχύ ικανή να υποστηρίξει απαιτητικές εφαρμογές. Συγκεκριμένα υπάρχει πλήθος από εφαρμογές smartphone οι οποίες καταγράφουν, αναπαράγουν και παρουσιάζουν γραφικά τους ήχους ροχαλητού. Μπορούν να αποτελέσουν πολύτιμα εργαλεία για τη διαχείριση του ροχαλητού των ασθενών. Επίσης επιτρέπουν στους ασθενείς να εκτιμούν τις επιδράσεις των παθήσεων (όπως η ΑΥΑ) και των ιατρικών ή χειρουργικών επεμβάσεων. Σύμφωνα με μελέτη πάνω σε ασθενείς έχει παρατηρηθεί συμφωνία μεταξύ των αποτελεσμάτων της εφαρμογής και τον αριθμό επεισοδίων που ανιχνεύθηκαν στην PSG [24].

2.6.3 Δεδομένα από παρακολούθηση ύπνου και παιχνίδι σοβαρού σκοπού

Στο παιχνίδι σοβαρού σκοπού που σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας έχει ενσωματωθεί σύστημα που δέχεται δεδομένα που προκύπτουν από συστήματα καταγραφής ύπνου με στόχο την οπτικοποίηση και την παραγωγή εξατομικευμένων συστάσεων. Στην παρούσα έκδοση του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού, τα δεδομένα αυτά εισάγονται σε μορφή text αρχείων. Με βάση τα δεδομένα που παράγονται από την πολυσωματογραφική μελέτη και από φορητά συστήματα καταγραφής ύπνου, επιλέχθηκε ένας αριθμός από δείκτες. Οι δείκτες αυτοί επιλέχθηκαν με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι εύληπτοι από το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο, και διαθέσιμοι και σε φορητά συστήματα παρακολούθησης ύπνου [25].

Συγκεκριμένα, στο παιχνίδι σοβαρού σκοπού έχει ενσωματωθεί ψηφιακό περιβάλλον εικονικού κέντρου ύπνου, το οποίο έχει δυνατότητα να επισκεφτεί ο χρήστης. Στο περιβάλλον αυτό βρίσκεται ένας ψηφιακός χαρακτήρας – γιατρός, ο οποίος μπορεί να δώσει συμβουλές για την βελτίωση της κατάστασης υγείας των ασθενών. Επίσης διαθέσιμη στον παίκτη είναι και μία βιβλιοθήκη με πληροφορίες που αφορούν παθήσεις του ύπνου και ειδικότερα την ΑΥΑ. Ταυτόχρονα ο γιατρός έχει την δυνατότητα να παρέχει στο χρήστη συμβουλές και συστάσεις που βασίζονται σε δεδομένα τα οποία έχουν συλλεχθεί από σύστημα παρακολούθησης ύπνου.

2.6.3.1 Διάρκεια Ύπνου

Η διάρκεια του ύπνου είναι ο πρώτος δείκτης που παρουσιάζεται στα αποτελέσματα μιας πολυσωματογραφικής μελέτης ύπνου. Είναι πολύ σημαντικός για την μελέτη καθώς δείχνει πόσο έγκριτα είναι τα αποτελέσματα της. Ταυτόχρονα η διάρκεια του ύπνου είναι απαραίτητη για τον υπολογισμό πολλών δεικτών της μελέτης, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν μέσους όρους. Για τον χρήστη η διάρκεια του ύπνου είναι ένας δείκτης με ιδιαίτερη σημασία, καθώς παρατηρείται αύξηση στον αριθμό των ανθρώπων που επιλέγει να περιορίσει τον ύπνο υπέρ άλλων κοινωνικών δραστηριοτήτων, δραστηριοτήτων αναψυχής ή της εργασίας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της μέσης διάρκειας του ύπνου με την πάροδο του χρόνου. Η διάρκεια και οι διαταραχές του ύπνου έχουν προκύψει ως συνδεδεμένες με τον καρδιο-μεταβολικό κίνδυνο, συμπεριλαμβανομένης της παχυσαρκίας, της υπέρτασης, του σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 και των καρδιαγγειακών παθήσεων [26].

2.6.3.2 Στάση Ύπνου

Ένα άλλο χαρακτηριστικό του ύπνου το οποίο παίζει σημαντικό ρόλο τόσο στην ΑΥΑ όσο και στην γενικότερη ποιότητα του ύπνου είναι η στάση ύπνου. Αυτό μας δείχνει τόσο η βιβλιογραφική ανασκόπηση που έγινε στο κεφάλαιο, όσο και η ύπαρξη σχετικού γραφήματος μέσα στα αποτελέσματα της πολυσωματογραφικής μελέτης.

Για έναν μεγάλο αριθμό από ασθενείς με ΑΥΑ, με το ποσοστό των περιπτώσεων να φτάνει και το 75%, η ασθένειά τους είναι εξαρτώμενη από την θέση ύπνου. Όπως δείχνουν έρευνες, αλλαγές πάνω στη συνήθεια συγκεκριμένης στάσης ύπνου μπορούν να βελτιώσουν αισθητά την ένταση της ΑΥΑ. Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις ανθρώπων μπορεί ακόμα και να την εξαφανίσουν – θεραπεύσουν.

Ταυτόχρονα είναι φανερό πως η πολυσωματογραφική εξέταση είναι δύσκολο να καταγράψει αντικειμενικά τη στάση ύπνου του εξεταζόμενου, λόγω του όγκου και του πλήθους των συσκευών και καλωδίων που βρίσκονται συνδεδεμένα στο σώμα του. Για αυτό τον λόγο είναι σημαντικό η θέση ύπνου να παρακολουθείται από μικρότερες συσκευές η οποίες θα έχουν λιγότερη επίδραση πάνω στα αποτελέσματα. Μάλιστα πρόσφατες συσκευές έχουν και τη δυνατότητα εκπαίδευσης του ασθενούς ενάντια της ύπτιας στάσης ύπνου, με πολύ θετικά αποτελέσματα [27], [28].

Επομένως είναι σκόπιμο ο ασθενής να έχει άμεση πρόσβαση στα δεδομένα θέσης ύπνου, τα οποία προέρχονται από μια τέτοια συσκευή. Έτσι μπορεί όχι μόνο να ανιχνεύσει όντως το πρόβλημα (ότι περνάει για παράδειγμα μεγάλο μέρος του ύπνου στην ύπτια θέση), αλλά και να παρακολουθήσει την πρόοδό για την αυτοβελτίωση του.

2.6.3.3 Αριθμός Απνοιών

Ο αριθμός επεισοδίων άπνοιας – υπόπνοιας είναι ο δεύτερος δείκτης που παρουσιάζεται στα αποτελέσματα μιας πολυσωματογραφικής εξέτασης. Μαζί με την διάρκεια του ύπνου μας δίνουν τον πολύ χρήσιμο δείκτη AHI, ο οποίος χρησιμοποιείται καθολικά για τον χαρακτηρισμό της σοβαρότητας του συνδρόμου ΑΥΑ ενός ασθενούς. Όπως αναφέρθηκε και στα προηγούμενα

κεφάλαια η σοβαρότητα κατατάσσεται σε 3 βασικές κατηγορίες. Με δείκτη AHI >5 και <15 βρίσκονται οι ασθενείς που πάχνουν από ήπιας μορφής ΑΥΑ. AHI >15 και <30 παρουσιάζουν ασθενείς με ΑΥΑ μέτριας μορφής και με AHI > 30 βρίσκονται οι ασθενείς με βαρύ σύνδρομο ΑΥΑ [4]

2.6.3.4 Διάρκεια Ροχαλητού

Το ροχαλητό είναι επίσης ένας δείκτης ο οποίος αναλύεται σε μία πολυσωματογραφική μελέτη. Παρουσιάζεται ως απόλυτη διάρκεια του ροχαλητού, ως αριθμός επεισοδίων ροχαλητού και ως ποσοστό επί της συνολικής διάρκειας του ύπνου, για την οποία έγινε λόγος παραπάνω.

Το ροχαλητό είναι γνωστό πως μειώνει την ποιότητα του ύπνου τόσο του ίδιο του ανθρώπου που ροχαλίζει, όσο και ανθρώπων που μοιράζονται τον ίδιο ζωτικό χώρο μαζί του. Είναι πιθανό το σήμα ροχαλητού να φέρει βασικές πληροφορίες τόσο για την αναγνώριση των απνοιών ενός ασθενούς όσο και για τη διάκριση μεταξύ ασθενών διαφορετικών βαθμών σοβαρότητας συνδρόμου ΑΥΑ. Πέρα από αυτό όμως, μόνο και μόνο το γεγονός πως το ροχαλητό απαντάται στο μεγαλύτερο μέρος του ανθρωπίνου πληθυσμό έστω και σε ελάχιστο βαθμό, κάνει το ροχαλητό άξιο αναφοράς και μελέτης [29].

3. Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού

3.1 Παιχνιδοποίηση

Ο όρος παιχνιδοποίηση (Gamification) επινοήθηκε στη βιομηχανία ψηφιακών μέσων ενημέρωσης και άρχισε να υιοθετείται σε ευρεία κλίμακα μετά το δεύτερο εξάμηνο του 2010. Ο πιο κοινά αποδεκτός ορισμός μεταξύ αυτών που προτείνονται ήταν αυτός του Sebastian Deterding, ο οποίος δήλωσε ότι «η Παιχνιδοποίηση είναι η χρήση στοιχείων σχεδιασμού παιχνιδιών σε περιβάλλοντα εκτός παιχνιδιού». Η παιχνιδοποίηση είναι μια σχετικά νέα τάση που έχει ως σκοπό τη συμμετοχή του χρήστη και την εισαγωγή μιας μικρής δόσης διασκέδασης σε καθημερινές δραστηριότητες, πέρα από την παροχή κινήτρων και γνωστικών ωφελειών.

Οι ανταμοιβές (π.χ. πόντοι, εμβλήματα επίτευξης και πίνακες κατάταξης) για τους χρήστες που πραγματοποιούν τις απαιτούμενες εργασίες θεωρούνται βασική στρατηγική παιχνιδοποίησης. Μερικά από τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την προώθηση του ανταγωνισμού θέτουν προκλήσεις και καθιστούν τους προσωπικούς στόχους ορατούς σε άλλους χρήστες. Ένας άλλος χρήσιμος πυλώνας της παιχνιδοποίησης είναι η αξιοποίηση των κοινωνικών δικτύων για την αύξηση της αφοσίωσης και της αλληλεπίδρασης μεταξύ των χρηστών. Υπάρχουν πολλές επιπλέον σημαντικές τακτικές παιχνιδοποίησης, οι οποίες ενισχύουν την πειστικότητα μιας τέτοιας εφαρμογής, όπως αφηγηματικές ιστορίες, δημιουργία avatar το οποίο είναι όμοιο με τον χρήστη και διαδραστική παρουσίαση των οδηγιών χρήσης (tutorial) [30].

Ενώ πολλοί τομείς όπως η επιχειρηματικότητα, το μάρκετινγκ και η ηλεκτρονική μάθηση έχουν επωφεληθεί από τη δυναμική της παιχνιδοποίησης, ο τομέας της ψηφιακής υγειονομικής περίθαλψης βρίσκεται σε πολύ αρχικά στάδια εκμετάλλευσης αυτής της αναδυόμενης τάσης. Όσον αφορά τις ήδη υπάρχουσες προσπάθειες, αποτελέσματα ερευνών δείχνουν ότι η πλειοψηφία εφαρμογών παιχνιδοποίησης και σοβαρών παιχνιδιών στον τομέα της υγείας και ευεξίας αφορούν παιχνίδια που σχετίζονται ειδικά με την αποκατάσταση χρόνιων ασθενειών, τη σωματική άσκηση και την ψυχική υγεία. Παρόλο που η παιχνιδοποίηση στην ηλεκτρονική υγεία φαίνεται να προσελκύει αρκετό ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια, υπάρχει μεγάλη έλλειψη έγκυρων εμπειρικών στοιχείων σε αυτόν τον τομέα.

3.2 Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού

Η εξέλιξη των ψηφιακών παιχνιδιών, όσον αφορά τη δημοτικότητα και την τεχνολογία τους, έχει διευρύνει το ρόλο τους σε τομείς πέρα από αυτόν της απλής διασκέδασης. Τα ψηφιακά παιχνίδια και οι πρακτικές σχεδιασμού παιχνιδιών έχουν εφαρμοστεί στη γυμναστική, στην εκμάθηση εργασίας, στην εκπαίδευση, ακόμη και σε θεραπευτικές πρακτικές. Τα παιχνίδια εφαρμόζονται όχι μόνο σε διάφορους τομείς, αλλά οι σχεδιαστές προσεγγίζουν επίσης πιο σοβαρά θέματα, όπως οι ανθρωπιστικές κρίσεις, η πραγματικότητα του πολέμου και η ψυχική υγεία [31], [32].

Αρχικά σχεδιασμένο για ψυχαγωγία, ένα «παιχνίδι» ορίζεται γενικά ως μια δραστηριότητα με τα βασικά χαρακτηριστικά της πρόκλησης, του κινήτρου και της ανταμοιβής. Υπάρχουν αρκετοί ορισμοί για το τι ακριβώς είναι ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού. Ένας από αυτούς τους ορισμούς είναι από τον Susi και συνεργάτες [33], οι οποίοι στην ερευνά τους το ορίζουν ως παιχνίδι που εμπλέκει τον χρήστη και συμβάλλει στην επίτευξη προκαθορισμένων στόχων [34].

Οι όροι «Παιχνίδι Σοβαρού Σκοπού» και «Παιχνιδοποίηση» διαφέρουν σημαντικά όσον αφορά τις εφαρμογές τους. Ενώ τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, ή αλλιώς «παιχνίδια με σκοπό», παρέχουν καθαρή εμπειρία παιχνιδιού μέσω κανόνων, μηχανισμών παιχνιδιών (game mechanics) και μηχανών ανάπτυξης παιχνιδιών (game engines), οι προσπάθειες παιχνιδοποίησης

έχουν ως στόχο να δημιουργήσουν εμπειρίες που θυμίζουν παιχνίδι μέσω ενός συνδυασμού μηχανισμών παιχνιδιών και σχεδιασμού παιχνιδιών (game design) [30].

Οι ψηφιακές παρεμβάσεις με βάση το παιχνίδι έχει βρεθεί ότι έχουν πρακτικά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση των κυριότερων εμποδίων πρόσβασης και εμπλοκής στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, ιδιαίτερα για τους νέους. Στοιχεία από νευροψυχολογικές έρευνες υποδηλώνουν περαιτέρω τη αξία των ψηφιακών παρεμβάσεων με βάση το παιχνίδι στη θεραπεία κατάθλιψης, διαπιστώνοντας ότι οι θετικές εμπειρίες παιχνιδιού προκαλούν την απελευθέρωση ορμονών όπως οι ενδορφίνες και η ντοπαμίνη στον εγκέφαλο του ανθρώπου, οι οποίες είναι υπεύθυνες για τα συναισθήματα της ευχαρίστησης και της ευημερίας [35].

Οι σχεδιαστές ψηφιακών παρεμβάσεων για την ψυχική υγεία συχνά αξιοποιούν τις αλληλεπιδράσεις των παιχνιδιών, επειδή το εγγενές κίνητρο που προκύπτει από τις παρεμβάσεις με βάση το παιχνίδι μπορεί να αυξήσει τη συμμετοχή και να μεταφραστεί σε βελτιωμένη αποτελεσματικότητα της θεραπείας. Ειδικότερα τα παιχνίδια προσφέρουν μια ευκαιρία για τη βελτίωση της ψυχικής υγείας σε μεγάλη κλίμακα, καθώς είναι γνωστό πως ήδη χρησιμοποιούνται για ανάκαμψη των παικτών από επιβλαβείς καταστάσεις - μια διαδικασία γνωστή ως διαχείριση της διάθεσης. Η αλλαγή της διάθεσης μέσω της διαφυγής συμπεριλαμβάνεται σε επικυρωμένες κλίμακες τόσο για τα κίνητρα για παιχνίδι όσο και για τον εθισμό στα παιχνίδια. Επιπλέον, μια πρόσφατη μελέτη υποστηρίζει την ιδέα ότι το παιχνίδι βοηθά τους παίκτες να ρυθμίζουν τη διάθεσή τους και πως το κίνητρο των παιδιών για την ενασχόληση με ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι ότι τους βοηθούν να χαλαρώσουν και να ξεχάσουν τα προβλήματά τους [36].

Τα παιχνίδια είναι γενικά προσβάσιμα, ανεξάρτητα από την ώρα της ημέρας ή την τοποθεσία χάρη και στην αυξημένη επικράτηση των παιχνιδιών για κινητά. Επειδή το ψηφιακό περιεχόμενο μπορεί να παραδοθεί σε οποιοδήποτε σημείο που έχει πρόσβαση στο Διαδίκτυο, τα παιχνίδια είναι διαθέσιμα σε περισσότερες γεωγραφικές τοποθεσίες, γεγονός που τους δίνει πλεονεκτήματα έναντι της παραδοσιακής θεραπείας για χώρες με κατανεμημένους και απομακρυσμένους πληθυσμούς. Πέρα από τα άλλα πλεονεκτήματα τους, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού και ιδιαίτερα αυτά που επικεντρώνονται στην ψυχική υγεία έχουν επίσης πλεονεκτήματα για την βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών σε κατοικημένες περιοχές όπου εξαντλείται η ικανότητα θεραπείας τους. Η έλλειψη διαθέσιμων θεραπευτικών πόρων μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερο χρόνο αναμονής για τους ασθενείς και σε περιπτώσεις με διαγνωσμένα ψυχικά προβλήματα στα πρώτα στάδια αυτό μπορεί να έχει επιπτώσεις, οι οποίες μεταφράζονται σε απτά (π.χ. απώλεια ωρών εργασίας) και άυλα (π.χ. μείωση ποιότητας ζωής) αποτελέσματα. Οι παρεμβάσεις με βάση το παιχνίδι μπορούν να συμβάλουν στη γεφύρωση αυτού του κενού. Τέλος, η ευκολία της κατοίκων θεραπείας που προσφέρεται από τις προσεγγίσεις που βασίζονται στο παιχνίδι (σε αντίθεση με την επίσκεψη σε μια κλινική) μπορεί να επεκτείνει την εμβέλεια των παρεμβάσεων ψυχικής υγείας, καθιστώντας τη θεραπεία περισσότερο προσβάσιμη για όσους την χρειάζονται [36].

Όμοια, η δημοτικότητα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην εκπαίδευση μπορεί να αποδοθεί στη βιωματική μάθηση, η οποία γίνεται πιο συναρπαστική με την εισαγωγή ενός παιχνιδιού. Πέρα από αυτό, η τρέχουσα γενιά μαθητών, που έχει μεγαλώσει σε ψηφιακό περιβάλλον, είναι εξοικειωμένη με τη λειτουργία των ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Είναι προφανές ότι η παράδοση και οργάνωση του διδακτικού υλικού πρέπει να αλλάξει, για να φιλοξενήσει τη νέα αυτή γενιά μαθητών και να ανταποκριθεί στις προσδοκίες της. Η αλληλεπίδραση των μαθητών με κατάλληλα παιχνίδια θα μπορούσε να αποτελέσει μία από τις λύσεις για την κάλυψη αυτών των αναγκών, σε συνδυασμό με την υποστήριξη της παραδοσιακής διδασκαλίας στην τάξη [34].

Ένα παράδειγμα παιχνιδιού σοβαρού σκοπού το οποίο κατάφερε να γίνει παγκόσμια επιτυχία είναι το Hellblade: Senua's Sacrifice. Είναι ένα ψηφιακό παιχνίδι που αναπτύχθηκε και δημοσιεύθηκε από τη Ninja Theory. Στο Hellblade, οι παίκτες αναλαμβάνουν το ρόλο της Senua, μιας γυναίκας πολεμιστή σε μια αναζήτηση που δοκιμάζει τη λογική της. Η παρουσίαση του Hellblade για την ψύχωση του Senua παρέχει ενδιαφέρουσες ιδέες για το πώς τα παιχνίδια

μπορούν να απεικονίσουν δυσνόητα και αμφιλεγόμενα θέματα [31].

Ένα άλλο παράδειγμα από τον χώρο της βιομηχανίας ηλεκτρονικών παιχνιδιών είναι το Assassin's Creed και συγκεκριμένα η έκδοση Origins. Το Assassin's Creed είναι μία από τις πιο γνωστές σειρές στον τομέα των βιντεοπαιχνιδιών. Πρόκειται για ένα εξαιρετικά δημοφιλές παιχνίδι δράσης-περιπέτειας, στο οποίο ο πρωταγωνιστής, ένας δολοφόνος, ξεκινάει συναρπαστικές αποστολές και εμπλέκεται σε σκληρές μάχες. Χρησιμοποιεί προοπτική τρίτου προσώπου σε έναν ανοιχτό εικονικό κόσμο, ο οποίος αναφέρεται σε αρκετές διαφορετικές ιστορικές περιόδους. Στο Origins ο παίκτης μεταφέρεται στην Αίγυπτο κατά την ελληνιστική περίοδο. Το ιδιαίτερο με το παιχνίδι, που του προσδίδει στοιχεία παιχνιδιού σοβαρού χαρακτήρα, είναι η λειτουργία Discovery Tour που προσφέρει. Πρόκειται για ένα αυτόνομο μέρος του παιχνιδιού που προσφέρει τη δυνατότητα στον παίκτη να περιηγηθεί στην αρχαία Αίγυπτο, να επισκεφτεί σημαντικά σημεία και μνημεία και να διαβάσει ή και να ακούσει χρήσιμες πληροφορίες για αυτά σε μορφή ξενάγησης. Έχει παρατηρηθεί πως αυτό το κομμάτι του παιχνιδιού έχει μεγάλη εκπαιδευτική αξία και έχει χρησιμοποιηθεί κατά διαστήματα σε σχολεία στο μάθημα της ιστορίας με μεγάλη επιτυχία [37].

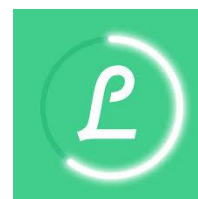
3.3 Εφαρμογές στο χώρο της Υγείας

Η ευρεία διάδοση της χρήσης έξυπνων κινητών τηλεφώνων έχει δώσει την ευκαιρία για δημιουργία εφαρμογών με θέμα την υγεία. Οι εφαρμογές που υπάρχουν στον χώρο της υγείας είναι πολλές και αφορούν διαφορετικούς τομείς. Αρκετές αξιοποιούν την παιχνιδοποίηση για να προκαλέσουν το ενδιαφέρον και την περιέργεια του χρήστη, με απώτερο σκοπό να αντλήσουν πληροφορίες από αυτόν και να του παρέχουν χρήσιμα αποτελέσματα. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούν αυτές οι εφαρμογές είναι συχνά η επιβράβευση του χρήστη για τη λειτουργία της εφαρμογής, είτε με τη μορφή πόντων είτε με τη μορφή επιτευγμάτων, όπως η συλλογή εμβλημάτων ή παρασήμων που αντιπροσωπεύουν την ολοκλήρωση μιας δοκιμασίας που είχε ο χρήστης, η δημιουργία αποστολών – στόχων για τον χρήστη και η ενσωμάτωση κλιμάκων κατάταξης πολλών χρηστών και πολλές φορές φίλων των χρηστών μέσω των μέσων κοινωνικής δικτύωσης.

Μετά από αναζήτηση στο Play Store για εφαρμογές στον τομέα της υγείας και συγκεκριμένα εφαρμογές που να έχουν σχέση με διατροφικές συνήθειες, παρατήρηση ύπνου και ΑΥΑ, βρέθηκε μία πληθώρα αποτελεσμάτων. Μετά από κατάταξη τους με βάση την δημοτικότητά τους, οι κυριότερες στον κάθε τομέα ήταν οι εξής:

- Lifesum – DietPlan, Macro Calculator & Food Diary

Είναι μία εφαρμογή η οποία παρέχει πρόγραμμα διατροφής, ημερολόγιο τροφίμων, μακροοικονομική αριθμομηχανή, μετρητές θερμίδων & υγιεινές συνταγές. Για να το πετύχει αυτό αξιοποιεί τεχνικές παιχνιδοποίησης όπως το "Life Score", το οποίο είναι μία κλίμακα αξιολόγησης του τρόπου ζωής του χρήστη με βάση τα δεδομένα που εισάγει μέσω ερωτηματολογίου και στόχους που επιτυγχάνει μέσω της κατανάλωσης θερμίδων, νερού, φρούτων κλπ.



- My Diet Coach - Weight Loss Motivation & Tracker

Το "My Diet Coach" υπόσχεται να βοηθήσει τον χρήστη να βρει εσωτερικό κίνητρο, για να κρατηθεί σε υγιή δρόμο, να αλλάξει τον τρόπο ζωής του υιοθετώντας προτάσεις της εφαρμογής, να αντισταθεί στην επιθυμία για φαγητό, να αποφύγει την αδράνεια και άλλες δυσκολίες απώλειας βάρους. Αυτό προσπαθεί να το πετύχει μέσω ενσωμάτωσης ανταμοιβών, οι οποίες σχετίζονται με τα "Healthy Habits Points" που απονέμει η εφαρμογή για την συνεισφορά στην κοινότητα, τον υγιεινό τρόπο ζωής και τις ικανότητες υγιεινής διατροφής του χρήστη.



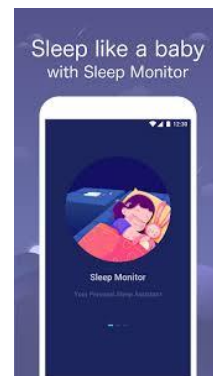
- **Fit the Fat 2**

Πρόκειται για ένα παιχνίδι το οποίο θίγει το θέμα της απώλειας βάρους. Πρωταγωνιστής του είναι ένας υπέρβαρος χαρακτήρας. Ο παίκτης πρέπει να πάρει τον πρωταγωνιστή – φίλο του από το κρεβάτι, να του κάνει ορισμένες σωματικές δραστηριότητες, όπως να τρέξει στο διάδρομο, να σηκώσει βάρη ή και να κάνει σχοινάκι και πυγμαχία. Παράλληλα, πρέπει να βεβαιωθεί ότι ο πρωταγωνιστής τρώει την κατάλληλη ποσότητα φαγητού μετά την προπόνηση και έχει έναν καλό ύπνο, για να ανακτήσει την αντοχή του. Στόχος της εφαρμογής είναι η διασκέδαση και ταυτόχρονα η εξοικείωση του παίκτη σε έναν υγιεινό τρόπο ζωής. Επίσης το παιχνίδι ενσωματώνει και στοιχεία της πραγματικής ζωής του παίκτη με παρακολούθηση της καθημερινότητας του μέσω του Google Fit. Έτσι, εάν ασκείται στην πραγματική ζωή, ο πρωταγωνιστής θα χάσει βάρος και στο παιχνίδι.



- **Sleep Monitor: Sleep Cycle Track, Analysis, Sounds**

Η εφαρμογή "Sleep Monitor" εστιάζει στην καταγραφή λεπτομερειών κύκλου ύπνου, για να βοηθήσει τον χρήστη να κατανοήσει την κατάσταση του ύπνου του. Επιπλέον, το Sleep Monitor προσφέρει ήχους χαλάρωσης όπως ο λευκός θόρυβος, για να βοηθήσει τον χρήστη να κοιμηθεί καλύτερα. Το σύστημα παρακολούθησης ύπνου διαθέτει έξυπνο ξυπνητήρι, για να υπενθυμίζει στον χρήστη να κοιμάται νωρίς τη νύχτα και να ξυπνά ομαλά το πρωί. Όσον αφορά την παιχνοποίηση, η συγκεκριμένη εφαρμογή διαθέτει ένα σύστημα αξιολόγησης του ύπνου του χρήστη με άριστα το 10 το οποίο και παρουσιάζει στον προφίλ του με στόχο να παροτρύνει τον χρήστη να το βελτιώσει.



- **SnoreLab : Record Your Snoring**

Το SnoreLab καταγράφει, μετρά και παρακολουθεί το ροχαλητό του χρήστη και τον βοηθά να ανακαλύψει αποτελεσματικούς τρόπους, για να το μειώσει. Χρησιμοποιεί αξιολόγηση του ύπνου με την κλίμακα "Snore Score" και παρέχει συγκριτικά αποτελέσματα με προηγούμενες μέρες με στόχο την εκπαίδευση του χρήστη για έναν καλύτερο ύπνο.



- **Morpheus: Sleep Apnea Syndrome**

Αυτή η εφαρμογή χρησιμεύει ως προσωπικό ημερολόγιο του ρίσκου της ΑΥΑ του χρήστη. Βοηθά στην εκτίμηση του τρέχοντος κινδύνου για την άπνοια ύπνου, την παρακολούθηση της πορείας του ρίσκου, καθώς και παρέχει χρήσιμες συμβουλές για τη διαχείριση της ΑΥΑ. Αν και είναι από τις λιγοστές εφαρμογές ΑΥΑ, η μόνη αξιοποίηση μίας μορφής παιχνοποίησης γίνεται με την σύγκριση παλιότερων σκορ των ερωτηματολογίων που προσφέρει, όμως αυτό συμβαίνει σε πολύ πρωτόγονο βαθμό.



- **Screening of Obstructive Sleep Apnea**

Αυτή η εφαρμογή συλλέγει 4 κοινά ερωτηματολόγια για την προσωπική αξιολόγηση του συνδρόμου ΑΥΑ: κλίμακα υπνηλίας Erworth, ερωτηματολόγιο Berlin, ερωτηματολόγιο STOP-Bang, και ερωτηματολόγιο STOP. Ο χρήστης μπορεί επίσης να καταγράψει τα αποτελέσματα διαφορετικών ημερών, για να σημειώσει τις αλλαγές τους. Άλλη μία εφαρμογή η οποία έχει πενιχρή έως μηδενική χρήση τεχνικών παιχνοποίησης.

- **Sheep Sleep - A Hardcore game**

Το “Sheep Sleep” είναι ένα παιχνίδι το οποίο βάζει το παίκτη στην δοκιμασία να μετρά πρόβατα, για να βοηθήσει ένα μικρό αγόρι να κοιμηθεί και να χαθεί στο όνειρό του. Το παιχνίδι μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για άτομα που δυσκολεύονται να κοιμηθούν χρησιμοποιώντας τη λειτουργία ύπνου, όπου τα πρόβατα περνούν απαλά από την οθόνη, προσφέροντας ένα μικρότερο βαθμό δυσκολίας με στόχο την χαλάρωσή του.



3.4 Αξία των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την εκπαίδευση και την ενημέρωση

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια δεν είχαν αναπτυχθεί ευρέως μέχρι τη δεκαετία του 1990. Με την άνοδο των προσωπικών υπολογιστών αυτή η κατάσταση άλλαξε. Εκείνη την εποχή, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια και άλλο λογισμικό εξελίχθηκαν μέσα από την λεγόμενη «edutainment» ή εκπαίδευση μέσω ψυχαγωγίας. Εντούτοις, το ενδιαφέρον για την παιδεία μειώθηκε σύντομα, εν μέρει λόγω της (κακής) ποιότητας των παιχνιδιών, και εν μέρει λόγω του αυξανόμενου ενδιαφέροντος για το Διαδίκτυο. Τα προβλήματα που συναντά κανείς στα παιχνίδια στον τομέα της παιδείας αντικατοπτρίζονται σε φράσεις όπως «ένας αδέξιος συνδυασμός εκπαιδευτικού λογισμικού ελαφρά πασπαλισμένο με διεπαφές παιχνιδιού και χαριτωμένο διάλογο» ή «τα περισσότερα υπάρχοντα προϊόντα edutainment συνδυάζουν την ψυχαγωγική αξία μιας κακής διδασκαλίας με την εκπαιδευτική αξία ενός κακού παιχνιδιού».

Με την ανανέωση του ενδιαφέροντος για τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, οι υπεύθυνοι ανάπτυξης παιχνιδιών έχουν μετακινηθεί από εφαρμογές διαδραστικής μάθησης σε εξειδικευμένες δημιουργικές προσεγγίσεις. Τα παιχνίδια στην εκπαίδευση αποκτούν αποδοχή, αλλά η χρήση τους δεν είναι ακόμη ευρέως διαδεδομένη [33]. Αξιοποιώντας την δυνατότητα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού να συνδυάζουν την ανάπτυξη των γνώσεων και των δεξιοτήτων με την διασκέδαση και το ενδιαφέρον που προκαλούν τα βιντεοπαιχνίδια, έχει πλέον καταστεί δυνατή η εκμάθηση με βάση την εμπειρία. Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού αντιπροσωπεύουν μια προσέγγιση με επίκεντρο το χρήστη, στην οποία οι χρήστες ελέγχουν τη διαδικασία μάθησης μέσω της αλληλεπίδρασης τους με το σύστημα [38].

3.5 Αξιολόγηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Συνεχώς καταβάλλονται σημαντικές προσπάθειες και πόροι για την έρευνα και την αξιολόγηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού. Ως αποτέλεσμα, τόσο ο αριθμός όσο και η ποιότητα των αξιολογήσεων αυτών αυξάνονται [39]. Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν σημαντικές αδυναμίες, για παράδειγμα:

- Η έλλειψη ολοκληρωμένων και πολυδύναμων πλαισίων για συγκριτική, διαχρονική αξιολόγηση.
- Λίγες θεωρίες με τις οποίες μπορεί να διαμορφωθούν και να δοκιμαστούν οι υποθέσεις.
- Λίγα μοντέλα για να εξετάσουν τις σχέσεις αίτιου - αποτελέσματος.
- Λίγα επικυρωμένα ερωτηματολόγια, δομές ή κλίμακες, είτε από άλλους τομείς (π.χ. ψυχολογία) είτε πρόσφατα κατασκευασμένα συγκεκριμένα για παιχνίδια σοβαρού σκοπού.
- Η απουσία γενικών εργαλείων για διακριτική συλλογή και αξιολόγηση δεδομένων μέσα από και γύρω από τα παιχνίδια [40].

Επίσης, μέχρι σήμερα δεν υπάρχει ένα συνολικά αποδεκτό εννοιολογικό πλαίσιο όσον αφορά την ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού. Επομένως δεν υπάρχει μια αντικειμενική κλίμακα αξιολόγησης.

Παρόλο που γενικά τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού θεωρείται ότι καλλιεργούν διάφορες

δεξιότητες, υπάρχει έλλειψη αποδεικτικών στοιχείων. Οι μελέτες πάνω στις επιρροές των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού είναι λίγες και είναι γνωστά σχετικά ελάχιστα στοιχεία για τα αποτελέσματα του παιχνιδιού στη γνώση των παικτών. Είναι γνωστό, όμως, ότι τα παιχνίδια, τα προσομοιωμένα περιβάλλοντα και συστήματα κλπ. επιτρέπουν στους παίκτες να βιώσουν καταστάσεις, οι οποίες είναι αδύνατες στον πραγματικό κόσμο για λόγους ασφάλειας, κόστους, χρόνου. Αναλύσεις που έχουν διεξαχθεί με την πάροδο των ετών, δείχνουν με συνέπεια ότι τα παιχνίδια προωθούν τη μάθηση [33].

Υπάρχει η ανάγκη για μια πολύπλευρη αξιολόγηση. Σε αυτή παίζουν ρόλο τόσο η ικανότητα του παιχνιδιού να επιτύχει τον σοβαρό του σκοπό, όσο και η διασκέδαση και ο ενθουσιασμός που προκαλεί στον χρήστη. Η συνολική ευχαρίστηση του χρήστη μπορεί να μετρηθεί μέσω πειραμάτων τα οποία βαθμολογούν την εμπειρία του χρήστη (User Experience) σε κατάλληλα επιλεγμένο πληθυσμό ή πιο μαζικά αξιοποιώντας τις αξιολογήσεις που έχει λάβει το παιχνίδι στο μέσο από το οποίο παρέχεται/πωλείται (Steam, Play Store, App Store), εφόσον αυτές υπάρχουν. Η επίτευξη του σοβαρού σκοπού, για να ποσοτικοποιηθεί απαιτεί την διεξαγωγή πειράματος με αρκετό πλήθος κατάλληλα επιλεγμένων ατόμων σε ομάδες. Ένα γενικό πλαίσιο αξιολόγησης (και αντίστοιχες διαδικασίες) για την έρευνα παιχνιδιών σοβαρού χαρακτήρα θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- ευρύ πεδίο: λαμβάνει υπόψη το ευρύ φάσμα εκπαιδευτικών πλαισίων, παιχνιδιών, στόχων και θεμάτων μάθησης.
- συγκριτικό: είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει ορισμένα δεδομένα από διαφορετικά παιχνίδια για σύγκριση.
- τυποποιημένο: προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ένα πειραματικό σχέδιο έρευνας, τα υλικά και οι διαδικασίες θα πρέπει να τυποποιηθούν.
- συγκεκριμένο: μετρώντας ακριβώς τα δεδομένα με εντοπισμό μεταβλητών
- ευέλικτο: καθώς το παιχνίδι δεν μπορεί πάντα να προβλεφθεί, η συλλογή δεδομένων θα πρέπει να είναι ευέλικτη για μέτρηση. Ωστόσο, εξακολουθεί να είναι τυποποιημένη, συγκεκριμένη, κ.λπ.
- τριγωνικό: χρησιμοποιώντας μια προσέγγιση μεικτής μεθόδου με ποιοτικά και ποσοτικά δεδομένα.
- πολυεπίπεδο: να διαθέτει αυτόνομα επίπεδα του συστήματος για το παιχνίδι, την ομάδα, τον οργανισμό.
- επικυρωμένο: επικυρωμένη μέθοδος έρευνας και σχεδιασμός παιχνιδιών.
- δυνατότητα επέκτασης: δυνατότητα μέτρησης νέων μεταβλητών.
- διακριτικό: η χρήση παιχνιδιών για συστηματική και εκτεταμένη συλλογή δεδομένων (έρευνα, συγκριτική ή θεωρητική αξιολόγηση κ.λπ.) πρέπει να είναι διακριτική.
- γρήγορη και μη καθυστερημένη χρήση: η χρήση συστημάτων συλλογής δεδομένων συνεπάγεται ότι τα εργαλεία και οι μέθοδοι πρέπει να είναι γρήγορα και μη χρονοβόρα, διότι σε έργα σε πραγματικό κόσμο δεν μπορεί να αφιερωθεί πολύς χρόνος και πόροι στην έρευνα.
- πολλαπλών χρήσεων: να πείσει τους ενδιαφερόμενους να κάνουν συλλογή δεδομένων πέρα από τα προφανή [40].

3.6 Προκλήσεις

Τα ζητήματα χρηστικότητας ορισμένων παιχνιδιών σοβαρού σκοπού μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά τις εμπειρίες των χρηστών και τα επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα. Η εστίαση σε μεγάλο βαθμό στην ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού που βασίζονται στην ψυχαγωγία μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της αποτελεσματικότητας της μάθησης. Η εκμάθηση μπορεί επίσης να υποβαθμιστεί εάν το παιχνίδι σοβαρού σκοπού έχει κακή μελέτη χρηστικότητας, η

οποία αφαιρεί από τους γνωστικούς πόρους των χρηστών και μειώνει το κίνητρό τους να παίξουν το παιχνίδι. Για να εξασφαλιστεί ένας σχεδιασμός με επίκεντρο τον χρήστη, είναι σημαντικό τα περιεχόμενα του παιχνιδιού να ταιριάζουν στους μαθησιακούς στόχους των χρηστών. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να διεξάγεται μια αξιολόγηση χρηστικότητας ως μέρος της διαδικασίας ανάπτυξης του, για να εξασφαλιστεί η χρηστικότητα και η εκπαιδευτική του αξία [38].

Μια άλλη πρόκληση που προκύπτει είναι το κατά πόσο τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού δύνανται να διαφέρουν από τα παιχνίδια ψυχαγωγίας. Το ζήτημα τίθεται κυρίως από άποψη σχεδιασμού και ανάπτυξης του παιχνιδιού. Αντίθετα με την τάση των παιχνιδιών ψυχαγωγίας, το υλικό που χρησιμοποιείται πολλές φορές για σοβαρά παιχνίδια είναι παλιό και επομένως όχι το βέλτιστο. Αυτό συμβαίνει, διότι η αγορά παιχνιδιών απευθύνεται σε μια μεγάλη ποικιλία υλικού και λειτουργικών συστημάτων, κάτι το οποίο προσθέτει δυσκολία στην ανάπτυξη. Επιπλέον, αυτή η αγορά περιλαμβάνει, όχι μόνο έμπειρους παίκτες, αλλά και πιθανούς παίκτες, οι οποίοι έρχονται σε επαφή με παιχνίδια για πρώτη φορά. Τα παιχνίδια πρέπει επομένως να είναι ακόμα πιο προσιτά.

Οι έμπειροι παίκτες θέλουν να αποκομίσουν γενικά την πλουσιότερη δυνατή εμπειρία από τα παιχνίδια τους. Για τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, ωστόσο, είναι πιο σημαντικό το μοντέλο ή η προσομοίωση να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επίλυση ενός συγκεκριμένου προβλήματος, παρά να προσφέρει «πλούσιες εμπειρίες» του είδους που αναζητούν οι έμπειροι παίκτες. Επιπλέον, για τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού είναι σημαντικό τα βασικά στοιχεία της μάθησης να είναι στο επίκεντρο και οι υποθέσεις που είναι απαραίτητες για να γίνει μια προσομοίωση λειτουργική να είναι σωστές, διαφορετικά η προσομοίωση θα διδάξει λανθασμένα είδη δεξιοτήτων/γνώσεων. Τα παιχνίδια ψυχαγωγίας, από την άλλη πλευρά, επιτρέπουν στους παίκτες να επικεντρωθούν στα μέρη διασκέδασης και να χρησιμοποιήσουν διάφορες τεχνικές (τυχαίους αριθμούς, συμπίεση χρόνου κλπ.) για απλοποίηση των διαδικασιών της προσομοίωσης. Σε σοβαρά παιχνίδια μπορεί να είναι σημαντικό να εξεταστεί βαθύτερα η χρήση τεχνικών απλοποίησης. Για παράδειγμα, τα σοβαρά παιχνίδια πρέπει να ανταποκρίνονται περισσότερο στις συνειδητές αποφάσεις των παικτών παρά στην τύχη, και επομένως η τυχαιότητα μπορεί να είναι ακατάλληλη. Ένα άλλο παράδειγμα είναι η επικοινωνία, η οποία συχνά παρουσιάζεται τέλεια στα παιχνίδια ψυχαγωγίας (δηλαδή χωρίς καθυστερήσεις και παρεξηγήσεις κλπ.), ενώ τα σοβαρά παιχνίδια θα πρέπει να αντανακλούν ότι η επικοινωνία είναι σπάνια τέλεια [33].

4. Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Παιχνιδιού Σοβαρού Σκοπού

4.1 Σχεδιασμός Παιχνιδιού Σοβαρού Σκοπού

Με βάση τη βιβλιογραφική επισκόπηση που πραγματοποιήθηκε, υλοποιήθηκε κατάλληλο εννοιολογικό πλαίσιο [34], πάνω στο οποίο βασίστηκε η σχεδίαση του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού. Το εννοιολογικό πλαίσιο παρουσιάζεται στην Εικόνα 5 και συνδέει τους στόχους του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού με τα στοιχεία και τους μηχανισμούς που το απαρτίζουν. Παράλληλα, αξιοποιεί πληροφορίες από αισθητήρες καταγραφής ύπνου και από το προφίλ χρήστη, για να προβάλλει εξατομικευμένο περιεχόμενο και συστάσεις ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη.

Το εννοιολογικό πλαίσιο που χρησιμοποιήθηκε στο παιχνίδι βασίστηκε σε αυτό του Amri Yusoff και συνεργατών [34]. Αποτελείται από ένα σύνολο εννοιών, χρήσιμων για την περιγραφή των μηχανισμών του παιχνιδιού, των αρχών, και των στόχων του. Οι πιο σημαντικές έννοιες που αναλύονται στο εννοιολογικό πλαίσιο είναι η «Ικανότητα», το «Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο», τα «Προβλεπόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα», η «Δραστηριότητα Μάθησης», η «Αντανάκλαση», το «Είδος Παιχνιδιού», οι «Μηχανισμοί Παιχνιδιών» και τα «Κατορθώματα Παιχνιδιών».

Πιο αναλυτικά ως «Είδος Παιχνιδιού» ορίζεται ο τύπος ή η κατηγορία στην οποία ανήκει το παιχνίδι. Παραδείγματα κατηγοριών παιχνιδιών είναι τα παιχνίδια ρόλων, τα παιχνίδια ανοικτού κόσμου, τα παιχνίδια στρατηγικής και προσομοίωσης. Το παιχνίδι σοβαρού σκοπού επιλέχτηκε να ανήκει στο είδος «Παίχνιδι με Κάρτες» σε συνδυασμό με «Παίχνιδι Ανοικτού Κόσμου». «Ανοικτός Κόσμος» σημαίνει πως ο παίκτης έχει τη δυνατότητα να μεταφέρεται στο μεγαλύτερο μέρος των διαθέσιμων τοποθεσιών ελεύθερα. Οι τοποθεσίες αφορούν τόσο κτίρια – υπηρεσίες όσο και πόλεις προσβάσιμες από τον παίκτη. Επίσης δηλώνει μεγαλύτερη ευχέρεια του παίκτη να επιλέγει ο ίδιος τη σειρά που θα εκτελέσει τις διαθέσιμες αποστολές. Το «Παίχνιδι με Κάρτες» είναι όρος που χρησιμοποιείται για παιχνίδια με κάρτες ως χρήσιμο εργαλείο του παίκτη. Στο παιχνίδι σοβαρού σκοπού οι κάρτες συμβολίζουν τα επιχειρήματα του παίκτη, τα οποία χρησιμοποιούνται σε μάχες με κάρτες ενάντια στις κάρτες του αντιπάλου. Οι κάρτες του αντιπάλου συμβολίζουν συνήθειες, στοιχεία του τρόπου ζωής και υπάρχοντα προβλήματα υγείας του χαρακτήρα.

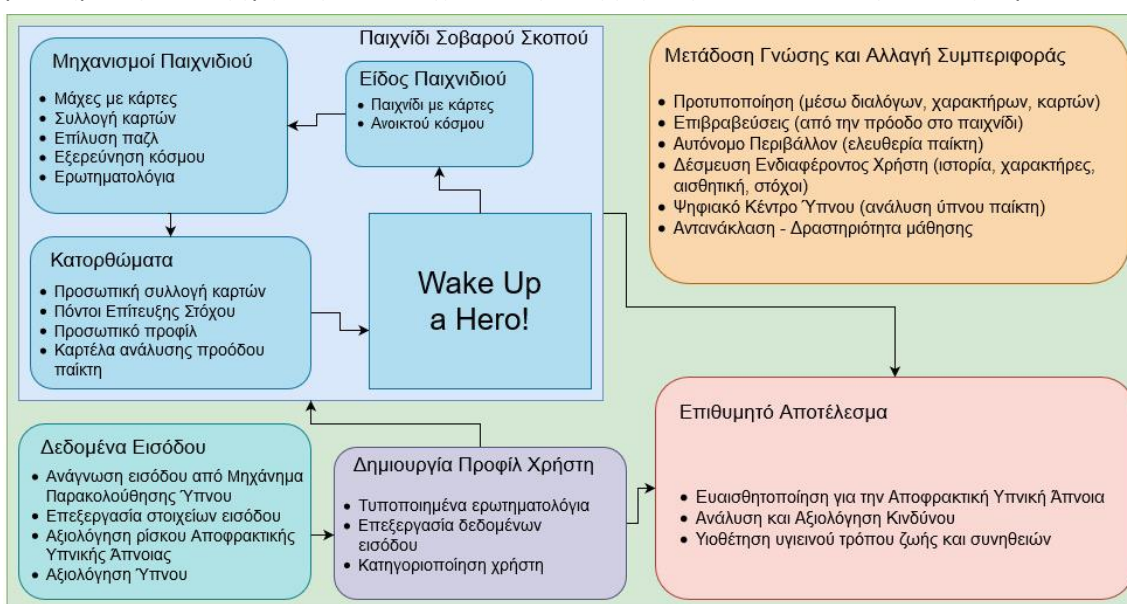
Οι «Μηχανισμοί Παιχνιδιού», όπως φαίνεται και στην Εικόνα 5 αξιοποιούν τα χαρακτηριστικά του «Παιχνιδιού με Κάρτες» για να προάγουν το περιεχόμενο του. Πηγή «Δραστηριότητας Μάθησης», η οποία αντιπροσωπεύει την ενεργητική διαδικασία κατά την οποία ο παίκτης αποκτά νέες γνώσεις, αποτελούν οι μάχες με κάρτες και η συλλογή καρτών. Η επίλυση παζλ και η συμπλήρωση ερωτηματολογίων βοηθούν τόσο στην μετάδοση όσο και στον έλεγχο των γνώσεων του παίκτη. Επίσης, ο «Ανοικτός Κόσμος» που διατίθεται για εξερεύνηση έχει στόχο να κινήσει την περιέργεια του παίκτη για ανακάλυψη και επιτρέπει την ανάπτυξη ενός διαδραστικού σεναρίου. Το παιχνίδι διαθέτει διαδραστικό σενάριο, με την έννοια ότι ο παίκτης έχει επιρροή πάνω στην εξέλιξή του, τόσο με τις συνειδητές επιλογές του, όσο και με την ικανότητά του να ανταπεξέρχεται στις προκλήσεις που παρουσιάζονται (για παράδειγμα το αποτέλεσμά του στα ερωτηματολόγια ή στις μάχες με κάρτες). Το σενάριο παρουσιάζει την ιστορία του κόσμου και τον στόχο του πρωταγωνιστή και προωθεί την εμπλοκή του παίκτη σε αγώνες με κάρτες. Συνολικά, οι «Μηχανισμοί Παιχνιδιού» είναι τα στοιχεία, τα οποία μετατρέπουν το διαδραστικό σενάριο σε παιχνίδι σοβαρού σκοπού.

Με τη χρήση των μηχανισμών ο παίκτης πετυχαίνει σε αποστολές και κερδίζει «Κατορθώματα». Τα «Κατορθώματα Παιχνιδιού» αποτελούν μαθησιακά επίπεδα τα οποία μπορεί να κατακτήσει ο παίκτης μέσα στο παιχνίδι σοβαρού σκοπού. Μέσα στο παιχνίδι τα επίπεδα αναπαρίστανται ως αποτελέσματα του παιχνιδιού, το συνολικό ποσό των πόρων ή των περιουσιακών στοιχείων

που συλλέγονται στο παιχνίδι ή το χρόνο που χρειάστηκε ο παίκτης για την επίτευξη των στόχων του παιχνιδιού. Ένα «Κατόρθωμα Παιχνιδιού» λειτουργεί ως επιβράβευση του παίκτη και ταυτόχρονα είναι χρήσιμο για αξιολόγηση του παίκτη και της προόδου του. Επιπλέον οι μαθησιακές δραστηριότητες μπορούν να τροποποιηθούν με βάση την ανατροφοδότηση την οποία παρέχει το «Κατόρθωμα Παιχνιδιού». Το σύνολο των «Κατορθωμάτων» αποτελεί δείκτη για το επίπεδο γνώσης του παίκτη κατά την εξέλιξη του παιχνιδιού και το εκπαιδευτικό περιεχόμενο που του παρέχεται μέσα στο παιχνίδι πρέπει να αλλάζει και να προσαρμόζεται στο επίπεδο του. Τα κατορθώματα είναι στοιχεία επιβράβευσης της προόδου του παίκτη. Αποτελούνται από τα κατορθώματα συλλογών (καρτών, πόντων), οι οποίες έχουν άμεση σχέση με την ικανότητα του παίκτη απέναντι στις προκλήσεις του παιχνιδιού και από τα κατορθώματα προφίλ παίκτη, τα οποία έχουν άμεση σχέση με την κατάσταση υγείας (σχετικά με την ΑΥΑ) του παίκτη και την γνωσιακή του κατάσταση όσον αφορά τις παρεχόμενες από το παιχνίδι πληροφορίες. Ταυτόχρονα αποτελούν χρήσιμη πληροφορία για μηχανισμούς τροποποίησης του περιεχομένου του παιχνιδιού, αναφορικά με το επίπεδο του παίκτη. Έτσι το παιχνίδι ελέγχοντας τα κατορθώματα μπορεί να ελέγχει τη δυσκολία του, να παράγει νέους αντιπάλους για τον παίκτη, να παρουσιάζει την πρόοδο του παίκτη και να του δίνει συμβουλές.

Το εκπαιδευτικό περιεχόμενο παρουσιάζεται στον παίκτη μέσω του σεναρίου και των υπόλοιπων μηχανισμών παιχνιδιού. Με το διαδραστικό σενάριο παρουσιάζονται στον παίκτη πληροφορίες σχετικά με το σύνδρομο ΑΥΑ, τα συμπτώματά του και συμβουλές για την βελτίωση της υγείας. Οι κάρτες αποτελούν επιχειρήματα σχετικά με την ΑΥΑ και τις συνήθειες που την επηρεάζουν. Διαβάζοντας ο παίκτης τις κάρτες, έρχεται σε επαφή με αυτά τα επιχειρήματα, τα οποία αφορούν καταστάσεις υγείας, συνήθειες και τρόπους ζωής. Τέλος τα ερωτηματολόγια και τα παζλ βρίσκονται στο παιχνίδι για την αξιολόγηση και την υπενθύμιση στον παίκτη του εκπαιδευτικού περιεχομένου και των γνώσεων που απέκτησε κατά τη διάρκεια ενασχόλησης του.

Η «Αντανάκλαση» είναι η διαδικασία, κατά την οποία ο παίκτης επεξεργάζεται το περιεχόμενο των μαθησιακών δραστηριοτήτων που του έχουν ανατεθεί μέσω του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού και σχεδιάζει τη στρατηγική που θα εφαρμόσει κατά την επόμενη δραστηριότητα. Αποτελεί διαδικασία ανατροφοδότησης μέσω του παιχνιδιού. Η «Αντανάκλαση» πραγματοποιείται μέσα από πνευματικές δραστηριότητες που απαιτεί το παιχνίδι και γίνεται μέσα στον κόσμο του παιχνιδιού, με βάση του κανόνες που έχει θεσπίσει. Ένας τρόπος να δημιουργηθεί «Αντανάκλαση» εντός του παιχνιδιού, είναι να συμπεριληφθούν περιγραφές των δραστηριοτήτων, εξηγήσεις του στόχου τους, συζητήσεις και αναλύσεις των σφαλμάτων του



Εικόνα 5. Εννοιολογικό Πλαίσιο του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού.

παίκτη κατά τη διάρκειά τους, καθώς και διορθωτικές προτάσεις.

Τα γραφικά του παιχνιδιού συμβάλουν στην πρόκληση του ενδιαφέροντος και δέσμευση της προσοχής του παίκτη. Είναι σχεδιασμένα να αντιπροσωπεύουν την ελληνική πραγματικότητα και να μοιάζουν οικεία στον παίκτη. Επίσης, το στυλ τους είναι παρόμοιο με παιχνίδια της δεκαετίας του '80 και '90, με σκοπό να προκαλέσουν το ενδιαφέρον μεγαλύτερων σε ηλικία παικτών, οι οποίοι έχουν παρόμοιες εμπειρίες.

4.1.1 Είδος παιχνιδιού

Όπως έχει γίνει φανερό από τα προηγούμενα, θέμα του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού είναι η ΑΥΑ. Ο πρωταγωνιστής προέρχεται από ένα μακρινό μέλλον στο οποίο η ΑΥΑ έχει εξελιχθεί σε πανδημία. Λόγω της άγνοιας του κόσμου για το σύνδρομο, γίνεται εκτενής εκμετάλλευση του από μία κακοπροαίρετη εταιρεία, για να υλοποιήσει τη δική της ατζέντα. Ο πρωταγωνιστής γυρίζει πίσω στον χρόνο με αποστολή να ευαισθητοποιήσει τον κόσμο για την ΑΥΑ και να εμποδίσει τα σχέδια της εταιρείας.

Για να υποστηριχτεί η θεματολογία επιλέχθηκε ως Είδος Παιχνιδιού το «Παιχνίδι με Κάρτες» σε συνδυασμό με «Παιχνίδι Ανοικτού Κόσμου». Ο παίκτης έχει την δυνατότητα να εξερευνήσει τον κόσμο του παιχνιδιού ελεύθερα, ταξιδεύοντας από πόλη σε πόλη και αλληλεπιδρώντας με χαρακτήρες, όπως επιτάσσει ένας «Ανοικτός Κόσμος». Στο ταξίδι του συναντά χαρακτήρες, οι οποίοι θα του δώσουν νέες κάρτες – επιχειρήματα, για να χρησιμοποιεί και άλλους τους οποίους θα αντιμετωπίσει σε μάχες με κάρτες. Οι μάχες με κάρτες παίζουν τον ρόλο αγώνα επιχειρημάτων, κατά τον οποίο ο πρωταγωνιστής καλείται να πείσει τον αντίπαλο για τον κίνδυνο που δύναται να δημιουργήσει η ΑΥΑ στην υγεία του, νικώντας τις κάρτες – συνήθειες του αντιπάλου. Έτσι υλοποιείται το είδος «Παιχνίδι με Κάρτες» μέσα στο παιχνίδι σοβαρού σκοπού.

4.1.2 Ομάδες στόχου

Ομάδα στόχου είναι η δημογραφική και κοινωνική ομάδα στην οποία απευθύνεται το παιχνίδι. Το παιχνίδι σοβαρού σκοπού έχει στόχο να ευαισθητοποιήσει το ευρύτερο κοινό. Παρόλα αυτά απευθύνεται σε άτομα τα οποία είναι, σύμφωνα με την βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε, πιο πιθανά να παρουσιάσουν ΑΥΑ. Συνεπώς ομάδα στόχου του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού είναι άτομα άνω των 35, ανεξαρτήτως φύλου και καταγωγής. Επίσης ομάδα στόχου αποτελούν τα νοσηρά παχύσαρκα άτομα, τα άτομα με καρδιαγγειακά προβλήματα και τα άτομα με διαβήτη, καθώς και άτομα τα οποία το επάγγελμά τους συνδέεται με διαταραχές του κερκάρδιου ρυθμού. Για παράδειγμα ένα τέτοιο επάγγελμα είναι οι νυχτερινοί οδηγοί φορτηγών.

4.1.3 Στόχοι παιχνιδιού

Αξιοποιώντας της διαδικασίες μετάδοσης γνώσης και αλλαγής συμπεριφοράς, όπως αυτές παρουσιάζονται στην Εικόνα 5, το παιχνίδι σοβαρού σκοπού έχει στόχο την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος. Στο επιθυμητό αποτέλεσμα συγκαταλέγονται η ευαισθητοποίηση του ευρύτερου κοινού για την ΑΥΑ, η ανάλυση και η αξιολόγηση του κινδύνου του παίκτη για ανάπτυξη ΑΥΑ καθώς και η προώθηση ενός υγιεινού τρόπου ζωής. Για την επίτευξη του αποτελέσματος γίνεται παρακολούθηση μεταβλητών του παιχνιδιού, οι οποίες μεταβάλλονται με την αλληλεπίδραση του παίκτη με το παιχνίδι. Μεταβλητές παρακολούθησης αποτελούν όλες όσες παρουσιάζονται από την οπτικοποίηση των δεδομένων ύπνου, καθώς και μετρικές, οι οποίες καταγράφουν την αποτελεσματικότητα χρήσης των καρτών από τον παίκτη και την ποικιλία καρτών που αξιοποιεί. Οι μεταβλητές χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση του γνωσιακού αποτελέσματος του παιχνιδιού και της προόδου του παίκτη κατά τη διάρκεια χρήσης

του, μέσω σύγκρισης των αποτελεσμάτων.

4.1.4 Μηχανισμοί υποκειμενικών αναφορών

Για να επιτευχθεί η αξιολόγηση του παίκτη και της πρόοδου του μέσω του παιχνιδιού, είναι απαραίτητη η εισαγωγή πληροφοριών οι οποίες να φανερώνουν χαρακτηριστικά τόσο της γνωσιακής του κατάστασης αναφορικά με την ΑΥΑ όσο και του τρόπου ζωής του. Το παιχνίδι σοβαρού σκοπού χρησιμοποιεί διαφορετικές μεθόδους, για να επιτύχει το παραπάνω. Πρώτον, εισαγωγή υποκειμενικών αναφορών πραγματοποιείται μέσω της συμπλήρωσης παιχνιδιοποιημένων ερωτηματολογίων. Τα ερωτηματολόγια παρουσιάζονται στον παίκτη μέσω του σεναρίου και οι απαντήσεις δίνονται από τον παίκτη άμεσα χρησιμοποιώντας απαντήσεις πολλαπλών επιλογών, εισόδου κειμένου και κουμπιών κύλισης (slider button). Επίσης είσοδος υποκειμενικών αναφορών γίνεται σε διάφορες υπηρεσίες που υπάρχουν στον κόσμο του παιχνιδιού (ράφτης, κέντρο ύπνου), μέσω ερωτοαπαντήσεων. Τέλος, μηχανισμό υποκειμενικών αναφορών αποτελεί και η προτίμηση του παίκτη σε συγκεκριμένες κάρτες κατά τη διάρκεια των μαχών με κάρτες. Οι προτιμήσεις καταγράφονται και χρησιμοποιούνται για τον εμπλουτισμό του προσωπικού προφίλ του παίκτη.

4.1.5 Ανταμοιβές

Στο παιχνίδι υπάρχουν δύο ειδών ανταμοιβές: η συλλογή καρτών και η συλλογή πόντων. Με την πρόοδό του στο παιχνίδι ο παίκτης αποκτά συνεχώς νέες κάρτες, οι οποίες του είναι χρήσιμες για τις μάχες με κάρτες που πραγματοποιούνται με χαρακτήρες εντός του παιχνιδιού. Τις νέες κάρτες τις αποκτά ο παίκτης είτε με την πρόοδο της ιστορίας, εκτελώντας προκαθορισμένες αποστολές, είτε νικώντας αντιπάλους και πετυχαίνοντας «Κατορθώματα Παιχνιδιού». Οι πόντοι απονέμονται στον παίκτη για την εκπλήρωση στόχων εντός του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού. Για παράδειγμα, πόντοι απονέμονται για την νίκη σε μάχη με κάρτες επί άλλων χαρακτήρων, για την επίσκεψη στο κέντρο ύπνου και για την συμπλήρωση του απαιτούμενου αριθμού νικών σε κάθε πόλη που μπορεί να επισκεφτεί. Οι πόντοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για να περάσει ο παίκτης από μία πόλη στην επόμενη και να ξεκλειδώσει νέους αντιπάλους και υπηρεσίες.

4.1.6 Εξατομικευμένη εμπειρία

Το παιχνίδι σοβαρού σκοπού διαθέτει μηχανισμούς για να προσφέρει μία εξατομικευμένη εμπειρία. Αρχικά ο σχεδιασμός γραφικών στοχεύει στη δημιουργία του αισθήματος της οικειότητας και της νοσταλγίας, βασισμένα σε παλαιότερες εμπειρίες, εφόσον η ομάδα στόχου αφορά άτομα μεγαλύτερης ηλικίας και όχι αποκλειστικά νέους ή παιδιά. Έχει σχεδιαστεί σύστημα, ώστε ο παίκτης να μπορέσει να δημιουργήσει το δικό του χαρακτήρα μέσα στο παιχνίδι, τόσο οπτικά όσο και σε επίπεδο χαρακτηριστικών τρόπου ζωής και συνθηκών, μέσα από προκαθορισμένες επιλογές. Ταυτόχρονα μέσω αξιοποίησης της τεχνητής νοημοσύνης και των υποκειμενικών αναφορών του παίκτη, το παιχνίδι σοβαρού σκοπού έχει σχεδιαστεί να κατατάσσει τον χρήστη σε κατηγορίες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του και να του παρέχει περιεχόμενο εξατομικευμένο περιεχόμενο. Τέλος, μέσα από την καρτέλα οπτικοποίησης δεδομένων από σύστημα παρακολούθησης ύπνου, ο κάθε παίκτης θα έχει τη δυνατότητα να λάβει εξατομικευμένες συμβουλές και σχόλια πάνω στις μετρικές, οι οποίες παρουσιάζονται, και στην πρόοδό του κατά τη διάρκεια ενασχόλησης με το παιχνίδι.

4.2 Σενάριο Παιχνιδιού

Το σενάριο του παιχνιδιού προσπαθεί να ευαισθητοποιήσει τον παίκτη και να ανάγει τη σημασία της πρόληψης για το σύνδρομο ΑΥΑ. Η ιστορία ξεκινά σε ένα δυστοπικό μέλλον και παρουσιάζει το βασικό χαρακτήρα, έναν άντρα με το όνομα Κέιν, που είναι μέλος της επαναστατικής οργάνωσης Relife. Λόγος ύπαρξης της Relife είναι η εταιρεία Terrava και η επιρροή που έχει αποκτήσει στον κόσμο.

Μέσα από χρόνια καινοτομιών στο χώρο της ενέργειας η Terrava έκανε το όνομά της γνωστό σε όλη την υφήλιο. Κατά τη διάρκεια μιας ενεργειακής κρίσης το έτος 2049, με δικές της πρωτοβουλίες αποφεύχθηκε μια γενικότερη ανθρωπιστική κρίση και από τότε έχει ηγετικό ρόλο στην πολιτική σκηνή του πλανήτη. Όμως, όπως είναι γνωστό η δύναμη διαφθείρει τους ανθρώπους. Η διοίκηση της Terrava δεν υπήρξε εξαίρεση. Διερευνώντας τις δυνατότητες που διέθεταν για την αποφυγή της παγκόσμιας κρίσης, ανακάλυψαν πως πολύ καλά αποτελέσματα έδιναν οι δοκιμές που έκαναν στον τομέα του ελέγχου του μυαλού των ανθρώπων. Για να είναι παγκόσμια όμως η επιρροή τους, χρειαζόταν να εκμεταλλευτούν ένα χαρακτηριστικό, μία κοινή αδυναμία των ανθρώπων ανά την υφήλιο. Σε συνεργασία, λοιπόν, με εταιρείες του βιοιατρικού τομέα και ιδιωτικές συμβάσεις με επιστήμονες βρήκαν ως κατάλληλο στόχο τα άτομα που πάσχουν από το σύνδρομο ΑΥΑ, το οποίο λόγω της αμέλειας του κόσμου είχε εξελιχθεί σε πανδημία.

Στόχος της Relife είναι ο εκθρονισμός της Terrava από παγκόσμιο ηγέτη και η επαναφορά του κόσμου σε ένα λιγότερο ελεγχόμενο τρόπο ζωής. Μετά από μία σημαντική ανακάλυψη πρακτόρων της Relife κατά τη διάρκεια μίας επιδρομής τους στα κεντρικά εργαστήρια της Terrava οι ισορροπίες αρχίζουν να αλλάζουν. Πλέον διαθέτει στον στόλο της ένα πρωτότυπο χρονομηχανής, ικανής να στείλει ένα άτομο ακριβώς 50 χρόνια πίσω στο παρελθόν. Η κλοπή αυτού του πρωτοτύπου όχι μόνο ανέστειλε τα επεκτατικά σχέδια της Terrava για αρκετά χρόνια, αλλά έδωσε τη δυνατότητα στους επαναστάτες να κινηθούν πιο έξυπνα. Αποφάσισαν, λοιπόν, να στείλουν τον πρωταγωνιστή, ειδήμονα της ποπ κουλτούρας του παρελθόντος καθώς και άριστο γνώστη ιστορίας, πίσω στο χρόνο για να σταματήσει την πορεία της Terrava πριν αυτή καν αρχίσει.

Έτσι ο Κέιν βρίσκεται ξαφνικά στο δικό μας παρόν σε μία αποστολή με ασαφή στόχο και μηδενικό προσχεδιασμό. Αποφασίζει να πάρει τον χρόνο του να ενταχθεί στην κοινωνία και στη συνέχεια να κινηθεί ενάντια στην εξάπλωση του συνδρόμου ΑΥΑ. Αναστέλλοντας την ανοδική του πορεία πιστεύει πως θα εμποδίσει την Terrava στο μέλλον να το εκμεταλλευτεί για να αποκτήσει ολοκληρωτική κυριαρχία. Έτσι, μαζεύει μια σειρά από επιχειρήματα και περιπλανιέται από πόλη σε πόλη προσπαθώντας να ευαισθητοποιήσει τον κόσμο στο θέμα της ΑΥΑ και να δώσει κατευθυντήριες συμβουλές για το πώς κάποιος μπορεί να βελτιώσει την κατάστασή της υγείας του, ακόμα και αν πάσχει ήδη από το σύνδρομο.

4.3 Μηχανισμοί Παιχνιδιού

4.3.1 Μηχανισμός καρτών

Όπως αναφέρθηκε, το παιχνίδι ανήκει στο είδος των Παιχνιδιών Καρτών. Μέσα στο παιχνίδι οι κάρτες αντιπροσωπεύουν τα επιχειρήματα του πρωταγωνιστή, τα οποία χρησιμοποιεί, για να πετύχει την καταπολέμηση της ΑΥΑ, μέσα από τη διάχυση της επιστημονικής γνώσης και την ευαισθητοποίηση του ευρύτερου κοινού. Το σύστημα μάχης απεικονίζει διάλογους ανάμεσα στον παίκτη και άτομα, τα οποία ζουν στο παρόν, σχετικά με το θέμα της ΑΥΑ. Τα επιχειρήματα του παίκτη με την μορφή καρτών συγκεντρώνονται σε μία τράπουλα, την οποία χρησιμοποιεί για να νικήσει στον αγώνα επιχειρημάτων με τον αντίπαλο. Ο αντίπαλος διαθέτει ένα προφίλ το οποίο αποτελείται από συνήθειες και καταστάσεις υγείας, το οποίο αντικατοπτρίζεται στις

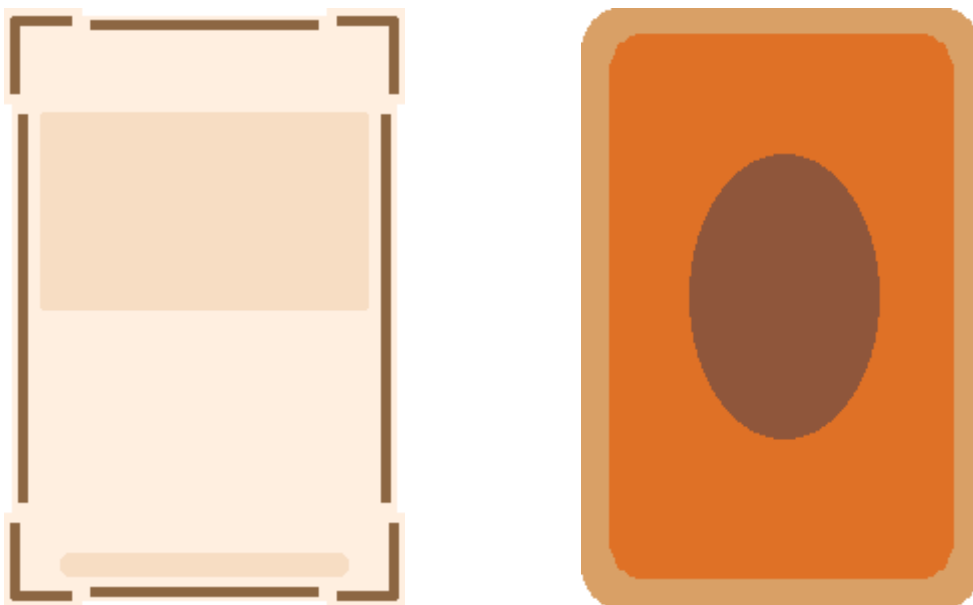
κάρτες που διαθέτει. Επομένως ο παίκτης καλείται να επιλέξει τις κάρτες – επιχειρήματά του, οι οποίες ταιριάζουν στο εκάστοτε προφίλ αντιπάλου και να νικήσει τις αντίπαλες κάρτες. Οι κάρτες – επιχειρήματα του παίκτη αποτελούνται από 3 αυτόνομα κομμάτια: το σχέδιο, το περιεχόμενο και την εικόνα τους.

4.3.1.1 Σχέδιο

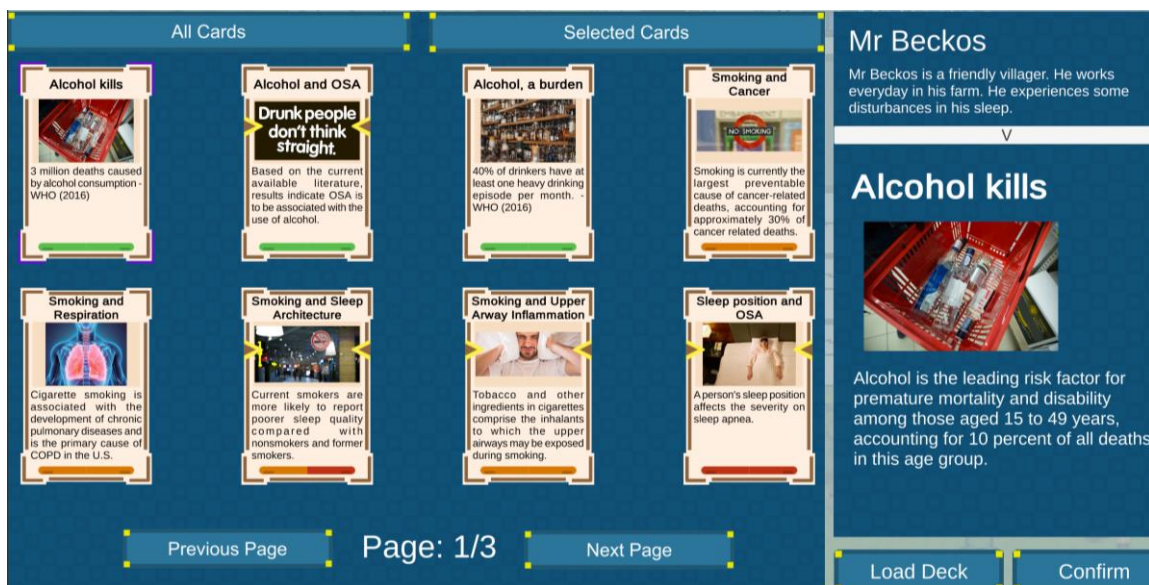
Το σχέδιο αφορά την πλάτη της κάρτας και την βάση πάνω στην οποία φαίνονται οι πληροφορίες και η εικόνα όπως φαίνεται στην Εικόνα 6. Έχει παραχωρηθεί χώρος τόσο για μια ορθογώνια εικόνα στο πάνω μέρος, όσο και για μία μπάρα η οποία θα υποδεικνύει την κατηγορία της κάρτας στο κάτω μέρος. Ο τίτλος της κάρτας βρίσκεται πάνω από τον χώρο της εικόνας. Υπάρχει επίσης ένα μέρος της κάρτας κρατημένο για την περιγραφή της, η οποία θα συζητηθεί παρακάτω. Η χρωματική παλέτα που επιλέχθηκε για το μπροστινό μέρος της κάρτας αποτελείται από γήινα χρώματα, ώστε να επιτρέπει στον παίκτη να αφοσιωθεί στο περιεχόμενο της κάρτας.

4.3.1.2 Περιεχόμενο

Στο περιεχόμενο συμπεριλαμβάνονται οι πληροφορίες για τη συγκέντρωση των οποίων πραγματοποιήθηκε η βιβλιογραφική ανασκόπηση. Αποφασίστηκε να αποτελείται από τέσσερα επιμέρους κομμάτια: τον τίτλο, την κατηγορία, την περιγραφή και την σύντομη περιγραφή. Ο τίτλος μία κάρτας είναι το πρώτο πράγμα που παρατηρεί ο παίκτης. Βρίσκεται στο πάνω μέρος της και είναι γραμμένος με έντονα μαύρα γράμματα, μεγάλης γραμματοσειράς. Οι τίτλοι που δόθηκαν στις κάρτες στοχεύουν να δηλώνουν το περιεχόμενο της εκάστοτε κάρτας, κάποιιοι με μια μικρή δόση χιούμορ.



Εικόνα 6. Σχέδιο κάρτας, εμπρός και πίσω όψη.



Εικόνα 7. Όψη παρουσίασης καρτών παίκτη.

Ενδεικτικοί τίτλοι που χρησιμοποιήθηκαν για κάρτες είναι οι εξής: «Το κάπνισμα σκοτώνει», «Το αλκοόλ, ένα βάρος», «Γνωρίζεις τα φάρμακά σου;», «Η παχυσαρκία σας κάνει να υποφέρετε». Σαφώς και οι τίτλοι είναι κάτι δυναμικό, το οποίο ενδέχεται να αλλάξει με βάση την ανατροφοδότηση.

Οι κατηγορίες έχουν ως στόχο τον ορισμό των διαφορετικών θεματολογιών πάνω στις οποίες ανήκουν οι κάρτες. Είναι πολύ σημαντικό μέρος της κάρτας, όχι μόνο για την πληροφορία που δίνουν στον χρήστη, αλλά και για το ίδιο το παιχνίδι καρτών, καθώς με βάση τις κατηγορίες επιλύονται οι γύροι κατά τη διάρκεια του. Μερικές κατηγορίες που επιλέχθηκαν για να δημιουργηθούν κάρτες ήταν: Αλκοόλ, Κάπνισμα, Θέση ύπνου, Φαρμακευτική αγωγή, Παχυσαρκία, Υπέρταση, Κατάθλιψη. Υπάρχουν σχέδια να προστεθούν και νέες κατηγορίες με βάση πάντα την έρευνα την οποία διεξάγεται πάνω στην ΑΥΑ, τα αίτια και τις επιπτώσεις της.

Στο παιχνίδι, αυτές οι κατηγορίες δεν εμφανίζονται ονομαστικά πάνω στις κάρτες. Αντ' αυτού προτιμήθηκε να αναπαρίστανται η κάθε μία με διαφορετικό χρώμα στο κάτω μέρος της κάρτας. Έτσι ο παίκτης μπορεί να κάνει μια ομαδοποίηση των διαθέσιμων καρτών, χωρίς το παιχνίδι να του την υπαγορεύει.

Η περιγραφή μιας κάρτας αρχικά σχεδιάστηκε, για να βρίσκεται στην περιοχή κάτω από την εικόνα της κάρτας. Γρήγορα παρατηρήθηκε όμως πως το περιεχόμενο της περιγραφής είναι πολύ μεγάλο για αυτόν τον μικρό χώρο. Έτσι δημιουργήθηκε ένα σύστημα με το οποίο η περιγραφή γίνεται ορατή στον παίκτη όταν περνάει με το ποντίκι πάνω από την εκάστοτε κάρτα, στο δεξί μέρος της οθόνης, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 7.

Η περιγραφή αποτελείται από αυτούσια κομμάτια ή και παραφράσεις επιστημονικών ερευνών δημοσιευμένων είτε σε μορφή άρθρου (μέσω της μηχανής αναζήτησης του PubMed) είτε σε μορφή καμπάνιας του Διεθνούς Οργανισμού Υγείας.

Σκοπός της περιγραφής είναι να ενημερώσει τον παίκτη για την ΑΥΑ, παρέχοντάς του επιστημονική γνώση και πληροφορίες σχετικές με τις κατηγορίες που αναφέρθηκαν παραπάνω. Η ενημέρωση στοχεύει τόσο σε μία γενικότερη ευαισθητοποίηση πάνω στο θέμα του συνδρόμου, όσο και μερικές αλλαγές συμπεριφοράς προς όφελος του παίκτη.

Μερικές περιγραφές, οι οποίες συμπεριλήφθηκαν στο παιχνίδι είναι οι εξής:

- «Οι καρκινογόνες ουσίες στον καπνό των τσιγάρων συνδέονται με το ανθρώπινο DNA, με αποτέλεσμα τη βλάβη του DNA και τη μετάλλαξη γονιδίων που οδηγούν σε ανεξέλεγκτη κυτταρική ανάπτυξη και αναστέλλουν τους φυσιολογικούς μηχανισμούς που εμποδίζουν την ανάπτυξη των κυττάρων και εξαπλώνονται, οδηγώντας σε καρκίνο.» [41]

- «Ένας από τους μηχανισμούς για την επίδραση του καπνίσματος στην υπνική άπνοια είναι η αρχιτεκτονική του ύπνου, συμπεριλαμβανομένης της στέρησης ύπνου και του κατακερματισμού του ύπνου, του λιγότερου συνολικού χρόνου ύπνου, της μεγαλύτερης καθυστέρησης ύπνου και των αυξημένων συμπτωμάτων αϋπνίας.» [42]
- «Ο έλεγχος του βάρους είναι απαραίτητος για τη μείωση του κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών συννοσηροτήτων και θνησιμότητας που συνδέονται ενδεχομένως τόσο με την παχυσαρκία όσο και με την υπνική άπνοια. Η μάσκα CPAP φαίνεται να αντιμετωπίζει μόνο την υπνική άπνοια χωρίς να μειώνει αυτούς τους κινδύνους.» [43]
- «Οι μέθοδοι θεραπείας της υπνικής άπνοιας, όπως η μάσκα CPAP, φαίνεται να έχουν ως αποτέλεσμα κατά μέσο όρο παρόμοιες αλλαγές σε 24ωρη μέση αρτηριακή πίεση, πιθανώς επειδή η μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα της μάσκας CPAP αντισταθμίζεται από την κατώτερη συμμόρφωση σε σχέση με τις συσκευές στοματικής χρήσης.» [44]

Η σύντομη περιγραφή είναι το στοιχείο της κάρτας που εν τέλει δημιουργήθηκε για να υπάρχει στον περιορισμένο χώρο κάτω από την εικόνα, όπως φαίνεται στην Εικόνα 8. Αποτελεί μια εκλαϊκευμένη εκδοχή της κανονικής περιγραφής. Στόχο έχει να δώσει με μια ματιά στον παίκτη μία ιδέα για το γενικό περιεχόμενο της κάρτας. Έχει μελετηθεί οι σύντομες περιγραφές να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο λακωνικές και λιτές, έτσι ώστε να μπορούν να περιοριστούν στον ελάχιστο χώρο που διατίθεται πάνω στην κάρτα και ταυτόχρονα να μην πλημμυρίζουν τον παίκτη με πληροφορία.

Αντίστοιχα με τις περιγραφές που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα, κατά σειρά δημιουργήθηκαν οι εξής σύντομες περιγραφές, που προέκυψαν από τις ίδιες πηγές:

- Το κάπνισμα είναι σήμερα η μεγαλύτερη αιτία θανάτου που συνδέεται με τον καρκίνο που αντιπροσωπεύει περίπου το 30% των θανάτων που σχετίζονται με τον καρκίνο.
- Οι σημερινοί καπνιστές είναι πιο πιθανό να αναφέρουν χαμηλότερη ποιότητα ύπνου σε σύγκριση με τους μη καπνιστές και τους πρώην καπνιστές.
- Η παχυσαρκία είναι ο σημαντικότερος παράγοντας κινδύνου για την υπνική άπνοια και η προοδευτική αύξηση της επικράτειάς της επηρεάζει την επίπτωση της υπνικής άπνοιας.
- Η υπνική άπνοια χαρακτηρίζεται ως ένας από τους πλέον αντιμετωπίσιμους και ιδιαίτερα διαδεδομένους παράγοντες στην ανάπτυξη της υπέρτασης.



← Τίτλος

← Εικόνα

← Σύντομη περιγραφή

← Χρωματικός Κώδικας Κατηγορίας

Εικόνα 8. Εμπρός όψη κάρτας “Alcohol, a burden”.



Εικόνα 9. Εμπρός όψη κάρτας αντιπάλου “I like the Ceiling”.

4.3.2 Κάρτες Αντιπάλου

Οι κάρτες αντιπάλου χρίζουν ειδικής μεταχείρισης. Ενώ οπτικά μοιάζουν ίδιες με τις κάρτες του παίκτη, η πληροφορία που περιέχουν έχει εντελώς διαφορετικό σχεδιασμό. Κυριότερη διαφορά είναι η θεματολογία τους, η οποία στις κάρτες αντιπάλου πραγματεύεται συνήθειες και χαρακτηριστικά του αντιπάλου.

Συγκριτικά, οι διαφορές τους εντοπίζονται σε όλα τα χαρακτηριστικά που φέρει πάνω της μία κάρτα (τίτλος, εικόνα, σύντομη και κανονική περιγραφή, χρωματικός κώδικας). Ο τίτλος των καρτών αντιπάλου είναι πιο λυρικός από των κανονικών καρτών με περισσότερο χιούμορ.

Σκοπός του δεν είναι να φανερώσει την κατηγορία στον παίκτη με την πρώτη ματιά, αλλά να του κεντρίσει το ενδιαφέρον να διαβάσει την περιγραφή. Επίσης η εικόνα αφορά γενικότερα την συνήθεια που περιγράφει η κάρτα και ο ρόλος της είναι καθαρά ψυχαγωγικός.

Όσον αφορά την περιγραφή, αυτή πλέον δεν χωρίζεται σε σύντομη και κανονική περιγραφή, καθώς δεν υπάρχει η ανάγκη για περεταίρω εξήγηση. Αντ’ αυτού δίνεται μία σύντομη περιγραφή της συνήθειας πάνω στην κάρτα και η ίδια περιγραφή μεταφέρεται και στο πλαίσιο της κανονικής περιγραφής των καρτών παίκτη.

Στο κάτω μέρος είναι προφανές πως ο χρωματικός κώδικας απουσιάζει. Αυτό δεν σημαίνει, όμως, πως η κάρτα δεν έχει κατηγορία. Όλες οι κάρτες διαθέτουν κατηγορία. Αλλά οι κάρτες του αντιπάλου αποκρύπτουν αυτήν την πληροφορία, για να μη αναλίσκεται το παιχνίδι σε ταίριασμα χρωμάτων από τον παίκτη. Παρόλα αυτά η πληροφορία στην περιγραφή και στον τίτλο είναι παραπάνω από αρκετή, για να μην χρειαστεί ο παίκτης να μαντέψει την κατηγορία.

Συνολικά, λοιπόν οι κάρτες του αντιπάλου είναι εντελώς διαφορετικές από τις κάρτες του παίκτη, επειδή ο ίδιος ο σκοπός τους είναι διαφορετικός. Οι κάρτες του παίκτη μπορούν να θεωρηθούν ως κάρτες επίθεσης, ενώ οι κάρτες του αντιπάλου ως κάρτες άμυνας. Ο παίκτης, ως επιτιθέμενος, διαθέτει μία τράπουλα από κάρτες επίθεσης και ο αντίπαλος, ως αμυνόμενος, μια τράπουλα από κάρτες άμυνας. Έτσι το παιχνίδι στρέφεται γύρω από την προσπάθεια των καρτών επίθεσης να «σπάσουν» τις κάρτες άμυνας. Άρα, με βάση την αλληγορία που χρησιμοποιεί το παιχνίδι, τα επιχειρήματα του πρωταγωνιστή προσπαθούν να «σπάσουν» τις συνήθειες του αντιπάλου.

4.3.3 Σχεδιασμός Αντιπάλων

Σημαντικό μέρος του παιχνιδιού είναι οι αντίπαλοι, τους οποίους συναντά ο πρωταγωνιστής μέσα στον κόσμο του παιχνιδιού. Πρόκειται για ανθρώπους με τους οποίους έχει τη δυνατότητα ο παίκτης να αλληλεπιδρά. Οι χαρακτήρες - αντίπαλοι που υπάρχουν στο παιχνίδι δεν είναι τυχαίοι. Έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να αντιπροσωπεύουν διαφορετικές ευπαθείς ομάδες απέναντι στην ΑΥΑ.

Εμφανίζονται μέσα στον κόσμο του παιχνιδιού μέσα από γραφικά, τα οποία αντιπροσωπεύουν το προφίλ τους (Εικόνα 10), ή και τον ρόλο τους. Μέχρι στιγμής υπάρχουν τέσσερις διαφορετικοί τύποι χαρακτήρων για το παιχνίδι, με τη δυνατότητα να δημιουργηθούν επιπλέον κατ' απαίτηση. Συγκεκριμένα, οι τύποι που έχουν δημιουργηθεί είναι οι εξής:

- Χαρακτήρες που ο πρωταγωνιστής πολεμάει με κάρτες.
- Χαρακτήρες που ο πρωταγωνιστής πρώτα κάνει διάλογο και μετά πολεμάει.
- Χαρακτήρες που κάνουν απλά διάλογο.
- Χαρακτήρες που κάνουν διάλογο και μετά προκαλούν κάποιο συγκεκριμένο Γεγονός Παιχνιδιού.

Από αυτούς τους τέσσερις τύπους μόνο οι δύο πρώτοι αναφέρονται σε αντιπάλους. Οι δύο επόμενοι αφορούν χαρακτήρες βοηθητικούς για την ιστορία ή και για διάφορες λειτουργίες του παιχνιδιού.

Έτσι, λοιπόν, βλέπουμε πως οι χαρακτήρες-αντίπαλοι που παρουσιάζονται έχουν την δυνατότητα να μιλήσουν πριν εμπλακούν σε μια μάχη με κάρτες. Αυτός είναι και ένας τρόπος να δίνεται προκαταβολικά στον παίκτη πληροφορία για το προφίλ του χαρακτήρα, τον οποίο πρόκειται να αντιμετωπίσει. Ένα άλλο μέσο για να επιτευχθεί αυτό είναι ένα παράθυρο πάνω δεξιά στη διεπαφή χρήστη, το οποίο παρουσιάζει συνοπτικά τα κύρια χαρακτηριστικά του αντιπάλου (Εικόνα 11).

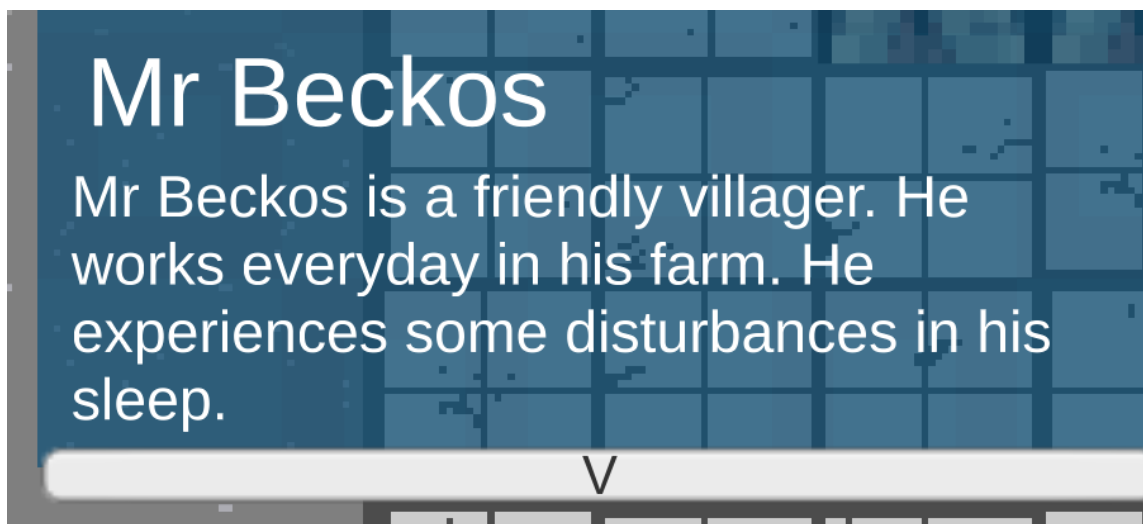


Εικόνα 10. Απεικόνιση χαρακτήρα – αντιπάλου εντός του παιχνιδιού.



Εικόνα 11. Όψη παρουσίασης προφίλ αντιπάλου, εντός του παιχνιδιού, ανεπτυγμένη έκδοση.

Το παράθυρο αυτό μοιάζει πολύ στον σχεδιασμό του με το πλαίσιο της περιγραφής μίας κάρτας. Έχει τίτλο, ο οποίος προφανώς είναι το όνομα του χαρακτήρα, εικόνα που δείχνει την εμφάνιση του χαρακτήρα σε μεγαλύτερη ανάλυση και περιγραφή. Από αυτά το κυριότερο συστατικό είναι η περιγραφή, η οποία όπως αναφέρθηκε παραπάνω, έχει σκοπό να προϊδεάσει τον παίκτη για το προφίλ του αντιπάλου και να του δώσει κατεύθυνση για το τι κάρτες θα χρειαστεί, για να τον νικήσει. Επιπρόσθετα διατίθεται και μια σύντομη περιγραφή του αντιπάλου, σε περίπτωση που ο παίκτης θέλει να μικρύνει το παράθυρο αυτό (Εικόνα 12).



Εικόνα 12. Όψη παρουσίασης προφίλ αντιπάλου, εντός του παιχνιδιού, σύντομη έκδοση.

4.4 Χαρακτηριστικά και κανόνες Παιχνιδιού

4.4.1 Κόσμος

Το παιχνίδι διαθέτει έναν κόσμο, που αποτελείται από διαφορετικές πόλεις. Ο παίκτης μέσα σε αυτές είναι ελεύθερος να εξερευνήσει, να συλλέξει πληροφορίες (συλλογή καρτών) και να αποκτήσει νέες γνώσεις σχετικά με το σύνδρομο ΑΥΑ. Σε όλη τη διάρκεια του σοβαρού παιχνιδιού, ο παίκτης έχει την ευκαιρία, σε συγκεκριμένες τοποθεσίες, να λαμβάνει σχετικές προσωπικές πληροφορίες μέσω μιας διεπαφής χρήστη και να συμπληρώνει παθητικά ερωτηματολόγια που υποδεικνύουν τον προσωπικό τους κίνδυνο ανάπτυξης συνδρόμου ΑΥΑ. Οι προσωπικές πληροφορίες, οι βαθμολογίες ερωτηματολογίου μαζί με τα γεγονότα αλληλεπίδρασης εντός του παιχνιδιού έχουν σχεδιαστεί να δημιουργούν ένα εξατομικευμένο προφίλ χρήστη. Αυτό επιτρέπει στο παιχνίδι να παρέχει εξατομικευμένα δεδομένα και αποστολές για περαιτέρω βελτίωση της ώσμωσης των πληροφοριών και της εμπλοκής των παικτών.

Ο κόσμος, λοιπόν, αποτελείται από διαφορετικές πόλεις που μπορεί να εξερευνήσει ο παίκτης. Κάθε πόλη είναι διαθέσιμη γραμμικά στην αρχή, πράγμα που σημαίνει ότι η δεύτερη πόλη θα εμφανιστεί, αφού ο παίκτης έχει ολοκληρώσει έναν απαραίτητο αριθμό εργασιών στην πρώτη πόλη. Αφού εμφανιστεί μια πόλη στον χάρτη, ο παίκτης είναι ελεύθερος να μεταφέρεται σε αυτή οποιαδήποτε στιγμή.

Ο παίκτης μπορεί να ταξιδεύει από πόλη σε πόλη (που είναι ήδη διαθέσιμη) μέσω συγκεκριμένων θέσεων στον κόσμο - στους σιδηροδρομικούς σταθμούς. Τα ταξίδια δεν θα έχουν κόστος, καθώς ο παίκτης θα πρέπει να ταξιδέψει μεταξύ πόλεων, για να αποκτήσει πρόσβαση σε συγκεκριμένες τοποθεσίες και υπηρεσίες.

4.4.2 Πόλεις

Η πόλη είναι μια πολύ σημαντική οντότητα του παιχνιδιού. Είναι ένα σύνολο από σπίτια, υπηρεσίες και επιχειρήσεις και διαθέτει χώρους όπου συναντιούνται ή συγκεντρώνονται άνθρωποι. Κάθε πόλη στρέφεται γύρω από μία συγκεκριμένη θεματολογία. Για παράδειγμα, μια πόλη αφορά την παχυσαρκία και τη σχέση της με το σύνδρομο, ενώ μια άλλη θα επικεντρώνεται στο κάπνισμα. Με αυτόν τον τρόπο, όχι μόνο οι πληροφορίες που αποκτά ο παίκτης θα είναι δομημένες και δεν θα προκαλούν σύγχυση, αλλά και ο παίκτης θα μπορεί να μάθει να δημιουργεί ισχυρές και αποτελεσματικές επιχειρηματολογίες μέσα στο σχεδιασμένο «εχθρικό» περιβάλλον. Μερικές από τις τοποθεσίες που θα υπάρχουν σε μια πόλη είναι:

- Κέντρο ύπνου
Είναι ένας τόπος στην πόλη όπου ο παίκτης μπορεί να επισκεφθεί και να αποκτήσει πληροφορίες για την ΑΥΑ και τις ασθένειες του ύπνου καθώς και για την ποιότητα του ύπνου του. Ο παίκτης μπορεί να επισκεφθεί ως ασθενής, να υποβληθεί σε εξέταση ή να μιλήσει με τον γιατρό.
- Νοσοκομείο
Σε ένα νοσοκομείο ο παίκτης μπορεί να συναντήσει άτομα που υποφέρουν από διαφορετικές παθήσεις. Εκεί έχει την ευκαιρία να ευαισθητοποιήσει τους ασθενείς, καθώς και να μάθει νέα στοιχεία για το σύνδρομο ΑΥΑ
- Ράφτης
Εκεί θα είναι δυνατό ο παίκτης να εισάγει προσωπικές πληροφορίες και να παραγγείλει νέες ενδυμασίες για τον πρωταγωνιστή. Αυτές οι πληροφορίες αποθηκεύονται και χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση, μέσω διαφορετικών μεθόδων, του πραγματικού κίνδυνου του παίκτη για την εμφάνιση ΑΥΑ.
- Κατοικίες

Κάποια σπίτια θα είναι διαθέσιμα, για να εισέλθει ο παίκτης, να μιλήσει στους κατοίκους και να ξεκινήσει μάχη καρτών.

- Κεντρική πλατεία
Ένας κεντρικός κόμβος όπου συγκεντρώνουν οι άνθρωποι. Μια ευκαιρία για τον παίκτη να συναντήσει άλλους ανθρώπους και να ξεκινήσει αγώνες καρτών.
- Καπνοπωλείο
Ένα μέρος με υψηλή συγκέντρωση καπνιστών. Είναι μια ευκαιρία για αγώνες καρτών, καθώς και ένας τρόπος για απόκτηση νέων γνώσεων.
- Κατάστημα γρήγορου φαγητού
Ένα μέρος με υψηλή συγκέντρωση παχύσαρκων και παθολογικά παχύσαρκων ανθρώπων. Είναι μια ευκαιρία για αγώνες καρτών, καθώς και ένας τρόπος για απόκτηση νέων γνώσεων.
- Φαρμακείο
Ένα μέρος για λήψη συμβουλών και ενημέρωση για το σύνδρομο. Είναι επίσης ένα καλό μέρος για να συναντά ο παίκτης ανθρώπους που λαμβάνουν συγκεκριμένα φάρμακα, τα οποία επηρεάζουν την ΑΥΑ και να βοηθήσει στην ευαισθητοποίησή τους πάνω στο θέμα.
- Σιδηροδρομικό σταθμό
Ένα μέρος για να συναντήσει ο πρωταγωνιστής ανθρώπους, οι οποίοι ταξιδεύουν συχνά. Είναι επίσης ο τόπος που προσφέρεται η υπηρεσία μετακίνησης μεταξύ των πόλεων.

4.4.3 Χαρακτήρες

Κάθε πόλη επικεντρώνεται σε ένα διαφορετικό είδος παράγοντα που αλληλεπιδρά με το σύνδρομο ΑΥΑ. Κατά συνέπεια, οι άνθρωποι που ζουν σε μια δεδομένη πόλη θα έχουν προφίλ, τα οποία προσανατολίζονται σε αυτόν τον παράγοντα.

Αυτό είναι δυνατό μέσω ενός προγράμματος - δημιουργού προφίλ, το οποίο θα μπορεί να δημιουργεί προφίλ αντιπάλων χρησιμοποιώντας μια αυτοματοποιημένη διαδικασία. Το προφίλ κάθε ατόμου θα ανήκει σε μία κατηγορία παραγόντων ή σε συνδυασμό κατηγοριών, με τρόπο που θα τους προσφέρει αδυναμίες και ενδιαφέροντα. Αυτές οι πληροφορίες θα είναι άμεσα διαθέσιμες στην οθόνη του παίκτη μέσω της λειτουργικότητας «Enemy Profile». Ορισμένες από τις κατηγορίες στις οποίες μπορεί να ανήκει ένα άτομο είναι:

- Παχυσαρκία
- Κάπνισμα
- Καρδιαγγειακοί ασθενείς
- Διαβήτη τύπου 2
- Υπέρταση
- Θέση ύπνου

4.4.4 Αποστολές

Το ταξίδι του πρωταγωνιστή καθοδηγείται περαιτέρω από ένα σύστημα αποστολών. Οι αποστολές εμφανίζονται στην κύρια οθόνη του παιχνιδιού και χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: κύριες αποστολές και δευτερεύουσες αποστολές. Οι κύριες αποστολές θα ενσωματώσουν την ιστορία του παιχνιδιού και την εξέλιξη της υπόθεσης. Χαρακτηρίζονται από γραμμικότητα και απλότητα. Παρακινούν τον παίκτη να εξερευνήσει τον κόσμο, να ταξιδέψει μπροστά και πίσω σε νέες πόλεις, να συναντήσει νέους χαρακτήρες και να αλληλεπιδράσει με άλλους ανθρώπους για να ευαισθητοποιήσει για το σύνδρομο ΑΥΑ. Από την άλλη πλευρά, οι δευτερεύουσες αποστολές προορίζονται να εμπλουτίσουν το περιεχόμενο του παιχνιδιού προσθέτοντας μικρές ιστορίες και

αινίσματα για τον παίκτη να λύσει και να αποκτήσει νέες γνώσεις. Δεν είναι υποχρεωτικές για την εξέλιξη της ιστορίας.

4.4.5 Μάχη με Κάρτες

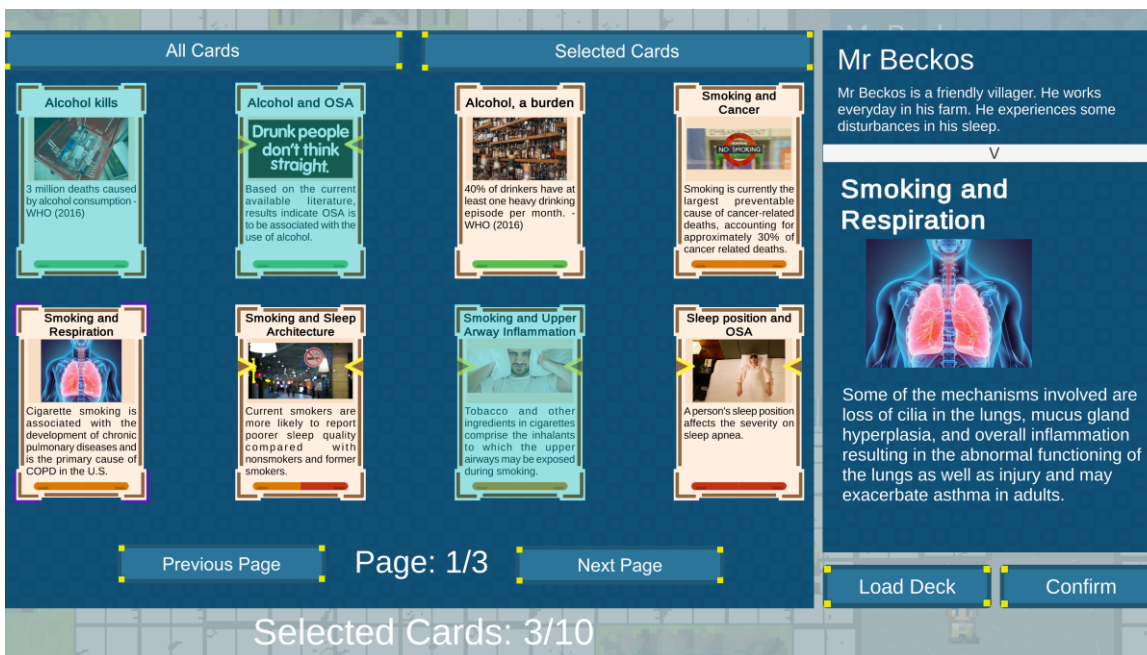
Οι περισσότεροι από τους ανθρώπους που συναντά ο πρωταγωνιστής στο παιχνίδι ενεργούν ως αντίπαλοι. Κάθε αντίπαλος διαθέτει μια τράπουλα και ένα μοναδικό προφίλ. Το προφίλ του αντιπάλου υποδεικνύει τις διάφορες αδυναμίες του και τα δυνατά του σημεία (και ίσως γενικά ενδιαφέροντα).

Αυτά τα προφίλ δημιουργούνται σύμφωνα με ορισμένες κατηγορίες ατόμων που υποφέρουν ή κινδυνεύουν να αναπτύξουν ΑΥΑ. Αυτό σημαίνει ότι η αποτελεσματικότητα μιας κάρτας παίκτη εξαρτάται από τον τρέχοντα αντίπαλο.

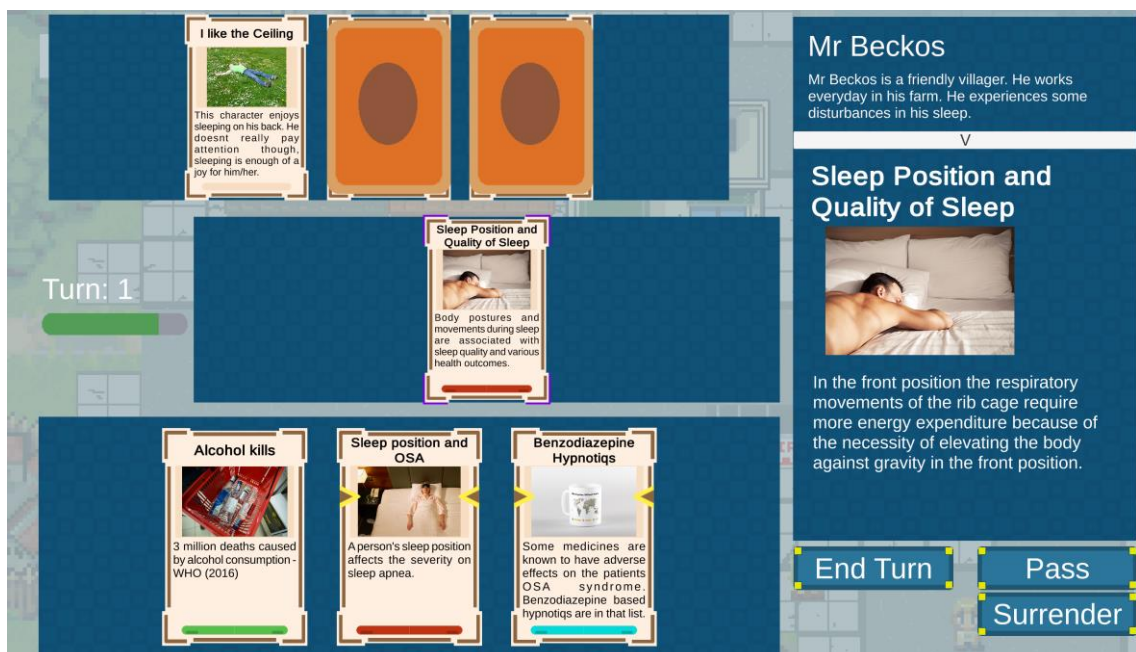
Οι αντίπαλοι, κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού και ανάλογα με τις ενέργειες του παίκτη, θα έχουν την ευκαιρία να απαντήσουν με ένα αντεπιχείρημα (κάρτα υπεράσπισης).

4.4.5.1 Τράπουλες

Ο παίκτης διαθέτει σε κάθε μάχη μία τράπουλα από 10 επιλεγμένες κάρτες. Η επιλογή εξαρτάται από τον παίκτη και συμβαίνει πριν ξεκινήσει το παιχνίδι και μετά την εμφάνιση του προφίλ του αντιπάλου. Οι κάρτες διακρίνονται από τη σπανιότητα και την κατηγορία. Υπάρχουν δύο διαθέσιμα επίπεδα σπανιότητας: Κοινή και Επική. Οι Κοινές κάρτες περιέχουν ένα γενικό επιχείρημα που αφορά την κατηγορία στην οποία ανήκουν. Οι Επικές περιέχουν ό,τι και οι Κοινές, συν ένα ειδικότερο επιχείρημα πάνω στην κατηγορία.



Εικόνα 13. Διαδικασία επιλογής καρτών για την μάχη με κάρτες.



Εικόνα 14. Όψη μάχης με κάρτες. Στο κάτω μέρος φαίνονται οι κάρτες του παίκτη, ενώ στο πάνω οι κάρτες του αντιπάλου.

4.4.5.2 Ακολουθία Γεγονότων

Κάθε φορά που ο παίκτης αλληλεπιδρά με έναν αντίπαλο, ακολουθείται μια συγκεκριμένη σειρά γεγονότων. Αυτή είναι η εξής:

- Εμφανίζεται το προφίλ του αντιπάλου.
- Ο παίκτης διαλέγει 10 κάρτες για την τράπουλά του (Εικόνα 13).
- Πέφτει στο τραπέζι κρυμμένη η τράπουλα του αντιπάλου (3-5 κάρτες).
- Ο παίκτης τραβάει τις 4 πρώτες κάρτες και έχει την επιλογή να αλλάξει όσες από αυτές θέλει.

Μετά από αυτά τα γεγονότα ακολουθείται κατ' επανάληψη η σειρά των γύρων (γύρος αντιπάλου – γύρος παίκτη). Ο αντίπαλος στον γύρο του αποκαλύπτει μία από τις κάρτες του (εφόσον δεν έχει προκαλέσει ο παίκτης στον γύρο του την εμφάνιση μιας κάρτας του αντιπάλου). Ο παίκτης στην αρχή του γύρου του τραβάει μία κάρτα, εφόσον υπάρχει διαθέσιμη. Έπειτα έχει 3 επιλογές: να παίξει έως δυο κάρτες, να αλλάξει έως δύο κάρτες (πάσο) ή να παραδοθεί.

4.4.5.3 Οικονομία παιχνιδιού

Κάθε φορά που παίζει ο παίκτης μία κάρτα, το παιχνίδι καλείται να υπολογίσει το αποτέλεσμα της διαμάχης αυτής της κάρτας με τις αντίπαλές.

Κάθε κάρτα του αντιπάλου θεωρείται πως έχει δύο πόντους ζωής. Ο ένας είναι πόντος είναι η μετάβαση της κάρτας από κρυμμένη σε φανερή και ο δεύτερος αντιστοιχεί στην αφαίρεση της κάρτας από το τραπέζι.

Μία κάρτα παίκτη, για να κάνει ζημιά σε μια κάρτα αντιπάλου πρέπει να ανήκει στην ίδια κατηγορία. Το πόση ζημιά θα κάνει στους πόντους της αντίπαλης κάρτας εξαρτάται από την σπανιότητα της επιτιθέμενης κάρτας καθώς και την αντιστοιχία των επιχειρημάτων. Αν για παράδειγμα πρόκειται για Επική κάρτα στην κατηγορία Κάπνισμα και ο αντίπαλος διαθέτει κάρτα αυτής της κατηγορίας με το συγκεκριμένο επιχείρημα της κάρτας παίκτη, η κάρτα του αντιπάλου θα δεχθεί 2 πόντους ζημιάς (θα καταστραφεί απευθείας). Αν απλά ανήκει στην κατηγορία Κάπνισμα με διαφορετικό επιχείρημα θα δεχθεί 1 πόντο ζημιάς, δηλαδή είτε από κρυμμένη θα

γίνει φανερή, είτε από φανερή θα καταστραφεί.

Αν η επιτιθέμενη είναι Κοινή, τότε θα κάνει 1 πόντο ζημιάς σε όλες τις αντίπαλες κάρτες ίδιας κατηγορίας.

4.4.5.4 Τέλος παιχνιδιού

Για να τελειώσει ένας αγώνας με κάρτες, πρέπει να ικανοποιούνται δύο συνθήκες, είτε να καταστραφούν όλες οι κάρτες του αντιπάλου, είτε να περάσουν $n+2$ γύροι από την αρχή του παιχνιδιού, όπου n ο αριθμός των αρχικών καρτών του αντιπάλου, χωρίς να έχει τελειώσει το παιχνίδι.

Στην πρώτη περίπτωση θεωρείται ότι ο παίκτης κέρδισε τον αγώνα και εμφανίζεται ένα μήνυμα νίκης στην οθόνη. Στην δεύτερη περίπτωση ο παίκτης έχει χάσει τον αγώνα και εμφανίζεται στην οθόνη ένα μήνυμα ήττας.

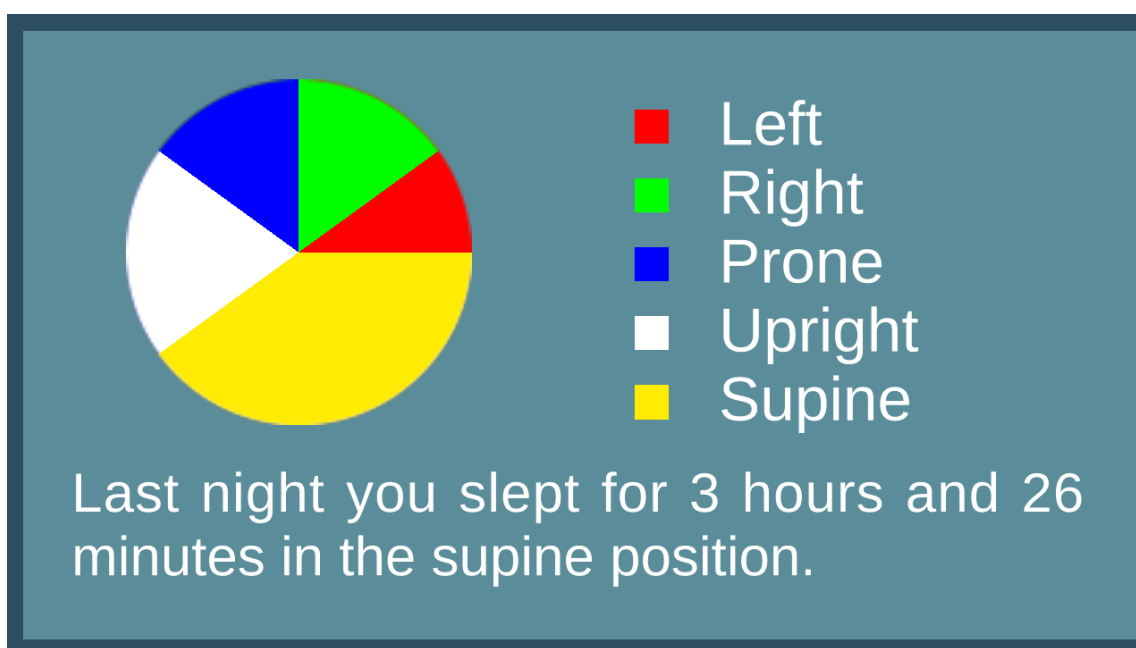
4.5 Σύστημα Παραγωγής Προτάσεων

Μέσα στο παιχνίδι σοβαρού σκοπού, στο εικονικό κέντρο ύπνου, ο παίκτης έχει τη δυνατότητα πρόσβασης σε δεδομένα από σύστημα παρακολούθησης ύπνου. Μαζί με αυτά τα δεδομένα παρουσιάζονται στον παίκτη συμπεράσματα και προτάσεις για βελτιώσεις που μπορούν να γίνουν. Έτσι δημιουργήθηκε μια σειρά από γραφήματα τα οποία οπτικοποιούν τους δείκτες που παρουσιάστηκαν παραπάνω και παρέχουν επικοινωνητικά σχόλια.

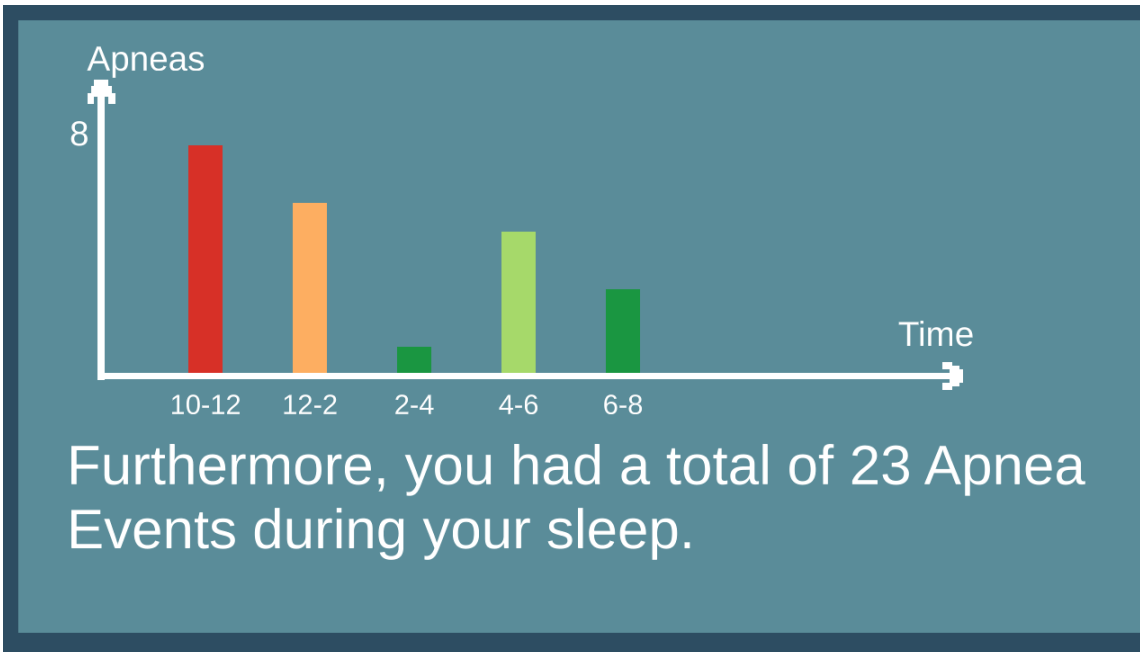
4.5.1 Οπτικοποίηση δεδομένων

Παρακάτω φαίνονται τα διαγράμματα τα οποία έχουν δημιουργηθεί. Είναι σημαντικό πως τα διαγράμματα που παρουσιάζονται αποτελούν μέχρι στιγμής μια απόδειξη για την δυνατότητα υλοποίησης τους μέσω του προγράμματος Unity στο οποίο έγινε η ανάπτυξη του παιχνιδιού και η ενσωμάτωση στο παιχνίδι σοβαρού σκοπού.

Πρώτο διάγραμμα που δημιουργήθηκε είναι ο κυκλικός δίσκος που φαίνεται στην Εικόνα 15.



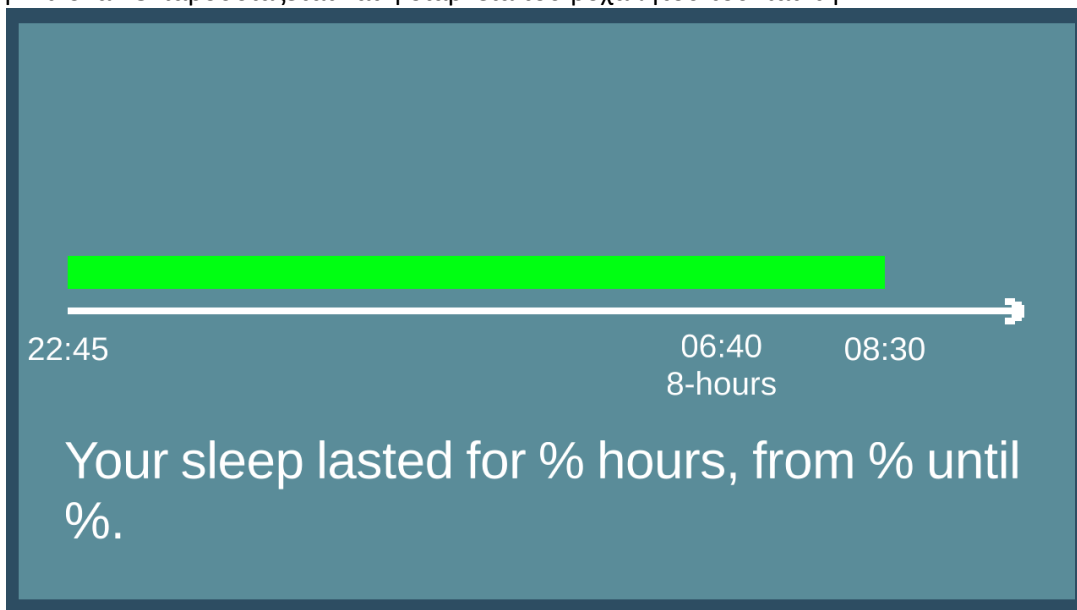
Εικόνα 15. Αναπαράσταση διαγράμματος κυκλικού δίσκου στο παιχνίδι.



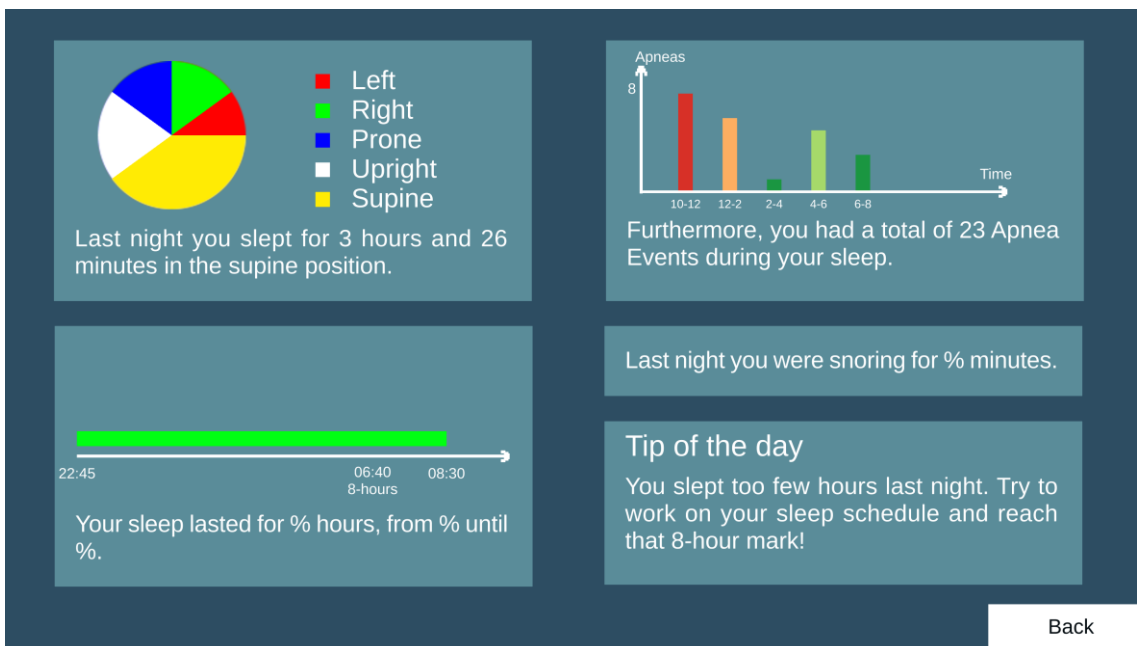
Εικόνα 16. Αναπαράσταση ραβδόγραμμα στο παιχνίδι.

Δεύτερο σχεδιάστηκε το ραβδόγραμμα που φαίνεται στην Εικόνα 16. Ο κώδικας που το δημιουργεί δέχεται το διάστημα του ύπνου, παραδείγματος χάριν 22:00 – 08:00, μία λίστα με τις τιμές άπνοιας – υπόπνοιας ανά ώρα και το επιθυμητό βήμα ανά ράβδο. Μετά από επεξεργασία δημιουργεί το κατάλληλο διάγραμμα, στο οποίο όπως φαίνεται υπάρχει και η δυνατότητα χρωματικής κωδικοποίησης των ράβδων ανάλογα με τον αριθμό των απνοιών και τη συσχέτισή του με τις επιστημονικές σταθερές που παρουσιάστηκαν προηγουμένως.

Τελευταίο δημιουργήθηκε το διάγραμμα της Εικόνας 17. Παρουσιάζει τις ώρες ύπνου από την αρχή του μέχρι και το τέλος του, καθώς επίσης σημειώνει και τον στόχο των 8 ωρών ύπνου. Διαθέτει δυνατότητα χρωματικής κωδικοποίησης της μπάρας αν ο ύπνος κράτησε λιγότερο ή περισσότερο από την ενδεικνυόμενη διάρκεια ύπνου. Στην συνολική οθόνη όπως φαίνεται και στην Εικόνα 18 παρουσιάζεται και η διάρκεια του ροχαλητού του παίκτη.



Εικόνα 17. Διάγραμμα μπάρας στο παιχνίδι, για την αναπαράσταση της διάρκειας ύπνου.



Εικόνα 18. Όψη παρουσίασης των διαγραμμάτων στο παιχνίδι.

4.5.2 Εξαγωγή Συμπερασμάτων από τα Γραφήματα

Συνολικά όπως παρουσιάζεται και την Εικόνα 18, το κέντρο ύπνου του παιχνιδιού έχει την δυνατότητα παρουσίασης πολλών λεπτομερειών αναφορικά με τον ύπνο του παίκτη. Η πληροφορία που παρουσιάζει δεν θα είχε ιδιαίτερη αξία, αν παρεχόταν σε συνδυασμό με επεξήγηση και σχολιασμό.

Με βάση την βιβλιογραφική ανασκόπηση σχεδιάστηκε ένα έξυπνο σύστημα συμπερασμάτων και συστάσεων, το οποίο μεταβιβάζει στον παίκτη τα επιστημονικά ευρήματα που προκύπτουν από τους δείκτες. Τα κείμενα που φαίνονται στις εικόνες αποτελούν παραδείγματα για το τι θα μπορούσε να ειπωθεί και δεν αντιπροσωπεύουν το τελικό αποτέλεσμα.

Έχει επίσης σχεδιαστεί σύστημα ώστε, αφού παρουσιαστούν τα αποτελέσματα των μετρήσεων στον παίκτη, να εντοπίζονται οι αδυναμίες του. Το σύστημα έχει τη δυνατότητα αξιοποίησης των αδύναμων σημείων του παίκτη και ενσωμάτωσης τους μέσα στο παιχνίδι ως χαρακτήρα – Νέμεσις. Αντιμετωπίζοντας ο παίκτης έναν χαρακτήρα με τις δικές του αδυναμίες, έρχεται σε άμεση επαφή με το περιεχόμενο του παιχνιδιού που αφορά την δική του προσωπικότητα.

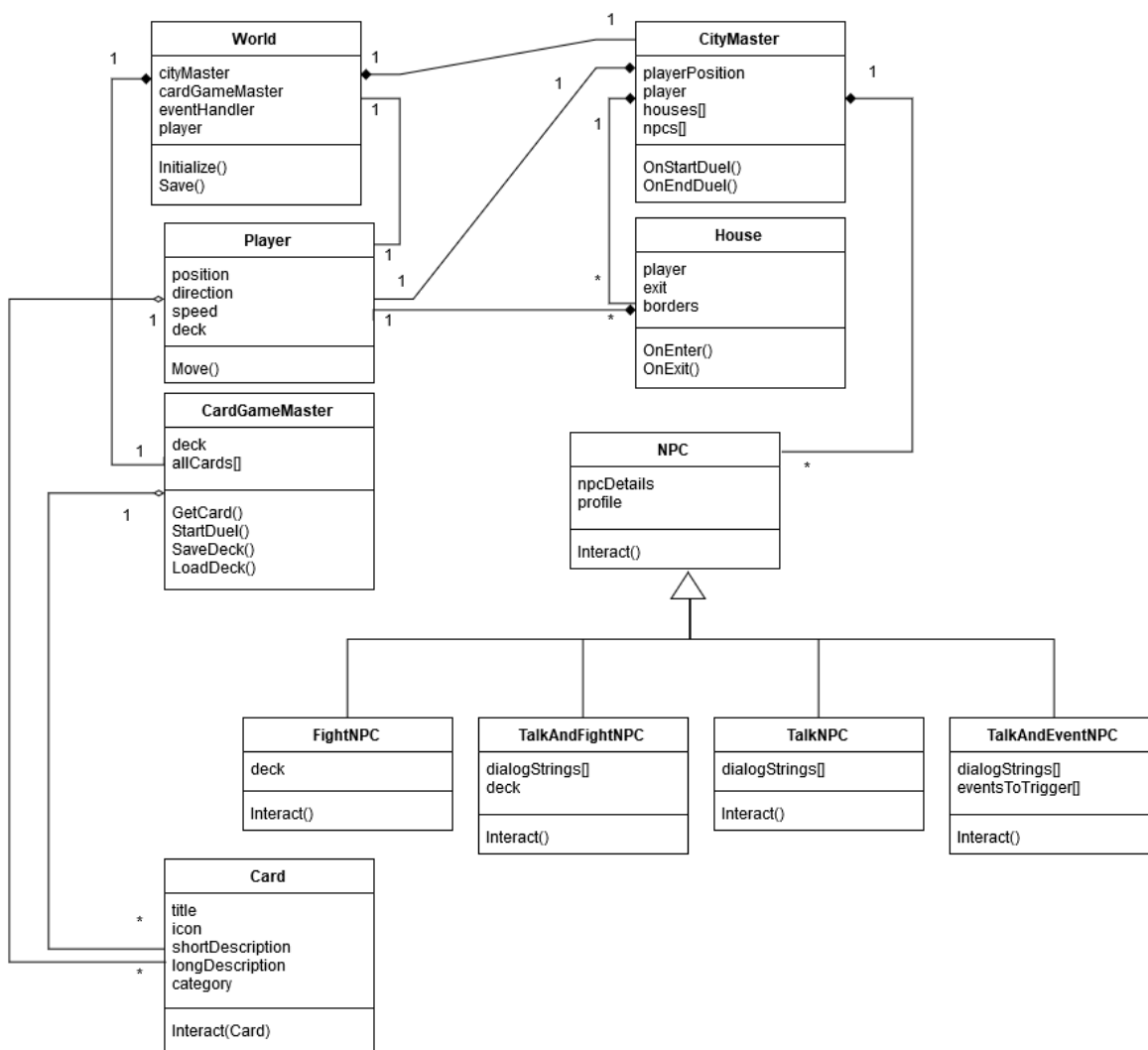
4.6 Διαγράμματα Παιχνιδιού

Όπως και κάθε έργο ανάπτυξης λογισμικού, έτσι και το παιχνίδι σοβαρού σκοπού χρειάζεται μία σειρά από διαγράμματα, τα οποία περιγράφουν αδρά την εσωτερική του δομή και τη λειτουργία του. Λόγω της πολυπλοκότητας του συγκεκριμένου έργου τα διαγράμματα που θα παρουσιαστούν δεν αντιπροσωπεύουν καθολικά την υλοποίηση, αλλά την γενικότερη ιδέα πίσω από την υλοποίηση.

4.6.1 Διάγραμμα Κλάσεων

Στη μηχανική λογισμικού, ένα διάγραμμα κλάσεων στην Ενοποιημένη Γλώσσα Μοντέλων (UML) είναι ένας τύπος διαγράμματος στατικής δομής, το οποίο περιγράφει τη δομή ενός συστήματος, δείχνοντας τις κλάσεις του συστήματος, τα χαρακτηριστικά του, τις λειτουργίες (ή τις μεθόδους) και τις σχέσεις μεταξύ των αντικειμένων.

Το συγκεκριμένο διάγραμμα περιγράφει τη γενική δομή του παιχνιδιού. Στην ιεραρχία υπάρχει μία κλάση, η οποία βρίσκεται πάνω από όλες τις κλάσεις. Πρόκειται για την κλάση World, η οποία έχει ρόλο διαχειριστή στο σύστημα. Περιλαμβάνει δύο βασικές λειτουργίες: τον διαχειριστή της πόλης, CityMaster, και τον διαχειριστή του παιχνιδιού καρτών, CardGameMaster.



Εικόνα 19. Διάγραμμα κλάσεων του παιχνιδιού.

Ο εκάστοτε διαχειριστής έχει υπό την ευθύνη του τις υπολειτουργίες που του έχουν ανατεθεί από τον παραπάνω διαχωρισμό. Για παράδειγμα ο διαχειριστής του παιχνιδιού καρτών έχει την ευθύνη να υλοποιήσει μία μονομαχία με κάρτες από την αρχή μέχρι το τέλος της, να έχει αποθηκευμένες σε μία δομή όλες τις κάρτες του παίκτη και να μπορεί να αποθηκεύει και να ανακτά σερβιέρες κάρτων-τράπουλες. Ταυτόχρονα ο διαχειριστής πόλης πρέπει να έχει αποθηκευμένες τις θέσεις όλων των χαρακτήρων του παιχνιδιού συμπεριλαμβανομένου του πρωταγωνιστή, να ξέρει πού βρίσκονται τα σπίτια και οι υπηρεσίες και να μπορεί να ακούει τα γεγονότα έναρξης και λήξης μονομαχίας, για να έχει την ικανότητα να διεκπεραιώνει τις αναμενόμενες λειτουργίες. Από εκεί και πέρα αναλαμβάνουν δράση οι κλάσεις που αναπαριστούν «πραγματικές» οντότητες, όπως ο παίκτης (Player), το σπίτι (House), η κάρτα (Card) και ο χαρακτήρας (NPC). Πραγματικές είναι οι οντότητες με την έννοια πως αντιπροσωπεύουν μέρη του παιχνιδιού άμεσα ορατά και από το χρήστη.

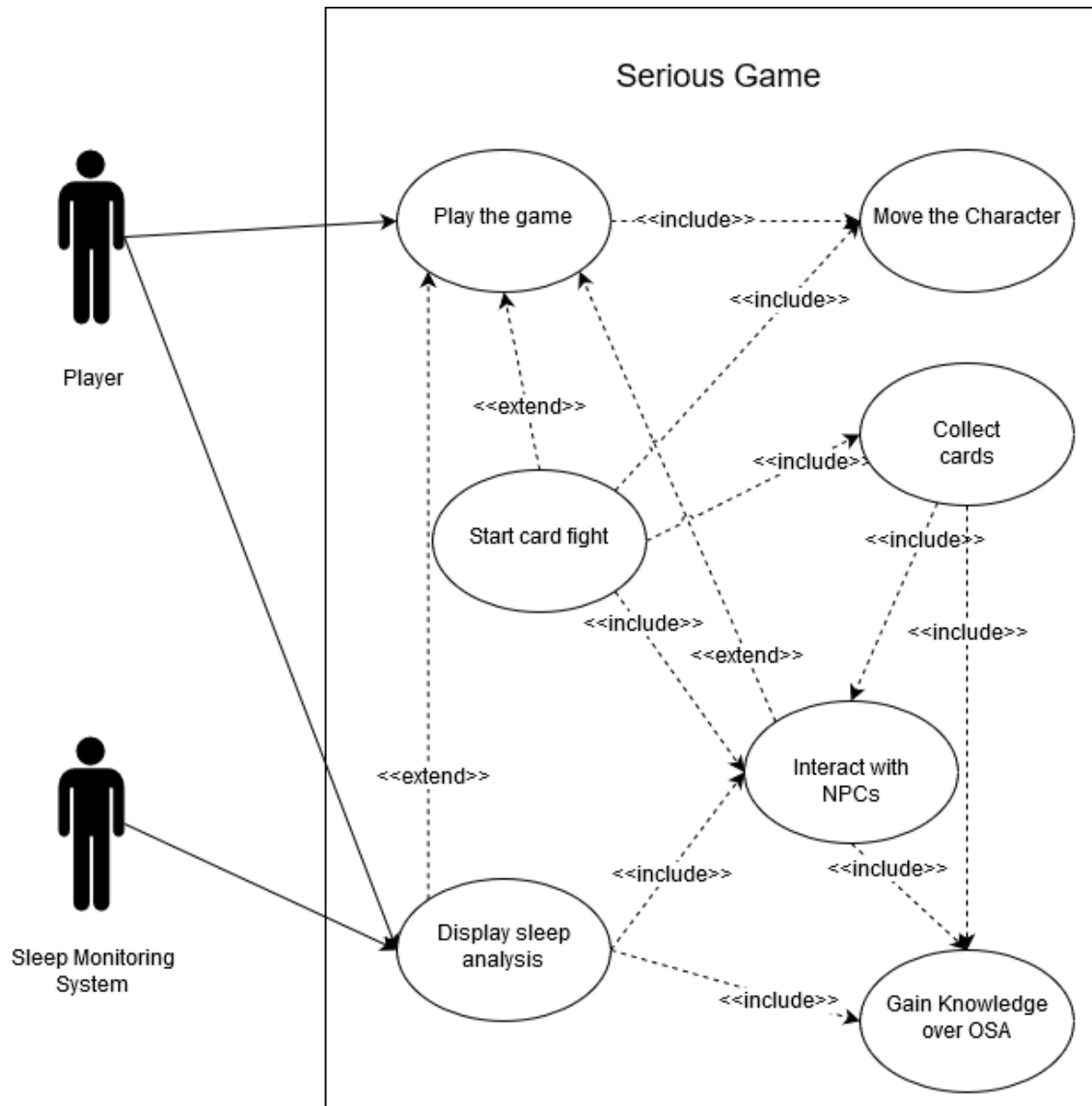
Ο παίκτης είναι η κλάση που χειρίζεται τον χαρακτήρα, τον οποίο ελέγχει ο χρήστης. Διαθέτει μεταβλητές όπως η ταχύτητά του, η κατεύθυνση, η θέση του στο χάρτη και η τράπουλά του. Όσον αφορά το σπίτι, είναι μία κλάση που αντιπροσωπεύει όλα τα κτίσματα που βρίσκονται μέσα στο παιχνίδι και λειτουργεί σαν μία πύλη μέσα από την οποία ο χρήστης τηλεμεταφέρεται. Έτσι χρειάζεται σαν μεταβλητές το σημείο εισόδου, το σημείο εξόδου και τον ίδιο τον παίκτη. Ταυτόχρονα πρέπει να μπορεί να ακούσει στα Γεγονότα Παιχνιδιού της εισόδου και της εξόδου του παίκτη και να τα διαχειριστεί με τις συναρτήσεις `OnEnter()` και `OnExit()`.

Η κάρτα, η οποία είναι ίσως το πιο σημαντικό κομμάτι του παιχνιδιού, αποτελεί όπως είναι φανερό μία ακριβής αναπαράσταση της γραφικής της απεικόνισης. Διαθέτει σαν μεταβλητές τον τίτλο, την εικόνα τη σύντομη και την κανονική περιγραφή και την κατηγορία της. Επιπρόσθετα έχει και μία μέθοδο αλληλεπίδρασης με άλλες κάρτες, την `Interact(Card)`, η οποία δέχεται ως όρισμα την αντίπαλη κάρτα και υπολογίζει το αποτέλεσμα της σύγκρουσης. Μία τέτοια μέθοδος δίνει και την δυνατότητα διαφοροποίησης των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των καρτών, όπως ακριβώς θα εξηγηθεί παρακάτω με τη περίπτωση των χαρακτήρων.

Ο χαρακτήρας είναι η αναπαράσταση των οντοτήτων που συναντά ο παίκτης μέσα στο παιχνίδι. Για να δημιουργηθεί η ποικιλία χαρακτήρων, οι οποίοι υπάρχουν στο παιχνίδι, αξιοποιήθηκαν οι ιδιότητες του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού, κληρονομικότητα και πολυμορφισμός. Με την κληρονομικότητα όλες οι κλάσεις-παιδιά που φαίνονται στο διάγραμμα αποκτούν τις μεταβλητές της κλάσης NPC όπως το `NPCDetails` και `Profile` και ταυτόχρονα μπορούν να προσθέσουν δικές τους κατ' ανάγκη. Επίσης αξιοποιώντας τον πολυμορφισμό, έχουν τη ικανότητα να αλλάξουν την κληρονομημένη μέθοδο αλληλεπίδρασης `Interact(Card)`, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα σε κάθε τύπο χαρακτήρα να ανταποκρίνεται με εντελώς διαφορετικό τρόπο. Με αυτό τον τρόπο καταφέρνει να κάνει πιο πλούσιο το περιεχόμενο του παιχνιδιού και την ίδια στιγμή συνεισφέρει στην ανάπτυξη ευκολότερου και πιο κατανοητού κώδικα.

4.6.2 Διάγραμμα Υπόθεσης Χρήσης

Ένα διάγραμμα υπόθεσης χρήσης είναι ένα δυναμικό διάγραμμα ή ένα διάγραμμα συμπεριφοράς στην Ενοποιημένη Γλώσσα Μοντέλων. Χρησιμοποιείται για να παρουσιαστεί η λειτουργικότητα ενός συστήματος και χρησιμοποιεί «ηθοποιούς» και περιπτώσεις χρήσης. Οι περιπτώσεις χρήσης είναι ένα σύνολο ενεργειών, υπηρεσιών και λειτουργιών που χρειάζεται να εκτελέσει το σύστημα. Οι «ηθοποιοί» είναι άνθρωποι ή οντότητες που λειτουργούν υπό καθορισμένους ρόλους μέσα στο σύστημα.



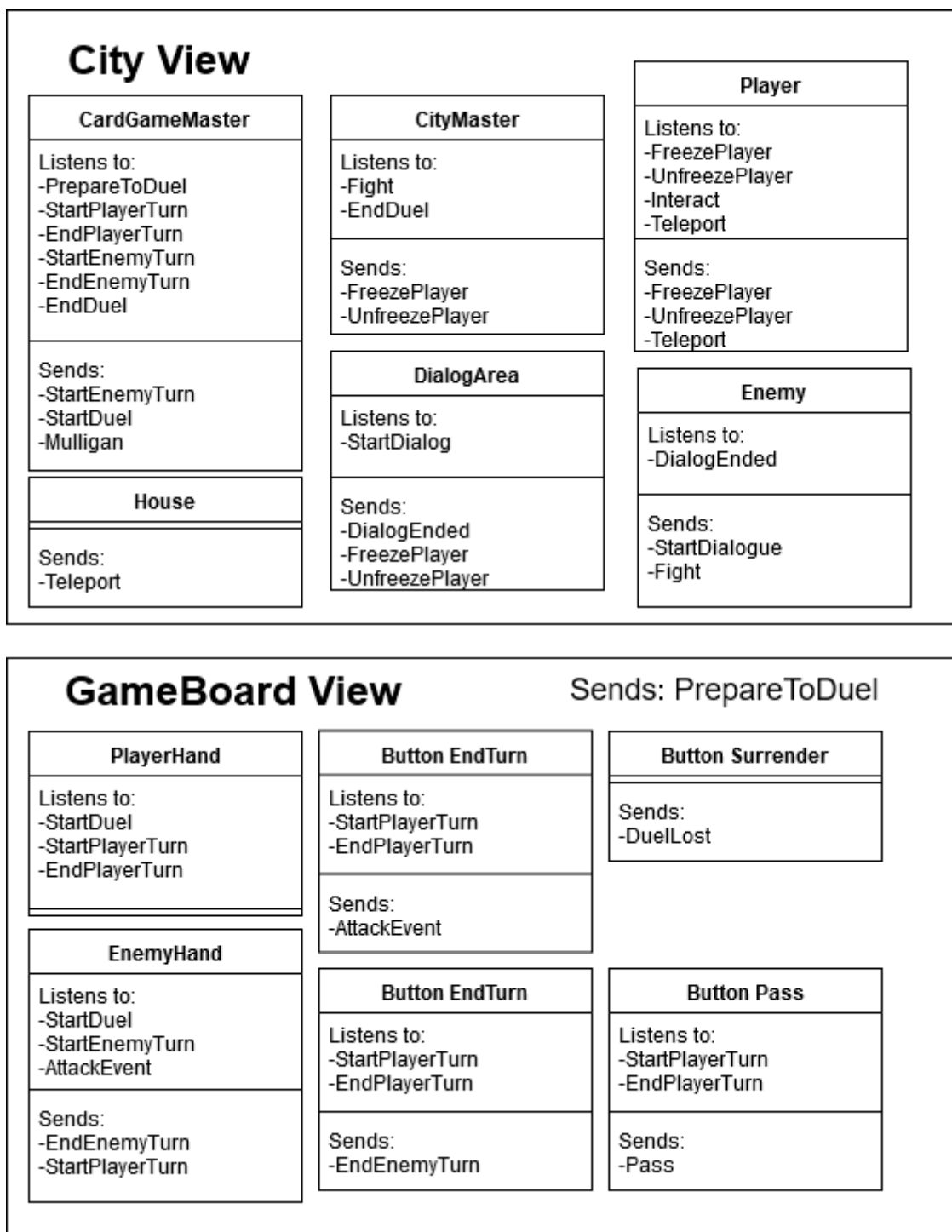
Εικόνα 20. Διάγραμμα υπόθεσης χρήσης του παιχνιδιού.

Στο παρόν διάγραμμα έχουμε δύο «ηθοποιούς», τον παίκτη και το σύστημα παρακολούθησης ύπνου. Το σύνολο του παιχνιδιού αποτελεί το σύστημα του διαγράμματος και βρίσκεται νοητά μέσα στο πλαίσιο. Με το σύστημα ο χρήστης έχει δύο επιλογές αλληλεπίδρασης: είτε να παίξει το παιχνίδι είτε απλά να δει μία ανάλυση του ύπνου του με βάση τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί από ένα σύστημα παρακολούθησης ύπνου. Το σύστημα παρακολούθησης ύπνου έχει μόνο ένα τρόπο αλληλεπίδρασης με το σύστημα του παιχνιδιού και αυτός είναι η παροχή δεδομένων στην λειτουργία ανάλυσης ύπνου.

Στο διάγραμμα αυτό, παρατηρούμε δύο είδη σχέσεων μεταξύ των λειτουργιών εντός του συστήματος του παιχνιδιού, τις σχέσεις επέκτασης και τις σχέσεις έγκλεισης. Οι σχέσεις επέκτασης μας δείχνουν ότι μία λειτουργία βασίζεται σε μια άλλη και επεκτείνει τη δράση της. Δείχνουν επίσης πως μία λειτουργία είναι προαιρετική, δηλαδή μπορεί να γίνει χρήση του συστήματος και της λειτουργίας στην οποία δείχνει το βελάκι, χωρίς όμως να είναι απαραίτητη η λειτουργία από την οποία ξεκινάει το βελάκι. Στο διάγραμμα αυτό μεταφράζεται με την έννοια πως κατά τη διάρκεια της λειτουργίας παιχνιδιού, υπάρχει η δυνατότητα αλληλεπίδρασης με χαρακτήρες, η δυνατότητα μάχης με κάρτες και η δυνατότητα ανάλυσης του ύπνου, χωρίς απαραίτητα να πρέπει να χρησιμοποιηθούν και οι τρεις αυτές λειτουργίες.

Οι σχέσεις έγκλεισης είναι πιο απλές σαν έννοιες. Δείχνουν πως μία λειτουργία είναι αναπόσπαστο κομμάτι της λειτουργίας από την οποία έρχεται το βελάκι. Στο συγκεκριμένο διάγραμμα δηλαδή φαίνεται πως η κίνηση του χαρακτήρα είναι αναπόσπαστο κομμάτι της λειτουργίας του παιχνιδιού. Επίσης η συλλογή καρτών είναι απαραίτητη για την λειτουργία των μαχών με κάρτες.

4.6.3 Διάγραμμα Γεγονότων Παιχνιδιού



Εικόνα 21. Διάγραμμα γεγονότων παιχνιδιού.

Το διάγραμμα γεγονότων παιχνιδιού είναι ένα διάγραμμα προσαρμοσμένο στις ανάγκες ανάπτυξης του παιχνιδιού. Ακολουθεί γενικότερα τους κανόνες της UML, αλλά δεν περιορίζεται αυστηρά σε ένα πρότυπο διαγράμματος. Παρουσιάζει μία άλλη όψη των κλάσεων του κώδικα, αυτή της επικοινωνίας τους μέσω γεγονότων. Τα γεγονότα αυτά είναι οικουμενικά, επιτρέποντας έτσι την ταυτόχρονη επικοινωνία μεταξύ πολλών κλάσεων.

Στην ανάπτυξη του λογισμικού για το παιχνίδι σοβαρού σκοπού έγινε άμεσα φανερή η ανάγκη για αξιοποίηση των γεγονότων. Πολλές φορές ήταν επιτακτικό κάποιες λειτουργίες να συμβαίνουν ταυτόχρονα και άλλες φορές να γίνονται σειριακά. Αυτός ο συγχρονισμός μπορεί να επιτευχθεί εύκολα, λοιπόν με τη χρήση των γεγονότων.

Ο προγραμματισμός τους είναι απλός και περιορίζεται σε δύο σκέλη: τον αποστολέα και τους ακροατές. Ο αποστολέας είναι σε κάθε στιγμή ένας και προφανώς είναι αυτός που ενεργοποιεί το γεγονός, ενώ οι ακροατές μπορεί να είναι πολλοί και η δουλειά τους είναι να ενημερώνονται για την ενεργοποίηση του γεγονότος και στην περίπτωση ενεργοποίησης να εκτελούν μία συγκεκριμένη συνάρτηση.

Όπως φαίνεται και στην Εικόνα 21, είναι πολύ εύκολο ο αριθμός των γεγονότων που χρησιμοποιούνται να ξεφύγει και να δημιουργηθεί ένα «κουβάρι» από εξαρτήσεις. Για αυτό τον λόγο, λοιπόν, θεωρήθηκε συνετό να δημιουργηθεί ένα τέτοιο διάγραμμα, το οποίο θα καταγράφει ποια γεγονότα ενεργοποιεί και σε ποια γεγονότα ακούει η κάθε κλάση.

Σε γενικές γραμμές, είναι φανερό πως τη ροή του παιχνιδιού ελέγχουν οι κλάσεις CityMaster και CardGameMaster μέσω γεγονότων που αντιπροσωπεύουν την αρχή μιας μονομαχίας με κάρτες, το τέλος της, της αρχή του γύρου του παίκτη ή του αντιπάλου και άλλα παρόμοια. Αυτά τα γεγονότα γίνονται αντιληπτά από πολλές μικρότερες κλάσεις οι οποίες έχουν περιορισμένες αρμοδιότητες μέσα στο παιχνίδι. Ένα πολύ καλό παράδειγμα μικρής κλάσης με συγκεκριμένο σκοπό είναι η DialogArea. Η συγκεκριμένη κλάση έχει ως αποκλειστικό προορισμό της να ακούει για το γεγονός StartDialog, να ενεργοποιεί τα γραφικά του διαλόγου και να ενημερώνει τις υπόλοιπες κλάσεις για αυτό.

4.7. Ανάπτυξη Παιχνιδιού Σοβαρού Σκοπού

4.7.1 Το περιβάλλον του Unity



Το Unity είναι μια μηχανή παιχνιδιών πολλαπλών πλατφορμών που αναπτύχθηκε από την Unity Technologies και κυκλοφόρησε τον Ιούνιο του 2005 στο Worldwide Developers Conference της Apple Inc. ως αποκλειστική μηχανή παιχνιδιών για συστήματα Mac OS X. Από το 2018, η μηχανή έχει επεκταθεί για να υποστηρίζει περισσότερες από 25 πλατφόρμες. Η μηχανή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία τρισδιάστατων παιχνιδιών, δισδιάστατων παιχνιδιών, παιχνιδιών εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, καθώς και προσομοιώσεων και άλλων εμπειριών. Η μηχανή έχει υιοθετηθεί από βιομηχανίες εκτός των βιντεοπαιχνιδιών, όπως η βιομηχανία ταινιών, η αυτοκινητοβιομηχανία, η αρχιτεκτονική, η μηχανική και οι κατασκευαστικές βιομηχανίες.

Το Unity δίνει στους χρήστες τη δυνατότητα να δημιουργούν παιχνίδια και εμπειρίες τόσο σε 2D όσο και σε 3D. Η μηχανή του προσφέρει ένα πρωτότυπο API για scripting με C#, τόσο για το ίδιο το Unity με τη μορφή plugins, όσο και για τα παιχνίδια που δημιουργούνται μέσα από αυτό, καθώς και για διάφορες λειτουργίες «drag and drop». Πριν γίνει η C# η κύρια γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για την μηχανή, το Unity υποστήριζε κώδικα σε Boo, το οποίο αφαιρέθηκε με την έκδοση του Unity 5, και σε μια έκδοση της JavaScript που αποκαλείται UnityScript, η οποία καταργήθηκε τον Αύγουστο του 2017, δίνοντας χώρο στη C#.

Όσον αφορά τα 2D παιχνίδια, το Unity επιτρέπει την εισαγωγή sprites και κάνει χρήση ενός προηγμένου 2D world-renderer. Για τα 3D παιχνίδια, το Unity επιτρέπει καθορισμό της συμπίεσης των textures, mipmaps και ρυθμίσεις ανάλυσης για κάθε πλατφόρμα που υποστηρίζει και παρέχει υποστήριξη για χαρτογράφηση πρόσκρουσης, χαρτογράφηση αντανάκλασης, χαρτογράφηση παράλλαξης, screen space ambient occlusion (SSAO), δυναμικές σκιές με χρήση χαρτογράφησης σκιών και πολλά ακόμα.

Από το 2018, το Unity χρησιμοποιείται στη δημιουργία περίπου των μισών από τα νέα κινητά παιχνίδια στην αγορά και στο 60% των παιχνιδιών επαυξημένης και εικονικής πραγματικότητας [45].

4.7.2 Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω το Unity χρησιμοποιεί για scripting τη γλώσσα C#. Η C# είναι μια γλώσσα προγραμματισμού γενικού σκοπού, πολλαπλών υποδειγμάτων που περιλαμβάνει αυστηρούς τύπους και εμβέλεια ονομάτων. Μπορεί να χαρακτηριστεί ως μια γλώσσα προστακτική, δηλωτική, συναρτησιακή, γενικού σκοπού και αντικειμενοστρεφής. Αναπτύχθηκε γύρω στο 2000 από τη Microsoft ως μέρος της πρωτοβουλίας .NET και αργότερα εγκρίθηκε ως διεθνές πρότυπο από την Ecma και το ISO (ISO/IEC 23270:2018). Στο περιβάλλον του Unity χρήση που γίνεται αξιοποιεί τις ιδιότητες του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού.

Στην πληροφορική αντικειμενοστρεφής προγραμματισμός (object-oriented programming), ονομάζεται ένα προγραμματιστικό υπόδειγμα το οποίο εμφανίστηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1960 και καθιερώθηκε κατά τη δεκαετία του 1990, αντικαθιστώντας σε μεγάλο βαθμό το παραδοσιακό υπόδειγμα του δομημένου προγραμματισμού. Πρόκειται για μία μεθοδολογία ανάπτυξης προγραμμάτων, υποστηριζόμενη από κατάλληλες γλώσσες προγραμματισμού, όπου

ο χειρισμός σχετιζόμενων δεδομένων και των διαδικασιών που επενεργούν σε αυτά γίνεται από κοινού, μέσω μίας δομής δεδομένων που τα περιβάλλει ως αυτόνομη οντότητα με ταυτότητα και δικά της χαρακτηριστικά. Αυτή η δομή δεδομένων καλείται αντικείμενο και αποτελεί πραγματικό στιγμιότυπο στη μνήμη ενός σύνθετου, και πιθανώς οριζόμενου από τον χρήστη, τύπου δεδομένων με το όνομα κλάση. Η κλάση προδιαγράφει τόσο δεδομένα όσο και τις διαδικασίες οι οποίες επιδρούν επάνω τους. Αυτή υπήρξε η πρωταρχική καινοτομία του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού.

Έτσι μπορεί να οριστεί μία προδιαγραφή δομής αποθήκευσης (π.χ. μία κλάση «τηλεόραση») η οποία να περιέχει τόσο ιδιότητες (π.χ. μία μεταβλητή «τρέχον κανάλι») όσο και πράξεις ή χειρισμούς επί αυτών των ιδιοτήτων (π.χ. μία διαδικασία «άνοιγμα της τηλεόρασης»). Στο εν λόγω παράδειγμα κάθε υλική τηλεόραση (κάθε αντικείμενο αποθηκευμένο πραγματικά στη μνήμη) αναπαρίσταται ως ξεχωριστό, «φυσικό» στιγμιότυπο αυτής της πρότυπης, ιδεατής κλάσης. Επομένως μόνο τα αντικείμενα καταλαμβάνουν χώρο στη μνήμη του υπολογιστή, ενώ οι κλάσεις αποτελούν απλώς «καλούπια». Οι αιτίες που ώθησαν στην ανάπτυξη του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού ήταν οι ίδιες με αυτές που οδήγησαν στην ανάπτυξη του δομημένου προγραμματισμού (ευκολία συντήρησης, οργάνωσης, χειρισμού και επαναχρησιμοποίησης κώδικα μεγάλων και πολύπλοκων εφαρμογών), όμως τελικώς η αντικειμενοστρέφεια επικράτησε, καθώς μπορούσε να ανταπεξέλθει σε προγράμματα πολύ μεγαλύτερου όγκου και πολυπλοκότητας.

4.7.3 Προγραμματισμός χειρισμού γεγονότων

Παράλληλα με τον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό το Unity προσφέρει επιλογές προγραμματισμού χειρισμού γεγονότων. Ο Προγραμματισμός χειρισμού γεγονότων ή συμβάντων (Event-driven programming) είναι το παράδειγμα προγραμματισμού όπου η ροή του προγράμματος εξαρτάται από εισερχόμενα γεγονότα. Για παράδειγμα σε μια γραφική διεπαφή χρήστη έχουμε ως γεγονότα τα πατήματα πλήκτρων ή επιλογών με το ποντίκι. Σε ενσωματωμένα συστήματα μικροελεγκτών έχουμε ως γεγονότα τα δεδομένα των αισθητήρων. Γεγονότα επίσης μπορεί να είναι μηνύματα/αλληλεπιδράσεις με άλλα προγράμματα ή νήματα. Η μεθοδολογία προγραμματισμού χειρισμού γεγονότων χρησιμοποιείται κυρίως σε γραφικά περιβάλλοντα αλληλεπίδρασης χρήστη-υπολογιστή (Graphical User Interfaces).

Η βασική ιδέα στον προγραμματισμό χειρισμού γεγονότων είναι ότι υπάρχει ένα κύριος ατέρμων βρόχος (loop) ο οποίος παρακολουθεί τα γεγονότα (events) που δημιουργούνται. Όταν ένα γεγονός λαμβάνει χώρα, τότε μια συνάρτηση (callback) καλείται και μεταβάλλεται η ροή του προγράμματος.

Με αυτόν τον τρόπο το Unity δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργήσει περιβάλλοντα αλληλεπίδρασης εύκολα και γρήγορα. Ταυτόχρονα τα γεγονότα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την επικοινωνία μεταξύ συναρτήσεων και συστημάτων του παιχνιδιού εξασφαλίζοντας συγχρονισμό και ταυτοχρονισμό ορισμένων ενεργειών.

4.7.4 Συγχρονισμός Δεδομένων

Ο συγχρονισμός των δεδομένων μεταξύ των κλάσεων επιτυγχάνεται με την χρήση μιας μορφής δεδομένων του Unity η οποία ονομάζεται ScriptableObjects.

Ένα ScriptableObject είναι ένα σετ δεδομένων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον χρήστη για να αποθηκεύσει μεγάλο όγκο δεδομένων, ανεξάρτητα από την αρχικοποίηση της κλάσης. Μία από τις κύριες περιπτώσεις χρήσης για το ScriptableObjects είναι για να μειωθεί η χρήση της μνήμης του έργου, αποφεύγοντας πολλά αντίγραφα τιμών. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο, εάν το έργο περιέχει Πρότυπα Αντικειμένων (Prefabs), τα οποία διαχειρίζεται με αρχεία κώδικα που περιέχουν παραμέτρους και δεδομένα. Η συμβατική μέθοδος απαιτεί κάθε φορά που

δημιουργείται ένα Πρότυπο Αντικειμένου να παίρνει το δικό του αντίγραφο των δεδομένων. Με αυτή τη μέθοδο προφανώς αποθηκεύονται διπλότυπα δεδομένα. Με τα ScriptableObjects είναι δυνατό να αποθηκευτούν όλα τα δεδομένα σε κοινό αρχείο, πρόσβαση στο οποίο θα έχουν όλα τα πρότυπα ταυτόχρονα. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει μόνο ένα αντίγραφο των δεδομένων στη μνήμη.

Εκ πρώτης όψης δεν είναι φανερό το πώς αξιοποιούνται τα ScriptableObjects για τον συγχρονισμό των δεδομένων παιχνιδιού. Η δυνατότητα, όμως, που παρέχουν για μια στατική μορφή δεδομένων η οποία παραμένει σταθερή στις οποιεσδήποτε μεταβολές προκαλούνται στο περιβάλλον του παιχνιδιού, καθιστά τον συγχρονισμό εφικτό και εύκολο. Αυτό γίνεται κατευθείαν φανερό μέσα από μία εφαρμογή του, για παράδειγμα το συνολικό σκορ του παίκτη. Το σκορ είναι μια μεταβλητή, η οποία είναι επιθυμητό να είναι προσβάσιμη από πολλά σημεία του παιχνιδιού, τόσο για την προβολή του στον χρήστη όσο και για την επεξεργασία του καθώς ο παίκτης συγκεντρώνει πόντους. Με τα ScriptableObjects είναι δυνατή η δημιουργία ενός αρχείου (Asset) στο Unity το οποίο περιέχει την μεταβλητή που αντιπροσωπεύει το σκορ. Κάθε ενδιαφερόμενο κομμάτι κώδικα μπορεί να λάβει μια αναφορά αυτού του αρχείου. Έτσι ενώ το σκορ είναι προσβάσιμο από πολλά διαφορετικά σημεία, στην πραγματικότητα έχει υπόσταση μόνο σε ένα σημείο της μνήμης και οποιαδήποτε αλλαγή πάνω του είναι άμεσα φανερή σε όλα τα σημεία που διαθέτουν μια αναφορά.

Ένας άλλος τρόπος με τον οποίο τα ScriptableObjects βοηθούν στον συγχρονισμό του παιχνιδιού είναι η ευκολία που παρέχουν στη δημιουργία γεγονότων παιχνιδιού (Game Events). Με τη χρήση τους μπορούν να δημιουργηθούν στατικοί τύποι δεδομένων και κώδικες οι οποίοι «ακούν» τα συγκεκριμένα δεδομένα. Με κάθε αλλαγή που παρατηρείται στα δεδομένα έχει τη δυνατότητα ο κώδικας να καλέσει τα ενσωματωμένα γεγονότα του Unity και να προκαλέσει την εκτέλεση μίας συνάρτησης ή γενικότερα μίας λειτουργίας ενός χειριστή (Handler). Έτσι μπορεί να εξασφαλιστεί η σειριοποίηση των επιθυμητών λειτουργιών και γενικότερα η σωστή και απλή λειτουργία του παιχνιδιού.

4.7.5 Πρότυπα

Στο παιχνίδι σοβαρού σκοπού έγινε χρήση, κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του κώδικα, ορισμένων προτύπων (patterns). Στη μηχανική λογισμικού, ένα πρότυπο ή μοτίβο σχεδιασμού λογισμικού είναι μια γενική, επαναχρησιμοποιήσιμη λύση σε ένα πρόβλημα που απαντάται συνήθως σε ένα δεδομένο πλαίσιο στο σχεδιασμό λογισμικού. Δεν είναι ένα τελικό σχέδιο που μπορεί να μετατραπεί απευθείας σε κώδικα πηγής ή μηχανής. Πρόκειται μάλλον για μια περιγραφή ή ένα πρότυπο για τον τρόπο επίλυσης ενός προβλήματος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλές διαφορετικές καταστάσεις. Τα πρότυπα σχεδιασμού αποτελούν επίσημες βέλτιστες πρακτικές (best practices) τις οποίες ο προγραμματιστής μπορεί να χρησιμοποιήσει για την επίλυση κοινών προβλημάτων κατά το σχεδιασμό μιας εφαρμογής ή ενός συστήματος.

Τα πρότυπα σχεδιασμού στον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό εμφανίζουν συνήθως σχέσεις και αλληλεπιδράσεις μεταξύ κλάσεων ή αντικειμένων, χωρίς να προσδιορίζουν τις τελικές κλάσεις των εφαρμογών ή τα αντικείμενα που εμπλέκονται. Τα μοτίβα που υποδηλώνουν μεταβλητή κατάσταση μπορεί να είναι ακατάλληλα για συναρτησιακές γλώσσες προγραμματισμού, μερικά μοτίβα μπορούν να καταστούν περιττά σε γλώσσες που έχουν ενσωματωμένη υποστήριξη για το πρόβλημα που προσπαθούν να λύσουν και τα αντικειμενοστρεφή μοτίβα δεν είναι απαραίτητα κατάλληλα για μη αντικειμενοστρεφείς γλώσσες.

Στην περίπτωση του παιχνιδιού η χρήση των προτύπων γίνεται με το πρότυπο Στρατηγικής (Strategy Pattern), το πρότυπο Γέφυρας (Bridge Pattern) και το πρότυπο Μοντέλου-Όψης-Χειριστή (Model-View-Controller). Τα δύο αυτά πρότυπα επέτρεψαν τη δομημένη και συνεπή

ανάπτυξη του κώδικα δίνοντάς του ταυτόχρονα ευελιξία, αναγνωσιμότητα και δυνατότητα για περαιτέρω ανάπτυξη του στο μέλλον.

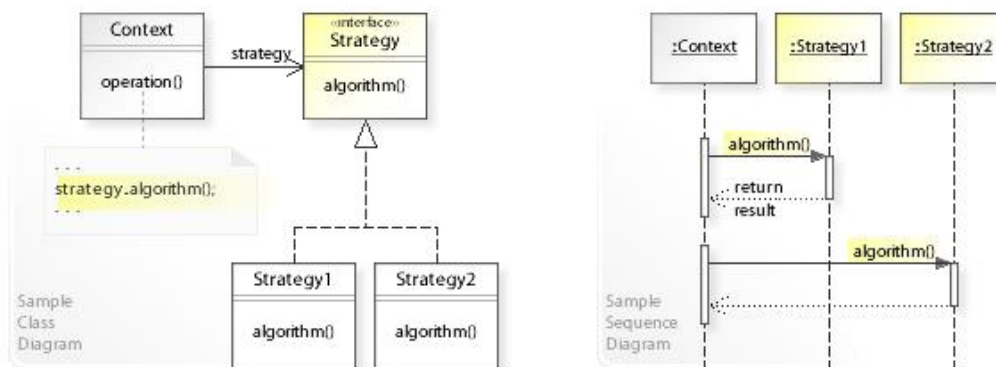
4.7.5.1 Πρότυπο Στρατηγικής

Το πρότυπο στρατηγικής ανήκει στην ευρύτερη ομάδα προτύπων, τα μοντέλα σχεδίασης συμπεριφοράς. Στην τεχνολογία λογισμικού, τα μοντέλα σχεδίασης συμπεριφοράς είναι πρότυπα σχεδίασης που προσδιορίζουν κοινά πρότυπα επικοινωνίας μεταξύ αντικειμένων και υλοποιούν αυτά τα πρότυπα. Με αυτόν τον τρόπο, τα μοτίβα αυτά αυξάνουν την ευελιξία στην πραγματοποίηση της επικοινωνίας.

Το πρότυπο στρατηγικής (γνωστό και ως πρότυπο πολιτικής), λοιπόν, είναι ένα μοντέλο σχεδίασης λογισμικού που επιτρέπει την επιλογή ενός αλγορίθμου κατά το χρόνο εκτέλεσης. Αντί να εφαρμόζει απευθείας έναν απλό αλγόριθμο, ο κώδικας λαμβάνει εντολές και καταλήγει στην επιλογή μιας οικογένειας αλγορίθμων που θα χρησιμοποιήσει.

Η στρατηγική επιτρέπει στον αλγόριθμο να διαφέρει ανεξάρτητα από τα υποπρογράμματα που το χρησιμοποιούν. Η αναβολή της απόφασης σχετικά με τον αλγόριθμο που θα χρησιμοποιηθεί έως την εκτέλεση του προγράμματος επιτρέπει στον τηλεφωνητή να είναι πιο ευέλικτο και επαναχρησιμοποιήσιμο.

Για παράδειγμα, μια κλάση που εκτελεί επικύρωση στα εισερχόμενα δεδομένα μπορεί να χρησιμοποιήσει το μοτίβο στρατηγικής, για να επιλέξει έναν αλγόριθμο επικύρωσης ανάλογα με τον τύπο δεδομένων, την πηγή των δεδομένων, την επιλογή του χρήστη ή άλλους παράγοντες που δημιουργούν διαφοροποιήσεις. Αυτοί οι παράγοντες δεν είναι γνωστοί μέχρι τον χρόνο εκτέλεσης και μπορεί να απαιτούν ριζικά διαφορετική διαχείριση.



Εικόνα 22. Διάγραμμα αναπαράστασης υλοποίησης του προτύπου στρατηγικής. [46]

4.7.5.2 Πρότυπο Μοντέλου - Όψης - Χειριστή

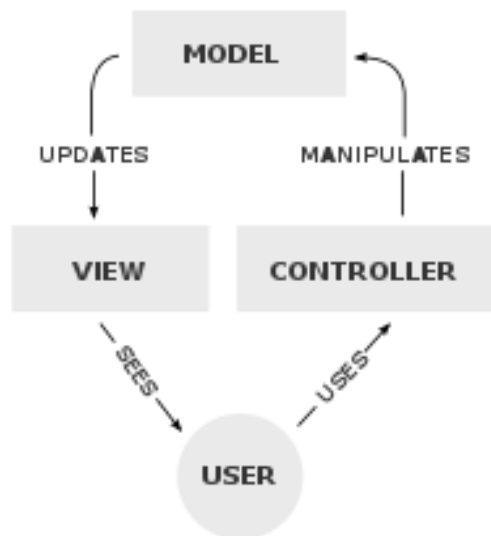
Το πρότυπο Μοντέλου - Όψης - Χειριστή (συνήθως γνωστό ως MVC) είναι ένα μοτίβο σχεδίασης λογισμικού που χρησιμοποιείται συνήθως για την ανάπτυξη διεπαφών χρήστη, οι οποίες διαιρούν τη σχετική λογική του προγράμματος σε τρία διασυνδεδεμένα στοιχεία. Αυτό γίνεται, για να διαχωριστούν οι εσωτερικές αναπαραστάσεις πληροφοριών από τους τρόπους με τους οποίους οι πληροφορίες παρουσιάζονται και γίνονται δεκτές από τον χρήστη. Το αρχιτεκτονικό μοτίβο MVC αποσυνδέει αυτά τα σημαντικά στοιχεία επιτρέποντας την επαναχρησιμοποίηση κώδικα και την παράλληλη ανάπτυξη.

Τα τρία δομικά συστατικά του είναι τα εξής:

- Μοντέλο

Το κεντρικό στοιχείο του προτύπου. Είναι η δυναμική δομή δεδομένων της εφαρμογής, ανεξάρτητη από τη διεπαφή χρήστη. Διαχειρίζεται άμεσα τα δεδομένα, τη λογική και τους κανόνες της εφαρμογής.

- Όψη
Οποιαδήποτε αναπαράσταση πληροφοριών όπως γράφημα, διάγραμμα ή πίνακας. Είναι δυνατές πολλαπλές προβολές των ίδιων πληροφοριών, όπως ένα ραβδόγραμμα και μια προβολή σε πίνακες.
- Χειριστής
Δέχεται είσοδο από τον χρήστη και την προσαρμόζει στις εντολές για το μοντέλο ή την προβολή.

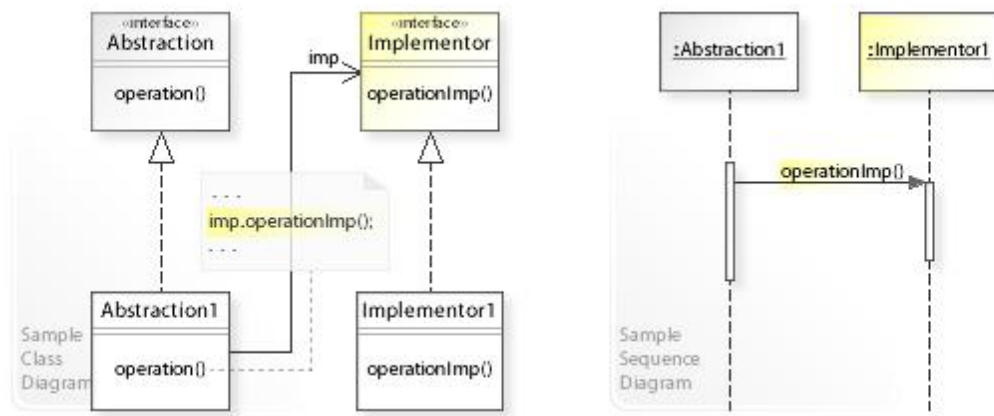


Εικόνα 23. Διάγραμμα ροής του προτύπου Μοντέλου - Όψης - Χειριστή. [47]

4.7.5.3 Πρότυπο Γέφυρας

Το πρότυπο της γέφυρας είναι ένα μοτίβο σχεδίασης που χρησιμοποιείται στη μηχανική λογισμικού που αποσκοπεί να αποσυνδέσει μια αφαίρεση από την εφαρμογή της, ώστε οι δύο να μπορούν να διαφοροποιηθούν ανεξάρτητα. Η γέφυρα χρησιμοποιεί ενθυλάκωση (encapsulation), συσσωμάτωση (aggregation) και μπορεί να χρησιμοποιήσει την κληρονομικότητα, για να χωρίσει τις ευθύνες σε διαφορετικές κλάσεις.

Όταν μια κλάση ποικίλλει συχνά, οι ιδιότητες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού γίνονται πολύ χρήσιμες, επειδή οι αλλαγές στον κώδικα ενός προγράμματος μπορούν να γίνουν εύκολα με ελάχιστες προηγούμενες γνώσεις για το πρόγραμμα. Το πρότυπο της γέφυρας είναι χρήσιμο όταν τόσο η κλάση όσο και αυτό που κάνει ποικίλουν συχνά. Η ίδια η κλάση μπορεί να θεωρηθεί ως μια αφηρημένη έννοια (abstraction) και το τι κάνει η κλάση ως υλοποίηση (implementation). Το μοτίβο της γέφυρας μπορεί επίσης να θεωρηθεί ως δύο στρώματα αφαίρεσης.



Εικόνα 24. Διάγραμμα αναπαράστασης υλοποίησης του προτύπου γέφυρας. [48]

4.7.6 Σχεδιασμός Γραφικών

Για την ανάπτυξη των γραφικών του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού χρησιμοποιήθηκαν τα επαγγελματικά προγράμματα σχεδίασης Aseprite και Clip Studio Paint. Το Aseprite επιτρέπει τη δημιουργία 2D κινουμένων σχεδίων για βιντεοπαιχνίδια. Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται sprites, pixel-art, γραφικά ρετρό στυλ και οτιδήποτε ανήκει στην εποχή 8-bit και 16-bit. Το Aseprite παρέχει μία σειρά εργαλείων τα οποία είναι απαραίτητα για τη δημιουργία δισδιάστατων σχεδίων και ζωγραφιών σε μορφή κατάλληλη για την αξιοποίησή τους μέσα στο παιχνίδι.



Το Clip Studio Paint είναι ένα πρόγραμμα σχεδίασης με επίπεδα (layers), σε μορφή σελίδας, με υποστήριξη για γραφικά bitmap και vector, κείμενο, εισαγόμενα 3D μοντέλα και κινούμενα σχέδια. Είναι σχεδιασμένο για χρήση με γραφίδα και tablet γραφικών ή tablet υπολογιστή. Διαθέτει εργαλεία σχεδίασης τα οποία μιμούνται φυσικά μέσα, όπως μολύβια, στυλό μελάνης και βούρτσες, καθώς και σχέδια και διακοσμήσεις. Διακρίνεται από παρόμοια προγράμματα με χαρακτηριστικά βελτιστοποιημένα για χρήση στη δημιουργία κόμικς: εργαλεία για τη δημιουργία γραμμών, προοπτικών, σκίτσο, μελάνι, εφαρμογή τόνων και υφών, χρωματισμός και δημιουργία μπαλονιών λέξεων και λεζάντων.



Τέλος, κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του παιχνιδιού επίσης χρησιμοποιήθηκε φωτογραφικό υλικό για τη δημιουργία των καρτών. Κύρια πηγή για τις φωτογραφίες αυτές αποτέλεσε η ιστοσελίδα του διεθνούς οργανισμού υγείας (World Health Organisation). Οι υπόλοιπες φωτογραφίες προέρχονται από τα [pixabay.com](https://www.pixabay.com) και [pexels.com](https://www.pexels.com). Οι δύο αυτές ιστοσελίδες προσφέρουν φωτογραφικό υλικό ανοικτών πνευματικών δικαιωμάτων και μπορεί να γίνει χρήση του σε οποιαδήποτε εφαρμογή.

5. Επίλογος

5.1 Σύνοψη

Στην παρούσα διπλωματική εργασία έγινε σχεδιασμός και ανάπτυξη ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού για την υγεία, με θέμα το σύνδρομο ΑΥΑ. Ταυτόχρονα σχεδιάστηκε ένα σύστημα οπτικοποίησης δεδομένων από συσκευές παρακολούθησης ύπνου και παραγωγής εξατομικευμένων συστάσεων αλλά και εξαγωγής συμπερασμάτων αναφορικά με τον χρήστη.

Στόχος του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού είναι η ευαισθητοποίηση του ευρύτερου κοινού σχετικά με την ΑΥΑ και τις επιπτώσεις της στην υγεία, αλλά και η προαγωγή της διάγνωσης του συνδρόμου. Επιπλέον, στόχο αποτελεί η εκπαίδευση του χρήστη και η ενίσχυση ωφέλιμων συνθηκών για τη βελτίωση της ικανότητας αυτοδιαχείρισης της υπνικής άπνοιας σε άτομα που πάσχουν από αυτή. Η σχεδιάσή του βασίστηκε σε εννοιολογικό πλαίσιο που υλοποιήθηκε με βάση τη βιβλιογραφική επισκόπηση που πραγματοποιήθηκε. Το εννοιολογικό πλαίσιο παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 4 και συνδέει τους στόχους του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού με τα στοιχεία και τους μηχανισμούς που το απαρτίζουν. Απεικονίζει τα συστήματα του παιχνιδιού και δείχνει πώς αξιοποιείται πληροφορία από αισθητήρες καταγραφής ύπνου και από το προφίλ χρήστη για να προβληθεί εξατομικευμένο περιεχόμενο και συστάσεις ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη.

Το σύστημα οπτικοποίησης πληροφορίας που ενσωματώνει το παιχνίδι σοβαρού σκοπού παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη να παρακολουθήσει την πρόοδό του και να αποκτήσει καλύτερη αντίληψη σχετικά με την κατάστασή του. Ταυτόχρονα με την παρουσίαση της προόδου του παίκτη, πραγματοποιείται καταγραφή, αξιολόγηση και κατηγοριοποίηση των στοιχείων του παίκτη, με σκοπό την αξιοποίηση τους από σύστημα τεχνητής νοημοσύνης. Με αυτόν τον τρόπο το παιχνίδι έχει την δυνατότητα να παρέχει εξατομικευμένο περιεχόμενο και συστάσεις στο χρήστη.

5.2 Συμπεράσματα

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού αποτελούν πλέον ένα αναγνωρισμένο και ισχυρό εργαλείο στο χώρο της υγείας. Έχει πλέον αποδειχθεί πως έχουν ισχυρή εκπαιδευτική αξία, κάτι το οποίο παρουσιάζεται μέσα από την βιβλιογραφική ανασκόπηση που παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 3. Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού παρέχουν πληθώρα δυνατοτήτων κατά τη σχεδιάσή τους και ελευθερία τόσο στους δημιουργούς για ανάπτυξη πρωτότυπων λύσεων, όσο και στους χρήστες για μια διαδραστική, ασφαλή και οικονομική εμπειρία. Η ικανότητά τους να παρέχουν εξατομικευμένη προσέγγιση διατηρώντας το ενδιαφέρον του χρήστη σε υψηλά επίπεδα ενισχύει το εκπαιδευτικό αποτέλεσμα και την ικανότητά τους να προωθούν την υιοθέτηση καλύτερων συμπεριφορών από το χρήστη.

Το παιχνίδι σοβαρού σκοπού που υλοποιήθηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας διαθέτει δυνατότητες εξατομίκευσης, μέσα από την αξιοποίησης υποκειμενικών αναφορών του χρήστη και την εισαγωγή δεδομένων, τα οποία προκύπτουν από συστήματα παρακολούθησης ύπνου. Οι υποκειμενικές αναφορές, και ειδικά τα ερωτηματολόγια είναι σημαντικό στοιχείο του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού, καθώς ενισχύουν τη δυνατότητα για κατηγοριοποίηση του χρήστη και αναγνώριση των προτιμήσεων και αναγκών του. Συνεπώς συμβάλουν στην δημιουργία και παροχή εξατομικευμένου περιεχομένου στον παίκτη. Η ενσωμάτωση τυποποιημένων ερωτηματολογίων στο παιχνίδι τα καθιστά ελκυστικά προς το χρήστη, εφόσον δίνεται η δυνατότητα τόσο για εισαγωγή στοιχείων παιχνιδιοποίησης και συνδυασμού τους για ευκολότερη αποδοχή και πιο γρήγορη συμπλήρωση από το χρήστη, όσο και για αυτοματοποιημένη αξιολόγηση και ανάλυση των αποτελεσμάτων τους.

Επιπλέον, με βάση τη βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την ΑΥΑ και τη εμπειρία από τη σχεδίαση και υλοποίηση του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού, γίνεται σαφές πως η ΑΥΑ αποτελεί μια χρόνια πάθηση για την οποία τόσο ο γενικός πληθυσμός, όσο και άτομα που πάσχουν, μπορούν να επωφεληθούν σημαντικά από ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού. Σε αυτό συμβάλουν το μεγάλο ποσοστό αδιάγνωστων περιπτώσεων ΑΥΑ και οι δυνατότητες για αυτοδιάγνωση και θεραπεία από τους ίδιους τους ασθενείς. Ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού είναι ικανό τόσο να ευαισθητοποιήσει τον παίκτη για την ΑΥΑ, αυξάνοντας τις πιθανότητες να αντιληφθεί ο ίδιος τα συμπτώματα, όσο και να παρέχει στον παίκτη συμβουλές και προτάσεις σύμφωνα με τις υποκειμενικές του αναφορές για την βελτίωση της υγείας του. Ως εκ τούτου το παιχνίδι σοβαρού σκοπού που αναπτύχθηκε αποτελεί μια σημαντική παρέμβαση για την ΑΥΑ στον ευρύτερο πληθυσμό, καθώς δύναται να συμβάλει αναγνώριση και στην διάδοση της γνώσης σχετικά με την ΑΥΑ, αξιοποιώντας τα χαρακτηριστικά που διαθέτει ως ηλεκτρονικό παιχνίδι: την προσβασιμότητά του ως ηλεκτρονικό μέσο και το ενδιαφέρον που προκαλεί στους παίκτες.

5.3 Μελλοντική Έρευνα

Στόχος για τις επόμενες εκδόσεις του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού είναι ο εμπλουτισμός του περιεχομένου του, με στόχο τη διατήρηση του ενδιαφέροντος του χρήστη. Με την προσθήκη περιεχομένου, όπως νέοι χαρακτήρες, περισσότερα μέρη για εξερεύνηση και νέες προκλήσεις, ένας παίκτης θα θέλει να περνάει περισσότερο χρόνο μέσα στο παιχνίδι, και συνεπώς θα έρχεται για περισσότερο χρόνο σε επαφή με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Στο πλαίσιο αυτό υπάρχουν σχέδια για την ανάπτυξη ενός συστήματος αυτόματης παραγωγής χαρακτήρων – αντιπάλων για τον παίκτη, κάτι το οποίο θα δίνει συνεχώς νέο περιεχόμενο και ενδιαφέρον στο παιχνίδι. Οι χαρακτήρες θα δημιουργούνται με βάση προφίλ ασθενών υπνικής άπνοιας, και θα παρουσιάζονται θεματικά στον χρήστη, για να μπορεί να εξασκηθεί στην χρήση των επιχειρημάτων – καρτών του σε συγκεκριμένες κατηγορίες.

Στο πλαίσιο της αυτοματοποιημένης παραγωγής περιεχομένου, με την χρήση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης έχει τεθεί ως στόχος η αξιοποίηση των υποκειμενικών αναφορών που εισάγει ο παίκτης στο παιχνίδι σοβαρού σκοπού. Με τη χρήση αυτών των τεχνικών είναι δυνατή η αυτόματη παραγωγή εξατομικευμένου περιεχομένου. Για παράδειγμα το παιχνίδι θα μπορεί να αναγνωρίζει αδύνατα σημεία του παίκτη σχετικά με την ΑΥΑ και να δημιουργεί αντιπάλους που θα τα περιέχουν στο προφίλ τους, με στόχο την μεγαλύτερη επαφή του παίκτη με σχετικά επιχειρήματα. Επιπλέον στόχο αποτελεί η ενσωμάτωση ενός χαρακτήρα – ανταγωνιστή του πρωταγωνιστή, ο οποίος θα έχει προφίλ, αυτόματα παραγόμενο με βάση τις υποκειμενικές αναφορές του χρήστη. Το προφίλ του θα προσομοιώνει το προφίλ του παίκτη, όπως αυτό έχει αναγνωριστεί από τα συστήματα του παιχνιδιού.

Επίσης σημαντική είναι η ανάπτυξη του συστήματος επεξεργασίας δεδομένων, τα οποία προέρχονται από σύστημα παρακολούθησης ύπνου. Αυτό το σύστημα θα προσθέσει στο παιχνίδι ένα νέο τρόπο εισόδου αναφορών από τον χρήστη, αυτή τη φορά αντικειμενικών, εφόσον θα προέρχονται από παρακολούθηση του ύπνου του. Με αυτόν τον τρόπο θα είναι δυνατή η παρουσίαση συμβουλών, προτάσεων και προσωπικών δεδομένων του παίκτη που θα αφορούν τον ύπνο του και η περεταίρω κατηγοριοποίηση του προφίλ του με βάση αυτά. Συνεπώς δημιουργεί νέες δυνατότητες για εξατομικευμένο περιεχόμενο.

Για την αξιολόγηση του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού πρόκειται να σχεδιαστεί πείραμα το οποίο θα αξιολογεί την εκπαιδευτική ικανότητα του παιχνιδιού αλλά και την αποδοχή του από τους χρήστες. Για το σκοπό αυτό θα σχεδιαστούν κατάλληλα ερωτηματολόγια, σχετικά με την ΑΥΑ, που θα χορηγούνται στους συμμετέχοντες τους πειράματος πριν και μετά την παρέμβαση του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού. Παράλληλα, θα σχεδιαστεί δεύτερη παρέμβαση, που θα βασίζεται σε συμβατικές μεθόδους εκπαίδευσης, για να χρησιμοποιηθεί από ομάδα ελέγχου με στόχο τη

σύγκριση των αποτελεσμάτων των δύο ομάδων.

Τέλος, το παιχνίδι σοβαρού σκοπού που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αναμένεται να αξιοποιηθεί σε πείραμα που στοχεύει στην διερεύνηση μεθόδων αναγνώρισης της προσήλωσης του χρήστη κατά της διάρκεια της αλληλεπίδρασής του με το παιχνίδι. Στα πλαίσια του πειράματος θα αξιοποιηθούν αισθητήρες καταγραφής της στάσης του σώματος του χρήστη και μέτρησης του καρδιακού ρυθμού του.

6. Βιβλιογραφία

- [1] M. Semelka, J. Wilson, and R. Floyd, "Diagnosis and Treatment of Obstructive Sleep Apnea in Adults.," *Am. Fam. Physician*, vol. 94, no. 5, pp. 355–60, Sep. 2016.
- [2] W. Richard, D. Kox, C. Herder, M. Laman, H. Tinteren, and N. Vries, "The role of sleep position in obstructive sleep apnea syndrome," *Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryngology*, vol. 263, no. 10, pp. 946–950, Oct. 2006.
- [3] E. Cortés-Reyes, K. Parrado-Bermúdez, and F. Escobar-Córdoba, "New perspectives in the treatment of obstructive sleep apnea–hypopnea syndrome," *Colomb. J. Anesthesiol.*, vol. 45, no. 1, pp. 62–71, 2017.
- [4] R. J. Farney, B. S. Walker, R. M. Farney, G. L. Snow, and J. M. Walker, "The STOP-Bang equivalent model and prediction of severity of obstructive sleep apnea: Relation to polysomnographic measurements of the apnea/hypopnea index," *J. Clin. Sleep Med.*, vol. 7, no. 5, pp. 459–465, Oct. 2011.
- [5] A. V Benjafield *et al.*, "Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnoea: a literature-based analysis," *Lancet Respir. Med.*, vol. 7, no. 8, pp. 687–698, Aug. 2019.
- [6] P. Lévy *et al.*, "Obstructive sleep apnoea syndrome.," *Nat. Rev. Dis. Prim.*, vol. 1, no. 1, p. 15015, Dec. 2015.
- [7] T. Kasai, J. S. Floras, and T. D. Bradley, "Sleep apnea and cardiovascular disease: A bidirectional relationship," *Circulation*, vol. 126, no. 12, pp. 1495–1510, Sep. 2012.
- [8] J. M. Fredheim *et al.*, "Obstructive Sleep Apnea after Weight Loss: A Clinical Trial Comparing Gastric Bypass and Intensive Lifestyle Intervention," *J. Clin. Sleep Med.*, vol. 09, no. 05, pp. 427–432, May 2013.
- [9] J.-Y. Dong, Y.-H. Zhang, and L.-Q. Qin, "Obstructive sleep apnea and cardiovascular risk: Meta-analysis of prospective cohort studies," *Atherosclerosis*, vol. 229, no. 2, pp. 489–495, Aug. 2013.
- [10] S. M. Ejaz, I. S. Khawaja, S. Bhatia, and T. D. Hurwitz, "Obstructive sleep apnea and depression: a review.," *Innov. Clin. Neurosci.*, vol. 8, no. 8, pp. 17–25, Aug. 2011.
- [11] N. K. Loh, D. S. Dinner, N. Foldvary, F. Skobieranda, and W. W. Yew, "Do Patients With Obstructive Sleep Apnea Wake Up With Headaches?," *Arch. Intern. Med.*, vol. 159, no. 15, p. 1765, Aug. 1999.
- [12] K. V. M. Taveira *et al.*, "Association between obstructive sleep apnea and alcohol, caffeine and tobacco: A meta-analysis," *J. Oral Rehabil.*, vol. 45, no. 11, pp. 890–902, Nov. 2018.
- [13] H. P. I. Tuomilehto *et al.*, "Lifestyle Intervention with Weight Reduction," *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, vol. 179, no. 4, pp. 320–327, Feb. 2009.
- [14] M. Trenchea, O. Deleanu, M. Suța, and O. C. Arghir, "Smoking, snoring and obstructive sleep apnea.," *Pneumologia*, vol. 62, no. 1, pp. 52–5.
- [15] C. M. Schröder and R. O'Hara, "Depression and Obstructive Sleep Apnea (OSA).," *Ann. Gen. Psychiatry*, vol. 4, no. 1, p. 13, Jun. 2005.
- [16] F. Chung, R. Subramanyam, P. Liao, E. Sasaki, C. Shapiro, and Y. Sun, "High STOP-Bang score indicates a high probability of obstructive sleep apnoea," *Br. J. Anaesth.*, vol. 108, no. 5, pp. 768–775, May 2012.
- [17] C. V. Senaratna *et al.*, "Validity of the Berlin questionnaire in detecting obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis," *Sleep Med. Rev.*, vol. 36, pp. 116–124, Dec. 2017.
- [18] K. Zarkogianni *et al.*, "A Review of Emerging Technologies for the Management of Diabetes Mellitus," *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, vol. 62, no. 12, pp. 2735–2749, Dec. 2015.
- [19] "Polysomnography - Wikipedia." [Online]. Available:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Polysomnography>. [Accessed: 27-Jan-2020].

- [20] S. S. Mostafa, F. Mendonça, A. G. Ravelo-García, and F. Morgado-Dias, "A systematic review of detecting sleep apnea using deep learning," *Sensors (Switzerland)*, vol. 19, no. 22. MDPI AG, 02-Nov-2019.
- [21] J. Razjouyan, H. Lee, S. Parthasarathy, J. Mohler, A. Sharafkhaneh, and B. Najafi, "Information from postural/sleep position changes and body acceleration: A comparison of chest-worn sensors, wrist actigraphy, and polysomnography," *J. Clin. Sleep Med.*, vol. 13, no. 11, pp. 1301–1310, 2017.
- [22] K. Zarkogianni *et al.*, "Comparative assessment of glucose prediction models for patients with type 1 diabetes mellitus applying sensors for glucose and physical activity monitoring," *Med. Biol. Eng. Comput.*, vol. 53, no. 12, pp. 1333–1343, Dec. 2015.
- [23] A. J. Boe *et al.*, "Automating sleep stage classification using wireless, wearable sensors," *npj Digit. Med.*, vol. 2, no. 1, p. 131, Dec. 2019.
- [24] M. Camacho *et al.*, "Smartphone apps for snoring," *J. Laryngol. Otol.*, vol. 129, no. 10, pp. 974–979, Oct. 2015.
- [25] K. Zarkogianni, M. Athanasiou, and A. C. Thanopoulou, "Comparison of Machine Learning Approaches Toward Assessing the Risk of Developing Cardiovascular Disease as a Long-Term Diabetes Complication," *IEEE J. Biomed. Heal. Informatics*, vol. 22, no. 5, pp. 1637–1647, Sep. 2018.
- [26] M. P. St-Onge *et al.*, "Sleep Duration and Quality: Impact on Lifestyle Behaviors and Cardiometabolic Health: A Scientific Statement from the American Heart Association," *Circulation*, vol. 134, no. 18. Lippincott Williams and Wilkins, pp. e367–e386, 01-Nov-2016.
- [27] R. R. Laub, P. Tønnesen, and P. J. Jennum, "A Sleep Position Trainer for positional sleep apnea: a randomized, controlled trial," *J. Sleep Res.*, vol. 26, no. 5, pp. 641–650, Oct. 2017.
- [28] P. E. Vonk, N. de Vries, and M. J. L. Ravesloot, "Polysomnography and sleep position, a Heisenberg phenomenon?: A large-scale series," *HNO*, vol. 67, no. 9, pp. 679–684, Sep. 2019.
- [29] N. Ben-Israel, A. Tarasiuk, and Y. Zigel, "Obstructive Apnea Hypopnea Index Estimation by Analysis of Nocturnal Snoring Signals in Adults," *Sleep*, vol. 35, no. 9, pp. 1299–1305, Sep. 2012.
- [30] L. Sardi, A. Idri, and J. L. Fernández-Alemán, "A systematic review of gamification in e-Health," *J. Biomed. Inform.*, vol. 71, pp. 31–48, Jul. 2017.
- [31] J. Fordham and C. Ball, "Framing Mental Health Within Digital Games: An Exploratory Case Study of Hellblade," *JMIR Ment. Heal.*, vol. 6, no. 4, p. e12432, Apr. 2019.
- [32] K. Mitsis, K. Zarkogianni, N. Bountouni, M. Athanasiou, and K. S. Nikita, "An Ontology-Based Serious Game Design for the Development of Nutrition and Food Literacy Skills," in *Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBS*, 2019, pp. 1405–1408.
- [33] T. Susi, M. Johannesson, and P. Backlund, "Serious Games : An Overview," 2007.
- [34] A. Yusoff, R. Crowder, L. Gilbert, and G. Wills, "A Conceptual Framework for Serious Games," in *2009 Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, 2009, pp. 21–23.
- [35] J. Zheng, X. Chen, and P. Yu, "Game-based interventions and their impact on dementia: a narrative review," *Australas. Psychiatry*, vol. 25, no. 6, pp. 562–565, Dec. 2017.
- [36] R. L. Mandryk and M. V. Birk, "Toward Game-Based Digital Mental Health Interventions: Player Habits and Preferences," *J. Med. Internet Res.*, vol. 19, no. 4, p. e128, Apr. 2017.
- [37] T. Karsenti, J. Bugmann, and S. Parent, "Can Students Learn History by Playing Assassin's Creed? An Exploratory Study of 329 High School Students," 2019.

- [38] H. M. Johnsen, M. Fossum, P. Vivekananda-Schmidt, A. Fruhling, and Å. Slettebø, "Teaching clinical reasoning and decision-making skills to nursing students: Design, development, and usability evaluation of a serious game," *Int. J. Med. Inform.*, vol. 94, pp. 39–48, Oct. 2016.
- [39] K. Mitsis, K. Zarkogianni, K. Dalakleidi, G. Mourkousis, and K. S. Nikita, "Evaluation of a Serious Game Promoting Nutrition and Food Literacy: Experiment Design and Preliminary Results," 2020, pp. 497–502.
- [40] I. Mayer *et al.*, "The research and evaluation of serious games: Toward a comprehensive methodology," *Br. J. Educ. Technol.*, vol. 45, no. 3, pp. 502–527, May 2014.
- [41] I. O. Onor *et al.*, "Clinical Effects of Cigarette Smoking: Epidemiologic Impact and Review of Pharmacotherapy Options.," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 14, no. 10, 2017.
- [42] V. Krishnan, S. Dixon-Williams, and J. D. Thornton, "Where there is smoke...there is sleep apnea: exploring the relationship between smoking and sleep apnea.," *Chest*, vol. 146, no. 6, pp. 1673–1680, Dec. 2014.
- [43] G. Carneiro and M. T. Zanella, "Obesity metabolic and hormonal disorders associated with obstructive sleep apnea and their impact on the risk of cardiovascular events," *Metabolism*, vol. 84, pp. 76–84, Jul. 2018.
- [44] T. Konecny, T. Kara, and V. K. Somers, "Obstructive sleep apnea and hypertension: an update.," *Hypertens. (Dallas, Tex. 1979)*, vol. 63, no. 2, pp. 203–9, Feb. 2014.
- [45] "Unity (game engine) - Wikipedia." [Online]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_\(game_engine\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_(game_engine)). [Accessed: 11-Feb-2020].
- [46] "Strategy pattern - Wikipedia." [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Strategy_pattern. [Accessed: 27-Jan-2020].
- [47] "Model–view–controller - Wikipedia." [Online]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/Model–view–controller>. [Accessed: 27-Jan-2020].
- [48] "Bridge pattern - Wikipedia." [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Bridge_pattern. [Accessed: 27-Jan-2020].