

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΚΑΛΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ



Μεταπτυχιακή διατριβή

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΗΡΑΝΣΗΣ ΣΕ
ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

Χριστίνα Ζαβλανού

Λεμεσός 2014

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΚΑΛΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ ΚΑΙ ΓΡΑΦΙΚΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΗΡΑΝΣΗΣ ΣΕ
ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

της
Χριστίνας Ζαβλανού

Λεμεσός 2014

ΕΝΤΥΠΟ ΕΓΚΡΙΣΗΣ

Μεταπτυχιακή διατριβή

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΗΡΑΝΣΗΣ ΣΕ
ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ**

Παρουσιάστηκε από

Χριστίνα Ζαβλανού

Επιβλέπων καθηγητής _____

[ιδιότητα και όνομα]

Μέλος επιτροπής _____

[ιδιότητα και όνομα]

Μέλος επιτροπής _____

[ιδιότητα και όνομα]

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Δεκέμβριος, 2014

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Χριστίνα Ζαβλανού, 2014

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της μεταπτυχιακής διατριβής από το Τμήμα Πολυμέσων και Γραφικών Τεχνών του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την οικογένειά μου γιατί χωρίς την στήριξή της δε θα είχα πραγματοποιήσει την επιθυμία μου να σπουδάσω και τη γιαγιά μου, για την αγάπη και τη γνώση που μου προσέφερε. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω ολόψυχα τον καθηγητή μου κ. Ανδρέα Λανίτη για την πολύτιμη και αμεσότατη βοήθεια που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια της Διπλωματικής Εργασίας. Τέλος, ένα μεγάλο «ευχαριστώ» σε όλους εκείνους που συνέβαλαν ο καθένας με το δικό του ξεχωριστό τρόπο, για την ολοκλήρωση της Εργασίας.

Do not regret growing older, it is a privilege denied to many.

Unknown Author

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο άνθρωπος πριν ακόμα γεννηθεί γίνεται δέκτης μιας κατάστασης συνεχών αλλαγών. Άλλες από αυτές τις αντιλαμβάνεται, άλλες συμβαίνουν ασυναίσθητα, άλλες τις ορίζει, άλλες απλά τις δέχεται, όπως και να έχει όλες τον διαμορφώνουν και καθορίζουν τις διαφορετικές φάσεις της ζωής του. Φτάνοντας αισίως στην Τρίτη Ηλικία, έρχεται σε μεγάλο βαθμό αντιμέτωπος με τις επιπτώσεις των αλλαγών αυτών, αλλά και με άλλα προβλήματα που σχετίζονται με αυτές, όπως το γεγονός ότι αδυνατεί να χρησιμοποιήσει προϊόντα και υπηρεσίες τη στιγμή που άλλοι μπορούν. Αδυναμία που απορρέει όχι από τη δική του έλλειψη ικανοτήτων, αλλά από την αδυναμία των σχεδιαστών να σχεδιάσουν προϊόντα, ικανά να καλύψουν εξίσου και τις δικές του ανάγκες. Έχει ακόμα να αντιμετωπίσει χαρακτηρισμούς υπό τη μορφή στερεοτύπων επειδή ακριβώς βρίσκεται σε αυτή την ηλικία. Προκαταλήψεις που απορρέουν όχι από τη δική του συμπεριφορά, αλλά από έλλειψη γνώσης γύρω από το γεγονός της γήρανσης κι επειδή κανένας δε θέλησε να μπει στη θέση του και να κατανοήσει τα συναισθήματα που θα μπορούσαν να προκαλέσουν στον καθένα αυτές οι επιπτώσεις. Πώς θα μπορούσε όμως μια εφαρμογή Εικονικής Πραγματικότητας να φανεί χρήσιμη σε αυτό το σημείο? Η παρούσα εφαρμογή, συσσωρεύοντας τη γνώση περί της γήρανσης και οπτικοποιώντας τις επιπτώσεις της, στοχεύει στη χρήση της τόσο από σχεδιαστές προϊόντων και υπηρεσιών όσο και από νεαρούς ανθρώπους της καθημερινότητας· για τους μεν πρώτους με σκοπό τον καθολικό σχεδιασμό προϊόντων και υπηρεσιών, για τους μεν δεύτερους με σκοπό την αλλαγή της αντίληψης περί των ατόμων Τρίτης Ηλικίας και την προσπάθεια βελτίωσης της ποιότητας ζωής των τελευταίων. Για να διαπιστωθεί αν όντως μια τέτοια εφαρμογή μπορεί να συνεισφέρει ώστε να ευοδωθούν οι στόχοι αυτοί, συντάχθηκε έρευνα σε εννέα άτομα μεταξύ των οποίων και δύο άτομα από το χώρο του σχεδιασμού προϊόντων και εφαρμογών, τα αποτελέσματα της οποίας ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά. Συγκεκριμένα, έδειξαν ότι η Εικονική Πραγματικότητα θα μπορούσε να είναι ένα χρήσιμο σχεδιαστικό εργαλείο, φανερώνοντας τα στοιχεία εκείνα που θα πρέπει να έχει ένα προϊόν ώστε να ανταποκρίνεται εξίσου και στις απαιτήσεις των ανθρώπων μεγαλύτερων ηλικιών. Τέλος θα μπορούσε να έχει και κοινωνική διάσταση, καθώς ενισχύοντας τη γνώση γύρω από τις επιπτώσεις των σχετιζόμενων με την ηλικία αλλαγών, παροτρύνεται τρόπον τινά ο επαναπροσδιορισμός των πιθανών αρνητικών αντιλήψεων απέναντι στα άτομα Τρίτης Ηλικίας και ενισχύεται η προσπάθεια για βελτίωση της καθημερινότητάς τους από άτομα του περιβάλλοντός τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

| | |
|--|------|
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ | vii |
| ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ | viii |
| ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ..... | x |
| ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ | xi |
| ΑΠΟΔΟΣΗ ΟΡΩΝ | xii |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ | xiii |
| 1 Συνδεόμενες με την Ηλικία Αλλαγές στον Ανθρώπινο Οργανισμό και τις Λειτουργίες του 1 | |
| 1.1 Αλλαγές στα Αισθητήρια Όργανα και τις Αισθήσεις..... | 1 |
| 1.1.2 Αλλαγές στο Ακουστικό Σύστημα: η Ακοή σε Συνάρτηση με την Ηλικία | 3 |
| 1.1.3 Αλλαγές στο Απτικό Σύστημα: η Αφή σε Συνάρτηση με την Ηλικία..... | 3 |
| 1.1.4 Αλλαγές στο Οσφρητικό Σύστημα: η Όσφρηση σε Συνάρτηση με την Ηλικία .. | 5 |
| 1.1.5 Αλλαγές στο Γευστικό Σύστημα: η Γεύση σε Συνάρτηση με την Ηλικία..... | 5 |
| 1.2 Αλλαγές στον Ανθρώπινο Σκελετό | 5 |
| 1.2.1 Αλλαγές στο Ανάστημα..... | 5 |
| 1.2.2 Οστεοπόρωση: Συνδεόμενη με την Ηλικία Πάθηση των Οστών | 7 |
| 1.3 Αλλαγές στη Μυϊκή Δύναμη | 7 |
| 1.3.1 Σαρκοπενία: Συνδεόμενη με την Ηλικία Απώλεια Μυϊκής Μάζας | 8 |
| 1.4 Αλλαγές στην Ισορροπία του Σώματος..... | 8 |
| 1.5 Αλλαγές στην Κίνηση | 9 |
| 1.5.1 Το Βάδισμα σε Συνάρτηση με την Ηλικία..... | 10 |
| 2 Αντιλήψεις περί Ηλικίας..... | 13 |
| 2.1 Υποκειμενική Ηλικία: Αντίληψη περί της Προσωπικής Ηλικίας..... | 13 |
| 2.2 Ηλικιακές Διακρίσεις (Ageism)..... | 13 |

| | | |
|-----|--|----|
| 3 | Ο Ρόλος της Εικονικής Πραγματικότητας στην Προσομοίωση της Ηλικίας | 15 |
| 3.1 | Εικονική Απόδοση των Συνδεδεμένων με την Ηλικία Αλλαγών του Ανθρώπινου Οργανισμού και των Λειτουργιών του..... | 15 |
| 3.2 | Υπάρχουσες Εφαρμογές..... | 15 |
| 4 | Ανάπτυξη Εφαρμογής Προσομοίωσης Γήρανσης σε Εικονικά Περιβάλλοντα..... | 18 |
| 5 | Δοκιμή της Εφαρμογής και Αποτελέσματα | 28 |
| | ΕΠΙΛΟΓΟΣ..... | 41 |
| | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 43 |
| | ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ | 46 |
| A1. | Ερωτηματολόγιο Πριν τη Δοκιμή της Εφαρμογής | 46 |
| A2. | Ερωτηματολόγιο Μετά τη Δοκιμή της Εφαρμογής..... | 48 |

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

| | |
|--|----|
| Πίνακας 1: Μέσες τιμές ύψους (ίντσες) για άτομα ηλικίας 2-75 ετών..... | 6 |
| Πίνακας 2: Παράμετροι Βαδίσματος σε Συνάρτηση με την Ηλικία | 10 |
| Πίνακας 3: Συνδεόμενες με την Ηλικία Αλλαγές..... | 23 |

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

| | |
|---|----|
| Γράφημα 1: Απαντήσεις στην Ερώτηση «Η Χρήση Τεχνολογίας (πχ. Εικονική Πραγματικότητα) θα μπορούσε να βοηθήσει στην κατανόηση των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν τα άτομα Τρίτης Ηλικίας»..... | 29 |
| Γράφημα 2: Ποσοστά της Άποψης Σχετικά με την Αξία της Εφαρμογής..... | 35 |
| Γράφημα 3: Χρόνος ή Εισόδημα σε Συνάρτηση με την Ηλικία | 37 |

ΑΠΟΔΟΣΗ ΟΡΩΝ

| | |
|------------------|--------------------|
| Ageism | Ηλιακές Διακρίσεις |
| Vastus Lateralis | Έσω Πλατύς |

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο άνθρωπος, ως έμβιος οργανισμός, βρίσκεται σε μια κατάσταση αδιάκοπων αλλαγών. Η πολυπλοκότητα του ανθρώπινου οργανισμού όμως, συγκριτικά με τους υπόλοιπους, οδηγεί σε πολλαπλότητα των αλλαγών που υφίσταται. Η παρούσα Διπλωματική Εργασία διαπραγματεύεται τις μη αναστρέψιμες αλλαγές, τις συνδεόμενες με την ηλικία, τις οποίες δέχεται ο άνθρωπος καθ' όλον τον κύκλο ζωής του. Πολλές έρευνες έχουν γίνει σχετικά· ακόμα και επιστημονικοί κλάδοι έχουν δημιουργηθεί αποκλειστικά για να μελετήσουν τις αλλαγές αυτές (πχ. Αναπτυξιακή Ψυχολογία). Στόχος της εργασίας είναι αν και σε τι βαθμό, η αντίληψη περί των αλλαγών αυτών, μπορεί να ενισχυθεί με τη βοήθεια της Εικονικής Πραγματικότητας. Εφόσον τα αποτελέσματα είναι θετικά, η Εικονική Πραγματικότητα θα μπορούσε να συνδράμει στην αλλαγή της αντίληψης των νεότερων ατόμων για τα άτομα Τρίτης Ηλικίας. Ακόμα, θα μπορούσε να βοηθήσει στον καθολικό σχεδιασμό προϊόντων και υπηρεσιών που δεν αποκλείουν συγκεκριμένες ηλικιακές ομάδες.

Στο κείμενο που ακολουθεί θα γίνει εκτενής αναφορά των αλλαγών που υφίσταται ο εκάστοτε άνθρωπος καθώς μεγαλώνει και φτάνει στην Τρίτη Ηλικία. Βάσει των πληροφοριών αυτών θα δημιουργηθούν τα εικονικά προφίλ των δύο χαρακτήρων της εφαρμογής, τα οποία θα αντιστοιχούν σε δύο διαφορετικές ηλικιακές ομάδες. Οι χρήστες της εφαρμογής θα εισάγονται στο εικονικό περιβάλλον, έχοντας αρχικά τα χαρακτηριστικά της μιας ηλικιακής ομάδας και στη συνέχεια της άλλης. Με τον τρόπο αυτό θα μπορούν να συγκριθούν τα συναισθήματά τους, τα προβλήματα και οι δυσκολίες που αντιμετώπισαν, ώστε να εξαχθούν κατάλληλα συμπεράσματα σχετικά με τη δυνατότητα ή όχι της εφαρμογής ως προς την ικανοποίηση των σκοπών για τους οποίους δημιουργήθηκε.

1 Συνδεδεμένες με την Ηλικία Αλλαγές στον Ανθρώπινο Οργανισμό και τις Λειτουργίες του

Οι αλλαγές που υφίσταται ο άνθρωπος ξεκινάνε πριν ακόμα γεννηθεί και συνεχίζουν καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του. Άλλες με περισσότερη ένταση, άλλες με λιγότερη, άλλες συνειδητά άλλες ασυναίσθητα. Στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα μελετηθούν οι αλλαγές λόγω γήρανσης που είναι εφικτό να αποδοθούν χρησιμοποιώντας την ήδη υπάρχουσα τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας.

1.1 Αλλαγές στα Αισθητήρια Όργανα και τις Αισθήσεις

1.1.1. Αλλαγές στο Οπτικό Σύστημα: η Όραση σε Συνάρτηση με την Ηλικία

Δεδομένου ότι ο άνθρωπος βασίζεται σε πολύ μεγάλο βαθμό στις πληροφορίες που συλλέγει μέσω της όρασης, κρίνεται σκόπιμο να ξεκινήσει η ενότητα αυτή με το ανθρώπινο οπτικό σύστημα.

Το ανθρώπινο μάτι, όπως και ο εγκέφαλος, αναπτύσσονται κυρίως πριν από τη γέννηση. Φυσικά, η ανάπτυξη αυτή δεν είναι πλήρης· έτσι τα μάτια ενός υγιούς βρέφους δεν είναι το ίδιο επιμήκη με αυτά ενός υγιούς ενήλικα, παρουσιάζοντας *υπερμετρωπία*. Παρόλο που χρειάζεται να καταβληθεί προσπάθεια για να εστιάσουν και να είναι σε θέση να διακρίνουν λεπτομέρειες· τα βρέφη έχουν τη δυνατότητα οξείας όρασης, λόγω της προσαρμοστικότητας του ματιού (Payne, & Isaacs, 2012). Πιο συγκεκριμένα, εκτός του σφιγκτήρα και του διαστολέα μυ, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τη συστολή και διαστολή της κόρης του ματιού αντίστοιχα, όλα τα υπόλοιπα μέρη του ματιού μέχρι το τέλος του έκτου μήνα της κύησης, είναι παρόντα και υποθετικά έτοιμα να λειτουργήσουν (Smith, Gallie, & Morin, 1983).

Συχνά, τα βρέφη κινούν τα μάτια τους προς διαφορετικές τυχαίες κατευθύνσεις το καθένα, παρουσιάζοντας το λεγόμενο *στραβισμό*· έτσι η αίσθηση του βάθους δεν είναι εφικτή αμέσως μετά τη γέννηση και μέχρι το έκτο περίπου έτος της ηλικίας τους.

Βελτίωση της *στατικής* οπτικής οξύτητας, δηλαδή της ικανότητας να διακρίνει ένα άτομο όντας σε σταθερή θέση λεπτομέρειες πάνω σε ακίνητο οπτικό στόχο (διάγραμμα Snellen), συντελείται κατά τα πρώτα τέσσερα με πέντε χρόνια της ζωής του. Η *δυναμική* όμως οπτική

οξύτητα, δηλαδή η ικανότητα να διακρίνονται λεπτομέρειες σε κινούμενα αντικείμενα – ως πολυπλοκότερη λειτουργία – βελτιώνεται μεταξύ του έκτου και εικοστού έτους της ηλικίας του ατόμου.

Με την έναρξη κιόλας της πρώιμης φάσης της ενήλικης ζωής, δηλαδή περίπου στο 25^ο έτος, αρχίζει η εξασθένηση της δυναμικής οπτικής οξύτητας (Payne, & Isaacs, 2012) και κατά τη μέση φάση ξεκινάνε τα πρώτα προβλήματα όρασης. Η *πρεσβυωπία*, η συχνότατη πάθηση των ματιών που σχετίζεται με την ηλικία – κατά την οποία το μάτι χάνει σταδιακά την ικανότητά του να εστιάζει σε κοντινές αποστάσεις – εμφανίζεται περί το 40^ο έτος της ηλικίας του ατόμου.

Κατά την όψιμη φάση της ενήλικης ζωής, η επιδείνωση της οπτικής οξύτητας γίνεται πλέον εμφανής, με πολλές σοβαρές ασθένειες να προσβάλλουν τα μάτια των ηλικιωμένων, όπως *εκφύλιση της ωχράς κηλίδας, καταρράκτης, γλαύκωμα και διαβητική ρετινοπάθεια*.

Ο *καταρράκτης* είναι η πιο συχνή, συνδεδεμένη με την ηλικία πάθηση των ματιών, κατά την οποία προκαλείται θόλωση του κρυσταλλοειδούς φακού του ματιού και άρα απώλεια της οπτικής οξύτητας. Ο καταρράκτης σε αρχικά στάδια, δεν προκαλεί πόνο ή κάποιο ιδιαίτερο σύμπτωμα, σε επόμενα στάδια όμως αναφέρονται: θαμπή όραση, ατονία χρωμάτων και αυξημένη ανάγκη για επιπλέον φωτισμό. Αναφορικά με το τελευταίο, αξίζει να σημειωθεί ότι μεταξύ 30 και 60 ετών παρατηρείται μια γραμμική μείωση της ποσότητας του φωτός που φτάνει στον αμφιβληστροειδή χιτώνα. Για την ακρίβεια, η ποσότητα του φωτός που φτάνει στον αμφιβληστροειδή στην ηλικία των 20, είναι τρεις φορές μεγαλύτερη της ποσότητας αυτής, στην ηλικία των 60.

Η *εκφύλιση της ωχράς κηλίδας* προσβάλλει το 30% των ατόμων άνω των 75 ετών. Η ωχρά κηλίδα είναι πολύ ευαίσθητη στις οπτικές λεπτομέρειες· χάρη σε αυτήν για παράδειγμα, μπορούμε να διαβάσουμε πολύ μικρά γράμματα ή να περάσουμε ένα κομμάτι κλωστή μέσα από την οπή μιας βελόνας. Η εκφύλισή της, περιλαμβάνει συμπτώματα όπως θολότητα, σκοτεινές περιοχές ή παραμόρφωση στην *κεντρική όραση* και μπορεί να προκαλέσει ακόμα και μόνιμη απώλεια της τελευταίας. Παρόλα αυτά ηλικιωμένοι που πάσχουν από ήπιας μορφής εκφύλιση είναι ικανοί να διακρίνουν αντικείμενα και να κινούνται στο χώρο, χρησιμοποιώντας την περιφερειακή τους όραση.

Το *οπτικό πεδίο* είναι άλλο ένα χαρακτηριστικό της όρασης το οποίο δεν παραμένει αναλλοίωτο στο χρόνο. Ο Burg (1968) ανακάλυψε ότι το οριζόντιο οπτικό πεδίο είναι

μεγαλύτερο όταν το άτομο βρίσκεται στο 35^ο έτος της ηλικίας του, ενώ από την ηλικία αυτή και έπειτα αρχίζει να μειώνεται σταδιακά, μέχρι περίπου την ηλικία των 60. Ορισμένα από τα αίτια της μείωσης του οπτικού πεδίου είναι οι αλλαγές στα χαρακτηριστικά του προσώπου, όπως η βλεφαρόπτωση και η «βύθιση» του ματιού που οφείλεται στην έλλειψη λιπώδους ιστού, ικανού να συγκρατήσει το βολβό.

1.1.2 Αλλαγές στο Ακουστικό Σύστημα: η Ακοή σε Συνάρτηση με την Ηλικία

Το άτομο είναι ικανό να ακούει προτού γεννηθεί και συγκεκριμένα από τους τελευταίους μήνες της κύησης. Ενώ κατά τη γέννηση είναι εξοπλισμένο με τη λειτουργία της ακοής, αυτή είναι επισφαλής για μερικές μέρες, καθώς το εσωτερικό κανάλι του αυτιού είναι γεμάτο με υγρό. Τέσσερις με επτά μήνες μετά τη γέννησή τους, τα μωρά αρχίζουν να αναγνωρίζουν μερικά στοιχεία της ομιλίας, αντί να αντιλαμβάνονται απλώς τον τόνο της φωνής. Το σημείο αυτό, αποτελεί ορόσημο για την ανάπτυξη της ομιλίας του ατόμου (Payne, & Isaacs, 2012).

Καθώς το άτομο γερνάει, οι δομές του εσωτερικού μέρους του αυτιού που είναι υπεύθυνες για τη μετατροπή των μηχανικών ήχων σε νευρικούς παλμούς, αλλοιώνονται λόγω φυσικού θανάτου των κυττάρων ή λόγω μειωμένης παροχής αίματος. Αλλά και η επεξεργασία των νευρικών παλμών στον ακουστικό φλοιό, μειώνεται. Τα πρώτα σημάδια αλλοίωσης του ανθρώπινου ακουστικού συστήματος συντελούνται στη μέση ηλικία. Στα 50 του έτη λοιπόν, ενώ το άτομο ακούει αρκετά καλά ένα ευρύ φάσμα συχνοτήτων, παρουσιάζει μια αισθητή απώλεια ακοής στις υψηλές συχνότητες, η οποία σταδιακά εξαπλώνεται σε όλες. Αξιοσημείωτο είναι ότι οι αφρικανικές φυλές, παρουσιάζουν μικρή απώλεια ακοής σχετιζόμενη με την ηλικία (Jarvis, & van Heerden, 1967; Rosen, Bergman, & Plester, 1962), γεγονός που μαρτυρά ότι ευθύνονται κι άλλοι παράγοντες πέραν της ηλικίας, για την ακουστική αλλοίωση (Payne, & Isaacs, 2012). Ένας παράγοντας για παράδειγμα, θα μπορούσε να είναι η ηχορρύπανση που χαρακτηρίζει τις αστικές πόλεις. Είναι γνωστό ότι η μακροχρόνια έκθεση σε περιβαλλοντικό θόρυβο προκαλεί παροδικές ή και μόνιμες βλάβες στην ακοή.

1.1.3 Αλλαγές στο Απτικό Σύστημα: η Αφή σε Συνάρτηση με την Ηλικία

Η απτική αντίληψη είναι η ικανότητα να αποκτά κανείς πληροφορίες για αντικείμενα με τα οποία έρχεται σε σωματική επαφή, χωρίς να απαιτείται και οπτική επαφή με αυτά. Όργανο

της συγκεκριμένης αίσθησης είναι το δέρμα, το μεγαλύτερο όργανο στο ανθρώπινο σώμα. Ιδιότητες που μπορεί κανείς να αντιληφθεί μέσω της αφής είναι η θερμοκρασία, το μέγεθος, η υφή, η σκληρότητα, το βάρος και το σχήμα (Bushnell & Boudreau, 1993).

Η αντίληψη των ιδιοτήτων των αντικειμένων, εμφανίζεται πολύ νωρίς μετά τη γέννηση του ατόμου. Έχουν παρατηρηθεί για παράδειγμα περιπτώσεις βρεφών κάτω των έξι μηνών να αποφεύγουν να πλησιάσουν τα χέρια τους σε πολύ ζεστά ή πολύ κρύα αντικείμενα. Μωρά άνω των έξι μηνών μπορούν να αναγνωρίσουν την ιδιότητα της σκληρότητας των αντικειμένων. Μεταξύ έξι και δώδεκα μηνών, η ιδιότητα της υφής αρχίζει να γίνεται αντιληπτή. Στους εννέα μήνες, τα μωρά αρχίζουν να αντιλαμβάνονται το βάρος και κατά το δωδέκατο με δέκατο-πέμπτο μήνα, το σχήμα των αντικειμένων (Payne, & Isaacs, 2012).

Η οξύτητα της αφής θεωρείται ότι περιλαμβάνει τη διάκριση τεσσάρων χαρακτηριστικών που διαμορφώνουν το ερέθισμα:

1. ασυνέχεια (κενά στις γραμμές ή τους δίσκους) του δέρματος
2. θέση στο δέρμα που έρχεται σε επαφή με το αντικείμενο
3. μήκος (ή επιφάνεια) που καλύπτει το αντικείμενο επαφής
4. κατεύθυνση της επαφής (πχ. κατά μήκος του δαχτύλου)

Κάθε μια από τις τέσσερις αυτές διαστάσεις συμβάλλει μοναδικά στην αντίληψη της αφής. Σύμφωνα με δοκιμές που έγιναν και οι οποίες απέδωσαν 1478 κατώτατα όρια, προέκυψαν τα εξής κύρια ευρήματα:

Πρώτον, σε όλες τις ηλικίες παρουσιάζεται στα κατώτατα όρια και των τεσσάρων αυτών διαστάσεων, μεταξύ τους διαφοροποίηση, με σειρά από το μικρότερο στο μεγαλύτερο, ως εξής: μήκος, θέση, κατεύθυνση και ασυνέχεια.

Δεύτερον, και οι τέσσερις διαστάσεις της οξύτητας της αφής επιδεινώνονται με το πέρασμα του χρόνου· με μια πρώτη προσέγγιση κατά μια σταθερή αύξηση στα κατώτατα όρια περίπου 1% κάθε χρόνο, μεταξύ 20 και 80 ετών.

Τρίτον, η οξύτητα της αφής σε πιο κεντρικά σημεία (πχ. χείλη) επιδεινώνεται με πιο αργούς ρυθμούς από ότι στο άκρο του δαχτύλου (Stevens, & Patterson, 1995).

Σε σχέση με το τελευταίο, μια άλλη έρευνα που έγινε σε 122 αρσενικά και θηλυκά άτομα ηλικίας 8 ως 87 ετών, για την αλλαγή της οξύτητας αφής λόγω ηλικίας σε διαφορετικά σημεία του σώματος, έδειξε ότι: Η επιδείνωση της οξύτητας στο μεγάλο δάχτυλο του κάτω

άκρου (κατά μέσο όρο 400% μεταξύ νέων και ηλικιωμένων ατόμων) και του άκρου του δαχτύλου (κατά μέσο όρο 130%) μπορεί να επηρεάσει αρνητικά δραστηριότητες όπως την ανάγνωση με γραφή Braille, το κράτημα αντικειμένων αλλά και τη διατήρηση της ισορροπίας (Stevens, & Choo, 1996).

1.1.4 Αλλαγές στο Οσφρητικό Σύστημα: η Όσφρηση σε Συνάρτηση με την Ηλικία

Όπως και όλα τα υπόλοιπα αισθητήρια όργανα του ανθρώπου, έτσι και το αισθητήριο όργανο της όσφρησης, η μύτη, με την πάροδο των χρόνων παρουσιάζει αλλοιώσεις. Σε ένα πείραμα, στο οποίο συμμετείχαν 1955 άτομα ηλικίας 5-99 ετών, μετρήθηκε η ικανότητα αναγνώρισης οσμών. Περισσότερα από τα μισά άτομα 65-80 ετών και περισσότερα από τα $\frac{3}{4}$ των ατόμων άνω των 80 ετών, παρουσίασαν σημαντική οσφρητική δυσλειτουργία. Βάσει των ευρημάτων, δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι ανάμεσα στα θύματα που δηλητηριάζονται κάθε χρόνο από αέρια, τα περισσότερα είναι ηλικιωμένα (Doty, Shaman, Applebaum, Giberson, Sikorski, & Rosenberg, 1984).

1.1.5 Αλλαγές στο Γευστικό Σύστημα: η Γεύση σε Συνάρτηση με την Ηλικία

Έχουν γίνει διάφορες μελέτες σχετικά με την επίδραση της ηλικίας στην αντίληψη της γεύσης και όλες συγκλίνουν στο ότι με τα χρόνια συντελείται απώλεια αυτής. Προκειμένου να διαπιστώσουν οι Mojet, Christ-Hazelhof και Heidema (2001), ότι η απώλεια της γεύσης είναι γενικευμένη, διεξήγαγαν πείραμα σε 21 νεαρά άτομα ηλικίας 19-33 ετών και σε 21 ηλικιωμένα άτομα 60-75 ετών. Τα ηλικιωμένα άτομα παρουσίασαν λιγότερη ευαισθησία από τα νεαρότερα άτομα, σε διάφορα ενισχυτικά γεύσης (οξικό οξύ, σακχαρόζη, γλωριούχο νάτριο κ.α.). Συγκεκριμένα, για να ανιχνεύσουν την ένωση, η οποία ήταν διαλυμένη σε νερό, χρειαζόνταν 1,32 ως 5,7 φορές περισσότερη ποσότητα από τα νεαρότερα άτομα.

1.2 Αλλαγές στον Ανθρώπινο Σκελετό

1.2.1 Αλλαγές στο Ανάστημα

Κατά το πρώτο έτος της ηλικίας του, το άτομο αυξάνεται σε ύψος κατά 50 τοις εκατό περίπου. Μετά την ηλικία των δύο ετών, το ύψος αυξάνεται με πιο αργό ρυθμό, μέχρι την

εφηβεία. Στη διάρκεια της εφηβικής φάσης, το ύψος των αγοριών αυξάνεται κατά 10 περίπου εκατοστά κάθε χρόνο, ενώ των κοριτσιών κατά δύο εκατοστά λιγότερο. Μέχρι την ηλικία των 17 και 21 ετών περίπου, το θηλυκό και το αρσενικό άτομο αντίστοιχα, θα έχουν ήδη το ύψος που θα τους συνοδεύει μέχρι την ενήλικη ζωή τους. Μετά την ηλικία των 30, το ανάστημα παραμένει σταθερό για 15 χρόνια. Στη μέση ηλικία (μετά τα 45), συντελείται μια εμφανής μείωση του ύψους, λόγω εκφυλισμού του μεσοσπονδύλιου δίσκου και του μειωμένου πάχους του αρθρικού χόνδρου στα κάτω άκρα. Περαιτέρω μείωση στο ύψος εμφανίζεται στην όψιμη φάση της ενήλικης ζωής, καθώς ο εκφυλισμός της σπονδυλικής στήλης συνεχίζεται, μερικές φορές προκαλώντας την κύρτωσή της (Payne, & Isaacs, 2012). Στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 1) παρουσιάζεται το μέσο ύψος (σε ίντσες) για άτομα 2 έως 75 ετών.

Πίνακας 1: Μέσες τιμές ύψους (ίντσες) για άτομα ηλικίας 2-75 ετών

| Ηλικία (έτη) | Άρσεν | Θήλυ |
|---------------------|--------------|-------------|
| 2 | 35.9 | 35.5 |
| 3 | 38.8 | 38.4 |
| 4 | 41.9 | 41.7 |
| 5 | 44.5 | 44.3 |
| 6 | 46.9 | 46.1 |
| 7 | 49.7 | 49.0 |
| 8 | 52.2 | 51.5 |
| 9 | 54.4 | 53.9 |
| 10 | 55.7 | 56.4 |
| 11 | 58.5 | 59.6 |
| 12 | 60.9 | 61.4 |
| 13 | 63.1 | 62.6 |
| 14 | 66.3 | 63.7 |
| 15 | 68.4 | 63.8 |
| 16 | 69.0 | 63.8 |
| 17 | 69.0 | 64.2 |
| 18 | 69.5 | 64.2 |
| 19 | 69.6 | 64.2 |
| 20-29 | 69.6 | 64.1 |
| 30-39 | 69.5 | 64.2 |
| 40-49 | 69.7 | 64.3 |
| 50-59 | 69.2 | 63.9 |
| 60-74 | 68.6 | 63.0 |
| ≥75 | 67.4 | 62.0 |

Πηγή 1: National Center for Health Statistics, 2004

1.2.2 Οστεοπόρωση: Συνδεδεμένη με την Ηλικία Πάθηση των Οστών

Μια πάθηση που ταλαιπωρεί τους περισσότερους ηλικιωμένους και ευθύνεται για περισσότερα από 8,9 εκατομμύρια κατάγματα το χρόνο παγκοσμίως, από τα οποία τα 4,5 εκατομμύρια μόνο στην Αμερική και την Ευρώπη, είναι η *οστεοπόρωση*. Η οστεοπόρωση είναι μια προοδευτική πάθηση που χαρακτηρίζεται από μείωση στη σκελετική μάζα και πυκνότητα.

Η οστεοπόρωση εσφαλμένα θεωρείται από πολλούς ως γυναικεία νόσος, αφού προσβάλλει και τους άντρες, σε μικρότερο όμως ποσοστό. Προκειμένου να αναλυθούν μεταξύ άλλων τα κλινικά χαρακτηριστικά της οστεοπόρωσης στους άντρες, μελετήθηκαν οι περιπτώσεις 81 ηλικιωμένων ασθενών με οστεοπόρωση. Για τους 69 από αυτούς (ποσοστό 85% επί του συνολικού), το κυριότερο πρόβλημα ήταν ο πόνος στην πλάτη ο οποίος μειώνει την κινητικότητα των επηρεαζόμενων.

1.3 Αλλαγές στη Μυϊκή Δύναμη

Η μυϊκή δύναμη παρουσιάζει ιδιαίτερα απότομες μεταβολές κατά τη διάρκεια της ζωής του ατόμου. Για παράδειγμα, μια μορφή μυϊκής δύναμης, η *δύναμη λαβής*, παρουσιάζει κατακόρυφη αύξηση κατά τη διάρκεια των μαθητικών χρόνων. Συγκεκριμένα, στα αγόρια η δύναμη λαβής από το 7^ο μέχρι το 17^ο έτος της ζωής τους, αυξάνεται κατά 393 τοις εκατό, ενώ στα κορίτσια κατά 260 τοις εκατό. Έπειτα και μέχρι τη μέση φάση της ενηλικίωσης, παραμένει σχεδόν σταθερή. Μιλώντας με αριθμούς, άντρες μεταξύ 25 και 45 ετών, παρουσιάζουν μέση δύναμη λαβής 54 κιλά. Μετά τη μέση ηλικία και για τα επόμενα 20 χρόνια, αναμένεται να χαθεί το 20 τοις εκατό αυτής, φτάνοντας στα 43 περίπου κιλά (Payne, & Isaacs, 2012).

Γενικότερα, στην πρώιμη φάση της ενήλικης ζωής του ατόμου, η *μυϊκή μάζα* συνεισφέρει περίπου στο μισό ολόκληρου του βάρους του. Από τη φάση εκείνη και έπειτα, επέρχονται αλλοιώσεις, οι οποίες φαίνεται να συντελούνται σε δύο στάδια: Πρώτα συντελείται μια αργή απώλεια μυϊκής μάζας της τάξης του δέκα τοις εκατό, μεταξύ 25 και 50 ετών. Στα επόμενα 30 χρόνια ο ρυθμός απώλειας αυξάνεται, οδηγώντας σε επιπλέον μείωση 40 τοις εκατό. Εν ολίγοις, η μισή ποσότητα μυϊκής μάζας μας θα χαθεί μέχρι να φτάσουμε στο 80^ο έτος της ηλικίας μας (McArdle et al, 2010).

Η απώλεια είναι περισσότερο αισθητή στις μυϊκές ομάδες των κάτω άκρων, με την επιφάνεια διατομής μέρους του μηριαίου μυ (vastus lateralis) να παρουσιάζει τη σημαντικότερη μείωση, κατά 40 τοις εκατό μεταξύ του 20^{ου} και 80^{ου} έτους (Sakuma, & Yamaguchi, 2012).

1.3.1 Σαρκοπενία: Συνδεδεμένη με την Ηλικία Απώλεια Μυϊκής Μάζας

Η απώλεια της ποσότητας, αλλά και της ποιότητας της μυϊκής μάζας, η οποία σχετίζεται με την ηλικία και δεν οφείλεται σε άλλα παθολογικά αίτια, επιστημονικά αναφέρεται ως *σαρκοπενία*. Είναι μια κατάσταση, η οποία οδηγεί βαθμιαία σε βραδεία κίνηση, σωματική αποδυνάμωση και κατ' επέκταση αυξημένο κίνδυνο πτώσεων. Η απώλεια μυϊκής μάζας συχνά αντισταθμίζεται με απόκτηση σωματικού λίπους (Sakuma, Yamaguchi, 2012).

1.4 Αλλαγές στην Ισορροπία του Σώματος

Υπάρχουν δύο τύποι ισορροπίας: η *στατική* και η *δυναμική ισορροπία*. Η στατική ισορροπία είναι η δυνατότητα να διατηρεί κανείς μια επιθυμητή στάση, ενόσω το σώμα του παραμένει σταθερό. Όταν το σώμα βρίσκεται σε κίνηση, αναφέρεται ως δυναμική ισορροπία. Η ισορροπία επηρεάζεται από τις σωματικές αλλαγές που επιφέρει η ανάπτυξη του ατόμου, όπως οι αλλαγές στο μήκος των ποδιών και στο κέντρο μάζας του σώματος. Η ισορροπία είναι μια σημαντική ικανότητα για την καθημερινή ζωή του ανθρώπου· μια πολύπλοκη διαδικασία, η οποία περιλαμβάνει τη σύνθεση αισθητηριακών πληροφοριών και την αντίληψη της θέσης του σώματος στο χώρο και εξαρτάται από την όραση, τη μυϊκή δύναμη και την ικανότητα του ανθρώπου να αντιδρά γρήγορα σε εξωτερικά ερεθίσματα. Συχνά, με την πάροδο των χρόνων, τα προαναφερθέντα συστήματα εξασθενούν, προκαλώντας έτσι αδυναμία διατήρησης της ισορροπίας του σώματος. Αυτή η αδυναμία, αποτελεί έναν από τους κυριότερους παράγοντες πτώσεων στους ηλικιωμένους.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό που σχετίζεται άμεσα με την ισορροπία και μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου, είναι η *ταλάντωση* του σώματος, η οποία βοηθάει στη διατήρηση της ισορροπίας κατά τη διάρκεια μιας στάσης. Το στοιχείο της ταλάντωσης, αρχίζει να εκλεπτύνεται κατά την παιδική ηλικία και συνεχίζει να βελτιώνεται γενικότερα μέχρι τα 60, όταν και αρχίζει να παρατηρείται μια βαθμιαία αλλοίωσή της (Simoneau, & Leibowitz, 1996). Στην ηλικία των 80 ετών περίπου, ο έλεγχος της στάσης μοιάζει περισσότερο με

αυτών των παιδιών μεταξύ 6 και 9 ετών. Κι ενώ τόσο οι μεγαλύτεροι, όσο και οι μικρότεροι ενήλικες τείνουν να έχουν παρόμοιες αποκρίσεις των μυών που σχετίζονται με τη διατήρηση της ισορροπίας, όταν η τελευταία διαταραχτεί, η αποδοτικότητα των μυών αυτών στους μεγαλύτερους ενήλικες είναι μειωμένη. Περαιτέρω μειώσεις παρατηρούνται όταν οι μεγαλύτεροι ενήλικες στερούνται συγκεκριμένων αισθητηριακών πληροφοριών, όπως για παράδειγμα των οπτικών (Payne, & Isaacs, 2012).

Η παρεμπόδιση του ελέγχου της ισορροπίας οφείλεται στη φυσική μείωση λόγω ηλικίας, του αριθμού των εγκεφαλικών κυττάρων και στη μειωμένη ικανότητα να χρησιμοποιούν τις *ιδιοδεκτικές* πληροφορίες. Με άλλα λόγια, οι πληροφορίες που καταφθάνουν σχετικά με τη θέση του σώματος είναι λιγότερο ακριβείς, μειώνοντας κατ' επέκταση την ικανότητα για ακριβή έλεγχο του σώματος (Shephard, 1978).

1.5 Αλλαγές στην Κίνηση

Η ανθρώπινη κινητικότητα χωρίζεται σε δύο κατηγορίες: την *αδρή* και τη *λεπτή κινητικότητα*. Η πρώτη σχετίζεται με τις κινήσεις που ελέγχονται κυρίως από μεγάλους μύες ή ομάδες μυών (πχ. τρέξιμο, πήδημα), ενώ η δεύτερη με τις κινήσεις που ελέγχονται από μικρότερους μύες ή ομάδες μυών (πχ. κίνηση χεριού όταν ζωγραφίζουμε). Κατά τη φάση της ανάπτυξης, το άτομο αρχικά αναπτύσσει την αδρή κινητικότητα και αργότερα στη φάση της βελτίωσης των κινήσεών του, γίνεται πιο σημαντικός ο ρόλος της λεπτής κινητικότητας. Μετά και την πλήρη ανάπτυξη της τελευταίας, η οποία συντελείται αρκετά σύντομα στη ζωή του ατόμου, η ταχύτητα και ο συντονισμός πολλών μορφών κινητικότητας παραμένουν στην ίδια κατάσταση για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα· καμία σημαντική διαφοροποίηση δεν παρατηρείται, μέχρι τα τελευταία στάδια της ζωής. Τότε, απουσία φυσικής δραστηριότητας, η κινητικότητα ακολουθεί παλινδρομική πορεία. Έτσι, το άτομο πρώτα αρχίζει να χάνει την ικανότητα και ακρίβεια των λεπτών του κινήσεων, καθώς πλέον ο αγκώνας και ο ώμος κατευθύνουν τις κινήσεις που μέχρι πρότινος κατεύθυναν τα δάχτυλα. Επιπλέον, βραδύτητα και μειωμένος συντονισμός μπορεί να υπάρξει, λόγω φυσικής εκφύλισης των νεύρων. Τελικά, το άτομο αρχίζει να παρουσιάζει δυσκολίες και στις αδρές κινήσεις.

1.5.1 Το Βάδισμα σε Συνάρτηση με την Ηλικία

Κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας, η συχνότητα του βηματισμού ενός ατόμου σταδιακά αυξάνεται. Σύμφωνα με μια μελέτη του Scrutton (1969), σχετικά με μια άλλη συνιστώσα του βαδίσματος, το μήκος του βήματος, βρέθηκε ότι το μέσο μήκος βήματος των φυσιολογικών παιδιών κάτω των 5 ετών, αυξάνεται κατά 3,8 με 5 εκατοστά κάθε χρόνο. Πιο συγκεκριμένα, το μέσο μήκος βήματος για τις ηλικίες ενός, δύο, τριών και τεσσάρων ετών, ήταν 25,4 29,2 33 και 38,1 εκατοστά αντίστοιχα. Στους ενήλικες, το μήκος βήματος σχετίζεται με το ανάστημα: ψηλότερα άτομα γενικά έχουν μεγαλύτερο μήκος βήματος.

Μια έρευνα που απεικονίζει τις διαφοροποιήσεις στο μήκος βήματος, το διασκελισμό, τη συχνότητα βήματος και την ταχύτητα βαδίσματος, διεξήχθη στο Νοσοκομείο Παίδων του San Diego (Sutherland, 1984). Συνοπτικά αποτελέσματα της έρευνας αυτής παρουσιάζονται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2: Παράμετροι Βαδίσματος σε Συνάρτηση με την Ηλικία

| Ηλικία (έτη) | Μήκος βήματος (cm) | Μήκος Διασκελισμού (cm) | Βήματα/Λεπτό | Ταχύτητα Βαδίσματος (cm/sec) |
|--------------|--------------------|-------------------------|--------------|------------------------------|
| 1 | 21.6 | 43.0 | 175.7 | 63.7 |
| 2 | 27.5 | 54.9 | 155.8 | 71.8 |
| 3 | 32.9 | 67.7 | 153.5 | 85.5 |
| 7 | 47.9 | 96.5 | 143.5 | 114.3 |
| Ενήλικας | 65.5 | 129.4 | 114.0 | 121.6 |

Πηγή 2: Sutherland, 1984

Οι επιστήμονες κατέληξαν ότι οι πιο εμφανείς αλλαγές στο βάδισμα συντελούνται μέχρι το τρίτο έτος. Βρήκαν ελάχιστες διαφορές μεταξύ του τρόπου βαδίσματος παιδιών τριών και επτά ετών, με μια εξαίρεση στο μειωμένο διασκελισμό και στην αυξημένη συχνότητα βημάτων για τα μικρότερα παιδιά.

Το προγεροντικό βάδισμα συνήθως ξεκινάει την έβδομη δεκαετία της ζωής. Χαρακτηρίζεται από μείωση της ταχύτητας, μειωμένη δύναμη κατά την μπροστινή ώθηση, αύξηση της

διάρκειας κατά την οποία και τα δύο πόδια βρίσκονται ταυτόχρονα στο έδαφος, μείωση στο μήκος του βήματος και αύξηση στο πλάτος του.

Οι ακριβείς λόγοι για τους οποίους συμβαίνουν αυτές οι αλλαγές δεν είναι γνωστοί. Πολλοί πιστεύουν ότι είναι απόρροια της απώλειας μυϊκής μάζας, της αλλαγής που υφίσταται ο σκελετός και της αλλοίωσης του κεντρικού και περιφερειακού νευρικού συστήματος.

Οι ειδικοί όμως υποδεικνύουν και τις συμπεριφορικές αλλαγές ως υπαίτιες της αλλαγής στον τρόπο βαδίσματος. Η γεροντική κατάθλιψη για παράδειγμα μπορεί να συνοδεύεται από ένα αργό και νωχελικό βάδισμα· ο φόβος ενός τραυματισμού από ένα συντηρητικό βάδισμα με μειωμένες κινήσεις των χεριών, προκειμένου να διατηρηθεί η ισορροπία και να αποφευχθεί ο κίνδυνος πτώσης.

Σε κάθε περίπτωση, ενδιαφέρον αποτελεί το γεγονός ότι τα χαρακτηριστικά αυτά διαμορφώνονται με τέτοιο τρόπο, *συνειδητά ή μη*, ώστε να επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ασφάλεια και σταθερότητα στο βάδισμα (Simoneau, & Leibowitz, 1996).

Υπάρχουν όμως και μερικοί, όπως ο Benedetti (2007) και οι συνεργάτες του, οι οποίοι σημειώνουν ότι βάσει ερευνών, ο τρόπος βαδίσματος που συχνά υιοθετούν οι ηλικιωμένοι, χαρακτηρίζεται από κακή τοποθέτηση των ποδιών, ώστε οδηγεί τελικά σε περισσότερες πτώσεις.

Η αύξηση της βραδύτητας των σχετικά απλών έναντι των πολυπλοκότερων κινήσεων, γενικά ακολουθεί την υπόθεση του «τελευταίο μέσα, πρώτο έξω» (last in first out). Σύμφωνα με την υπόθεση αυτή, η νευρική και μυϊκή ικανότητα του ανθρώπου να εκτελεί απλές κινήσεις, όπως κάποιες αντανακλαστικές κινήσεις και μετατοπίσεις στο χώρο, αναπτύσσεται σύντομα στη ζωή και εμφανίζεται τρόπον τινά να αντιστέκεται στο χρόνο. Αντίθετα, πιο συντονισμένες, στοχευμένες και πολύπλοκες κινήσεις, οι οποίες αναπτύσσονται πολύ αργότερα στη ζωή, ξεκινούν να μειώνονται κιόλας από την ηλικία των 30 ετών (Spirduso, Francis, & Mac Rae, 2005).

Φυσικά, οι παραπάνω είναι μερικές μόνο από τις σχετιζόμενες με την ηλικία αλλαγές που δέχεται το άτομο και εστιάζουν κυρίως στις σωματικές αλλαγές. Στα πλαίσια της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, δε θα γίνει λόγος για περαιτέρω αλλαγές που αφορούν για παράδειγμα στις πνευματικές λειτουργίες του ατόμου, καθώς αυτές είναι δύσκολο έως αδύνατο πολλές φορές, να αποδοθούν με τεχνολογικά μέσα.

Αντ' αυτού, παρακάτω θα γίνει λόγος για τις αντιλήψεις που έχουν κυρίως τα νεαρότερα άτομα για τα άτομα Τρίτης Ηλικίας, καθώς η καταπολέμησή τους είναι ένας από τους στόχους που επιδιώκει να επιτελέσει η εφαρμογή.

2 Αντιλήψεις περί Ηλικίας

Οι άνθρωποι εσφαλμένα συνηθίζουν να συνδυάζουν συγκεκριμένες ηλικίες με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Θεωρούν για παράδειγμα ότι τα είκοσι είναι η καλύτερη ηλικία, ότι όταν το άτομο φτάσει στην Τρίτη Ηλικία αρχίζει να συμπεριφέρεται παράξενα και άλλα παρόμοια στερεότυπα. Αυτό έχει οδηγήσει σε φαινόμενα όπως είναι η άρνηση απέναντι στο γεγονός της γήρανσης και οι ηλικιακές διακρίσεις, φαινόμενα τα οποία αναλύονται παρακάτω.

2.1 Υποκειμενική Ηλικία: Αντίληψη περί της Προσωπικής Ηλικίας

Είναι γεγονός ότι η αντίδραση απέναντι στο πέρασμα του χρόνου και τις επιπτώσεις που επιφέρει, είναι ανάλογη της ηλικίας του ατόμου. Με άλλα λόγια, καθώς οι άνθρωποι μεγαλώνουν, δυσκολεύονται όλο και περισσότερο να συμβιβαστούν με την ιδέα ότι μεγαλώνουν. Κάπως έτσι φτάσαμε στην επινόηση των εννοιών «υποκειμενική» και «αντικειμενική» ηλικία. Για να εξετάσουν οι Montepare και Lachman (1989) τις διαφορές στον υποκειμενικό προσδιορισμό της ηλικίας από την Εφηβεία μέχρι την Τρίτη Ηλικία, ζήτησαν (με τη μέθοδο των ερωτηματολογίων) από 188 άντρες και γυναίκες ηλικίας από 14 έως 83 ετών, να κρίνουν πόσο χρονών ένιωθαν, πόσο χρονών έμοιαζαν και σε ποια ηλικία αντιστοιχούσε η συμπεριφορά τους. Οι ερωτηθέντες απάντησαν ακόμα σε ερωτήσεις σχετικά με τους προσωπικούς τους φόβους για τη γήρανση και κατά πόσο είναι ικανοποιημένοι από τη ζωή τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στην περίπτωση των εφήβων, η υποκειμενική ηλικία ήταν μεγαλύτερη της πραγματικής. Όσον αφορά τους ενήλικες, στη μεν πρώιμη φάση, παρουσίαζαν ίδια υποκειμενική και αντικειμενική ηλικία, στη δε μέση και όψιμη φάση, ανέφεραν μικρότερη υποκειμενική ηλικία από την πραγματική τους. Τα αποτελέσματα αποκάλυψαν επιπλέον ότι οι διαφορές μεταξύ υποκειμενικής και αντικειμενικής ηλικίας, συνδέονταν με τους προσωπικούς φόβους του καθενός σχετικά με τη γήρανση και την ικανοποίηση που ένιωθαν από τη μέχρι τώρα πορεία της ζωής τους.

2.2 Ηλικιακές Διακρίσεις (Ageism)

Πέρα όμως από την αντίληψη που έχει ο καθένας ξεχωριστά για την προσωπική του ηλικία, αντιλήψεις υπό τη μορφή στερεοτύπων, παρουσιάζονται απέναντι σε άλλα άτομα λόγω του

ότι ανήκουν σε συγκεκριμένες ηλικιακές ομάδες. Οι ηλικιακές διακρίσεις, γνωστές ίσως και με τον αγγλικό όρο ageism, ο οποίος επινοήθηκε το 1969 από τον Robert Neil Butler, είναι ένα πολύ συχνό φαινόμενο της καθημερινότητας.

Κυρίως τα άτομα Τρίτης Ηλικίας, γίνονται αποδέκτες αρνητικής συμπεριφοράς αποκλειστικά και μόνο λόγω της ηλικίας τους· δεν τυγχάνουν ίσης αντιμετώπισης σε τομείς όπως η υγεία και η εκπαίδευση και αδυνατούν να έχουν πρόσβαση σε συγκεκριμένα αγαθά και υπηρεσίες.

Ο Edith Stein δίνει μερικά παραδείγματα στερεοτύπων που σχετίζονται με τα ηλικιωμένα άτομα (Palmore E., 1999):

- Τα ηλικιωμένα άτομα διστάζουν για μια στιγμή επειδή δεν είναι σίγουροι για τον εαυτό τους και αυτόματα κατηγορούνται ως διανοητικά αδύναμα.
- Τα ηλικιωμένα άτομα είναι συνεχώς «προστατευμένα» και οι σκέψεις τους μεταφράζονται· για παράδειγμα ξεχνούν το όνομα κάποιου και αυτό μεταφράζεται αυτόματα ως ένδειξη γήρατος.
- Τα ηλικιωμένα άτομα πρέπει να «δέχονται» το γεγονός ότι γερνάνε.
- Τα ηλικιωμένα άτομα δεν ακούν μια πρόταση και αμέσως κατηγορούνται ότι γέρασαν.
- Τα ηλικιωμένα άτομα κατηγορούνται ότι συμπεριφέρονται «σαν μικρά παιδιά», όταν διαπιστωμένα είναι όσο εξαρτώμενα, αβοήθητα και αδύναμα είναι τα παιδιά.

Αλλά και τα παιδιά γίνονται συχνά θύματα άνισης μεταχείρισης λόγω της ηλικίας τους. Εκφράσεις του τύπου «Είσαι μικρός ακόμα, δεν ξέρεις», υποδηλώνουν μια υποτίμηση των θέσεων που μπορεί να έχει ένα νεαρό άτομο, αποκλειστικά και μόνο εξαιτίας του νεαρού της ηλικίας τους.

3 Ο Ρόλος της Εικονικής Πραγματικότητας στην Προσομοίωση της Ηλικίας

3.1 Εικονική Απόδοση των Συνδεόμενων με την Ηλικία Αλλαγών του Ανθρώπινου Οργανισμού και των Λειτουργιών του

Το ανθρώπινο αισθητήριο σύστημα αποτελείται από πέντε τουλάχιστον αισθήσεις που παρέχουν πληροφορίες στον εγκέφαλο. Τα συστήματα Εικονικής Πραγματικότητας μπορούν να ξεγελάσουν τις αισθήσεις αυτές, δημιουργώντας ερεθίσματα που παράγονται μέσω υπολογιστικών συστημάτων. Όσες περισσότερες αισθήσεις εμπλέκονται, τόσο πιο μεγάλη είναι η εμπύθιση του χρήστη, δηλαδή η αίσθηση ότι βρίσκεται σε πραγματικό περιβάλλον (Sherman W.; Craig A., 2003).

Αυτή η δυνατότητα της Εικονικής Πραγματικότητας, την καθιστά ιδανικό εργαλείο για εφαρμογές προσομοίωσης. Παρακάτω παρατίθενται δύο εφαρμογές που αξιοποίησαν την τεχνολογία Εικονικής Πραγματικότητας για σκοπούς προσομοίωσης της γήρανσης, κάθε μια με διαφορετικό τρόπο.

3.2 Υπάρχουσες Εφαρμογές

Σύμφωνα με τους Hershfield et al. (2011) – ερευνητές του Stanford Center on Longevity –, όταν ο άνθρωπος σκέφτεται για το μελλοντικό εαυτό του, ενεργοποιούνται στον εγκέφαλό του νευρώνες συχνά εντυπωσιακά παρόμοιοι με αυτούς που ενεργοποιούνται όταν σκέφτεται κάποιον ξένο άνθρωπο (Vernon, 2013). Καθώς λοιπόν δυσκολεύεται να οπτικοποιήσει τον εαυτό του στην ηλικία συνταξιοδότησης, δεν φροντίζει να αποταμιεύει χρήματα για εκείνη την περίοδο της ζωής του. Για τον σκοπό αυτό, οι συγκεκριμένοι ερευνητές χρησιμοποίησαν μια εφαρμογή Εικονικής Πραγματικότητας, η οποία επιτρέπει στους χρήστες να αντικρίζουν σε έναν εικονικό καθρέφτη, την προβολή του εαυτού τους στην ηλικία των 70 ετών. Τα αποτελέσματα από τη δοκιμή της εφαρμογής αυτής ήταν να ευαισθητοποιηθούν οι χρήστες σχετικά με το μέλλον τους και να υιοθετήσουν μια πιο «προσανατολισμένη-στο-μέλλον» στάση, ξεκινώντας να αποταμιεύουν χρήματα για την περίοδο της συνταξιοδότησης.

Ένα άλλο παράδειγμα προσομοιωτή γήρανσης, είναι αυτός που βρίσκεται στο Κέντρο Εμπύθισης των εργαστηρίων της αμερικανικής αυτοκινητοβιομηχανίας Ford. Εκεί, οι

μηχανικοί δημιούργησαν ένα περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας, μέσα στο οποίο συνδυάζοντας μια ειδική στολή – με το όνομα High-Tech Geezer Suit – και τρισδιάστατη εικόνα, προσομοιώνουν την οδηγική εμπειρία ατόμων μεγαλύτερης ηλικίας. Η εφαρμογή αποτελείται επίσης κι από ένα προγραμματισμένο μοντέλο οχήματος μέσω του οποίου αναπαριστώνται τα διάφορα χαρακτηριστικά ενός αυτοκινήτου (τιμόνι, γκάτζι, φρένο, κλπ.). Η εφαρμογή απευθύνεται σε νεαρούς σχεδιαστές, οι οποίοι βιώνοντας τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα μεγαλύτερα άτομα κατά την οδήγηση (Sherwood, 2011), είναι σε θέση να δημιουργούν καλύτερα και ασφαλέστερα αυτοκίνητα (Baron, 2011), τα οποία να εξυπηρετούν τις ανάγκες ενός ευρύτερου ηλικιακού φάσματος πελατών. Για παράδειγμα αυτοκίνητα που να επιτρέπουν την εύκολη είσοδο και έξοδο, μειώνοντας το ύψος στο οποίο απαιτείται να φέρει το άτομο το πόδι του· αυτοκίνητα με περισσότερα πλήκτρα ελέγχου στο τιμόνι, με πιο εργονομικό εσωτερικό σχεδιασμό, οθόνες με περισσότερη αντίθεση χρωμάτων και κατ' επέκταση πιο ευδιάκριτα γραφικά.

Η εφαρμογή που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, δεν ασχολήθηκε με την εικόνα των ανθρώπων και την αλλαγή που αυτή υφίσταται κατά τη διάρκεια της ζωής τους, άρα απομακρύνεται από τη λογική της πρώτης εφαρμογής. Ασχολήθηκε όμως με την εμπειρία των χρηστών όντας σε ένα εικονικό σώμα που αντιστοιχεί σε διαφορετική ηλικία από την πραγματική τους, μέσω του οποίου μπορούν να βιώνουν δυσκολίες, προβλήματα και ό,τι συνεπάγεται μια τέτοια χρονική μετάβαση. Άρα, προσεγγίζει αρκετά τη δεύτερη εφαρμογή.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό στο οποίο διαφέρει, είναι ότι δεν απευθύνεται αποκλειστικά σε σχεδιαστές, αλλά σε ένα ευρύτερο κοινό. Το κοινό αυτό θα μπορούσε να περιλαμβάνει ανθρώπους που στο περιβάλλον τους έχουν ηλικιωμένα άτομα και επιθυμούν να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής τους, διαμορφώνοντας για παράδειγμα καλύτερα το χώρο στον οποίο κινούνται. Δεδομένου λοιπόν ότι οι άνθρωποι των δύο ηλικιακών ομάδων με τις οποίες ασχολήθηκε η Διπλωματική Εργασία δεν μπορούν να αυτοεξυπηρετηθούν στον ίδιο βαθμό που θα μπορούσε ένας νεαρός ενήλικας για παράδειγμα, θα μπορούσε ο τελευταίος να βιώσει εικονικά τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν στην καθημερινότητά τους και να προσπαθήσει να βελτιώσει τις συνθήκες ζωής τους.

Τέλος, μια άλλη διαφορά της εφαρμογής που δημιουργήθηκε, εν συγκρίσει με τις ήδη υπάρχουσες, είναι ότι ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να βιώσει την εμπειρία του εικονικού περιβάλλοντος τόσο με βάση την πραγματική του ηλικία και τα χαρακτηριστικά αυτής όσο

και με βάση εικονικά χαρακτηριστικά που αντιστοιχούν σε διαφορετικές ηλικίες. Αυτό βοηθά στην αμεσότερη ανατροφοδότηση σχετικά με την εμπειρία του χρήστη (δε χρειάζεται να ανατρέξει στη μνήμη του, αφού οι χρονικές μετατοπίσεις απέχουν μόλις λίγα λεπτά) για την παρατήρηση των ηλικιακών διαφορών.

4 Ανάπτυξη Εφαρμογής Προσομοίωσης Γήρανσης σε Εικονικά Περιβάλλοντα

Η μελέτη που προηγήθηκε και αναπτύχθηκε στα ανωτέρω κεφάλαια, έγινε προκειμένου να τεθεί η βάση της εφαρμογής που σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε στα πλαίσια της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας. Θέμα της εφαρμογής αυτής, είναι εάν και κατά πόσο η Εικονική Πραγματικότητα μπορεί να βοηθήσει, ώστε να γίνουν οι σχετιζόμενες με την ηλικία αλλαγές, περισσότερο κατανοητές. Απώτερος σκοπός αυτού, είναι να χρησιμοποιηθεί η Εικονική Πραγματικότητα σε περιπτώσεις που χρήζουν *βιωματικής γνώσης* των σχετιζόμενων με την ηλικία αλλαγών, όπως κατά τη διαδικασία σχεδιασμού προϊόντων και υπηρεσιών.

4.1. Περιγραφή της Εφαρμογής

Παρακάτω δίνεται μια αναλυτική περιγραφή της εφαρμογής συμπεριλαμβανομένης της εξέλιξης της ιστορίας που δημιουργήθηκε για τους σκοπούς αυτής και των πειραμάτων της. Αναλύεται ακόμα η τεχνολογία και το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκαν τόσο για την ανάπτυξη όσο και για την υποστήριξη της εφαρμογής και τέλος αναπτύσσεται ο τρόπος με τον οποίο επιτεύχθηκε η μεταφορά στο εικονικό περιβάλλον, των αλλαγών που υφίσταται ο εκάστοτε άνθρωπος με τα χρόνια.

4.1.1. Σενάριο και Πλοκή

Το σενάριο εκτυλίσσεται σε μια πενταόροφη πολυκατοικία, η οποία για τη μετακίνηση μεταξύ των ορόφων διαθέτει τόσο σκάλες όσο και ανελκυστήρα. Το άτομο μπαίνοντας στο εικονικό περιβάλλον για πρώτη φορά, αντικρίζει το ισόγειο το οποίο αποτελείται από μια διάφανη πόρτα που οδηγεί εκτός της πολυκατοικίας, μία πόρτα που οδηγεί στις σκάλες, μια πόρτα που οδηγεί στις αποθήκες και τη διάφανη, συρόμενη, διπλή πόρτα του ανελκυστήρα. Χάριν ευκολίας, λόγω του ότι όλες οι πόρτες πλην αυτής του ανελκυστήρα δημιουργήθηκαν είτε για λόγους ρεαλιστικότητας και αισθητικής, είτε για τις ανάγκες μελλοντικής έρευνας, αυτές δεν ανοίγουν.

Στο εσωτερικό του ανελκυστήρα υπάρχουν όλα εκείνα τα τυπικά αντικείμενα που θα μπορούσε να συναντήσει κάποιος και σε έναν πραγματικό ανελκυστήρα. Πιο συγκεκριμένα, ο θάλαμος διαθέτει έναν πίνακα ελέγχου με κουμπιά για:

- τους ορόφους από το μηδέν (ισόγειο) μέχρι και τον πέμπτο (τελευταίος όροφος),
- το κουμπί έκτακτης ανάγκης το οποίο αναπαράγει ένα διακεκομμένο ειδοποιητικό ήχο
- το κουμπί ανοίγματος της θύρας, όταν ο θάλαμος δε βρίσκεται σε κίνηση και
- το κουμπί ανακύκλωσης του αέρα.

Ακόμα, είναι εξοπλισμένος με ένα *τριγωνικό κλειδί απασφάλισης*, το οποίο χρησιμοποιείται σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, για να γυρίσει έναν κοχλία και να απελευθερωθεί η θύρα. Το συγκεκριμένο αντικείμενο ανταποκρίνεται εν μέρει στην πραγματικότητα καθώς ο κοχλίας αυτός βρίσκεται σε ορισμένους τύπους ανελκυστήρων, στο εξωτερικό όμως μέρος του θαλάμου.

Όσον αφορά στην αποστολή του χρήστη, αυτός καλείται να μπει σε δύο εικονικά περιβάλλοντα με διαφορές μεταξύ τους που σχετίζονται με την ηλικία και να ακολουθήσει τα παρακάτω βήματα:

1. Να «καλέσει» τον ανελκυστήρα, πατώντας το κατάλληλο κουμπί που βρίσκεται στα αριστερά του τελευταίου
2. Να μπει στον ανελκυστήρα και να πατήσει το κουμπί που αντιστοιχεί στο δεύτερο όροφο
3. Αφού φτάσει στο δεύτερο όροφο να συλλέξει μια σακούλα που βρίσκεται εκεί
4. Να επιστρέψει στον ανελκυστήρα και να επιλέξει το κουμπί που αντιστοιχεί στο ισόγειο
5. Να κατέβει στο ισόγειο και να αγγίξει τη διάφανη πόρτα εξόδου από την πολυκατοικία.

Όπως διαπιστώνει κανείς, οι αποστολές είναι ιδιαίτερα απλές και δεν έχουν κάποιον ουσιαστικό στόχο, πέραν της συλλογής ενός αντικειμένου. Αυτό έγινε για σκοπούς απλότητας, έτσι ώστε να μπορεί ο χρήστης να εστιάσει στο περιβάλλον, να αντιληφθεί τη σχέση του με αυτό καθώς και με τον εικονικό χαρακτήρα, παρά με το πώς θα επιτευχθεί η αποστολή.

Το στοιχείο εκείνο που κάνει το σενάριο μη προβλέψιμο είναι το σημείο όπου διακόπτεται απότομα η λειτουργία του ανελκυστήρα. Πιο συγκεκριμένα, κατά τη μετάβαση στο ισόγειο, ακούγεται ένας έντονος θόρυβος και ο ανελκυστήρας σταματά απότομα. Από εκεί και έπειτα εναπόκειται στο χρήστη η εύρεση του τρόπου απεγκλωβισμού του.

Η πλοκή αυτή επιλέχθηκε ώστε:

- πρώτον να αυξηθεί στην πορεία η δυσκολία του πειράματος
- δεύτερον να μελετηθούν τυχόν διαφορετικές αντιδράσεις κατά τη διαχείριση κρίσης και
- τρίτον να εισαχθούν στην εφαρμογή όσον το δυνατόν περισσότερα παραδείγματα αλλαγών που σχετίζονται με την ηλικία, όπως η οξύτητα στην όραση κατά την ανάγνωση μικρών γραμμάτων και η δύναμη λαβής κατά την περιστροφή του κοχλία.



Εικόνα 1: Άποψη από το Εικονικό Περιβάλλον

Λόγω του ότι η εφαρμογή δεν έχει το σκοπό παιχνιδιού, δεν υπάρχει οποιαδήποτε πίεση στο χρόνο.

Αναφορικά με τις κινήσεις του χρήστη, αυτές καθορίζονται ως εξής:

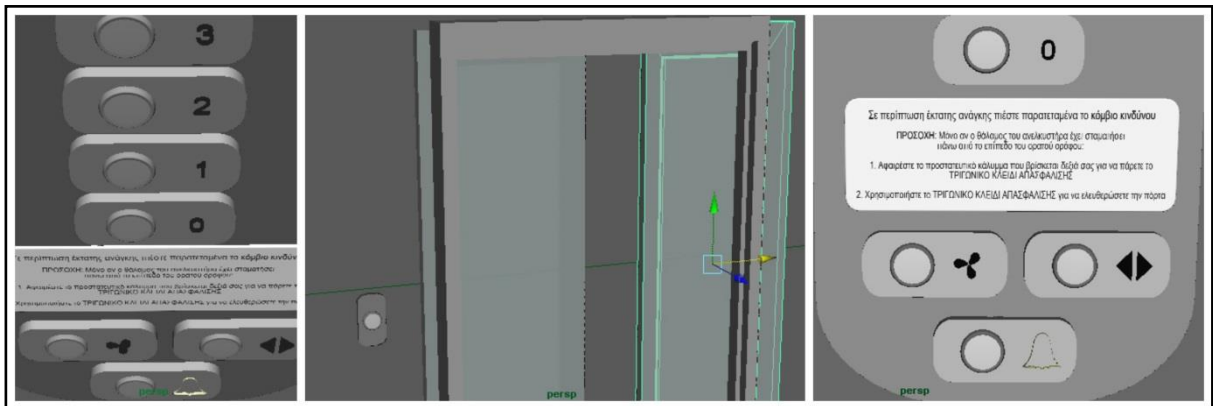
- Η κίνηση του χαρακτήρα στο περιβάλλον, μέσω των πλήκτρων-βελών που βρίσκονται στο πληκτρολόγιο
- Η κίνηση του κεφαλιού του χρήστη (ελευθερία 360 μοιρών) μέσω ενσωματωμένης τεχνολογίας ελέγχου κεφαλής (head tracking) της συσκευής Oculus Rift (βλ. 4.1.3) και
- Η συλλογή αντικειμένων καθώς και πίεσης κουμπιών μέσω του ποντικιού και συγκεκριμένα του αριστερού πλήκτρου αυτού.

4.1.2. Εικονικό Περιβάλλον

Το εικονικό περιβάλλον δημιουργήθηκε με τέτοιο τρόπο, ώστε να ταυτίζεται στο μέγιστο δυνατό βαθμό με το αντίστοιχο πραγματικό. Για το λόγο αυτό, σχεδιάστηκαν εκ του μηδενός τρισδιάστατα αντικείμενα με βάση φωτογραφικό υλικό που πάρθηκε από πραγματικούς ανελκυστήρες, προσαρμοσμένων στις ανάγκες της εφαρμογής.



Εικόνα 2: Φωτογραφίες από Πραγματικούς Ανελκυστήρες



Εικόνα 3: Εικόνες από τα Δημιουργία των Τρισδιάστατων Αντικειμένων

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι και οι αναλογίες των αντικειμένων έγιναν βάσει πραγματικών μετρήσεων, ώστε το εικονικό περιβάλλον να μη φαίνεται «ξένο» στο χρήστη, εμποδίζοντας έτσι την εμπύθισή του.

Ακόμα, ο φωτισμός διαμορφώθηκε κατάλληλα, ώστε να ανταποκρίνεται σε ένα πραγματικό εσωτερικό περιβάλλον, όπως αυτό των κοινόχρηστων χώρων μιας πολυκατοικίας και του

θαλάμου ενός ανελκυστήρα. Πιο συγκεκριμένα, για το γενικό φωτισμό του περιβάλλοντος χρησιμοποιήθηκε συνδυασμός μπλε και κίτρινης απόχρωσης, ώστε να προσομοιώνεται ο φωτισμός που προέρχεται από το φυσικό περιβάλλον και από τις κοινές λάμπες φωτισμού, αντίστοιχα. Για τον τοπικό φωτισμό χρησιμοποιήθηκαν σημειακές πηγές όπου αυτό κρίθηκε απαραίτητο (πχ. φωτιστικά οροφής, λαμπτήρες τύπου LED εντός του ανελκυστήρα).

Τέλος, κατά τη δημιουργία του εικονικού ανελκυστήρα κρίθηκε ότι οι διάφανες συρόμενες θύρες ήταν η πλέον καταλληλότερη επιλογή, για την απόδοση της αίσθησης της κίνησης του ανελκυστήρα.

Σε κάθε περίπτωση, οι λεπτομέρειες που δόθηκαν στο εικονικό περιβάλλον ήταν οι μέγιστες δυνατές ώστε η εφαρμογή να μπορεί να υποστηρίζεται από κοινούς υπολογιστές χωρίς να παρουσιάζονται προβλήματα, όπως μείωση των καρτέ ανά δευτερόλεπτο (FPS) και άρα καθυστέρηση της εικόνας.

4.1.3. Τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε ένας τυπικός φορητός υπολογιστής με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Επεξεργαστή AMD E-300 APU with Radeon™ Graphics 1.30 GHz
- Μνήμη 6,00 GB
- Λειτουργικό Σύστημα 64-Bit
- Έκδοση Windows 7 Professional

Όσον αφορά την τεχνολογία Εικονικής Πραγματικότητας, χρησιμοποιήθηκε η συσκευή *Oculus Rift Development Kit Version 1.1*.

Οι τεχνολογικές λοιπόν απαιτήσεις της εφαρμογής είναι ελάχιστες και δεδομένου ότι οι περισσότεροι – αν όχι όλοι – διαθέτουν έναν τυπικό υπολογιστή, περιορίζονται στην κατοχή της συσκευής Oculus Rift.

4.1.4. Λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε

Το κυριότερο λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη της συγκεκριμένης εφαρμογής ήταν:

1. Το πρόγραμμα της Autodesk, *Maya 2013* για τη δημιουργία όλων των τρισδιάστατων αντικειμένων και της εφαρμογής υλικών σε αυτά (π.χ. αίσθηση γυαλιστερών ή ματ επιφανειών) και

2. Η μηχανή ηλεκτρονικών παιχνιδιών *Unity 3D Pro Version*. Η επιλογή της έκδοσης Pro, έγινε για τη χρήση εφέ εικόνας (πχ. θόλωση), τα οποία δεν είναι διαθέσιμα στην απλή έκδοση.

Για το προγραμματιστικό κομμάτι, χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού *Javascript*.

Τέλος, για τις ανάγκες δημιουργίας και επεξεργασίας ορισμένων εικόνων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα της *Adobe, Photoshop CS6*.

4.1.5. Απόδοση των Συνδεδεμένων με την Ηλικία Αλλαγών στο Εικονικό Περιβάλλον

Για την απόδοση των συνδεδεμένων με την ηλικία αλλαγών, αρχικά συγκεντρώθηκαν σε έναν πίνακα (Πίνακας 3) οι αλλαγές που έχουν αναφερθεί στις πρώτες ενότητες καθώς και ο τρόπος που θα μπορούσαν να αποδοθούν εικονικά. Στη συνέχεια μελετήθηκε ο τρόπος με τον οποίο θα μπορούσαν να αποδοθεί κάθε μία από τις αλλαγές αυτές.

Πίνακας 3: Συνδεδεμένες με την Ηλικία Αλλαγές

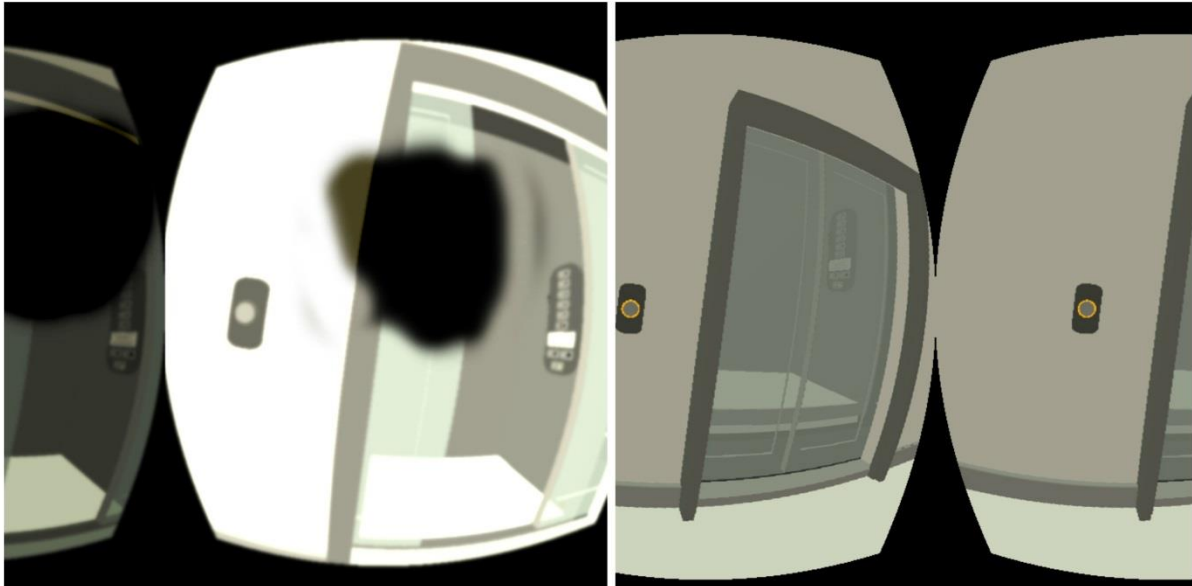
| Χαρακτηριστικά | Ενήλικας 18-40 | Ηλικιωμένος 75-80 ετών |
|----------------|----------------|--|
| Ύψος | σταθερό ύψος | Μείωση λόγω εκφυλισμού του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Σημαντικότερη μείωση αν συντρέχει κύρτωση της σπονδυλικής στήλης. |
| Οπτικό Πεδίο | ζενίθ | Μειωμένο λόγω φυσιολογικών και άλλων παραγόντων. |
| Οξύτητα Όρασης | ζενίθ | Ιδιαίτερα αλλοιωμένη λόγω φυσιολογικής επιβάρυνσης του οργανισμού. |
| Κινητικότητα | | Βραδεία κίνηση, σωματική αποδυνάμωση. |
| Οξύτητα Ακοής | | Αισθητή απώλεια ακοής σε όλο το φάσμα συχνοτήτων. |
| Φωτοευαισθησία | μέγιστη | Μικρή. |
| Βάδισμα | | Μείωση της ταχύτητας, μειωμένη δύναμη κατά την μπροστινή ώθηση, αύξηση της διάρκειας κατά την οποία και τα δύο πόδια βρίσκονται ταυτόχρονα στο έδαφος, μείωση στο μήκος του βήματος και αύξηση στο πλάτος του. |
| Δύναμη λαβής | μέγιστη | 50 % Μείωση |

4.1.5.1. Απόδοση της Αλλαγής του Οπτικού Συστήματος στο Εικονικό Περιβάλλον

Χρησιμοποιώντας το φίλτρο της θόλωσης (blur) το οποίο είναι διαθέσιμο από το πρόγραμμα Unity (Pro Version) αποδόθηκε η θόλωση του κρυσταλλοειδούς φακού του ματιού· σύμπτωμα μιας ιδιαίτερα συνηθισμένης ασθένειας που προσβάλλει τα μάτια των ηλικιωμένων ατόμων, του *καταρράκτη*. Άλλα συμπτώματα της ασθένειας αυτής είναι η ατονία των χρωμάτων και η έλλειψη φωτεινότητας. Για τον σκοπό αυτό, ρυθμίστηκαν αντίστοιχα από τις ρυθμίσεις του Oculus Rift οι επιλογές της αντίθεσης (contrast) και της φωτεινότητας (brightness). Συγκεκριμένα όσον αφορά στη φωτεινότητα, αυτή στη δεύτερη έκδοση του πειράματος, μειώθηκε σχεδόν στο ένα τρίτο, αφού όπως έχει ήδη αναφερθεί, η ποσότητα του φωτός που φτάνει στον αμφιβληστροειδή χιτώνα του ματιού στην ηλικία των 20, είναι τρεις φορές μεγαλύτερη της ποσότητας αυτής στην ηλικία των 60.

Αν και η εκφύλιση της ωχράς κηλίδας είναι μια πάθηση που προσβάλλει τους ηλικιωμένους σε ποσοστό κάτω του 50%, λόγω του ότι περισσότεροι του ενός στους τέσσερεις ηλικιωμένους άνω των 75 θα παρουσιάσει τη συγκεκριμένη πάθηση, θεωρήθηκε σημαντικό να προστεθεί μια ήπιας μορφής εκφύλιση. Με τον τρόπο αυτό δεν εμποδίζεται εντελώς η όραση, δυσχεραίνεται όμως το πείραμα, καθώς ο χρήστης αναγκάζεται να χρησιμοποιεί την «εικονική περιφερειακή όραση» ώστε να μπορεί να διακρίνει τα αντικείμενα του εικονικού περιβάλλοντος.

Πρακτικά, για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα της Adobe, Photoshop CS6 προκειμένου να δημιουργηθούν δύο μαύρες κηλίδες που εξασθενούν όσο το βλέμμα απομακρύνεται από το κέντρο τους, μια για κάθε μάτι-κάμερα. Αυτές εισήχθησαν ως επικαλύπτουσες επιφάνειες μπροστά από κάθε κάμερα και ήταν εμφανείς καθ' όλη τη διάρκεια του πρώτου πειράματος.



Εικόνα 4: Συγκριτική Εικόνα των Δύο Εικονικών Περιβαλλόντων

Ένα άλλο χαρακτηριστικό που αλλάζει καθώς το άτομο μεγαλώνει και φτάνει στην Τρίτη Ηλικία είναι το οπτικό πεδίο. Συγκεκριμένα, αυτό μειώνεται λόγω ορισμένων παραγόντων όπως η βλεφαρόπτωση. Έτσι, για την ορθή απόδοση της όρασης στις δύο διαφορετικές ηλικιακές φάσεις, στη μεν πρώτη το οπτικό πεδίο (field of view) ρυθμίστηκε στις 80 μονάδες, στη μεν δεύτερη στις 90 μονάδες. Αυτό δημιουργούσε και την αίσθηση ότι τα αντικείμενα ήταν πιο απομακρυσμένα, κατά το πρώτο πείραμα.

4.1.5.2. Απόδοση της Αλλαγής του Ακουστικού Συστήματος στο Εικονικό Περιβάλλον

Λόγω του ότι οι ήχοι παίζουν έναν πολύ σημαντικό ρόλο στην καθημερινότητά μας, χρησιμοποιήθηκαν και στο πείραμα. Ο ήχος στο εικονικό περιβάλλον του πειράματος χρησιμοποιήθηκε για δύο βασικότετους λόγους. Από τη μια, για ενίσχυση της αίσθησης της γήρανσης, αφού όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο ήχος είναι ένα χαρακτηριστικό που εξασθενεί με την πάροδο των χρόνων. Από την άλλη, ως ανατροφοδότηση ορισμένων ενεργειών που σε διαφορετική περίπτωση ίσως να μη γίνονταν άμεσα αισθητές, όπως για παράδειγμα ο ήχος κατά τη διακοπή της λειτουργίας του ανελκυστήρα.

Έτσι κατά το πρώτο πείραμα μειώθηκε συνολικά η ένταση των ήχων, ενώ αντίθετα στην περίπτωση που το άτομο μπήκε στο εικονικό περιβάλλον που αντιστοιχούσε στην πραγματική του ηλικία, η ένταση του ήχου ήταν σχεδόν στο μέγιστο βαθμό. Λόγω έλλειψης

στοιχείων για το ακριβές ποσοστό της μείωσης της ακουστικής οξύτητας που υφίσταται ο άνθρωπος με την πάροδο των χρόνων, αυτό ορίστηκε τυχαία στο ένα τρίτο.

4.1.5.3. Απόδοση της Αλλαγής στο Ανάστημα

Η οπτικοποίηση της διαφοράς στο ανάστημα που χαρακτηρίζει τις δύο ηλικιακές ομάδες, πραγματοποιήθηκε με απλό τρόπο, αυξομειώνοντας την απόσταση της κάμερας από το έδαφος. Λόγω του ότι το ύψος είναι ένα χαρακτηριστικό το οποίο διαφέρει κατά πολύ από άνθρωπο σε άνθρωπο (κληρονομικότητα, φύλο κ.α.), για τις ανάγκες της εργασίας, τα ύψη επιλέχθηκαν με βάση το μέσο όρο. Αναλυτικότερα, λαμβάνοντας υπ' όψιν τον πίνακα 1, ορίστηκε η διαφορά του ύψους της κάμερας μεταξύ των δύο πειραμάτων στο 3,5 τοις εκατό .

Προκειμένου να αποδοθεί η δυσκολία και η επιφύλαξη που διακατέχει τους ηλικιωμένους όταν συναντούν κάποιο εμπόδιο το οποίο απαιτεί ανασήκωση των ποδιών, – για παράδειγμα το διάκενο μεταξύ ορόφου και ανελκυστήρα – χρησιμοποιήθηκε στο Unity 3D η έτοιμη μεταβλητή του χαρακτήρα με το όνομα «πάχος δέρματος» (skin width). Έτσι κατά την είσοδο του χαρακτήρα στον εικονικό ανελκυστήρα, ο χαρακτήρας στο πρώτο πείραμα «σκαλώνει» και απαιτείται συνδυασμός των πλήκτρων ελέγχου της έμπροσθεν (↑) και της πλαϊνής κίνησης (← →) για να μπορέσει να μπει.

4.1.5.4. Απόδοση της Αλλαγής στο Βηματισμό

Για την απόδοση της αλλαγής στο βηματισμό μεταβλήθηκε κατάλληλα η τιμή της μεταβλητής του χαρακτήρα που καθορίζει την ταχύτητα της κίνησής του. Η αλλαγή στο ¼ καθορίστηκε κατά προσέγγιση, βάσει ιδικής παρατήρησης.

4.1.5.5. Απόδοση της Αλλαγής στη Δύναμη Λαβής

Τέλος, μια άλλη αλλαγή που υφίσταται ο άνθρωπος κατά την Τρίτη Ηλικία και μπόρεσε να μεταφερθεί τρόπον τινά και στο εικονικό περιβάλλον, είναι η δύναμη λαβής. Συγκεκριμένα η δύναμη λαβής «απαιτήθηκε» για την περιστροφή του εικονικού τριγωνικού κλειδιού και την απελευθέρωση της θύρας του ανελκυστήρα. Η δύναμη λαβής, για την οποία έχει γίνει λόγος σε προηγούμενο κεφάλαιο, μειώνεται κατά 50 % όταν το άτομο φτάσει στην ηλικία των 80 ετών (McArdle, Katch, & Katch, 2001; Powers & Howley, 2001). Έτσι κατά το πρώτο πείραμα ο χρήστης χρειάστηκε διπλάσιο αριθμό κίνησης του ποντικού «πατάω-σέρνω» για

την απελευθέρωση της θύρας, καθώς η κάθε κίνηση στο πρώτο πείραμα αντιστοιχούσε στην περιστροφή κατά το μισό αριθμό μοιρών σε σύγκριση με το δεύτερο πείραμα.

5 Δοκιμή της Εφαρμογής και Αποτελέσματα

Για την αξιολόγηση της εφαρμογής καθώς και για να διαπιστωθεί αν θα μπορούσε να επιτελέσει τους σκοπούς για τους οποίους έχει δημιουργηθεί και οι οποίοι έχουν ήδη αναφερθεί, δοκιμάστηκε από εννέα άτομα (τρεις άντρες και έξι γυναίκες), ηλικίας από 22 έως 34 ετών.

Πριν τη δοκιμή της εφαρμογής εξηγήθηκε στα άτομα η χρήση της συσκευής Oculus Rift, καθώς επτά από αυτά δεν τη γνώριζαν, η αποστολή και τα μέσα τα οποία είχαν στη διάθεσή τους προκειμένου να τη φέρουν εις πέρας (πχ. χρήση ποντικού).

Η εμπειρία των ατόμων αυτών από τη δοκιμή της εφαρμογής, αποδόθηκε μέσα από ερωτηματολόγια και συνεντεύξεις. Επιπλέον, προκειμένου να επιτευχθεί *τριγωνοποίηση* και τα αποτελέσματα να είναι όσο το δυνατόν πιο ακριβή, χρησιμοποιήθηκε και η μέθοδος της παρατήρησης κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

Αναφορικά με τα ερωτηματολόγια:

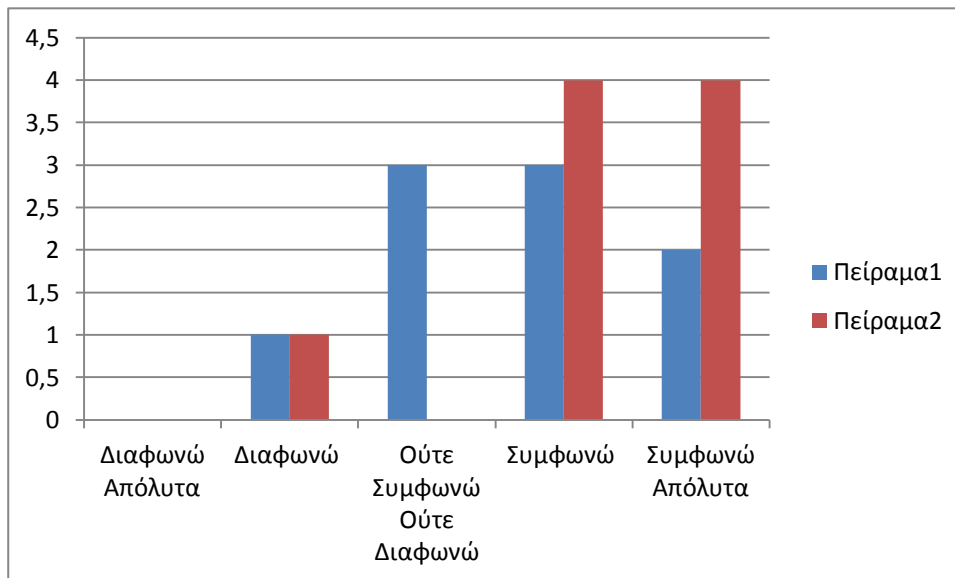
- Δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο *πριν* τη δοκιμή της εφαρμογής (βλ. παράρτημα). Αυτό αποτελείτο από μια σειρά δηλώσεων σχετικά με τους ηλικιωμένους και ζητούσε από τα άτομα να απαντήσουν κατά πόσο συμφωνούσαν ή όχι με τις δηλώσεις αυτές με κλίμακα από το 1 έως το 5, όπου 1: διαφωνώ απόλυτα, 2: διαφωνώ, 3: ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, 4: συμφωνώ και 5: συμφωνώ απόλυτα.
- Δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο *μετά* τη δοκιμή της εφαρμογής (βλ. παράρτημα). Αυτό αποτελείτο από δύο μέρη. Το πρώτο μέρος αφορούσε την εμπειρία από τη χρήση της εφαρμογής και το δεύτερο μέρος αποτελούσε αντίγραφο του ερωτηματολογίου που δόθηκε πριν τη δοκιμή της εφαρμογής.

Χρησιμοποιώντας το ίδιο ερωτηματολόγιο πριν και μετά την εφαρμογή και συγκρίνοντας τις απαντήσεις τόσο συνολικά για όλα τα άτομα (κάθετη ανάλυση), όσο και για κάθε άτομο ξεχωριστά (οριζόντια ανάλυση), εξήχθησαν διάφορα συμπεράσματα σχετικά με την επίδραση που θα μπορούσε να έχει η εφαρμογή στις απόψεις των ατόμων. Τα αποτελέσματα και συμπεράσματα από τα ερωτηματολόγια παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω.

Πριν ξεκινήσει η ανάλυση, αξ σημειωθεί ότι όπου παρουσιάζονται μικρές αποκλίσεις της τάξης της μίας μονάδας μεταξύ των απαντήσεων πριν και μετά το πείραμα, δύναται να αγνοηθούν δεδομένου ότι κατά την κατηγοριοποίηση της απάντησης σε κλίμακα, μπορεί το άτομο να αμφιταλαντεύεται μεταξύ δύο γειτονικών απαντήσεων.

Αξίζει να αναφερθεί ότι όλες οι δηλώσεις παρουσίασαν απόκλιση *συνολικά* πριν και μετά τη δοκιμή της εφαρμογής, με εξαίρεση την ερώτηση σχετικά με το αν τα άτομα Τρίτης Ηλικίας έχουν δικαίωμα στην ποιοτική ζωή. Το γεγονός ότι σε όλες σχεδόν τις απαντήσεις παρουσιάστηκε διαφοροποίηση πριν και μετά τη δοκιμή της εφαρμογής – άλλες φορές μικρότερη και άλλες πιο σημαντική – σε συνδυασμό και με τα σχόλια που έγιναν, παρέχει μια πρώτη θετική ένδειξη.

Η μεγαλύτερη απόκλιση ως προς το πλήθος των ατόμων που άλλαξαν την απάντησή τους μετά τη δοκιμή του πειράματος, παρατηρήθηκε στην ερώτηση σχετικά με το αν η χρήση τεχνολογίας (π.χ. εικονική πραγματικότητα) θα μπορούσε να βοηθήσει στην κατανόηση των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν τα άτομα Τρίτης Ηλικίας.



Γράφημα 1: Απαντήσεις στην Ερώτηση «Η Χρήση Τεχνολογίας (πχ. Εικονική Πραγματικότητα) θα μπορούσε να βοηθήσει στην κατανόηση των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν τα άτομα Τρίτης Ηλικίας».

Πιο συγκεκριμένα, δύο άτομα είχαν θετική απόκλιση κατά δύο μονάδες στην απάντηση που έδωσαν μετά τη δοκιμή της εφαρμογής, αλλάζοντας την άποψή τους από «ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ» σε «συμφωνώ απόλυτα». Δύο άτομα είχαν θετική απόκλιση κατά μια μονάδα στην απάντηση που έδωσαν μετά, αλλάζοντας την άποψή τους από «ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ» σε «συμφωνώ» και ένα άτομο είχε αρνητική απόκλιση κατά μια μονάδα αλλάζοντας την απάντηση που έδωσε μετά τη δοκιμή της εφαρμογής, από «συμφωνώ απόλυτα» σε «συμφωνώ».

Θετικότερο στοιχείο αποτελεί το γεγονός ότι η πιο καίρια ερώτηση παρουσίασε τη μεγαλύτερη συνολικά θετική απόκλιση κατά έξι μονάδες. Η ερώτηση αυτή σχετίζεται άμεσα με το σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκε η συγκεκριμένη εφαρμογή, δηλαδή το αν και κατά πόσο μπορεί η τεχνολογία και συγκεκριμένα η Εικονική Πραγματικότητα να ενισχύσει τη γνώση γύρω από τα προβλήματα και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα άτομα μεγαλύτερων ηλικιών.

Το γεγονός ότι ένα άτομο άλλαξε την απάντησή του από «συμφωνώ απόλυτα» σε «συμφωνώ», παρουσιάζοντας έτσι αρνητική απόκλιση, θα μπορούσε να είχε αρνητική χροιά αν η απάντηση ήταν «διαφωνώ» ή «διαφωνώ απόλυτα». Δεδομένου ότι βρίσκεται στα πλαίσια θετικής απάντησης δεν μπορεί να αποτελέσει αρνητική ένδειξη. Άλλωστε όπως έχει ήδη αναφερθεί, η διαφορά στις απαντήσεις πριν και μετά τη δοκιμή της εφαρμογής κατά μια μονάδα, θα μπορούσε να αποδοθεί και στη δυσκολία ακριβούς αντιστοίχισης της άποψης σε μια εκ των πέντε κατηγοριών.

Οι υπόλοιπες απαντήσεις στη συγκεκριμένη πρόταση, παρέμειναν αμετάβλητες μετά τη δοκιμή της εφαρμογής και είχαν ως εξής: δύο άτομα συμφωνούσαν, ένα άτομο συμφωνούσε απόλυτα και ένα άτομο διαφωνούσε ότι η Εικονική Πραγματικότητα θα μπορούσε να βοηθήσει ώστε να κατανοηθούν τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι ηλικιωμένοι. Το γεγονός ότι το τελευταίο αυτό άτομο διαφωνούσε και συνέχισε να διαφωνεί και μετά τη δοκιμή της εφαρμογής, ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι φορούσε γυαλιά μυωπίας τα οποία δεν του επέτρεπαν να βιώσει πλήρως την εμπειρία.

Αντίθετα, η μικρότερη απόκλιση ως προς το πλήθος των ατόμων που άλλαξαν την άποψή τους μετά τη δοκιμή, παρουσιάστηκε στη δήλωση: «Θυμώνω όταν σκέφτομαι ότι μεγαλώνω». Σε αυτήν, μόνο ένα άτομο άλλαξε την άποψή του – από «διαφωνώ» σε «συμφωνώ» – γεγονός που θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως θετικό δεδομένου ότι το άτομο αυτό προέρχεται από το χώρο του σχεδιασμού διαδραστικών τεχνολογιών. Το πείσμα και ο θυμός σε προσωπικό επίπεδο σχετικά με το γεγονός της γήρανσης, θα μπορούσε να μετατραπεί σε εποικοδομητικά συναισθήματα όπως θέληση και πείσμα να δημιουργηθούν προϊόντα και υπηρεσίες, τα οποία να ανταποκρίνονται εξίσου στις ανάγκες και των ηλικιωμένων ατόμων.

Οι ακόλουθες τέσσερις δηλώσεις αφορούν κυρίως την άποψη που έχουν τα νεαρά άτομα σχετικά με τους ηλικιωμένους και την αντιμετώπισή τους απέναντι στους τελευταίους.

Στην πρόταση «Οι ηλικιωμένοι τις περισσότερες φορές είναι βαρετοί και κουραστικοί», τέσσερα άτομα απάντησαν «ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ», ένα άτομο απάντησε «διαφωνώ» και δύο άτομα «διαφωνώ απόλυτα». Οι απαντήσεις αυτές παρέμειναν ίδιες και μετά τη δοκιμή της εφαρμογής. Τα υπόλοιπα δύο άτομα άλλαξαν την απάντησή τους μετά τη δοκιμή της εφαρμογής: το πρώτο άτομο από «διαφωνώ απόλυτα» σε «διαφωνώ» και το δεύτερο άτομο από «συμφωνώ» σε «διαφωνώ απόλυτα».

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι το δεύτερο αυτό άτομο παρουσίασε απόκλιση στην απάντησή του κατά τρεις μονάδες σχολιάζοντας χαρακτηριστικά μετά τη δοκιμή της εφαρμογής: «Μετά βίας έβλεπα... Έτσι βλέπουν και αισθάνονται οι ηλικιωμένοι άνθρωποι; Είναι κρίμα», δείχνοντας να συμπάσχει με τις δυσκολίες που συνοδεύουν αυτήν την περίοδο της ζωής.

Στη δήλωση «Μου αρέσει να περνάω χρόνο με άτομα Τρίτης Ηλικίας», κανένα από τα εννέα άτομα δε συμφώνησε απόλυτα. Πριν τη δοκιμή τα περισσότερα άτομα, – πέντε στον αριθμό – απάντησαν «συμφωνώ», ενώ δύο άτομα απάντησαν «ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ» και ένα άτομο «διαφωνώ». Οι παραπάνω απαντήσεις δεν άλλαξαν μετά το πείραμα. Δύο άτομα άλλαξαν την άποψή τους μετά τη δοκιμή, το ένα από «ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ» σε «συμφωνώ» και το άλλο από «συμφωνώ» σε «συμφωνώ απόλυτα».

Αυτό αποτελεί ιδιαίτερα θετικό στοιχείο, αφού μέσω της κατανόησης της κατάστασης που βιώνουν τα άτομα Τρίτης Ηλικίας, θα μπορούσε να ενισχυθεί το ενδιαφέρον και ο χρόνος που αφιερώνεται σε αυτά.

Στη δήλωση «Οι ηλικιωμένοι είναι ιδιόρρυθμοι» έξι άτομα δεν άλλαξαν την απάντησή τους μετά το πείραμα και οι απαντήσεις τους είχαν ως εξής: τρία άτομα ούτε συμφωνούσαν ούτε διαφωνούσαν, δύο άτομα συμφωνούσαν και ένα άτομο συμφωνούσε απόλυτα. Τα υπόλοιπα τρία άτομα διαφοροποίησαν την απάντησή τους μετά τη δοκιμή της εφαρμογής ως εξής: ένα άτομο από «διαφωνώ» σε «ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ», ένα άτομο από «ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ» σε «διαφωνώ» και ένα άτομο από «συμφωνώ» σε «διαφωνώ».

Το παραπάνω, ενισχύει αφενός τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών που έχουν γίνει σχετικά με την αποδοχή στερεοτύπων κατά των ατόμων Τρίτης Ηλικίας, από νεαρότερα άτομα (PsycINFO Database Record (c) 2012 APA). Αφετέρου όμως ενισχύει και το ρόλο της εφαρμογής ως μέσου δικαιολόγησης τρόπων τινά της ιδιόρρυθμης συμπεριφοράς των ηλικιωμένων ατόμων. Για να καταστεί πιο σαφές αυτό, παρατίθεται το σχόλιο του ατόμου

που άλλαξε την απάντησή του από «συμφωνώ» σε «διαφωνώ»: «Πώς να μην είναι ιδιόρρυθμοι όταν έχουν να αντιμετωπίσουν τόσα προβλήματα;»

Στη δήλωση «Αντιμετωπίζω τα άτομα Τρίτης Ηλικίας πάντοτε με σεβασμό», οι απαντήσεις διαμορφώθηκαν ως εξής: Πριν τη δοκιμή της εφαρμογής η συντριπτική πλειοψηφία των ερωτηθέντων, οχτώ στον αριθμό, απάντησαν απόλυτα θετικά και ένα άτομο θετικά. Μετά τη δοκιμή της εφαρμογής, δύο άτομα άλλαξαν την απάντησή τους από «συμφωνώ απόλυτα» σε «συμφωνώ». Αν και οι απαντήσεις στην παραπάνω δήλωση δεν μπορούν να δώσουν κάποιες ενδείξεις ως προς την εφαρμογή, καταδεικνύουν το γεγονός ότι παρά τις όποιες αρνητικές απόψεις έχουν τα νεαρότερα άτομα προς τους ηλικιωμένους, διατηρούν σεβασμό απέναντί τους.

Στην πρόταση «Θέλω να κάνω τη ζωή των ηλικιωμένων ατόμων πιο εύκολη» αρχικά έξι άτομα φέρονται να συμφωνούν και τρία άτομα να συμφωνούν απόλυτα. Τελικά, μετά την εφαρμογή τα άτομα που συμφωνούσαν απόλυτα έγιναν τέσσερα. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης δήλωσης είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά, καθώς δείχνουν ότι οι άνθρωποι έχουν την πρόθεση να βελτιώσουν τις συνθήκες της καθημερινής ζωής των ατόμων Τρίτης Ηλικίας.

Η εφαρμογή στο σημείο αυτό θα μπορούσε να επιτελέσει διττό ρόλο: ωθώντας τους περισσότερο υπέρ του σκοπού αυτού, αλλά και παρέχοντάς τους ένα εργαλείο που θα τους βοηθήσει να τον πραγματώσουν.

Οι προτάσεις «Νομίζω ότι θα αλλάξω πολύ όταν φτάσω στην Τρίτη Ηλικία» και «Έχω αλλάξει πολύ τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά από τότε που ήμουν μικρός/ή» θα μπορούσαν να συγκριθούν προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με την αντίληψη των ατόμων ως προς τις αλλαγές που έχουν δεχτεί μέχρι στιγμής, αλλά και τις αλλαγές που αναμένεται να δεχτούν στο μέλλον. Όπως αναφέρει ο Daniel Gilbert (*Stumbling on Happiness*, 2006) οι άνθρωποι πιο εύκολα χρησιμοποιούν τη μνήμη τους για να ανακαλέσουν παρελθοντικά γεγονότα, παρά χρησιμοποιούν τη φαντασία τους για να «δημιουργήσουν» μελλοντικά γεγονότα. Η δυσκολία αυτή να φανταστούν το μέλλον τους συχνά συγχέεται με την πιθανότητα να συμβούν σε εκείνους ορισμένα γεγονότα στο μέλλον. Έτσι για παράδειγμα, η πιθανότητα για κάποιους να εμφανίσουν ένα σοβαρό πρόβλημα όρασης στην Τρίτη Ηλικία φαντάζει μικρή, είτε επειδή αρνούνται να φανταστούν ένα αρνητικό σενάριο, είτε γιατί δυσκολεύονται να δημιουργήσουν την εικόνα λόγω του ότι τη δεδομένη στιγμή η οξύτητα της όρασής σου είναι άρτια.

Αυτό ισχύει σε μικρό βέβαια βαθμό – λόγω του μικρού δείγματος – και στην περίπτωση των ερωτηθέντων, αφού τρεις εξ αυτών παρουσίασαν πιο συντηρητική άποψη για την πρώτη δήλωση συγκριτικά με τη δεύτερη.

Μετά την εφαρμογή, όσον αφορά στην πρώτη δήλωση, ένα άτομο άλλαξε την άποψή του και συμφωνεί απόλυτα ότι θα αλλάξει πολύ όταν φτάσει στην Τρίτη Ηλικία. Τρία άτομα άλλαξαν αρνητικά την άποψή τους, τα δύο κατά μία μονάδα και το τρίτο άτομο κατά δύο μονάδες, αποκτώντας μέτρια στάση απέναντι στο γεγονός της μελλοντικής αλλαγής. Αυτό δείχνει ότι η αίσθηση που έχουν τα άτομα περί των αλλαγών που θα υποστούν σε προσωπικό επίπεδο, άλλες φορές ήταν πιο αρνητική και άλλες πιο θετική από αυτήν που τελικά αντιμετώπισαν στο πείραμα. Η εφαρμογή λοιπόν θα μπορούσε να αποδώσει – στο μέτρο του δυνατού – ένα ρεαλιστικό σενάριο για τη μελλοντική ζωή, αφενός καθυστερώντας τους πιο απαισιόδοξους και αφετέρου προϊδεάζοντας τους πιο αισιόδοξους.

Κι ενώ το πρώτο φαίνεται θετικό, πολλοί είναι εκείνοι που θα αναρωτηθούν γιατί να είναι καλό να ισχύει και το δεύτερο. Η απάντηση είναι, όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο, ότι αναμένοντας πιθανά αρνητικά σενάρια μειώνεται η επίδρασή τους.

Στην ερώτηση «Θυμώνω όταν σκέφτομαι ότι κάποια βασικά προϊόντα και υπηρεσίες δεν είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να χρησιμοποιούνται και από άτομα μεγαλύτερων ηλικιών», πέντε απαντήσεις ήταν θετικές ή απόλυτα θετικές και παρέμειναν έτσι και μετά τη δοκιμή της εφαρμογής, τρεις απαντήσεις άλλαξαν θετικά κατά μια μονάδα μετά τη δοκιμή της εφαρμογής και μία απάντηση άλλαξε αρνητικά κατά μία μονάδα, αλλάζοντας από «συμφωνώ απόλυτα» σε «συμφωνώ». Σε κάθε περίπτωση τα συμπεράσματα που μπορούν να εξαχθούν από τις απαντήσεις τόσο πριν όσο και μετά, είναι ότι τα άτομα νιώθουν έντονα αρνητικά συναισθήματα όσον αφορά το γεγονός ότι οι ηλικιωμένοι δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν ένα βασικό προϊόν ή υπηρεσία την ίδια στιγμή που άλλοι μπορούν. Η άποψη αυτή ως επί το πλείστον δείχνει να ενισχύεται μετά τη χρήση της εφαρμογής, ενισχύοντας το ρόλο της τελευταίας ως μέσου κινητοποίησης των ανθρώπων υπέρ του σχεδιασμού χωρίς ηλικιακούς αποκλεισμούς.

Αναφορικά με την ερώτηση για την «εικονική ηλικία» που ένιωθαν να έχουν οι χρήστες κατά το πρώτο και κατά το δεύτερο πείραμα, αυτές σε όλες τις περιπτώσεις παρουσίαζαν διαφορά, με τη μεγαλύτερη ηλικιακή διαφορά μεταξύ των δύο πειραμάτων να είναι της τάξης των 55 χρόνων και τη μικρότερη της τάξης των 25 χρόνων.

Τρία από τα εννέα άτομα αντιλήφθηκαν μεν ότι υπήρχε κάποια ηλικιακή διαφορά μεταξύ των δύο πειραμάτων, αλλά την εξέλαβαν διαφορετικά. Συγκεκριμένα, κατά το πρώτο πείραμα εξέλαβαν τη γενικότερη δυσκολία της πρώτης αποστολής σε συνδυασμό με την μεγέθυνση του εικονικού κόσμου (διαφορά ύψους) ως ότι βρίσκονταν σε μικρότερη ηλικία. Αγνόησαν δε το εφέ της μαύρης κηλίδας, θεωρώντας το μέρος του περιβάλλοντος και όχι επιλοκή της όρασής τους.

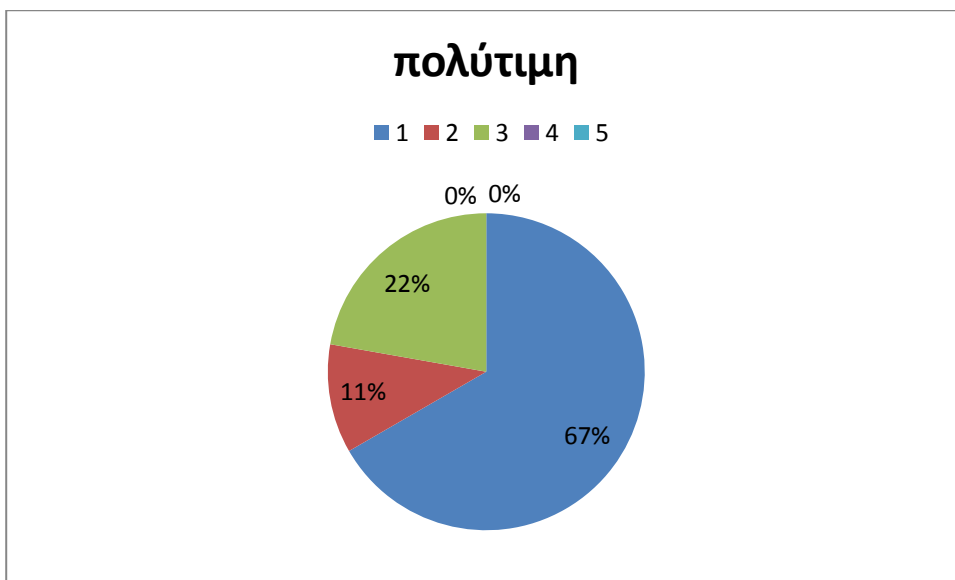
Οι περισσότεροι κατά το δεύτερο πείραμα ανέφεραν ότι ένιωθαν περίπου όσο είναι στην πραγματικότητα ± 10 χρόνια, εντός δηλαδή της ηλικίας του εικονικού χαρακτήρα, ο οποίος αντιστοιχούσε σε μια ηλικία που κυμαίνεται από 21-40 ετών. Εξαίρεση αποτέλεσαν τρία άτομα που ανέφεραν ότι ήταν κάτω των 21 και συγκεκριμένα μεταξύ 10 και 12 ετών γεγονός που θα μπορούσε να δικαιολογηθεί από το γεγονός ότι το ύψος τους στο εικονικό περιβάλλον ήταν αρκετά διαφορετικό από το πραγματικό τους με αποτέλεσμα να έχουν την αίσθηση ότι ήταν πιο κοντοί, κρίνοντας κατ' επέκταση ότι είναι μικρότεροι σε ηλικία.

Ένας άλλος παράγοντας στον οποίο μπορεί να οφείλεται η αποτυχία εμπέδωσης της εφαρμογής ως προσομοιωτή γήρανσης, είναι ότι προσπαθώντας τα άτομα αυτά να επικεντρωθούν στην εφαρμογή αυτή καθαυτή και να την αξιολογήσουν, απέτυχαν να «αφεθούν» στην αίσθηση που προσπαθούσε να μεταφέρει στο χρήστη. Το τελευταίο αυτό επιχείρημα μπορεί να ενισχυθεί και από τις απαντήσεις που έδωσαν τα άτομα αυτά σχετικά με την εμπύθιση που τους προκάλεσε η εφαρμογή. Συγκεκριμένα δύο από τα άτομα αυτά, τα οποία ειρήσθω εν παρόδω ότι είχαν μυωπία, τη χαρακτήρισαν μέτρια ως προς την εμπύθιση.

Για το σκοπό αυτό κρίνονται απαραίτητες οι παρακάτω μελλοντικές ενέργειες:

- Ενσωμάτωση στολής γήρανσης (ageing suit) στο πείραμα ώστε να δυσκολεύει τις κινήσεις του χρήστη, συνάδοντας έτσι με τον εικονικό χαρακτήρα, ο οποίος παρουσιάζει βραδεία κίνηση και εξασθένιση της δύναμης λαβής.
- Χρήση τεχνολογίας καταγραφής κίνησης (πχ. Kinect) ώστε οι κινήσεις του εικονικού χαρακτήρα να συμβαδίζουν με τις φυσικές κινήσεις του πραγματικού χρήστη (πχ. ανάταση χεριών).

Η πλειοψηφία των χρηστών αξιολόγησαν την εφαρμογή ως πολύτιμη, ενδιαφέρουσα και σχετικά καινοτόμα. Όσο για την προβλεψιμότητά της οι απαντήσεις παρουσίασαν ανομοιογένεια με πέντε χρήστες να τη θεωρούν μη προβλέψιμη και τέσσερις προβλέψιμη σε διαφορετικό βαθμό μεταξύ τους. Ως προς την εμπύθιση που τους προκάλεσε, όπως ήδη αναφέρθηκε δύο άτομα τη θεώρησαν μέτρια. Οι υπόλοιποι επτά χρήστες τη χαρακτήρισαν άνω του μετρίου.



Γράφημα 2: Ποσοστά της Άποψης Σχετικά με την Αξία της Εφαρμογής

Δεν παρατηρήθηκε οποιαδήποτε συσχέτιση των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων με το φύλο, καθώς ένας στους τρεις άντρες και δύο στις έξι γυναίκες δεν αντιλήφθηκαν πλήρως το σκοπό της εφαρμογής, ποσοστό ίδιο και στις δύο περιπτώσεις (1/3).

Αναφορικά με τις συνεντεύξεις, αυτές πραγματοποιήθηκαν από εμπειρογνώμονες. Πιο συγκεκριμένα από μια μεταπτυχιακή φοιτήτρια στο σχεδιασμό διαδραστικών τεχνολογιών και μια μεταπτυχιακή φοιτήτρια στο σχεδιασμό και ανάπτυξη ηλεκτρονικών παιχνιδιών και οι δύο με προηγούμενη εμπειρία τόσο στο χώρο της Εικονικής Πραγματικότητας, όσο και στο σχεδιασμό συμπεριληπτικών προϊόντων. Στόχος των συνεντεύξεων ήταν η εμβάθυνση στο σχεδιασμό προϊόντων και υπηρεσιών «για όλους». Συγκεκριμένα ζητήθηκε από τις ερωτηθείσες να αναφέρουν μερικά στοιχεία που θα εισήγαγαν στο σχεδιασμό ενός ανελκυστήρα προκειμένου αυτοί να είναι φιλικό προς όλους τους χρήστες ανεξαρτήτως ηλικίας. Η ερώτηση τέθηκε τόσο πριν όσο και μετά τη δοκιμή της εφαρμογής και μελετήθηκαν τα διαφορετικά σημεία των απαντήσεων. Πριν τη δοκιμή της εφαρμογής αναφέρθηκαν στοιχεία όπως μπάρες στήριξης και φωνητική ανατροφοδότηση. Μετά τη δοκιμή, τα στοιχεία έγιναν πιο εξειδικευμένα, πχ. μέγεθος και φωτισμός κουμπιών, κατάλληλη τοποθέτηση βοηθητικών αντικειμένων, μέγεθος κειμένου στις οδηγίες. Αυτό χωρίς καμία αμφιβολία δείχνει ότι η εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο αποτελεσματικού εντοπισμού αδυναμιών ενός προϊόντος κατά τον συμπεριληπτικό σχεδιασμό.

Ένα πολύ σημαντικό σημείο που παρατηρήθηκε κατά τη διαδικασία της άμεσης παρακολούθησης, η οποία έλαβε χώρα την ώρα της δοκιμής ήταν ότι τέσσερα από τα εννέα άτομα έκαναν προς τα εμπρός κίνηση κατά την προσπάθεια ανάγνωσης των εικονικών οδηγιών, παρόλο που είχαν ενημερωθεί εξ' αρχής ότι δεν είχαν τη δυνατότητα να ελέγξουν οποιαδήποτε κίνηση του εικονικού χαρακτήρα μέσω της κίνησης του σώματός τους. Η προς τα εμπρός αυθόρμητη κίνηση που εκτέλεσαν οι χρήστες προκειμένου να διακρίνουν απομακρυσμένες λεπτομέρειες, μαρτυρά ότι οι χρήστες είχαν παρόμοια αίσθηση με αυτήν που θα είχαν σε αντίστοιχη περίπτωση στην πραγματικότητα.

5.1. Πιθανές Διαστάσεις της Συγκεκριμένης Εφαρμογής

Τα κίνητρα που οδήγησαν στην υλοποίηση της συγκεκριμένης εφαρμογής είναι κατ' αρχάς η ελλιπής κάλυψη των αναγκών των ηλικιωμένων ατόμων, είτε πρόκειται για τις βασικές τους ανάγκες, είτε για ανάγκες που απορρέουν από το δικαίωμα σε μια ποιοτικότερη ζωή με ίσες ευκαιρίες για όλους, ανεξαρτήτως ηλικίας.

Κατά δεύτερον, η αντιμετώπιση και η συμπεριφορά πολλών ατόμων απέναντι στους ηλικιωμένους. Δεν είναι λίγα τα παραδείγματα ανθρώπων που αποφεύγουν να συναναστρέφονται με ηλικιωμένα άτομα, είτε γιατί έχουν αποδεχτεί άκριτα ορισμένα στερεότυπα απέναντί τους, είτε γιατί ανήκουν στη μερίδα εκείνων που συνδέουν τα γηρατειά με το θάνατο, αποκτώντας έτσι μια στάση άρνησης απέναντι σε οτιδήποτε σχετίζεται με αυτά.

Η παρούσα εφαρμογή θα μπορούσε να φανεί χρήσιμη και στη μια και στην άλλη περίπτωση, με οφέλη τόσο για τους χρήστες της, όσο και για τα ηλικιωμένα άτομα στο σύνολό τους.

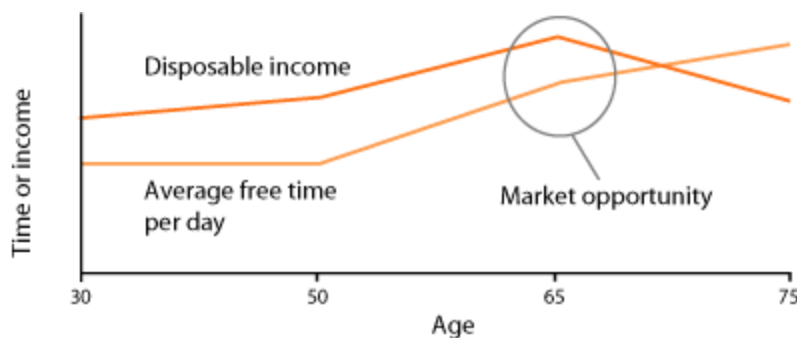
5.1.1. Εφαρμογές στο Σχεδιασμό Προϊόντων και Υπηρεσιών

Πρώτα απ' όλα, η εφαρμογή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως υποστηρικτικό εργαλείο κατά τη σχεδίαση *καθολικών* προϊόντων και υπηρεσιών.

Τα δημογραφικά στοιχεία των ανεπτυγμένων χωρών παγκοσμίως έχουν πλέον αλλάξει, επιτάσσοντας μια διαφορετική αντιμετώπιση απέναντι στο γηράσκοντα πληθυσμό, με τη διατήρηση της ποιότητας ζωής και την αυτονομία διαβίωσής του να γίνεται ολοένα και πιο σημαντική (Hosking I.; Clarkson J. and Coleman R., 2007).

Όπως έχει ήδη αναλυθεί εκτενώς, οι ικανότητες κάθε ατόμου ακολουθούν μια φθίνουσα πορεία σε συνάρτηση με την ηλικία του. Έτσι οι σχεδιαστές προϊόντων και υπηρεσιών, προκειμένου να συμπεριλαμβάνουν στο κοινό το οποίο απευθύνονται και τα άτομα Τρίτης Ηλικίας – με σκοπό ένα ευρύτερο target group και άρα μεγαλύτερο κέρδος – οφείλουν να λαμβάνουν σοβαρά υπ’ όψιν τους τις σχετιζόμενες με την ηλικία αλλαγές στις ικανότητες αυτές (πχ. οξύτητα όρασης).

Αντίθετα, ο χρόνος που έχει στη διάθεσή του το άτομο, αυξάνεται συνεχώς, όπως φαίνεται και στην παρακάτω γραφική παράσταση (Γράφημα 1). Όσο για τα χρήματα που έχει στη διάθεσή του για αγορές προϊόντων και υπηρεσιών που δεν αφορούν στο βιοπορισμό του, μέχρι τα 65 του έτη αυξάνονται και από εκεί και πέρα αρχίζουν να φθίνουν.



Γράφημα 3: Χρόνος ή Εισόδημα σε Συνάρτηση με την Ηλικία

Η πιο σημαντική λοιπόν μερίδα πληθυσμού για την αγορά, φέρεται να είναι τα άτομα ηλικίας 65 ετών. Κάτω όμως από προϋποθέσεις που σχετίζονται κυρίως με το κόστος των προϊόντων και των υπηρεσιών, τα άτομα άνω των 65 ετών θα μπορούσαν να είναι μια ακόμα πιο κερδοφόρα μερίδα, καθώς ο χρόνος που έχουν για τον εαυτό τους παρουσιάζει συνεχή αύξηση.

Στο σημείο λοιπόν αυτό, η εφαρμογή θα μπορούσε να διαδραματίσει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο, βοηθώντας στην οικονομικότερη και αποτελεσματικότερη διαδικασία σχεδίασης καθολικών προϊόντων και υπηρεσιών που να απευθύνονται σε ένα σαφώς ευρύτερο ηλικιακό φάσμα ατόμων.

Για να καταστεί περισσότερο σαφές το πώς θα μπορούσε η εφαρμογή να φανεί οικονομικότερη και αποτελεσματικότερη σε σύγκριση με τις ήδη υπάρχουσες μεθόδους, θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο σενάριο που χρησιμοποιήθηκε και για την εφαρμογή.

Έστω λοιπόν ότι μια εταιρεία κατασκευής ανελκυστήρων επιθυμεί να δημιουργήσει ένα καινούριο μοντέλο ανελκυστήρα, το οποίο να μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς προβλήματα και από άτομα Τρίτης Ηλικίας.

Για να γίνει σωστά η διαδικασία, πρέπει να ακολουθηθούν όλα τα στάδια της σχεδίασης προσεκτικά. Μέσα σε αυτά είναι και η εύρεση των πιθανών χρηστών αυτού του προϊόντος που στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι και τα άτομα Τρίτης Ηλικίας. Η σχεδιαστική ομάδα λοιπόν, πρέπει να μελετήσει τις αλλαγές που σχετίζονται με την ηλικία, να εντοπίσει ένα ικανοποιητικό, αντιπροσωπευτικό δείγμα ηλικιωμένων ατόμων και να συντάξει μελέτη (ερωτηματολόγια, συνεντεύξεις, παρατήρηση) γύρω από τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν όταν χρησιμοποιούν ανελκυστήρες και τις ανάγκες και απαιτήσεις τους ως προς το προϊόν αυτό.

Το τελευταίο φυσικά προϋποθέτει ότι το δείγμα αυτό είναι σε θέση να δώσει όλες εκείνες τις απαραίτητες πληροφορίες που χρειάζονται, πράγμα που τις περισσότερες φορές δεν ισχύει, καθώς το θέμα της γήρανσης είναι ιδιαίτερα λεπτό. Οι άνθρωποι στους οποίους θα έπρεπε να απευθυνθεί η σχεδιαστική ομάδα πιθανότατα να πάσχουν από άλλα προβλήματα που σχετίζονται με την ηλικία και αφορούν στη μνήμη και την αντίληψη όπως η Νόσος Αλτσχάιμερ και η γεροντική άνοια. Ακόμα, πιθανόν τα άτομα αυτά να μην έχουν δεχτεί το γεγονός της γήρανσης και τα προβλήματα που σχετίζονται με αυτή, με αποτέλεσμα να παραπληροφορούν τη σχεδιαστική ομάδα.

Ακόμα όμως κι αν οι πληροφορίες που θα συλλεχθούν, είναι ορθές και ικανές να βοηθήσουν στον προσεκτικότερο σχεδιασμό, σύμφωνα με το επαναληπτικό μοντέλο σχεδιασμού, κάθε στοιχείο του ανελκυστήρα θα απαιτούσε την επανάληψη της παραπάνω διαδικασίας, γεγονός που απαιτεί χρόνο και χρήμα, κάνοντας έτσι το σχεδιασμό προϊόντων «για-όλους» μια επίπονη και ασύμφορη διαδικασία.

Αν τώρα η σχεδιαστική ομάδα είχε στη διάθεσή της τη συγκεκριμένη εφαρμογή, η όλη διαδικασία του σχεδιασμού θα ήταν σε σημαντικό βαθμό ευκολότερη και οικονομικά πιο συμφέρουσα, καθώς θα παρακάμπτονταν στάδια, όπως η δημογραφική μελέτη.

Στην περίπτωση αυτή, η σχεδιαστική ομάδα, μπαίνοντας στο εικονικό περιβάλλον – το οποίο συσσωρεύει τη γνώση γύρω από τις ηλικιακές διαφορές και τις προσομοιώνει – θα μπορούσε εύκολα και αβίαστα να διακρίνει «ιδίους όμμασι» με ποιόν τρόπο πρέπει να σχεδιαστεί ο ανελκυστήρας, ώστε να ικανοποιεί και τις ανάγκες των ατόμων Τρίτης Ηλικίας. Επιπλέον οι αλλαγές θα μπορούν να γίνονται και να αξιολογούνται σε πραγματικό χρόνο.

Εν κατακλείδι, μετατρέποντας τη διαδικασία σχεδιασμού προϊόντων σε μια βιωματική και συμφέρουσα εμπειρία, παράγεται ένα τελικό προϊόν καθολικότερο, περισσότερο επικεντρωμένο στις δυνατότητες και τις ανάγκες των διαφορετικών χρηστών, οικονομικότερο και τελικά πιο επικερδές.

5.2. Εφαρμογές στην Καθημερινότητα

Όσον αφορά το ρόλο της συγκεκριμένης εφαρμογής στην καθημερινότητα, αυτός εστιάζεται κυρίως στις λανθασμένες αντιλήψεις που υιοθετούν τα άτομα σχετικά με τους ηλικιωμένους και τον τρόπο με τον οποίο αυτές οι αντιλήψεις μπορούν να καταπολεμηθούν.

Πολλοί είναι εκείνοι που χαρακτηρίζουν τα ηλικιωμένα άτομα «βάρος» στην κοινωνία, λόγω του ότι κατά τη γνώμη τους δεν μπορούν να αυτοεξυπηρετηθούν. Η αλήθεια όμως είναι ότι η πλειοψηφία των ατόμων αυτών ζει σε μεγάλο βαθμό αυτόνομα.

Μια άλλη λανθασμένη εντύπωση που έχουν πολλοί είναι ότι οι ηλικιωμένοι έχουν μόνιμα κακή διάθεση. Στην πραγματικότητα τα περιστατικά κατάθλιψης στα νεαρότερα άτομα είναι συχνότερα (American Psychological Association, 1998).

Μη γνωρίζοντας λοιπόν την πραγματική διάσταση της γήρανσης, τα νεαρότερα άτομα συνεχίζουν να αναπαράγουν στερεότυπα και αποφεύγουν να συναναστρέφονται με άτομα Τρίτης Ηλικίας.

Η εφαρμογή θα μπορούσε να υποδείξει στα νεαρότερα άτομα τα πραγματικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι ηλικιωμένοι, αλλάζοντας έτσι την άποψή τους περί της γήρανσης.

Η εφαρμογή θα μπορούσε ακόμα να αποτελεί εργαλείο στα χέρια ανθρώπων που έχουν στο περιβάλλον τους κάποιο ηλικιωμένο άτομο και επιθυμούν να επιλύσουν πρακτικά θέματα της καθημερινότητας του, βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής του και εξασφαλίζοντας όπου είναι δυνατόν, την αυτονομία του.

Ενδεικτικά δίνονται τα εξής παραδείγματα: Κατάλληλη διαμόρφωση του χώρου στον οποίο διαμένουν και κινούνται, τοποθέτηση επίπλων σε τέτοια θέση, ώστε να είναι την ίδια στιγμή εύκολα προσβάσιμα, αλλά και να μην εμποδίζουν τη μετακίνηση. Επιλογή έντονων χρωμάτων σε βασικά αντικείμενα (πχ. τηλέφωνο, ρολόι).

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Παρά το μικρό πλήθος των ατόμων που αποτέλεσαν το δείγμα, τα αποτελέσματα της έρευνας έδωσαν μια πρώτη θετική εικόνα του αν και κατά πόσο μπορεί η Εικονική Πραγματικότητα να χρησιμοποιηθεί τόσο ως σχεδιαστικό εργαλείο κατά τη διαδικασία σχεδιασμού ανθρωποκεντρικών, καθολικών προϊόντων και υπηρεσιών, όσο και ως μέσο εμπέδωσης και συναισθηματικής κατανόησης των πραγματικών προβλημάτων που αντιμετωπίζουν τα άτομα Τρίτης Ηλικίας.

Λίγοι ήταν εκείνοι που δεν κατανόησαν τη λειτουργία της εφαρμογής και τους στόχους που επιθυμεί να επιτελέσει· οι υπόλοιποι συμφώνησαν σε μεγάλο βαθμό ότι μια τέτοια εφαρμογή θα είχε θετική επίδραση στην καθημερινότητα των ανθρώπων, βελτιώνοντας από τη μια τις σχέσεις μεταξύ ηλικιωμένων και νεαρότερων ατόμων και από την άλλη την ποιότητα ζωής των πρώτων, αφού θα μπορούν να απολαμβάνουν τη χρήση προϊόντων και υπηρεσιών στο μέτρο που μπορούν και τα υπόλοιπα άτομα.

Αν τώρα η εφαρμογή μελλοντικά μπορούσε να συνδυάζει και τη χρήση άλλων τεχνολογιών ή εξαρτημάτων, όπως στολή γήρανσης και ανιχνευτή κίνησης (πχ. Kinect), τότε σίγουρα η εμπειρία θα μπορούσε να είναι πιο ολοκληρωμένη κι επομένως περισσότερο αποτελεσματική η βιωματική γνώση.

Είναι γεγονός ότι πολλές φορές η αλήθεια γύρω από το θέμα της γήρανσης φέρεται για κάποιους να είναι πιο σκληρή από όσο ανέμεναν, μόνο όμως γνωρίζοντας την πραγματική διάσταση ενός φαινομένου, θα είναι σε θέση να εντοπίσουν και τα πραγματικά μέσα αποδυνάμωσης των επιπτώσεών του.

Τελικά η Τρίτη Ηλικία δε θα έπρεπε να αντιμετωπίζεται σαν μια σειρά από ασθένειες που εμποδίζουν τον άνθρωπο να ζήσει αξιοπρεπώς και ποιοτικά, αλλά ως ευλογία για αυτόν που τη διανύει και ως πρόκληση για την αντιμετώπιση των αρνητικών στοιχείων από αυτούς που έχουν τα μέσα για να επιτευχθεί αυτό (σχεδιαστές, νεολαία) με στόχο την αρμονική συνύπαρξη ενός ετερογενούς κοινωνικού συνόλου με ίσες ευκαιρίες για όλους, που έχει να πάρει και να δώσει στοιχεία από όλα τα μέλη του ανεξαρτήτως ηλικίας.

Μελλοντικά, προτείνεται ότι όπως το γεγονός της γήρανσης του πληθυσμού έδωσε το έναυσμα για τη δημιουργία προϊόντων και υπηρεσιών, πιο φιλικών προς τον ηλικιωμένο χρήστη· έτσι και το γεγονός ότι η νέα γενιά παιδιών είναι πλέον εξοικειωμένη με την

τεχνολογία έχοντας απαιτήσεις από αυτήν, θα μπορούσε να δώσει το έναυσμα να δημιουργηθούν προϊόντα και υπηρεσίες φιλικότερες προς τις μικρότερες ηλικίες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Cameron N. (2002). *Human Growth and Development*. Elsevier Science, USA.

Evans, W. J. & Campbell, W. W. (1993). Sarcopenia and Age-Related Changes in Body Composition and Functional Capacity. *The Journal of Nutrition*.

Sakuma K. & Yamaguchi A. (2012). Sarcopenia and Age-Related Endocrine Function. *International Journal of Endocrinology*.

Peris P., Guañabens N., Monegal A., Suris X., Alvarez L., Martinez De Osaba M. J. , Hernandez M. V. & Muñoz-Gomez J. (1995). Aetiology and Presenting Symptoms in Male Osteoporosis.

Cook D. J., Guyatt G. H., Adachi J. D., Clifton J., Griffith L. E., Epstein R. S. & Juneper E. F. (1993). Quality of Life Issues in Women with Vertebral Fractures due to Osteoporosis. *Journal of The American College of Rheumatology*. doi: 10.1002/art.1780360603

Payne V. G., & Isaacs L. D. (2012). *Human Motor Development: A Lifespan Approach*. New York.

Himann JE, Cunningham DA, Rechnitzer PA, Paterson DH, Age-Related Changes in Speed of Walking.

Ploutz-Snyder LL, Manini T, Ploutz-Snyder RJ, Wolf DA (2002). Functionally Relevant Thresholds of Quadriceps Femoris Strength. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 57(4):B144-52.

Mian OS, Thom JM, Ardigò LP, Narici MV, Minetti AE (2006). Metabolic Cost, Mechanical Work, and Efficiency during Walking in Young and Older Men. *Acta Physiologica* (Oxford, England), 186(2):127-139.

Trick L. M., Enns J. T. (1998). Lifespan changes in attention: The visual search task. *Cognitive Development*, Volume 13, Issue 3, Pages 369–386

Newcombe N., Liben L. S. (1981). Barrier Effects in the Cognitive Maps of Children and Adults, *Journal of Experimental Child Psychology*. doi: 10.1016/0022-0965(82)90030-3

Haegerstrom-Portnoy, G., Schneck, M. E., Brabyn, J. A. (1999). Seeing into Old Age: Vision Function Beyond Acuity. *Optometry and Vision Science*, Vol. 76, Issue 3.

Skoezenski, A. M., & Norcia, A. M. (2002). Late Maturation of Visual Hyperacuity. *Psychological Science* Vol. 13, No. 6, 537-541.

Eye Health Information from the American of Ophthalmology. *Diseases & Conditions*. Retrieved September 20, 2014, from <http://www.geteyesmart.org/eyesmart/diseases>

Curtis W. Pontona C. W., Eggermontb J. J., Kwonga B., Dona (2000). Maturation of Human Central Auditory System Activity: Evidence from Multi-channel Evoked Potentials. *Clinical Neurophysiology*, Vol. 111, Issue 2, 220-236.

National Institute on Deafness and Other Communication Disorders. *Age-Related Hearing Loss*. Retrieved September 20, 2014, from <http://www.nidcd.nih.gov/health/hearing/Pages/Age-Related-Hearing-Loss.aspx>

Doty, R. L., Shaman P., Applebaum, S.L., Giberson, R., Siksorski, L., Rosenberg, L. (1984). Smell Identification Ability: Changes with Age. doi: 10.1126/science.6505700

Stevens, J. C., & Patterson, M. Q. (1995). Dimensions of Spatial Acuity in the Touch Sense: Changes over the Life Span. *Somatosensory and Motor Research*.

Rubin, D. C. (2006). People over forty feel 20% younger than their age: Subjective age across the lifespan. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13 (5), 776-780.

Max Planck Institute for Human Development. *The Center for Lifespan Psychology*. Retrieved September 21, 2014, from

<https://www.mpib-berlin.mpg.de/en/research/lifespan-psychology>

Roberts, B. W., Walton, K. E., Viechtbauer, W. (2006). Patterns of Mean-Level Change in Personality Traits across the Life Course: A Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *Psychological Bulletin*, Vol. 132(1) 1-25. Doi: 10.1037/0033-2909.132.1.1

Martin, M. (2004). Personality Differences Across the Lifespan. *Journal of Adult Development*.

Mojet, J., Christ-Hazelhof, E., & Heidema, J., (2001). Taste Perception with Age: Generic or Specific Losses in Threshold Sensitivity to the Five Basic Tastes? *Chemical Senses* 26: 845-860.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

A1. Ερωτηματολόγιο Πριν τη Δοκιμή της Εφαρμογής

| | |
|-----------|--|
| Α.Α. | |
| Ηλικία | |
| Φύλο | Άρρεν <input type="checkbox"/> Θήλυ <input type="checkbox"/> |
| Επάγγελμα | |

Το παρακάτω ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο.

Δεν υπάρχουν σωστές ή λανθασμένες απαντήσεις – μόνο απόψεις και εμπειρίες. Ακόμα κι αν οι δηλώσεις αφορούν σε κάτι που δε συνηθίζεις να σκέφτεσαι ως προς τον εαυτό σου, παρακαλώ προσπάθησε να δώσεις μια ένδειξη σχετικά με τις απόψεις σου, απαντώντας σε όλες τις ερωτήσεις.

Παρακαλώ υπόδειξε τις απόψεις σου χρησιμοποιώντας σε κάθε δήλωση **μια** από τις ακόλουθες απαντήσεις (Διαφωνώ Απόλυτα, Διαφωνώ, Ούτε Συμφωνώ Ούτε Διαφωνώ, Συμφωνώ, Συμφωνώ Απόλυτα). Επίλεξε την απάντηση που περιγράφει καλύτερα την άποψή σου για κάθε δήλωση, χωρίς να την σκεφτείς ιδιαίτερα.

| | Διαφωνώ Απόλυτα | Διαφωνώ | Ούτε Συμφωνώ Ούτε Διαφωνώ | Συμφωνώ | Συμφωνώ Απόλυτα |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Οι ηλικιωμένοι τις περισσότερες φορές είναι βαρετοί και κουραστικοί. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Μου αρέσει να περνάω χρόνο με άτομα Τρίτης Ηλικίας. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Θέλω να κάνω τη ζωή των ηλικιωμένων ατόμων πιο εύκολη. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Νομίζω ότι θα αλλάξω πολύ όταν φτάσω στην Τρίτη Ηλικία. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Οι ηλικιωμένοι είναι ιδιόρρυθμοι. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Τα ηλικιωμένα άτομα δεν μπορούν σε καμία περίπτωση να είναι αυτόνομα. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Τα άτομα Τρίτης Ηλικίας έχουν δικαίωμα στην ποιοτική ζωή. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Αντιμετωπίζω τα άτομα Τρίτης Ηλικίας πάντοτε με σεβασμό. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Έχω αλλάξει πολύ τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά από τότε που ήμουν μικρός/ή. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Θυμώνω όταν σκέφτομαι ότι μεγαλώνω. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Η χρήση τεχνολογίας (π.χ. εικονική πραγματικότητα) θα μπορούσε να με βοηθήσει να κατανοήσω τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα άτομα Τρίτης Ηλικίας. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Θυμώνω όταν σκέφτομαι ότι κάποια βασικά προϊόντα και υπηρεσίες δεν είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να χρησιμοποιούνται και από άτομα μεγαλύτερων ηλικιών. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |

A2. Ερωτηματολόγιο Μετά τη Δοκιμή της Εφαρμογής

| | |
|------|--|
| A.A. | |
|------|--|

Το παρακάτω ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο.

Τα ακόλουθα χαρακτηριστικά αφορούν την άποψή σου σχετικά με την εφαρμογή και την εμπειρία που είχες από τη χρήση της.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| πολύτιμη | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ανούσια | 1 |
| βαρετή | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ενδιαφέρουσα | 2 |
| μη προβλέψιμη | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | προβλέψιμη | 3 |
| προκαλεί εμβύθιση* | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | δεν προκαλεί εμβύθιση | 4 |
| συνηθισμένη | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | καινοτόμα | 5 |

* εμβύθιση: αίσθηση ότι βρίσκεσαι σε πραγματικό περιβάλλον

Προσδιόρισε την ηλικία που ένιωθες ότι βρισκόσουν κατά τη διάρκεια της πρώτης προσπάθειας.

Προσδιόρισε την ηλικία που ένιωθες ότι βρισκόσουν κατά τη διάρκεια της δεύτερης προσπάθειας.

Πώς κρίνεις τη χρήση της συσκευής *Oculus Rift* κατά τη διάρκεια της εφαρμογής;

Έχεις να κάνετε οποιοδήποτε σχόλιο σχετικά με την εφαρμογή;

| | Διαφωνώ Απόλυτα | Διαφωνώ | Ούτε Συμφωνώ Ούτε Διαφωνώ | Συμφωνώ | Συμφωνώ Απόλυτα |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Οι ηλικιωμένοι τις περισσότερες φορές είναι βαρετοί και κουραστικοί. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Μου αρέσει να περνάω χρόνο με άτομα Τρίτης Ηλικίας. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Θέλω να κάνω τη ζωή των ηλικιωμένων ατόμων πιο εύκολη. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Νομίζω ότι θα αλλάξω πολύ όταν φτάσω στην Τρίτη Ηλικία. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Οι ηλικιωμένοι είναι ιδιόρρυθμοι. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Τα ηλικιωμένα άτομα δεν μπορούν σε καμία περίπτωση να είναι αυτόνομα. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Τα άτομα Τρίτης Ηλικίας έχουν δικαίωμα στην ποιοτική ζωή. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Αντιμετωπίζω τα άτομα Τρίτης Ηλικίας πάντοτε με σεβασμό. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Έχω αλλάξει πολύ τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά από τότε που ήμουν μικρός/ή. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Θυμώνω όταν σκέφτομαι ότι μεγαλώνω. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Η χρήση τεχνολογίας (π.χ. εικονική πραγματικότητα) θα μπορούσε να με βοηθήσει να κατανοήσω τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα άτομα Τρίτης Ηλικίας. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Θυμώνω όταν σκέφτομαι ότι κάποια βασικά προϊόντα και υπηρεσίες δεν είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να χρησιμοποιούνται και από άτομα μεγαλύτερων ηλικιών. | <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |