

Τμήμα Τεχνών Ηχου και Εικόνας, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

"I AM":

δημιουργία διαδραστικής εγκατάστασης

Ελένη Σταυρακίδου

Επιβλέπων: Αγγελος Φλώρος

Κέρκυρα, Σεπτέμβριος 2018

Τμήμα Τεχνών Ηχου και Εικόνας, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

"I AM":

δημιουργία διαδραστικής εγκατάστασης

Ελένη Σταυρακίδου

Επιβλέπων: Αγγελος Φλώρος

Κέρκυρα, Σεπτέμβριος 2018

Διπλωματική εργασία
«I AM»: δημιουργία διαδραστικής εγκατάστασης
Ελένη Σταυρακίδου
Τμήμα Τεχνών Ηχου και Εικόνας
Σεπτέμβριος 2018

Το Τμήμα Τεχνών Ηχου και Εικόνας δύναται να χρησιμοποιήσει το αποτέλεσμα της ΔΕ για διδακτικούς, ερευνητικούς, εκπαιδευτικούς σκοπούς, καθώς και για σκοπούς επικοινωνιακής πολιτικής και προώθησης του τμήματος Τεχνών Εικόνας και Ηχου, για σκοπούς επικαιρότητας και ενημέρωσης και γενικότερα για σκοπούς που δεν έχουν κερδοσκοπικό χαρακτήρα.

Το όνομα και η προέλευση των πηγών που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια υλοποίησης της ΔΕ αναφέρονται ρητά και χωρίς καμία παρέκκλιση. Η επί μέρους δημιουργική συμβολή της φοιτήτριας στη ΔΕ είναι αποτέλεσμα πρωτότυπης δημιουργικής σκέψης. Επί αυτής δεν υφίσταται κανένα δικαίωμα ή απαίτηση οποιουδήποτε τρίτου (πέρα από την ίδια, τον επιβλέποντα και το τμήμα Τεχνών Ηχου και Εικόνας).

Η φοιτήτρια συναινεί στην πρόσβαση της επί μέρους δημιουργικής συμβολής της στη ΔΕ με οποιαδήποτε μορφή στη Βιβλιοθήκη του Τμήματος Τεχνών Εικόνας και Ηχου και στη Βιβλιοθήκη του Ιονίου Πανεπιστημίου για ερευνητικούς, διδακτικούς και εκπαιδευτικούς σκοπούς.



Λέξεις Κλειδιά

εαυτός - αυτεπίγνωση (self-awareness) - αντικειμενική αυτεπίγνωση (objective self-awareness) - ατομική θεωρία - διαδραστικές εγκαταστάσεις - βιοανατροφοδότηση (biofeedback) - arduino - LED - οπτικές ίνες - καρδιακός παλμός - αισθητήρας παλμών (pulse sensor) - αισθητήρας χωρητικότητας (capacitive sensor)

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται με την έννοια της αυτεπίγνωσης και τον τρόπο που αυτή γίνεται αντιληπτή κατά την ένταξη του ατόμου σε ένα πλαίσιο συνολικής θεώρησης του κόσμου. Αρχικά παρουσιάζεται το ερευνητικό ερώτημα και γίνεται αναφορά στη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, τόσο για τη θεωρητική έρευνα, όσο και για την κατασκευή. Επειτα αναλύεται το θεωρητικό πλαίσιο, που σχετίζεται με την έννοια της αυτεπίγνωσης και με την συνολική θεώρηση του κόσμου σύμφωνα με τη θεωρία της ατομικής φυσικής. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με ορισμένα χαρακτηριστικά παραδείγματα διαδραστικών εγκαταστάσεων που επηρέασαν τη δημιουργία του έργου. Στη συνέχεια ξεκινά η παρουσίαση του "I AM" από την κεντρική ιδέα του, δηλαδή τον αντικατοπτρισμό του χτύπου της καρδιάς ενός ανθρώπου πάνω σε φωτεινούς σχηματισμούς. Παρακάτω, γίνεται μια απόπειρα προσέγγισής του τρόπου που αντιλαμβάνεται το έργο ο επισκέπτης και παρατίθενται οι κανόνες λειτουργίας του. Τέλος, γίνεται αναλυτική περιγραφή των υποδομών και της τεχνολογίας που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή, συνοδευόμενη από το απαραίτητο οπτικό υλικό. Εμφαση δίνεται στα συμπεράσματα, που αφορούν τους τρόπους που το έργο ερμηνεύει τις έννοιες της αυτεπίγνωσης και της διασύνδεσης με το σύνολο, καθώς και τις ανάγκες για αυτοβελτίωση, ιδιωτικότητα και σύνδεση.

Πίνακας Περιεχομένων

1. Εισαγωγή	13
2. Μεθοδολογία	17
3. Ερευνητικό Ερώτημα	21
4. Θεωρητικό Πλαίσιο	25
4.α. Ο Εαυτός ως Αντικείμενο της Επίγνωσης	27
4.β. Η Ατομική Φυσική ως Μοντέλο Διασύνδεσης	39
4.γ. Επιρροές - Υφιστάμενα Έργα	49
5. Το Έργο	55
5.α. Κεντρική Ιδέα	57
5.β. Οπτική Χρήστη	61
5.γ. Κανόνες Λειτουργίας	67
5.δ. Υποδομές - Τεχνολογία Κατασκευής	71
6. Συμπεράσματα	85
7. Βιβλιογραφία	91
Παράρτημα	97
I. Φωτογραφίες Κατασκευής	99
II. Βίντεο	109
III. Κώδικας	111

1. Εισαγωγή

Η αδιαμφισβήτητη δύναμη της τέχνης φανερώνεται από την ικανότητά της να προσεγγίζει με θάρρος και προκλητικό ενδιαφέρον τα μεγάλα ζητήματα. Για το λόγο αυτό, η τέχνη συνεργάζεται συχνά με άλλους κλάδους, όπως η φιλοσοφία, η ψυχολογία ή η φυσική, προκειμένου να εκφράσει με εναλλακτικό τρόπο έννοιες δυσνόητες για τον άνθρωπο και έτσι να τις κάνει πιο οικίες, πιο απτές. Το προσωπικό στοιχείο του καλλιτέχνη μπαίνει πάντα στην εξίσωση και δίνει το χρώμα, το ύφος, τη χροιά με την οποία κάθε έργο προσεγγίζει τη θεματική περιοχή. Θα μπορούσαμε, λοιπόν, να αντιμετωπίσουμε την τέχνη σαν ένα πολύτιμο εργαλείο έκφρασης και αναζήτησης ιδεών.

Κατά τη διάρκεια δημιουργίας της παρούσας διπλωματικής εργασίας με απασχόλησαν ιδιαίτερα οι έννοιες της αυτογνωσίας και της αυτοβελτίωσης. Τα ζητήματα αυτά ανήκουν στο ευρύτερο πλαίσιο αναζήτησης της ανθρώπινης συνειδητότητας, το οποίο με προβληματίζει εδώ και χρόνια. Μέσα από μια πολύ θετική προδιάθεση άρχισα να αναρωτιέμαι για το βαθμό αυτεπίγνωσης των περισσότερων ανθρώπων στην καθημερινή τους ζωή. Εχοντας ασχοληθεί για χρόνια με το σωματικό θέατρο, η έννοια του self-awareness, την οποία μεταφράζω ως αυτεπίγνωση, αλλά πιστεύω πως θα μπορούσε να μεταφραστεί και σαν αυτο-αντίληψη, με έχει βασανίσει πολλές φορές καθώς αποτελεί απαραίτητο στοιχείο για την ύπαρξη του ηθοποιού πάνω στη σκηνή. Όμως, τι προεκτάσεις έχει το θέμα στην καθημερινή ζωή; Έτσι κάπως ξεκίνησε ο προβληματισμός.

Στη συνέχεια, και εντελώς αβίαστα, μπήκε στην εξίσωση η έννοια της διασύνδεσης με το περιβάλλον και με τους ανθρώπους. Η εικόνα ενός πάσχοντα ανθρώπου, που προσπαθεί

να έρθει σε επαφή με τον ίδιο του τον εαυτό ήρθε στο μυαλό μου. Δίπλα του άλλοι άνθρωποι στην ίδια κατάσταση, αλλά ο καθένας στο μικρόκοσμό του, στη φούσκα του. Τι θα γινόταν λοιπόν αν έσπαγε αυτή η φούσκα και συνειδητοποιούσαμε πως στην πραγματικότητα καμία δράση δεν μένει χωρίς αντίδραση; Αν συνειδητοποιούσαμε πως για κάθε μας επιλογή ένα σύμπαν ολόκληρο δέχεται τις συνέπειες; Αναρωτήθηκα για τις αποφάσεις που θα έπαιρνε ο άνθρωπος μετά από αυτή τη σκέψη. Ίσως το βάρος να είναι πολύ μεγάλο... Έτσι, θέλησα να βάλω με το έργο μου τον άνθρωπο σε μια θέση ισχύος, αλλά μέσα από μια ελαφρότητα. Να του δώσω τις επιλογές, αλλά χωρίς να τον βαρύνω με τελεσίγραφα. Πιστεύω σε μια θετική και απελευθερωτική μορφή της αυτεπίγνωσης και μέσα από αυτή τη σκοπιά προσπάθησα να προσεγγίσω το "I AM".

Για να φανεί καλύτερα ο τρόπος προσέγγισης του ζητήματος, παρακάτω περιγράφεται σύντομα η δομή του τεύχους. Το πρώτο μέρος του κειμένου εισάγει τον αναγνώστη στο θέμα παρουσιάζοντας το ερευνητικό ερώτημα και τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τη δημιουργία της διπλωματικής εργασίας. Στο δεύτερο μέρος υπάρχει το θεωρητικό πλαίσιο, που εξηγεί τις βασικές αρχές στις οποίες στηρίχθηκε η έρευνα. Στο τρίτο μέρος του κειμένου αναλύεται το έργο, τόσο σε επίπεδο ιδέας όσο και σε κατασκευαστικό επίπεδο. Τέλος παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και η βιβλιογραφία. Ωστόσο, το τεύχος δεν τελειώνει εκεί, χρήσιμες πληροφορίες και οπτικό υλικό για την καλύτερη κατανόηση της εγκατάστασης παρατίθενται στο παράρτημα.

Το θεωρητικό υπόβαθρο της εργασίας στηρίχθηκε σε δύο πυλώνες: από τη μία πλευρά στον άνθρωπο και την αυτεπίγνωση και από την άλλη στην σύνδεση που υπάρχει με το σύμπαν. Από τη μία η μονάδα, από την άλλη το σύνολο. Στο πρώτο κομμάτι του θεωρητικού πλαισίου, λοιπόν, γίνεται αναφορά στην έννοια του εαυτού και της αυτεπίγνωσης και παρουσιάζεται η διαδικασία της αντικειμενικής αυτεπίγνωσης (objective self-awareness) (Duval και Wicklund 1972), μέσα από την οποία εκκινούνται βασικοί μηχανισμοί αυτοβελτίωσης. Στη συνέχεια του θεωρητικού κομματιού γίνεται μια προσπάθεια κατανόησης εννοιών της ατομικής θεωρίας, κυρίως μέσα από κείμενα του Niels Bohr (Bohr 1963), και των προεκτάσεων που αυτή μπορεί να έχει στο ανθρώπινο επίπεδο. Σε αυτό το απόσπασμα επιδιώκεται η διερεύνηση των διασυνδέσεων που υπάρχουν στη φύση, με βάση τις θεμελιώδεις δομές του ατόμου. Στη συνέχεια του κειμένου, και στο τέλος του θεωρητικού πλαισίου, παρατίθενται ορισμένα παραδείγματα, τα οποία επηρέασαν σε σημαντικό βαθμό τη

δημιουργία της εγκατάστασης.

Επειτα βρίσκεται το κομμάτι που αφορά τη διαδραστική εγκατάσταση και περιλαμβάνει μια πλήρη ανάλυση των θεωρητικών αλλά και τεχνικών πλευρών της. Αρχικά, αναφέρεται η κεντρική ιδέα του έργου και εξηγείται ο τρόπος που συνδέεται με τη θεωρία. Στη συνέχεια, γίνεται μια απόπειρα προσέγγισής της οπτικής του χρήστη, πως δηλαδή αντιλαμβάνεται το έργο ο επισκέπτης από τη στιγμή που εισέρχεται στο χώρο της έκθεσης ως τη στιγμή που διαδρά με την εγκατάσταση. Παρακάτω παρατίθενται οι κανόνες λειτουργίας του "I AM", ως απαραίτητες συνθήκες για να λειτουργήσει. Οι κανόνες περιγράφουν τον τρόπο που ο άνθρωπος καλείται να λειτουργήσει προκειμένου να επικοινωνήσει με την εγκατάσταση αλλά και αντίστροφα. Τέλος γίνεται αναλυτική περιγραφή των υποδομών και της τεχνολογίας που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή του, συνοδευόμενη από το απαραίτητο οπτικό υλικό.

Εμφαση δίνεται στα συμπεράσματα, τα οποία αποτελούν περισσότερο δημιουργικούς συλλογισμούς παρά απόλυτες θέσεις. Εκεί αναλύονται κυρίως οι τρόποι ερμηνείας των εννοιών της αυτεπίγνωσης και της διασύνδεσης με το σύνολο, όπως παρουσιάστηκαν μέσα από το καλλιτεχνικό έργο, καθώς και οι ανάγκες για αυτοβελτίωση, ιδιωτικότητα και σύνδεση που προέκυψαν από την ενασχόληση με τις θεματικές που αφορούν το έργο.

Στο παράρτημα της εργασίας υπάρχει μια φωτογραφική τεκμηρίωση της διαδικασίας κατασκευής της εγκατάστασης καθώς και ο κώδικας που χρησιμοποιήθηκε. Ενα απόσπασμα βίντεο, που δημιουργήθηκε από πλάνο της έκθεσης στην οποία συμμετείχε το έργο στα πλαίσια του 12ου Φεστιβάλ Οπτικοακουστικών Τεχνών AVARTS, υπάρχει ανεβασμένο στο Διαδίκτυο και ο σύνδεσμος για αυτό δίνεται στο παράρτημα.

2. Μεθοδολογία

Η δημιουργία μιας διαδραστικής εγκατάστασης απαιτεί γνώσεις και τριβή με πολλά αντικείμενα. Είναι μια πολύ ενδιαφέρουσα και ταυτόχρονα πολύ απαιτητική διαδικασία, ικανή να προκαλέσει ιδιαίτερη ικανοποίηση στον καλλιτέχνη. Οι εγκαταστάσεις αποτελούν μέσο έκφρασης μιας ιδέας, μέσο επικοινωνίας με τον κόσμο και αξιοποίησης τεχνολογικών εφαρμογών που ορίζουν το δρόμο προς το μέλλον. Προκειμένου να στοιχειοθετηθεί μια διαδραστική εγκατάσταση χρειάζεται αρκετή έρευνα. Ετσι, για τη δημιουργία του "I AM" ερευνήθηκαν ζητήματα τόσο σε θεωρητικό, όσο και σε κατασκευαστικό και τεχνολογικό επίπεδο. Η έρευνα, είτε βιβλιογραφική, είτε μέσω πειραματισμών, προχωρούσε παράλληλα και στους τρεις τομείς και καθώς το θέμα οδηγούνταν σε πιο ολοκληρωμένα στάδια, η έρευνα γινόταν όλο και πιο λεπτομερής.

Σε όλη τη διάρκεια των θεωρητικών προβληματισμών αλλά και της πειραματικής και κατασκευαστικής επεξεργασίας του θέματος διεξάχθηκε βιβλιογραφική έρευνα μέσω του Διαδικτύου. Σε αυτή βοήθησε πολύ η πρόσβαση που δίνει το Ιόνιο Πανεπιστήμιο σε ποικίλες διαδικτυακές πηγές και βιβλιοθήκες. Άλλες πλατφόρμες που χρησιμοποιήθηκαν είναι το "Μελετητής Google", το "Academia.edu", το "JSTOR" κ.α. Για τα πιο τεχνικά θέματα χρειάστηκε πρόσβαση σε άρθρα και ιστοσελίδες αντίστοιχου περιεχομένου, όπως της Adafruit, ή σε ιστοσελίδες με παραδείγματα κώδικα και DIY εφαρμογές. Παράλληλα, αναζητήθηκαν πολλά παραδείγματα εγκαταστάσεων που χρησιμοποιούν αντίστοιχες τεχνολογίες. Η βιβλιογραφική έρευνα αποδείχτηκε πολύτιμο στήριγμα κατά τη δημιουργική διαδικασία, καθώς, μέσω αυτής υποστηρίχθηκε τόσο το θεωρητικό υπόβαθρο, όσο και το τεχνικό κομμάτι του έργου.

Κατά το πρώτο στάδιο επεξεργασίας του θέματος έγινε συστηματική προσπάθεια ανάλυσης του ερευνητικού ερωτήματος, ώστε να καταφέρει να οριστεί όσο το δυνατόν πιο συγκεκριμένα. Η διαδικασία ήταν πολύ σημαντική, γιατί μέσα από αυτήν προέκυψε η κεντρική ιδέα της σύνθεσης και τέθηκαν οι βάσεις για τη δημιουργία του έργου. Το θεωρητικό υπόβαθρο, που προέκυψε από τη βιβλιογραφική αναζήτηση, ήταν απαραίτητο για τη δημιουργία και την υποστήριξη της κεντρικής ιδέας. Πολυάριθμοι προβληματισμοί εμφανίζονταν κατά την εξέλιξη της έρευνας και εξωθούσαν τη γόνιμη επεξεργασία της βασικής συνθετικής ιδέας.

Στη συνέχεια ξεκίνησαν ορισμένοι πειραματισμοί σε σχέση με τη μορφή και τη λειτουργία της εγκατάστασης και τη θέση του ανθρώπου μέσα σε αυτή, που αποδίδονταν μέσα από σκίτσα και σχεδιαγράμματα. Κύρια ζητούμενα αυτής της φάσης ήταν να εκφράζονται μέσα από το έργο οι προβληματισμοί που οδήγησαν στη δημιουργία του, να υποστηρίζεται από το αποτέλεσμα η κεντρική ιδέα και να γίνεται κατανοητή από τον επισκέπτη. Μόλις οι πειραματισμοί κατέληξαν σε συγκεκριμένες μορφές, ξεκίνησε η τελική διαδικασία σχεδιασμού.

Ενώ κατά τη δημιουργία της εγκατάστασης ακολουθούνταν σχεδόν ευλαβικά οι βασικές αρχές της κεντρικής ιδέας, υπήρχε μία ελευθερία ως προς τις λεπτομέρειες της σύνθεσης. Η ελευθερία αυτή δόθηκε συνειδητά, καθώς η επιλογή των πρώτων υλών και η εξερεύνηση των δυνατοτήτων τους θεωρείται μέρος της δημιουργικής διαδικασίας. Τα βασικά υλικά, όπως οι οπτικές ίνες, τα LED, το arduino, ο αισθητήρας παλμών, ήταν μέρος της κεντρικής ιδέας και αποφασίστηκαν εξ αρχής, ο τρόπος που αλληλεπιδρούν και ολοκληρώνουν τη μορφή της εγκατάστασης, όμως, ήταν αποτέλεσμα πειραματισμών και πολλών διαδοχικών σχεδίων. Καθώς προχωρούσε η κατασκευή γίνονταν διάφορες μακέτες εργασίας που βοηθούσαν στο να οριστικοποιηθούν τα σχέδια και να ολοκληρωθεί το έργο.

Στον τεχνολογικό τομέα αναζητήθηκαν οι κατάλληλες συνδεσμολογίες και έπειτα έγιναν διάφορες δοκιμές πάνω στον κώδικα, ώστε να βρεθεί ο τρόπος που ο εξοπλισμός μπορεί να εξυπηρετήσει καλύτερα τα ζητούμενα της συνθετικής ιδέας. Έτσι και στον κατασκευαστικό τομέα, έγιναν δοκιμές με διάφορα υλικά, αναζητήθηκαν έξυπνες λύσεις και χρησιμοποιήθηκαν trial and error λογικές. Όλα τα παραπάνω, έγιναν στο πλαίσιο εύρεσης της

ιδανικής μορφής και λειτουργίας της κατασκευής.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε δεν βασίστηκε σε ένα αυστηρό πρότυπο αλλά προέκυψε από τις ανάγκες του συγκεκριμένου έργου. Κατά κύριο λόγο χρησιμοποιήθηκαν διαδομένες μέθοδοι επεξεργασίας ενός καλλιτεχνικού έργου, όπως η βιβλιογραφική έρευνα, οι μακέτες εργασίας, τα σχεδιαγράμματα. Στις λεπτομέρειες, όμως, είναι που χρειάστηκε δημιουργική σκέψη, ώστε να λυθούν τα διάφορα ζητήματα που προέκυπταν με γρήγορο και αποτελεσματικό τρόπο. Η δημιουργική σκέψη, λοιπόν, είναι το ουσιαστικότερο κομμάτι, κατά τη γνώμη μου, για να επιτύχει η οποιαδήποτε μεθοδολογική προσέγγιση.

3. Ερευνητικό Ερώτημα

Η παρούσα έρευνα ξεκίνησε από την ανάγκη μου να ασχοληθώ με τον άνθρωπο και να προσπαθήσω να προσεγγίσω το θέμα της ανθρώπινης συνειδητότητας. Απαραίτητη προϋπόθεση αυτής της αναζήτησης αποτελεί η τοποθέτηση του ανθρώπου στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος και η εξερεύνηση της πορείας σκέψης του και του τρόπου που αντιλαμβάνεται τον εαυτό του. Θεμιτή εξέλιξη της έρευνας είναι η εστίαση στις επιλογές ανάπτυξης και αυτοβελτίωσης που προσφέρονται στον άνθρωπο μέσω της αυτεπίγνωσης.

Ομως με τι τρόπο μπορεί να προσεγγιστεί το παραπάνω ζήτημα; Πέρα από το θεωρητικό υπόβαθρο που προφέρει η ψυχολογία, τα κυριότερα εργαλεία που έχω χρησιμοποιήσει ως τώρα είναι ο διαλογισμός και οι πρακτικές του σωματικού θεάτρου. Ομως οι πρακτικές αυτές συνήθως περιορίζονται σε μεμονωμένα άτομα ή μικρές ομάδες ατόμων. Επιπρόσθετα, τα άτομα που συμμετέχουν καλούνται να έχουν ορισμένες γνώσεις σχετικές με τις πρακτικές που ακολουθούνται, καθώς και συγκεκριμένες προθέσεις πάνω στο ζήτημα της ατομικής τους συνειδητότητας. Συνεπώς, η έρευνα μπορεί εύκολα να πέσει στην παγίδα μιας αρκετά περιορισμένης προσέγγισης, κλεισμένης στα όρια ενός ανθρώπινου μυαλού ή μιας συγκεκριμένης κάστας ατόμων.

Ετσι, εμφανίστηκε η ανάγκη η έρευνα να διευρυνθεί και να αγγίξει περισσότερους ανθρώπους. Καθώς η προσέγγιση του ζητήματος της αυτεπίγνωσης αποτελεί μεγάλο κομμάτι του προσωπικού μου ερευνητικού ενδιαφέροντος, με ενδιέφερε να στραφώ σε κατευθύνσεις ικανές να ανατροφοδοτήσουν την πορεία της αναζήτησης πάνω στο ζήτημα. Θεωρώ πως με αυτόν τον τρόπο, δηλαδή ξεφεύγοντας από τα στενά όρια μιας ομάδας ανθρώπων,

μπορούν να παραχθούν πολύ ενδιαφέροντα αποτελέσματα. Μέσα από αυτό το πρίσμα, επιλέχθηκε η δημιουργία μια διαδραστικής εγκατάστασης, η οποία θα φέρει το ερευνητικό ερώτημα της συνειδητότητας και της αυτεπίγνωσης σε πλήθος ανθρώπων.

Κατά το σχεδιασμό της έρευνας προστέθηκε μία πολύ σημαντική παράμετρος, αυτή της σύνδεσης του ατόμου με το περιβάλλον του. Κατά τη γνώμη μου το ερευνητικό ερώτημα δε θα ήταν ολοκληρωμένο χωρίς αυτήν τη σύνδεση. Σκοπός δηλαδή, δεν είναι η εστίαση σε ένα μεμονωμένο άτομο και στον τρόπο που αυτό αντιλαμβάνεται την αυτεπίγνωση, αλλά στο εκάστοτε άτομο, που δεν παύει ταυτόχρονα να αποτελεί μέρος ενός ευρύτερου συνόλου. Μιλάμε, λοιπόν, για μια την αντίληψη του εαυτού τόσο σαν ολότητα, όσο και σαν τμήμα, γεγονός που δίνει μεγαλύτερες προεκτάσεις στο ζήτημα της αυτεπίγνωσης-αυτο-αντίληψης και πιθανότατα να αλλάζει τον τρόπο που ορίζεται η αυτοβελτίωση. Βέβαια, το ευρύτερο σύνολο, στο οποίο γίνεται αναφορά, δεν είναι εντελώς καθορισμένο. Μπορεί να αποτελείται από τον περιβάλλοντα χώρο, τον περίγυρο, το κοινωνικό σύνολο, τη γη, ακόμα και το σύμπαν ολόκληρο, ανάλογα με τον τρόπο που θέλει ο εκάστοτε να προσεγγίσει την έννοια του συνόλου. Το πως γίνεται αντιληπτή από το κοινό η έννοια αυτή αποτελεί κομμάτι προς εξερεύνηση.

Καθώς, δόθηκε μεγάλη βαρύτητα στην πορεία αναζήτησης του ερευνητικού ερωτήματος, χρειάστηκε αρκετός χρόνος για να ολοκληρωθεί και να δώσει τις βάσεις για το σχεδιασμό της εγκατάστασης. Μέσα, όμως, απ' τη συλλογιστική πορεία αποκρυσταλλώθηκε η χροιά του έργου και τα βασικά του σημεία. Θα μπορούσαμε να πούμε πως κύριος στόχος του "I AM" είναι η αναζήτηση της εξέλιξης που θα μπορούσε να καταφέρει ο άνθρωπος μέσα από την αυτεπίγνωση, όταν η αντίληψη του διευρύνεται ταυτόχρονα μέσα και έξω από το φάσμα του εαυτού -ως μονάδα και ως μέρος του συνόλου.

4. Θεωρητικό Πλαίσιο

4.α. Ο Εαυτός ως Αντικείμενο της Επίγνωσης

The human dilemma is that which arises out of a man's capacity to experience himself as both subject and object at the same time. Both are necessary—for the science of psychology, for therapy, and for gratifying living. (May 1967: 8)

Ορισμοί

εαυτός: 1 α (1) ο τυπικός χαρακτήρας ή συμπεριφορά ενός ατόμου ...(2) ο προσωρινός χαρακτήρας ή συμπεριφορά ενός ατόμου ...β η πρωταρχική κατάσταση ενός ανθρώπου
2 η ένωση στοιχείων (όπως σώμα, συναισθήματα, σκέψεις και αισθήσεις) που αποτελούν την ατομικότητα και ταυτότητα ενός ατόμου

3 προσωπικό ενδιαφέρον ή πλεονέκτημα

4 α το σύνολο της προσωπικότητας ενός ατόμου β η πραγματοποίηση ή ενσάρκωση μιας αφηρημένης έννοιας

5 ύλη που αποτελεί κομμάτι ενός μεμονωμένου οργανισμού...

(Merriam-Webster, s.v. "Self.")

αυτεπίγνωση: η επίγνωση του εαυτού μας, των αδυναμιών, των ελαττωμάτων, των προτερημάτων μας· η αυτογνωσία (Λεξικό της Κοινής Νεοελληνικής, s.v. "αυτεπίγνωση.")

awareness: αντίληψη, συναίσθηση. (Oxford English-Greek Learner's Dictionary, s.v.

"awareness.")

αντίληψη: 1α. σύνθετη λειτουργία με την οποία ο άνθρωπος αποκτά γνώση της πραγματικότητας, είτε άμεσα με τις αισθήσεις είτε έμμεσα με παρέμβαση του λογικού ...β. η δυνατότητα του ανθρώπου να καταλαβαίνει ... 2α. η γνώμη ή η άποψη που έχει κάποιος για κτ. ... β. ιδεολογική άποψη... (*Λεξικό της Κοινής Νεοελληνικής*, s.v. "αντίληψη.")

συναίσθηση: πλήρης αντίληψη και κατανόηση μιας πραγματικότητας που αφορά κάποιον άμεσα· επίγνωση ... (*Λεξικό της Κοινής Νεοελληνικής*, s.v. "συναίσθηση.")

self-awareness: Ο όρος αποτελείται από δύο συνθετικά, εαυτός και αντίληψη. Συχνά συναντάται ως αυτεπίγνωση. Προτείνεται, όμως, ως πιο σωστή η χρήση του όρου αυτο-αντίληψη, ως ακριβέστερη μετάφραση.

Στο κεφάλαιο αυτό εξερευνώνται οι δυνατότητες που δίνονται στον άνθρωπο όταν γίνεται το αντικείμενο της δικής του επίγνωσης και δρα μέσα από αυτό. Παραθέτονται οι μηχανισμοί που ενεργοποιούνται κατά τη διαδικασία και αναλύονται οι προοπτικές αυτοβελτίωσης μέσω αυτών. Όμως, για να γίνει πιο κατανοητή η έννοια της επίγνωσης του εαυτού, αρχικά γίνεται μια προσπάθεια να οριστούν οι σχετικές έννοιες.

Η αντίληψη του εαυτού

Η έννοια του εαυτού και της επίγνωσης του εαυτού επιδέχονται πολλούς, συχνά αφηρημένους ορισμούς. Πολύ συχνά συγχέεται η μία έννοια με την άλλη, ίσως επειδή ο τρόπος που κατανοούμε και ορίζουμε τον εαυτό γίνεται μέσα από την αντίληψη μας για αυτόν (αυτο-αντίληψη). Η ανάγκη απόδοσης ορισμών έχει απασχολήσει ιδιαίτερα τον άνθρωπο και ποικίλες απόπειρες έχουν γίνει ως σήμερα. Σημαντικοί φιλόσοφοι, ψυχολόγοι, νευροεπιστήμονες κ.α. έχουν λάβει μέρος στην προσπάθεια αυτή. Είναι σαφές πως η επιδίωξη ενός μοναδικού ορισμού, ικανού να συμπεριλάβει όλες τις διαφορετικές προσεγγίσεις της έννοιας του εαυτού είναι μάλλον ουτοπική. Παρόλα αυτά, είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα η αναζήτηση των διαφόρων απόψεων αξιολόγων ανθρώπων πάνω στο θέμα. Ορισμένες από αυτές παρατίθενται στο κείμενο που ακολουθεί.

Ο Σκωτσέζος φιλόσοφος και ιστορικός David Hume αναλογιζόμενος την ιδέα του εαυτού του δυσκολευόταν να αντιληφθεί μία ενιαία οντότητα. Προβληματιζόταν από τις διάφορες αισθήσεις που έφταναν κάθε στιγμή στην αντίληψη του. Είπε μάλιστα για την προσπάθεια να εισέλθει πιο βαθιά στην έννοια του εαυτού του: "πάντα σκοντάφτω σε κάποια συγκεκριμένη αίσθηση ... ζέστη ή κρύο, φως ή σκιά, αγάπη ή μίσος" και συνέχισε λέγοντας: "δεν μπορώ να πιάσω τον εαυτό μου ποτέ χωρίς μία αίσθηση, και δεν μπορώ να παρατηρήσω τίποτα παρά την αίσθηση." Θεώρησε πως τη μόνη ώρα που δεν επηρεάζεται από τις διάφορες αισθήσεις, δηλαδή την ώρα που κοιμάται, "δεν έχει αίσθηση του εαυτού του" και μπορεί να πει κανείς πως "παύει να υπάρχει". (Hume 1978: 252)

Στο κείμενο του *"A Treatise of Human Nature"* παρομοιάζει το ανθρώπινο μυαλό με ένα είδος θεάτρου αισθήσεων και εντυπώσεων οι οποίες εμφανίζονται και στη συνέχεια χάνονται ή επανέρχονται μέσα από ανεξάντλητη ποικιλία αφορμών και καταστάσεων. Συνεπώς, δεν υπάρχει κανονικά "καμία απλότητα", όσον αφορά την αίσθηση του εαυτού, "σε μία χρονική στιγμή, ούτε υπάρχει ταυτότητα σε διαφορετικές". Οπότε μας συστήνει πως πρέπει να αντισταθούμε στη φυσική μας ροπή για να μπορέσουμε να φανταστούμε την απλότητα και την αίσθηση ταυτότητας. (Hume 1978: 253) Μέσα από αυτόν το προβληματισμό, λοιπόν, ο Hume καταλήγει πως ο εαυτός δεν είναι κάτι μονόπλευρο, μία συνολική αίσθηση, μία εντύπωση, "αλλά αυτό στο οποίο οι διάφορες εντυπώσεις και ιδέες υποτίθεται πως έχουν αναφορά", καθώς "δεν υπάρχουν εντυπώσεις διαρκείς και απaráλλαχτες". (Hume 1978: 251) .

Ο Αμερικάνος φιλόσοφος και ψυχολόγος William James προσέγγισε με το δικό του τρόπο το ζήτημα. Στο *"The Principles of Psychology"*, που εκδόθηκε το 1890 συμπεριέλαβε αντιθετικές απόψεις, όπως το ότι η έννοια του εαυτού απαντάται σε μία ενεργή ουσία, την ψυχή, της οποίας υπάρχει επίγνωση, αλλά και την άποψη πως είναι απλά μία φανταστική οντότητα στην οποία δίνεται η πρόθεση εγώ. Δεν παραλείπει να αναφέρει πως ανάμεσα στις δύο ακραίες απόψεις υπάρχουν όλων των ειδών οι ενδιάμεσες. (James 1891: 298)

Στο ίδιο κείμενο ο James αποπειράθηκε να αποδομήσει την έννοια του εαυτού στα μέρη που την αποτελούν και κατέληξε στα εξής: α) ο υλικός εαυτός, β) ο κοινωνικός εαυτός, γ) ο πνευματικός εαυτός, δ) το βαθύτερο Εγώ. (James 1981: 292) Ο υλικός εαυτός αποτελείται από όλα εκείνα τα πράγματα που είναι αντικείμενα των πιο σημαντικών χρηστικών πλευρών της ζωής. Το πιο σημαντικό κομμάτι του υλικού εαυτού είναι το σώμα, στη συνέχεια

είναι τα ρούχα, η οικογένεια, η οικία κλπ. Ο κοινωνικός εαυτός ενός ανθρώπου έχει σχέση με την ανάγκη του για αναγνώριση από τον περίγυρο του. Ο πνευματικός εαυτός ορίζεται από τον James ως η "εσώτερη ύπαρξη" ενός ανθρώπου, "τα ψυχικά του χαρίσματα ή διαθέσεις". Αυτό αποτελεί και "το πιο ενδόμυχο κομμάτι του εαυτού, αυτό που πιο ειλικρινά είμαστε". Ο πνευματικός εαυτός μπορεί να προσεγγιστεί σαν σύνολο ξεχωριστών χαρισμάτων, αλλά αυτή αποτελεί μία μάλλον αφαιρετική προσέγγιση του ζητήματος. Μια πιο συμπαγής εκδοχή αναγνωρίζει την ταυτόχρονη ύπαρξη μιας πολυφωνίας χαρισμάτων-διαθέσεων και ταυτίζει τον ένα πνευματικό εαυτό με το σύνολο της συνειδητότητας, ή με το εκάστοτε τμήμα που υπερισχύει, αναγνωρίζοντας την παράλληλη ύπαρξη του συνόλου. (James 1981: 292-7) Τέλος, το βαθύτερο Εγώ είναι εκείνο το κομμάτι της συνειδητότητας που έχει την επίγνωση του σκεπτόμενου εαυτού. (James 1981: 320-1)

Ο Αμερικανός γνωσιακός επιστήμονας, μαθηματικός και ιδρυτής του εργαστηρίου τεχνητής νοημοσύνης (AI laboratory) του Massachusetts Institute of Technology, Marvin Minsky αντιπαρέρχεται την ανάγκη να δοθεί ένας ορισμός για την έννοια του εαυτού. Θεωρεί πως οι γνώσεις μας για την ψυχολογία είναι τόσο λίγες που είναι αδύνατο να κατανοήσουμε το ανθρώπινο μυαλό και η βεβιασμένη απόδοση ορισμών σε πράγματα που δεν καταλαβαίνουμε μπορεί να κάνει "περισσότερο κακό παρά καλό". Τέλος τονίζει τη διαφορά ανάμεσα στο να ορίζεις κάτι και στο να το γνωρίζεις πραγματικά, και υποστηρίζει πως το ένα δεν συνεπάγεται απαραίτητα το άλλο. (Minsky 1988: 39)

Διπλή υπόσταση

Συχνά δίνονται δύο αντιθετικές σκοπιές στον τρόπο που προσεγγίζεται η έννοια του εαυτού από τους θεωρητικούς, που αλληλοσυμπληρώνονται και η κάθε μία υπάρχει μόνο εφόσον υπάρχει η άλλη. Το μέσα υπάρχει μόνο αν υπάρχει το έξω και αντίστροφα. Ο Kant μιλάει για την εσωτερική και την εξωτερική αίσθηση (inner - outer sense) (Kant 1929: 67-8). Η εξωτερική αίσθηση συνδέεται με την αίσθηση του χώρου και των αντικειμένων ως χωρικές αναπαραστάσεις στο ανθρώπινο μυαλό. Η εσωτερική, από την άλλη πλευρά, σχετίζεται με την έννοια του χρόνου και τις διαδοχικές στιγμές που το μυαλό συναισθάνεται την εσωτερική του κατάσταση. Καταλήγει, λοιπόν, μέσα από αυτή την προσέγγιση στο ότι "ο χρόνος δεν μπορεί να γίνει αισθητός εξωτερικά, όπως ο χώρος δεν μπορεί να γίνει αισθητός σαν κάτι μέσα μας".

Η προσέγγιση του Bermudez χρησιμοποιεί σαν κεντρικό άξονα το σώμα και τις πέντε αισθήσεις και έρχεται σε αντίθεση με τη χρονική προσέγγιση της εσωτερικής αίσθησης του εαυτού του Kant. Οι πληροφορίες που αντλούνται μέσα από τις πέντε αισθήσεις, υποστηρίζει ο Bermudez, προκαλούν μία αντικειμενοποίηση του εαυτού, η οποία έρχεται σε αντίθεση με την εσωτερική αίσθηση του σώματος ("body sense"). (Bermudez 1995: 134) Αυτό συμβαίνει όταν οι αισθήσεις, οι οποίες λαμβάνουν πληροφορίες από έξω, είναι ως πούμε εξωδεκτικές, στραφούν προς τον εαυτό, για παράδειγμα παρατηρώντας τον μέσα από έναν καθρέφτη. Από την αντίθετη κατεύθυνση, από μέσα προς τα έξω, γεννιέται η ιδιοδεκτική αίσθηση του σώματος. Οι αισθητικοί υποδοχείς στο δέρμα, τους μύες, τους τένοντες, και τις αρθρώσεις, σε συνεργασία με το αιθουσαίο σύστημα αποτελούν το ιδιοδεκτικό σύστημα. Το σύστημα αυτό δίνει πληροφορίες για τη θέση του σώματος και έχει πολύ σημαντικό ρόλο για τον προσανατολισμό και την δραστηριότητα μέσα στον κόσμο. Έτσι, τα δύο συστήματα έχουν ξεκάθαρα διαχωρισμένες λειτουργίες: οι πέντε εξωδεκτικές αισθήσεις παρέχουν πληροφορίες για τον έξω κόσμο, ενώ το ιδιοδεκτικό σύστημα παρέχει πληροφορίες για τον εαυτό, συγκεκριμένα για τη θέση του σώματος και την κίνησή του στο χώρο.

Σε αντίθεση με την αντίληψη του Bermudez, ο Gibson θεωρεί πως όλες οι αισθήσεις δέχονται ταυτόχρονα εσωτερικές και εξωτερικές αναφορές. Για παράδειγμα η όραση είναι κιναισθητική αίσθηση καθώς "καταχωρεί πληροφορίες για τις κινήσεις του σώματος, όπως το μυοσκελετικό ή το σύστημα του έσω ωτός". (Gibson 1986: 183) Η όραση αντιλαμβάνεται τόσο την κίνηση ολόκληρου του σώματος σε σχέση με το δάπεδο, όσο και την κίνηση ενός μέλους σε σχέση με το σύνολο του σώματος. Η άποψη πως η όραση είναι εξωδεκτική, είναι "απλά λάθος". Η διαφορά στην προσέγγιση του Gibson είναι πως θεωρεί όλες τις αισθήσεις ικανές να δεχτούν πληροφορίες δύο κατευθύνσεων, "αρκεί να τις αντιμετωπίσουμε σαν αντιληπτικά συστήματα".

Objective Self Awareness (OSA) ή αντικειμενική αυτεπίγνωση

Παρόλο που η έννοια του εαυτού έχει απασχολήσει τους ψυχολόγους εδώ και πολλά χρόνια, μια πιο πειραματική προσέγγιση προέκυψε μόλις τα τελευταία 50 χρόνια. Πολλές θεωρίες έχουν αναπτυχθεί στον τομέα της ψυχολογίας, οι οποίες αφορούν τη βελτίωση του

ανθρώπου μέσα από την αυτεπίγνωση. Ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε την Hull and Levy's Encoding Theory (Hull και Levy 1979), την Self-Regulation Theory (Carver και Scheier 1981) (Carver και Scheier 1998), το Gibbons's Multilevel Model κ.α. Η παρουσίαση και ανάλυση όλων των θεωριών ξεφεύγει από τα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας, γιατί έγινε επιλογή αυτής που θεωρήθηκε πιο κατάλληλης για το θέμα. Στην παρούσα εργασία, λοιπόν, θα γίνει αναφορά στη θεωρία της OSA (Objective Self Awareness), που δημοσιεύτηκε από τους Dyval και Wicklund το 1972 (Dyval και Wicklund 1972) και είναι μία από τις πρώτες "θεωρίες εαυτού". (Silvia και Duval 2001: 230)

Γιατί όμως μέσα από το πλήθος της βιβλιογραφίας να σταθούμε στη συγκεκριμένη θεωρία; Η OSA καλύπτει σε πολύ μεγάλο βαθμό τους προβληματισμούς σε σχέση με το θέμα της αυτεπίγνωσης και δίνει μια θετική οπτική στο ζήτημα, χρησιμοποιώντας την αυτεπίγνωση σαν εργαλείο αυτοβελτίωσης. Επιδιώκει ένα επίπεδο υψηλής αυτοσυγκέντρωσης και ορίζει τον άνθρωπο σε αντικείμενο της επίγνωσης, δηλαδή παρατηρούμενο και παρατηρητή ταυτόχρονα. Η θεωρία αυτή με γοήτευσε γιατί τοποθετεί τον άνθρωπο στο επίκεντρο και του δίνει απεριόριστες ευκαιρίες να γνωρίσει τον εαυτό του και να αντιληφθεί τις αδυναμίες του, ώστε να μπορέσει να βρει τη δύναμη και το κίνητρο να επαναπροσδιοριστεί.

Η ικανότητα του ανθρώπου να αντιληφθεί τον εαυτό του ως αντικείμενο της ίδιας του της συνείδησης έδωσε το όνομα στη θεωρία της Objective Self Awareness (OSA), ή σε ελεύθερη απόδοση της αντικειμενικής αυτεπίγνωσης. Όπως οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται την ύπαρξη εξωτερικών ερεθισμάτων, έτσι μπορούν να έχουν συνείδηση της δικής τους ύπαρξης. "Όταν η προσοχή είναι στραμμένη προς τα μέσα και η συνείδηση του ατόμου είναι εστιασμένη στον εαυτό του, είναι ο ίδιος το αντικείμενο της συνειδητότητας του -εξού 'αντικειμενική' (*objective*) αυτεπίγνωση". (Dyval & Wicklund 1972: 2) Στην αντίθετη περίπτωση, όταν η προσοχή είναι στραμμένη μακριά από τον εαυτό μπορούμε να μιλήσουμε για "υποκειμενική αυτεπίγνωση" (*subjective self awareness*), δηλαδή όταν ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται τον εαυτό του σαν την πηγή αντίληψης και δράσης". (Dyval & Wicklund 1972: 3)

Ζητούμενο της έρευνας των Dyval και Wicklund ήταν να φέρει τους ανθρώπους σε κατάσταση αντικειμενικής αυτεπίγνωσης. Για το λόγο αυτό κρίθηκε πολύ σημαντική η τοποθέτηση της προσοχής-επίγνωσης στον εαυτό. Αρχικά θεωρήθηκε πως η προσοχή μπορεί να είναι εστιασμένη "είτε εντελώς προς τον εαυτό, είτε εντελώς προς εξωτερικά γεγονότα",

(Wicklund 1975: 234) η ενδιάμεση κατάσταση απορρίφθηκε. Θεωρήθηκε, όμως, ότι η προσοχή μπορεί να αλλάζει κατεύθυνση πολύ γρήγορα και ανάλογα με το χρόνο που βρίσκεται στραμμένη προς τον εαυτό ορίστηκε η "'αυξημένη' και 'μειωμένη' αντικειμενική αυτεπίγνωση".

Τα ερεθίσματα που δέχεται ο άνθρωπος επηρεάζουν σημαντικά το βαθμό αυτεπίγνωσης. Ολα όσα θυμίζουν στο άτομο την αντικειμενική του ύπαρξη, όπως ένα σύμβολο, ή η αντανάκλαση της εικόνας του σε έναν καθρέφτη, φέρνουν την προσοχή στον εαυτό και ενισχύουν την αντικειμενική αυτεπίγνωση. (Wicklund 1975: 234) Στα πειράματά τους, αναφέρει ο Wicklund, χρησιμοποιούσαν ακόμη και "ηχογραφήσεις της φωνής του υποκειμένου" για αυτό το σκοπό. Ενώ, εξηγεί πως η χρήση ακροατηρίου έχει το ίδιο αποτέλεσμα, καθώς ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται πως "η προσοχή του ακροατηρίου είναι στραμμένη προς κάποιο χαρακτηριστικό του εαυτού του". Ομως, ο βαθμός αντικειμενικής αυτεπίγνωσης επηρεάζεται εξίσου και από τα ερεθίσματα που απομακρύνουν την προσοχή από τον εαυτό, όπως "ήχοι ή εικόνες" που μας αποσπούν και "απαιτούν την άμεση προσοχή μας".

Η θεωρία προσπαθεί να εξηγήσει τον τρόπο που η εστίαση της συνειδητής προσοχής επιδρά στο σύστημα αυτοαξιολόγησης του κάθε ανθρώπου. Η λειτουργία περιγράφεται ως εξής, η εστίαση στον εαυτό ως αντικείμενο της συνειδητότητας -όπως περιγράφηκε παραπάνω- είναι αυτή που ενεργοποιεί την αντικειμενική αυτεπίγνωση και προκαλεί την ενεργοποίηση του συστήματος αυτοαξιολόγησης του εαυτού ("self against standards"). Η λειτουργία του συστήματος αυτοαξιολόγησης εξετάζει τη συμφωνία ή απόκλιση του εαυτού σε σχέση με το σύστημα αξιών του ατόμου. (Silvia και Duval 2001: 231) Ως αξία ή πρότυπο (standard) "ορίζεται η νοητική αναπαράσταση της σωστής συμπεριφοράς, στάσης και χαρακτηριστικών γνωρισμάτων. ...Ολα τα πρότυπα ορθότητας, σε συνδυασμό, ορίζουν το 'σωστό' άνθρωπο". (Duval & Wicklund 1972: 3-4).

Ωστόσο τα δύο συστήματα μπορεί να βρεθούν σε σύγκρουση. Τότε, αν προκύψει απόκλιση ανάμεσα στον εαυτό και το σύστημα αξιών, ο άνθρωπος δέχεται μία "αρνητική επίδραση". Αυτή η αρνητική-απεχθής κατάσταση ενεργοποιεί την ανάγκη αποκατάστασης της συνέπειας με τα πρότυπα. Αυτό μπορεί να γίνει με δύο τρόπους, είτε με την αλλαγή των δράσεων, συμπεριφορών και χαρακτηριστικών γνωρισμάτων, ώστε να συγκλίνουν με το σύστημα προτύπων είτε με την αποφυγή ερεθισμάτων και καταστάσεων που φέρνουν την

προσοχή στον εαυτό. Μέσα από τη δεύτερη οδό, την αποφυγή, τερματίζεται ο μηχανισμός της αντικειμενικής αυτεπίγνωσης και κατ' επέκταση και η απόκλιση που προκαλεί η αυτο-αξιολόγηση. Αρχικά θεωρήθηκε πως η πιθανότητα εμφάνισης αποκλίσεων είναι αυξημένη και πως σε μεγάλο βαθμό η αντικειμενική αυτεπίγνωση είναι μία απεχθής κατάσταση. Αργότερα, όμως η υπόθεση αυτή απορρίφθηκε, καθώς ανακαλύφθηκε πως η αντικειμενική αυτεπίγνωση μπορεί να οδηγήσει σε θετικές εμπειρίες όταν οι άνθρωποι είναι συνεπείς με τα πρότυπά τους. (Silvia και Duval 2001: 231)

Αρχικές έρευνες έδειξαν πως οι άνθρωποι με αυξημένη αυτεπίγνωση τείνουν να ενεργοποιούν συχνά το σύστημα αυτοαξιολόγησης και να θεωρούν τους εαυτούς του υπεύθυνους τόσο για θετικές όσο και για αρνητικές καταστάσεις. Αργότερα, όμως, αποκαλύφθηκε ο μηχανισμός απόδοσης ευθύνης (attribution system) έξω από τον εαυτό στις περιπτώσεις αρνητικών καταστάσεων. Οι εξωτερικές αποδόσεις ευθύνης πιθανότατα στοχεύουν στην άμβλυνση της βίωσης της αποτυχίας. Όμως δεν μπορεί πάντα η αυτεπίγνωση να οδηγεί στην απόδοση της ευθύνης κατά το συμφέρον. Αν οι άνθρωποι δεν αναλάβουν ποτέ ευθύνη για μια απόκλιση του εαυτού τους δε θα μπορέσουν να εξελιχθούν και να βελτιώσουν τον εαυτό τους. (Silvia και Duval 2001: 231)

Από τι επηρεάζεται, όμως, ο τρόπος καθορισμού της κατεύθυνσης της ευθύνης; Οι έρευνες δείχνουν πως βασικός παράγοντας είναι "η πιθανότητα η αποτυχία να βελτιωθεί στο μέλλον". Αν αναμένεται η αποτυχία να βελτιωθεί σε μικρό χρονικό διάστημα, τότε η απόκλιση θα δημιουργηθεί για λίγο κι έτσι το κόστος δημιουργίας της είναι μικρό. Σε αντίθετη περίπτωση, η απόκλιση θα παραμείνει ενεργή για αρκετό καιρό. Τότε "το κόστος μία ανακριβούς απόδοσης ευθύνης είναι μικρότερο από το κόστος μια αμείωτης απόκλισης", συνεπώς η ευθύνη πρέπει να αποδοθεί εξωτερικά. (Silvia και Duval 2001: 233)

Με την τοποθέτηση της ευθύνης προς τον εαυτό η αντικειμενική αυτεπίγνωση μπορεί να λειτουργήσει θετικά για την αυτοπεποίθηση του ανθρώπου. Έχουν γίνει διάφορα πειράματα σε σχέση με αυτό το ζήτημα. (Silvia και Duval 2001) Πολύ χαρακτηριστικά είναι τα αποτελέσματα ενός από τα πειράματα, σύμφωνα με το οποίο "οι συμμετέχοντες με υψηλά επίπεδα αυτοσυγκέντρωσης απέδωσαν στον εαυτό μεγαλύτερο μερίδιο της ευθύνης για την επιτυχία τους και συνεπώς είχαν υψηλότερα επίπεδα αυτοπεποίθησης σε σχέση με τους συμμετέχοντες με χαμηλή αυτοσυγκέντρωση". (Silvia και Duval 2001: 233) Τι γίνεται

όμως με τις περιπτώσεις αποτυχίας; Φάνηκε σε πειράματα πως "ο βαθμός αυτοπεποίθησης μειώθηκε όταν η αποτυχία αποδόθηκε στον εαυτό, αλλά παρέμεινε αμείωτος όταν η αποτυχία εξωτερικεύτηκε". (Silvia και Duval 2001: 233)

Αρα, η ενεργοποίηση του συστήματος απόδοσης ευθύνης μπορεί να λειτουργήσει θετικά για το άτομο, αφενός ως μηχανισμός αυτοβελτίωσης και αφετέρου ως τρόπος αύξησης της αυτοπεποίθησης του ανθρώπου. Μέσα από τη λειτουργία της αντικειμενικής αυτεπίγνωσης ο άνθρωπος μπαίνει στη διαδικασία αντιμετώπισης των αδυναμιών-ελαττωμάτων που δημιουργούν αποκλίσεις από το σύστημα αξιών του. Πολύ συχνά στα πειράματα (Silvia και Duval 2001) οι συμμετέχοντες χειραγωγούνταν ως προς το βαθμό επιτυχίας τους στα εκάστοτε ζητούμενα και τότε, ανάλογα με τα σχόλια που λάμβαναν από τους υπεύθυνους του πειράματος, επηρεαζόταν η πίστη τους για βελτίωση. Συνεπώς ο άνθρωπος μπορεί επανεξετάζοντας μία αδυναμία του από την κατάλληλη οπτική, ή στην κατάλληλη χρονική περίοδο, να αισθανθεί ικανός να μειώσει γρήγορα το βαθμό της απόκλισης, άρα να αποκτήσει κίνητρο αυτοβελτίωσης και σημαντικά επίπεδα αυτοπεποίθησης. Θα μπορούσαμε, λοιπόν, να παρομοιάσουμε την αντικειμενική αυτεπίγνωση με έναν μηχανισμό κινητοποίησης του ατόμου προς την αυτοβελτίωση.

Πρόσφατες έρευνες που υποστηρίζουν την ικανότητα αλλαγής των προτύπων-αξιών έχουν προβληματίσει ως προς αυτή τη σκοπιά της θεωρίας. Αρχικά έγινε η υπόθεση ότι οι άνθρωποι θα πλησιάζουν στα πρότυπά τους αλλάζοντας τον εαυτό τους προς αυτά. Θεωρήθηκε πιο εύκολη η μεταβολή των σκέψεων και συμπεριφορών από τα πρότυπα. Όμως σύμφωνα με πιο πρόσφατη έρευνα παρατηρήθηκε η δυνατότητα αλλαγής των προτύπων ώστε να είναι συνεπή προς στον εαυτό. "Η αντικειμενική αυτεπίγνωση υποστηρίζει πως η ιδανική κατάσταση του συστήματος αυτοαξιολόγησης είναι η συνέπεια ανάμεσα στον εαυτό και τα πρότυπα." Όπως άλλες θεωρίες συνέπειας (consistency theories) (π.χ. Heider 1958), δεν έχει σημασία ποιο νοητικό στοιχείο μεταβάλλεται, αρκεί να υπάρχει συνέπεια στο σύστημα. (Silvia και Duval 2001: 233)

Είναι πολύ σημαντικό να κατανοήσουμε πότε η συνέπεια θα επιτευχθεί αλλάζοντας το πρότυπο αντί για τον εαυτό. Όταν κατά την στιγμή της απόκλισης από το πρότυπο του "σωστού ανθρώπου" εστιαστεί η προσοχή στο πρότυπο, πιθανότατα θα γίνει μια αρνητική κριτική ως προς εκείνο. Κατά συνέπεια, θα γίνει μια απόπειρα αλλαγής του προτύπου. Πολύ συχνά

αυτός ο μηχανισμός είναι απαραίτητος για την ψυχική υγεία του υποκειμένου. "Κάποιες θεραπείες (Beck 1967; Wells & Matthews 1994) εστιάζουν στα παράλογα και ανέφικτα πρότυπα που εμπλέκονται σε πολλές διαταραχές." (Silvia και Duval 2001: 233-5) Κατά συνέπεια, η δυνατότητα μεταβολής του εαυτού ή του προτύπου είναι αντικείμενο διαπραγμάτευσης για τον άνθρωπο, ο οποίος επιλέγει το καλύτερο για αυτόν σενάριο.

Όμως η αντικειμενική αυτεπίγνωση έχει επίδραση και πάνω στις αυτοματοποιημένες σκέψεις και αντιδράσεις. Οι Macrae και Chartrand υποστηρίζουν πως η συμπεριφορά καθορίζεται με αυτοματοποιημένες διαδικασίες που στηρίζονται σε πρωταρχικά στερεότυπα, εκτός αν υπάρξει κάποια παρέμβαση ή ρύθμιση της με άλλο μέσο. (Macrae και Johnston 1998) Σύμφωνα με μία έρευνα των Dijksterhuis και van Knippenberg έγινε σύνδεση της OSA με την παραπάνω θεωρία. (Dijksterhuis και van Knippenberg 2000) Οι δυο τους υποστηρίζουν πως "η εστίαση της προσοχής στον εαυτό μπορεί να σπάσει αυτοματοποιημένες συνδέσεις ανάμεσα στα πρωταρχικά στερεότυπα και τη συμπεριφορά επειδή οι άνθρωποι με υψηλή αυτεπίγνωση συνειδητά εξετάζουν διαφορετικά σενάρια δράσης, αντί να ακολουθούν αυτοματοποιημένους πρωτεύοντες συνειρμούς." (Silvia και Duval 2001: 237-8)

Η παρατήρηση αυτή, όμως, είναι μάλλον απλουστευμένη. Η αντικειμενική αυτεπίγνωση δεν είναι μια διαδικασία κατά την οποία το άτομο έχει πλήρη επίγνωση της κατάστασης και επιλέγει συνειδητά τρόπο αντίληψης και δράσης. Εμπεριέχει μεγάλο βαθμό αυτοματοποίησης. Το σύστημα αυτοαξιολόγησης ενεργοποιείται και δρα αυτόματα και πραγματοποιεί συγκρίσεις οι οποίες δεν μπορούν απαραίτητα να γίνουν αντιληπτές από το συνειδητό νου. Συνεπώς το σύστημα αυτοαξιολόγησης εμπεριέχει στοιχεία αυτο-οργάνωσης που μπορεί να μην επιδέχονται παράκαμψη. (Silvia και Duval 2001: 238)

Η αξία λοιπόν της αντικειμενικής αυτεπίγνωσης μπορεί να μη βρίσκεται στην ικανότητά της να μεταβάλλει τις αυτοματοποιημένες, ασυνείδητες συμπεριφορές και σκέψεις. Αντί για αυτό μπορεί να αλλάζει το τι έχει σημασία για τον άνθρωπο, στρέφοντας την προσοχή σε ανεπίλυτες αποκλίσεις από τα πρότυπα και δίνοντας κίνητρο να επιλυθούν. (Silvia και Duval 2001: 238) Αυτός ο μηχανισμός σίγουρα αποτελεί ενδιαφέρον αντικείμενο πειραματισμού για τον άνθρωπο. Μέσα από την αντικειμενική αυτεπίγνωση ανοίγεται ένας συναρπαστικός δρόμος συνειδητών επιλογών.

Μπορεί η OSA να έχει δεχτεί κριτική σε ορισμένα σημεία, δεν παύει όμως να είναι μία ενεργή θεωρία που εξελίσσεται και απασχολεί τους θεωρητικούς του τομέα της κοινωνικής ψυχολογίας. Η παρούσα έρευνα δεν ασχολείται με τις πιθανές εξελίξεις της θεωρίας, ούτε με τις λεπτομέρειες εφαρμογής της, καθώς αυτό αποτελεί αντικείμενο του κλάδου της ψυχολογίας. Αντίθετα, ασχολείται με τη βάση της Objective Self Awareness, δηλαδή το μηχανισμό αυτοπροσδιορισμού που προτείνει θέτοντας τον εαυτό σαν αντικείμενο της συνείδησης και τα οφέλη που μπορεί να επιφέρει. Σε αυτό το επίπεδο είναι εξαιρετικά ενδιαφέρουσα.

4.β. Η Ατομική Φυσική ως Μοντέλο Διασύνδεσης

Life will always be a wonder, but what changes is the balance between the feeling of wonder and the courage to try to understand. (Bohr 1963: 26)

Ορισμοί

άτομο: I. το ελάχιστο και μη διαιρετό με συνηθισμένες μεθόδους τμήμα της ύλης ενός στοιχείου

II. το άτομο των αρχαίων ατομικών φιλοσόφων (Λεύκιππου, Δημόκριτου, Επίκουρου), το ελάχιστο αδιαίρετο και ομοιογενές τμήμα της ύλης (Λεξικό της Κοινής Νεοελληνικής, s.v. "άτομο.")

κβάντο: στοιχειώδες ποσό ενέργειας που συνιστά την ακτινοβολούμενη ενέργεια ενός υλικού σώματος· σύμφωνα με τη θεωρία των κβάντων τα ποσά αυτά έχουν διακεκριμένες τιμές, που καθορίζονται από το είδος των ατόμων από τα οποία αποτελείται το υλικό σώμα που ακτινοβολεί (Λεξικό της Κοινής Νεοελληνικής, s.v. "κβάντο.")

κβαντομηχανική: κλάδος της μαθηματικής φυσικής που ασχολείται με την κίνηση των ηλεκτρονίων, πρωτονίων και άλλων υποατομικών σωματιδίων από τα οποία απαρτίζονται τα άτομα (Λεξικό της Κοινής Νεοελληνικής, s.v. "κβαντομηχανική.")

Μετά την παρουσίαση της έννοιας της αυτεπίγνωσης σε ατομικό επίπεδο, στο παρόν κεφάλαιο γίνεται μια προσπάθεια προσέγγισης του ζητήματος της διασύνδεσης ανάμεσα στον άνθρωπο και τον κόσμο. Επιδιώκεται, δηλαδή, μια απόπειρα προσδιορισμού της θέσης του ανθρώπου μέσα στο ευρύτερο σύνολο και των σχέσεων που αναπτύσσονται μέσα σε αυτό. Καθώς το παραπάνω ερώτημα είναι ιδιαίτερα πολύπλοκο και έχει απασχολήσει την ανθρωπότητα για αιώνες, διάφοροι τρόποι προσέγγισης έχουν αναπτυχθεί. Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας, θα ήταν χρήσιμο κάποιο εργαλείο αποδόμησης και κατανόησης του κόσμου. Καθώς, η φυσική αντιμετωπίζει το σύμπαν απλοποιώντας το σε ύλη και ενέργεια και το καθορίζει χρησιμοποιώντας ξεκάθαρες σχέσεις αιτίου-αιτιατού, θεωρήθηκε κατάλληλο εργαλείο διερεύνησης, όσον αφορά την κατανόηση της θέσης του ανθρώπου και των σχέσεων που αναπτύσσονται μέσα στο ευρύτερο σύνολο.

Ομως, η φυσική είναι ένας τομέας που εξελίσσεται διαρκώς και έχει πάρα πολλές κατευθύνσεις. Οι ανακαλύψεις πάνω στην ατομική θεωρία ήταν σαφέστατα καθοριστικές και ανατρεπτικές για την εξέλιξη του κλάδου τον 20 και 21 αιώνα και σίγουρα οδήγησαν σε αναδιάρθρωση της αντίληψης του φυσικού κόσμου. Η έννοια της κλίμακας επαναπροσδιορίστηκε με την ανακάλυψη του ατόμου και των υποατομικών σωματιδίων. Ως εργαλείο, λοιπόν, της παρούσας έρευνας επιλέχθηκε η θεωρία του Δανού φυσικού Niels Bohr, που έζησε από το 1885 έως το 1962. (*Encyclopedia Britannica*, s.v. "Niels Bohr | Biography, Education, Accomplishments, & Facts.") Ο Bohr ασχολήθηκε εκτός των άλλων με την ερμηνεία του κόσμου με βάση τις αρχές της ατομικής φυσικής. Στα γραπτά του δεν παρέλειψε να εντάξει στο πλαίσιο αυτό τον άνθρωπο. Για αυτό το λόγο τα κείμενά του μου προκάλεσαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον κατά την αναζήτηση του ζητήματος της διασύνδεσης μεταξύ ανθρώπου και κόσμου.

Ο Bohr θεωρείται ένας από τους σπουδαιότερους φυσικούς του 20^{ου} αιώνα. Το 1922 έλαβε το βραβείο Νόμπελ Φυσικής για τη δουλειά του. "Ήταν ο πρώτος που εφάρμοσε την κβαντική θεωρία, η οποία περιορίζει την ενέργεια ενός συστήματος σε συγκεκριμένες διακριτές τιμές, στο πρόβλημα της ατομικής και μοριακής δομής." (*Encyclopedia Britannica*, s.v. "Niels Bohr | Biography, Education, Accomplishments, & Facts.") Μπορεί η σημαντικότερη συμβολή του να απαρτίζεται από τη δουλειά του στον τομέα της κβαντικής φυσικής, όμως στην πολύχρονη καριέρα του είχε ευρύ πεδίο ενδιαφερόντων τόσο στο χώρο της φυσικής, όσο και εκτός.

Το ατομικό μοντέλο του Bohr και η αρχή της συμπληρωματικότητας

Ο Bohr στηρίχτηκε για την εξήγηση της δομής του ατόμου στην περιγραφή του Rutherford και των συνεργατών του. Ο Rutherford ανακάλυψε μέσα από πειράματα πως το άτομο αποτελείται από έναν θετικά φορτισμένο βαρύ πυρήνα, ο οποίος περιβάλλεται από πολύ ελαφρύτερα αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια, που κινούνται σε τροχιές γύρω του. Το γεγονός ότι το παραπάνω σύστημα παρουσίαζε αστάθεια, σύμφωνα με την κλασική φυσική, εξώθησε τον Bohr να ισχυριστεί πως τα ηλεκτρόνια μπορούν να κινούνται μόνο σε συγκεκριμένες τροχιές γύρω από τον πυρήνα και πως το άτομο εκπέμπει ακτινοβολία μόνο όταν ένα ηλεκτρόνιο μεταβαίνει από μια τροχιά υψηλής ενέργειας σε μία χαμηλότερης. Παρά τις αντιδράσεις που δέχτηκε αρχικά η δημοσίευση της θεωρίας, το ατομικό μοντέλο του Bohr βοήθησε την παραγωγή μεγάλου αριθμού πειραματικών δεδομένων. (*Encyclopedia Britannica*, s.v. "Niels Bohr | Biography, Education, Accomplishments, & Facts.")

Η αρχή της συμπληρωματικότητας δημοσιεύτηκε από τον Bohr το 1928. (*Encyclopedia Britannica*, s.v. "Complementarity Principle | Physics.") Σύμφωνα με το δόγμα της συμπληρωματικότητας ένα φυσικό φαινόμενο σε ατομικό επίπεδο "εκφράζεται διαφορετικά, ανάλογα με την πειραματική διάταξη που χρησιμοποιείται για την παρατήρησή του." (*Encyclopedia Britannica*, s.v. "Niels Bohr | Biography, Education, Accomplishments, & Facts.") Δηλαδή φαινόμενα όπως το φως συμπεριφέρονται άλλες φορές σαν σωματίδια και άλλες σαν κύματα και είναι αδύνατο να παρατηρηθούν ταυτόχρονα και οι δύο εκφάνσεις τους. Όμως, ταυτόχρονα, δίνουν πληρέστερη εξήγηση του φαινομένου από ότι αν παρατηρηθούν κάθε μία ξεχωριστά. (*Encyclopedia Britannica*, s.v. "Complementarity Principle | Physics.")

Η αρχή της συμπληρωματικότητας υποστηρίζει πως τα φαινόμενα που παρατηρούνται σε ατομικό και υποατομικό επίπεδο διαφέρουν από αυτά που παρατηρούνται σε μεγαλύτερες κλίμακες -ανάμεσα σε μεγάλης κλίμακας σωματίδια, όπως οι μπάλες του μπιλιάρδου ή σε κύματα νερού, για παράδειγμα. Σε αυτές τις κλίμακες οι δύο εκφάνσεις όχι μόνο δεν είναι συμπληρωματικές, αλλά μάλλον είναι ασύμβατες. Γεγονός που αναιρείται στο υποατομικό επίπεδο. (*Encyclopedia Britannica*, s.v. "Complementarity Principle | Physics.")

Η σημασία της φυσικής επιστήμης για την αναζήτηση της κατανόησης του κόσμου και την τροφοδότηση της ανθρώπινης σκέψης και φιλοσοφίας είναι αδιαμφισβήτητη. Το ζητούμενο, λοιπόν, δεν είναι απλά η κατανόηση της ύλης μέσω της φυσικής, αλλά η αναζήτηση των βάσεων και των προεκτάσεων που μπορεί να έχουν ορισμένες θεμελιώδεις αντιλήψεις. Μέσα από την παρατήρηση και την καταγραφή φυσικών φαινομένων γίνεται μια ουσιαστική προσπάθεια αντίληψης του χώρου και των σχέσεων αιτιών και αιτιατών που συνάπτονται. (Bohr 1963: 1) Τι σημαίνει όμως η λεγόμενη παρατήρηση του κόσμου για την ατομική φυσική και τι προεκτάσεις μπορούν να προκύψουν από τα απειροελάχιστα μεγέθη που αυτή μελετά;

Στη νευτώνεια μηχανική ένα σύστημα καθορίζεται πλήρως αν είναι γνωστή η θέση και η ταχύτητα των σωμάτων που το απαρτίζουν. Αν είναι γνωστές και οι δυνάμεις που ασκούνται στα σώματα σε ορισμένο χρόνο, τότε η κατάσταση του συστήματος μπορεί να προβλεφθεί για οποιαδήποτε χρονική στιγμή. Αυτού του είδους η περιγραφή, που αποτελεί μια "ιδανική μορφή σχέσεων αιτιότητας" έχει μεγάλο πεδίο εφαρμογής. Στα ηλεκτρομαγνητικά φαινόμενα, από την άλλη πλευρά, για να μπορέσει να οριστεί ένα σύστημα, πέραν της θέσης και της ταχύτητας των φορτισμένων σωματιδίων απαιτείται η γνώση και "της κατεύθυνσης και της έντασης των ηλεκτρικών και μαγνητικών δυνάμεων σε κάθε σημείο του χώρου για μια δεδομένη στιγμή." (Bohr 1963: 1-2)

Η παραπάνω θέση δεν επηρεάστηκε ιδιαίτερα από τη θεωρία της σχετικότητας. Βασική αρχή της θεωρίας της σχετικότητας είναι πως η περιγραφή ενός φυσικού φαινομένου εξαρτάται από το σύστημα αναφοράς του παρατηρητή. Με αυτόν τον τρόπο μπορούν να δημιουργηθούν φυσικοί νόμοι κοινοί για όλους τους παρατηρητές και να συνδεθούν φαινόμενα ανάμεσα στα οποία πριν δεν φαινόταν συσχετισμός. Η χρήση απαραίτητων μαθηματικών αφαιρέσεων, όπως η εφαρμογή ενός τετραδιάστατου χώρου μη ευκλείδειας γεωμετρίας, δεν επηρεάζει τη φυσική ερμηνεία κάθε παρατηρητή, η οποία "στηρίζεται στο συνήθη διαχωρισμό μεταξύ χώρου και χρόνου και διατηρεί τον αιτιοκρατικό χαρακτήρα της περιγραφής του συστήματος. "Ο Einstein τονίζει πως η αιτιώδης σειρά γεγονότων δεν μπορεί να ανατραπεί από την χωροχρονική τοποθέτηση διαφορετικών παρατηρητών, συνεπώς η θεωρία της σχετικότητας ενισχύει τη θεμελιώδη αιτιοκρατική προσέγγιση, χαρα-

κτηριστική του τομέα της κλασικής φυσικής. (Bohr 1963: 2)

Με την εμφάνιση της ατομικής θεωρίας, λοιπόν, οι επιστήμονες ήρθαν αντιμέτωποι με το πρόβλημα της ανάπτυξης μιας λογικής γενίκευσης της κλασικής φυσικής, ώστε να συμπεριλάβει την κβαντική θεωρία. Η παραπάνω δυσκολία αντιμετωπίστηκε με την εισαγωγή των απαραίτητων "μαθηματικών αφαιρέσεων", για τις οποίες κύριο εργαλείο ήταν η στατιστική. Χρησιμοποιήθηκαν, δηλαδή, στην προσπάθεια κατανόησης της κβαντικής θεωρίας, στατιστικοί νόμοι που ήταν σύμφωνοι με τις παρατηρήσεις που προέκυψαν από πειράματα. (Bohr 1963: 2-3)

Η διεξαγωγή πειραμάτων, βέβαια, σε τόσο μικρές κλίμακες μεγεθών είναι ιδιαίτερα απαιτητική. Για την πραγματοποίηση των πειραμάτων χρησιμοποιήθηκαν ως εργαλεία μέτρησης, ιδεατά στερεά με επαρκές βάρος, ώστε να μπορούν να μετρηθούν με τους κλασικούς όρους η θέση και η ταχύτητά τους. Η μη αναστρέψιμη ενίσχυση του μεγέθους των σωμάτων κατά την πειραματική διαδικασία, δεν προκαλεί καμία ιδιαίτερη περιπλοκή, αντίθετα υπενθυμίζει την μη αναστρεψιμότητα της διαδικασίας παρατήρησης. "Η περιγραφή των ατομικών φαινομένων μπορεί να θεωρηθεί, σε αυτό το πλαίσιο, πλήρως αντικειμενικού χαρακτήρα, με την έννοια πως δεν κάνει σαφή αναφορά σε κάποιον υποκειμενικό παρατηρητή και άρα, πάντα σε συνάφεια με τις απαιτήσεις της σχετικότητας, καμία αμφισημία δεν εμπλέκεται στην επικοινωνία των πληροφοριών. (Bohr 1963: 3)

Από φιλοσοφικής άποψης, παρατηρείται μία σύνδεση στον τρόπο που προσεγγίζεται ένα φαινόμενο στην κβαντική φυσική και στα λοιπά πεδία γνώσης. Τα χαρακτηριστικά των ανθρώπινων οργανισμών και πολιτισμών παρουσιάζουν στοιχεία "ολότητας" (wholeness). (Bohr 1963: 6-7) Ως ολότητα, στην κβαντική φυσική εννοείται η θεώρηση του οργάνου παρατήρησης και του παρατηρούμενου ως αλληλοεξαρτώμενα μέλη ενός ενιαίου συστήματος. Η εξέταση των πειραματικών αποτελεσμάτων γίνεται συνολικά και η επί μέρους ανάλυση των μελών του συστήματος δεν δίνει συναφή αποτελέσματα. (Bohm 2005: 169-170) Τα στοιχεία ολότητας, λοιπόν, αποτελούν κοινό τόπο τόσο για τους τομείς που αφορούν τον άνθρωπο, όσο και για τον τομέα της κβαντικής φυσικής. Οφείλουμε, λοιπόν, να αναγνωρίσουμε πως η συμπληρωματική λογική, που συνδέεται άμεσα με την έννοια της ολότητας, διέπει και τα προαναφερθέντα πεδία γνώσης. (Bohr 1963: 6-7)

Παρακολουθώντας τον προβληματισμό του Bohr για τη θέση του ανθρώπου σε σχέση με το περιβάλλον του, γίνεται φανερό η διασύνδεση που επιχειρεί με την κβαντική φυσική και την αρχή της συμπληρωματικότητας. Κοινός παράγοντας των δύο συστημάτων -ανθρώπου-περιβάλλοντος και κβαντικής θεώρησης του κόσμου- είναι η έννοια της ολότητας. Στην εξίσωση μπαίνει η επιστήμη της βιολογίας, η οποία μελετά τον άνθρωπο ξεκινώντας από τις πιο θεμελιώδεις δομές του. Αλλωστε, όπως λέει ο Bohr, "ολόκληρη η ιστορία της οργανικής εξέλιξης μας παρουσιάζει τα αποτελέσματα των δοκιμών στη φύση, των απέραντων δυνατοτήτων των ατομικών διαδράσεων." (Bohr 1963: 21) Πως όμως εννοείται η ολότητα όταν μιλάμε για έναν ανθρώπινο οργανισμό;

Η λειτουργία των έμβιων οργανισμών αποτέλεσε αντικείμενο προβληματισμού για τους φυσικούς και τους φιλοσόφους εδώ και αιώνες. Ξεκινώντας από τον Αριστοτέλη και το Λουκρήτιο της αρχαιότητας και περνώντας από την αναγέννηση και το διαφωτισμό, καταλήγουμε στη σύγχρονη εποχή, όπου με την εμφάνιση της κβαντικής θεωρίας δόθηκε νέο υπόβαθρο για αυτούς τους προβληματισμούς. Μέσω της κβαντικής θεώρησης αποκάλυφθηκε ένα "στοιχείο ιδιαιτερότητας στις ατομικές διεργασίες, που ξεπερνά κατά πολύ το αρχαίο δόγμα της περιορισμένης διαιρετότητας της ύλης." Οντως, η ανακάλυψη αυτή πρόσφερε ένα παραπάνω δεδομένο στην αξιοσημείωτη σταθερότητα των ατομικών και μοριακών συστημάτων, πάνω στα οποία βασίζονται, σε τελική ανάλυση, οι ιδιότητες των ουσιών που αποτελούν τα εργαλεία μας αλλά και τα σώματά μας. (Bohr 1963: 23-24)

Η επιστήμη της βιολογίας έχει εντάξει στο γνωστικό της περιβάλλον τις παραπάνω εξελίξεις σε σχέση με το ατομικό μοντέλο. Όμως, δεν αποτελεί αντικείμενό της η επί μέρους ανάλυση καθενός από τα απειράριθμα άτομα που απαρτίζουν κάθε στιγμή τον οργανισμό. Οι βιολόγοι, κατά τη μελέτη των διαφόρων ρυθμιστικών λειτουργιών που συμβαίνουν στον οργανισμό, συμπεραίνουν πως δύσκολα μπορεί να γίνει διαχωρισμός ανάμεσα στη δομή των μηχανισμών αυτών και των λειτουργιών που εκτελούν, με σκοπό να διατηρήσουν τη ζωή ολόκληρου του οργανισμού. Συνεπώς, συχνά παρατηρείται στη φυσιολογία η χρήση ορολογίας που αποδεικνύει μια πορεία έρευνας από τη λειτουργία προς τη δομή. Στοχεύει, δηλαδή, στην κατανόηση της φυσικής και χημικής ανάλυσης των βαθύτερων δομών που απαρτίζουν τον οργανισμό και των διαδικασιών στις οποίες παίρνουν μέρος,

ξεκινώντας, όμως, από την αναγνώριση του λειτουργικού τους ρόλου. Παρά το γεγονός ότι τόσο τελεολογικοί όροι μοιάζουν καταλληλότεροι για την μοριακή βιολογία, ωστόσο δεν αποκλείεται η εφαρμογή των καθιερωμένων αρχών της ατομικής φυσικής και στο πεδίο της βιολογίας. (Bohr 1963: 26)

Κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί σε αυτό το σημείο πως η αρχή της συμπληρωματικότητας, καθότι απαραίτητη για τη μελέτη της κβαντικής φυσικής, αναζητά και στη βιολογία τον τρόπο προσέγγισής της. Όμως, όταν αναφερόμαστε στον τομέα της βιολογίας η έννοια της συμπληρωματικότητας που συναντάμε στη φυσική δεν παρουσιάζει τις ίδιες δυσκολίες. Ενώ στη φυσική η συμπληρωματικότητα εστιάζει στον τρόπο αλληλεπίδρασης μεταξύ αντικειμένου και εργαλείου μέτρησης, στη βιολογία το πρόβλημα φαίνεται στην "ανεξάντλητη πολυπλοκότητα του οργανισμού". (Bohr 1963: 21) Φανερώνεται, έτσι, η ανάγκη προσαρμογής της θεωρίας ανάλογα με το εκάστοτε γνωστικό πεδίο.

Στη συνέχεια, θα ήταν χρήσιμο να γίνει μία αναφορά στις πληροφορίες που προσφέρει η λεγόμενη "ψυχική εμπειρία", για την προσπάθεια κατανόησης των έμβιων οργανισμών και της φυσικής τους δομής. Η λέξη συνειδητότητα αναφέρεται σε μια λειτουργία ιδιαίτερα σύνθετη, καθώς υποδηλώνει την επίγνωση ενός αυτόνομου οργανισμού προς τον εαυτό του. Επιπρόσθετα, λέξεις όπως 'σκέψεις' και 'συναισθήματα' αφορούν εμπειρίες άμεσα συνδεδεμένες και γιαυτό χρησιμοποιούνταν ανέκαθεν "με έναν τύποις συμπληρωματικό τρόπο". Φυσικά, υπάρχει ένας σαφής διαχωρισμός ανάμεσα στον τρόπο που αναφερόμαστε στην αντικειμενική παρατήρηση του φυσικού κόσμου, όπου δεν γίνεται αναφορά στο υποκείμενο παρατήρησης, σε αντίθεση με την συνειδητή εμπειρία, όπου συχνά αναφέρεται το υποκείμενο μέσα από τις φράσεις 'εγώ σκέφτομαι' ή 'εγώ πιστεύω'. Πώς όμως τηρείται σε αυτήν την περίπτωση η απαίτηση της κβαντικής φυσικής να συμπεριληφθούν όλα τα απαραίτητα στοιχεία της πειραματικής διάταξης για τη διεξαγωγή του πειράματος; Η απάντηση είναι πως τηρείται όταν λαμβάνεται υπόψη ο τρόπος που εκφράζεται ο παρατηρητής, μέσα από τα διαφορά ρήματα που χρησιμοποιεί μετά την προσωπική αντωνυμία "εγώ", για να περιγράψει την παρατήρηση. (Bohr 1963: 28)

Όσον αφορά τις διάφορες διεργασίες που συμβαίνουν στο ανθρώπινο σώμα, όπως η αναπνοή, ο χτύπος της καρδιάς και η λειτουργία των μυών, μικρή έως καθόλου επίγνωση έχει ο άνθρωπος για τη λειτουργία τους. Παρόλα αυτά, τα αισθητήρια νεύρα δέχονται δεδομέ-

να που προκαλούν την αντίδραση του οργανισμού, είτε αυτόματα, είτε σε μεταγενέστερο χρόνο και μια αμετάκλητη μετατροπή συμβαίνει στο νευρικό σύστημα που οδηγεί σε μια νέα προσαρμογή. Καλό θα ήταν να αποφευχθεί η αφελής προσπάθεια επικέντρωσης και ενσωμάτωσης στην πορεία της σκέψευς της λειτουργίας του εγκεφάλου. Είναι, όμως, "δεδουλευστική η σύγκριση ανάμεσα σε μια τέτοια προσαρμογή και στις μη αναστρέψιμες διαδικασίες μέσω των οποίων αποκαθίσταται η σταθερότητα στη νέα κατάσταση." (Bohr 1963: 28)

Ολη αυτή η προβληματική αναπτύσσεται στην προσπάθεια ανάπτυξης μιας μορφής ενότητας της ανθρώπινης γνώσης. Η εύρεση της αρμονίας και της διασύνδεσης της γνώσης είναι κάτι που ο άνθρωπος φαίνεται να επιζητεί. Πόσο μάλλον όταν μπαίνει και ο παράγοντας άνθρωπος στην εξίσωση. Είναι γεγονός πως η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας και των επιστημών μπορεί να προκαλέσει χάος στην εξέλιξη της πορείας των ιδεών. Γιαυτό το λόγο εκτιμάται ιδιαίτερα η αρμονία ή ενότητα της γνώσης, που μπορεί να οδηγήσει σε πιο ισορροπημένες προσεγγίσεις στα περισσότερα γνωστικά πεδία. (Bohr 1963: 22)



Εικόνα 1: Pulse Room, του Rafael Lozano-Hemmer (Foster 2013)



Εικόνα 2: Heartbeat, του Charles Pétillon
(‘French Artist Charles Pétillon Fills London’s Covent Garden Market with 100.000 Balloons’ 2015)

4.γ. Επιρροές - Υφιστάμενα Έργα

Διαδραστικές εγκαταστάσεις βιοανατροφοδότησης (biofeedback installations)

Ο όρος βιοανατροφοδότηση ή βιοανάδραση αναφέρεται σε τεχνικές που στοχεύουν να φέρουν στην προσοχή του ανθρώπου διεργασίες που συμβαίνουν στο σώμα του και διαφεύγουν της επίγνωσής του. Ο χτύπος της καρδιάς, για παράδειγμα, είναι μια λειτουργία που εκτελείται διαρκώς. Σπάνια, όμως, τον αντιλαμβανόμαστε, ίσως όταν είναι πολύ έντονος ή έχουμε αρυθμίες. Ο χτύπος, βέβαια, μπορεί να καταγραφεί και να μεταμορφωθεί σε ήχο, ή σε οπτικά ερεθίσματα. Τότε, θα μπορούσε να γίνει αντιληπτός από τις διάφορες αισθήσεις. Θα μπορούσαμε να πούμε πως ο όρος biofeedback ή βιοανάδραση αναφέρεται στην τροφοδότηση των αισθητήριων καναλιών μας με δεδομένα καταγραφής από τις διάφορες βιολογικές λειτουργίες του οργανισμού. Τα δεδομένα αυτά μπορούν, για παράδειγμα, να έχουν θεραπευτικές λειτουργίες στην ιατρική, προκειμένου να δώσουν στους ασθενείς μία αίσθηση των λειτουργιών που συμβαίνουν στο σώμα τους. Υπάρχουν θεωρίες που υποστηρίζουν πως μέσω της βιοανατροφοδότησης οι ασθενείς μπορούν να μάθουν να ελέγχουν ορισμένες δυσλειτουργίες, όπως οι επιληπτικές κρίσεις. (Diebner 2014)

Ο Αμερικάνος συνθέτης David Rosenboom, πρωτοπόρος στην αμερικανική πειραματική μουσική σκηνή αναφέρει σε σχέση με τη βιοανατροφοδότηση:

Ο όρος βιοανάδραση θα χρησιμοποιείται στο εξής αναφερόμενος στην εμφάνιση σε έναν οργανισμό, μέσω των αισθητήριων καναλιών, πληροφοριών σχετικών με την κατάσταση και/ή την πορεία αλλαγής μιας βιολογικής διαδικασίας στον συγκεκρι-

κριμένο οργανισμό, με σκοπό την επίτευξη κάποιου τρόπου ρύθμισης ή ελέγχου της απόδοσης αυτής της διαδικασίας, ή απλά για λόγους εσωτερικής αναζήτησης και βελτιωμένης αυτο-αντίληψης. Συνήθως, το είδος αυτών των πληροφοριών δεν είναι προσβάσιμο από τον οργανισμό με άλλους τρόπους. Δεν προϋποτίθεται, παρόλα αυτά, ότι ένας τέτοιος εξωτερικός δείκτης δε θα μπορούσε να αντικατασταθεί, μέσα από πειθαρχημένη εξάσκηση, από έναν εσωτερικό μηχανισμό, του οποίου το υποκείμενο να έχει επίγνωση χωρίς την ανάγκη τεχνητών μέσων παρακολούθησης. (Rosenboom 1976)

Η βιοανάδραση είναι ένας τρόπος προσέγγισης του ανθρώπινου σώματος που έδωσε ερεθίσματα σε πολλούς καλλιτέχνες. Για αυτό το λόγο, είναι μεγάλος ο αριθμός των έργων που συλλέγουν στοιχεία από το κοινό ώστε να παράξουν ένα καλλιτεχνικό αποτέλεσμα. Δεδομένα, όπως ο χτύπος της καρδιάς, η αναπνοή, η εγκεφαλική δραστηριότητα, συλλέγονται με τα κατάλληλα όργανα, στη συνέχεια περνούν από επεξεργασία και τέλος οδηγούν στο καλλιτεχνικό αποτέλεσμα. Αναρίθμητα έργα αυτής της λογικής έχουν παρουσιαστεί τα τελευταία χρόνια. Παρακάτω θα γίνει αναφορά σε δύο από αυτά, τα οποία σημάδεψαν, κατά κάποιο τρόπο, τη δημιουργία της παρούσας διαδραστικής εγκατάστασης.

Pulse Room, Rafael Lozano-Hemmer

Ο Rafael Lozano-Hemmer είναι ένας καλλιτέχνης με ρίζες από το Μεξικό και τον Καναδά, γνωστός για την ικανότητά του να συνδυάζει τέχνη, τεχνολογία και σχεδιασμό. ('Rafael Lozano-Hemmer: Pulse' 2018) Στο έργο του Pulse Room, που κατασκευάστηκε το 2006, (Lozano-Hemmer χ.χ.) καταφέρνει για μία ακόμη φορά να επιτύχει τον παραπάνω συνδυασμό με ιδιαίτερη χάρη. Εδώ ο Lozano-Hemmer συνθέτει ένα μινιμαλιστικό είδος τέχνης, βασισμένο στη διάδραση, με έναν αναστοχασμό πάνω στην θνησιμότητα. ('Different Heartbeats: Pulse Room by Rafael Lozano-Hemmer' 2014)

Σύμφωνα με την επίσημη ιστοσελίδα του καλλιτέχνη το παρόν έργο είναι εμπνευσμένο από μία ταινία του Roberto Gavaldón με τίτλο "Macario" που προβλήθηκε το 1960. Στην ταινία ο πρωταγωνιστής λόγω μεγάλης πείνας υποφέρει από παραισθήσεις, στις οποίες κάθε άνθρωπος αναπαριστάται από ένα αναμμένο κερί μέσα σε μία σπηλιά. (Lozano-Hemmer χ.χ.)

Η εγκατάσταση αποτελείται από εκατό έως τριακόσιους διάφανους λαμπτήρες των 300W, ισοκατανεμημένους στο χώρο και κρεμασμένους σε ύψος τριών μέτρων. Στη μία πλευρά της αίθουσας βρίσκεται ένας αισθητήρας που ανιχνεύει τον παλμό της καρδιάς των συμμετεχόντων. Όταν αγγίξει κανείς την επιφάνεια διεπαφής ο υπολογιστής καταγράφει το χτύπο της καρδιάς του και τον αναπαριστά αναβοσβήνοντας τον πρώτο λαμπτήρα του έργου. Μόλις ο άνθρωπος αφήσει τον αισθητήρα όλοι οι λαμπτήρες σβήνουν για λίγο και στη συνέχεια ξεκινούν πάλι να αναβοσβήνουν μεταφέροντας το κάθε μοτίβο μία θέση παρακάτω στον κάναβο των λαμπτήρων. Κάθε φορά που ένας άνθρωπος δίνει τον σφυγμό του, αυτός καταγράφεται και στέλνεται στην πρώτη λάμπα της εγκατάστασης, στέλνοντας τις προηγούμενες καταγραφές μία θέση παρακάτω. Έτσι, το έργο δείχνει κάθε φορά τις καταγραφές των τελευταίων επισκεπτών. (Lozano-Hemmer χ.χ.)

Η σχέση που έχει η διαδραστική εγκατάσταση με την οικειότητα είναι μάλλον διχασμένη. Από τη μία πλευρά η προσφορά του καρδιακού παλμού μοιάζει με μια πολύ προσωπική χειρονομία, από την άλλη όμως, η χειρονομία μεταφέρεται σε γυμνούς βιομηχανικούς λαμπτήρες, τοποθετημένους σε κανονικές σειρές. "Εδώ, ο δωρισμένος παλμός μετατρέπεται σε ένα ανώνυμο τρεμοπαίζον φως, που έχει χαθεί στην какоφωνία άλλων ρυθμών λαμπτήρων πυρακτώσεως." ('Different Heartbeats: Pulse Room by Rafael Lozano-Hemmer' 2014) Η παραπάνω θυσία φαίνεται μάλλον απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη του καθηλωτικού χαρακτήρα του έργου.

Heartbeat, Charles Pétillon

Ο Γάλλος καλλιτέχνης Charles Pétillon κλήθηκε να σχεδιάσει μία προσωρινή εγκατάσταση για το κτίριο αγοράς Covent Garden στο Λονδίνο, που εκτέθηκε την περίοδο Αύγουστου-Σεπτεμβρίου του 2015. Η κατασκευή, με μήκος 54 μέτρα και πλάτος 12, αναρτήθηκε από την οροφή της νότιας αίθουσας του κτιρίου. ('French Artist Charles Pétillon Fills London's Covent Garden Market with 100.000 Balloons' 2015) Ο Γάλλος καλλιτέχνης έχει αναπτύξει μία χαρακτηριστική τεχνική που στοχεύει στη δημιουργία αλλόκοτων εικόνων μέσα σε καθημερινά σκηνικά. Προκειμένου να πετύχει το στόχο του τοποθετεί μπαλόνια μέσα σε διάφορους χώρους, όπως μία πισίνα, ή μια παιδική χαρά. Το συγκεκριμένο έργο ακολουθεί τη γνωστή του τεχνική και είναι το μεγαλύτερο που είχε κατασκευάσει ως εκείνη την περίοδο. (Ellis-Petersen 2015)

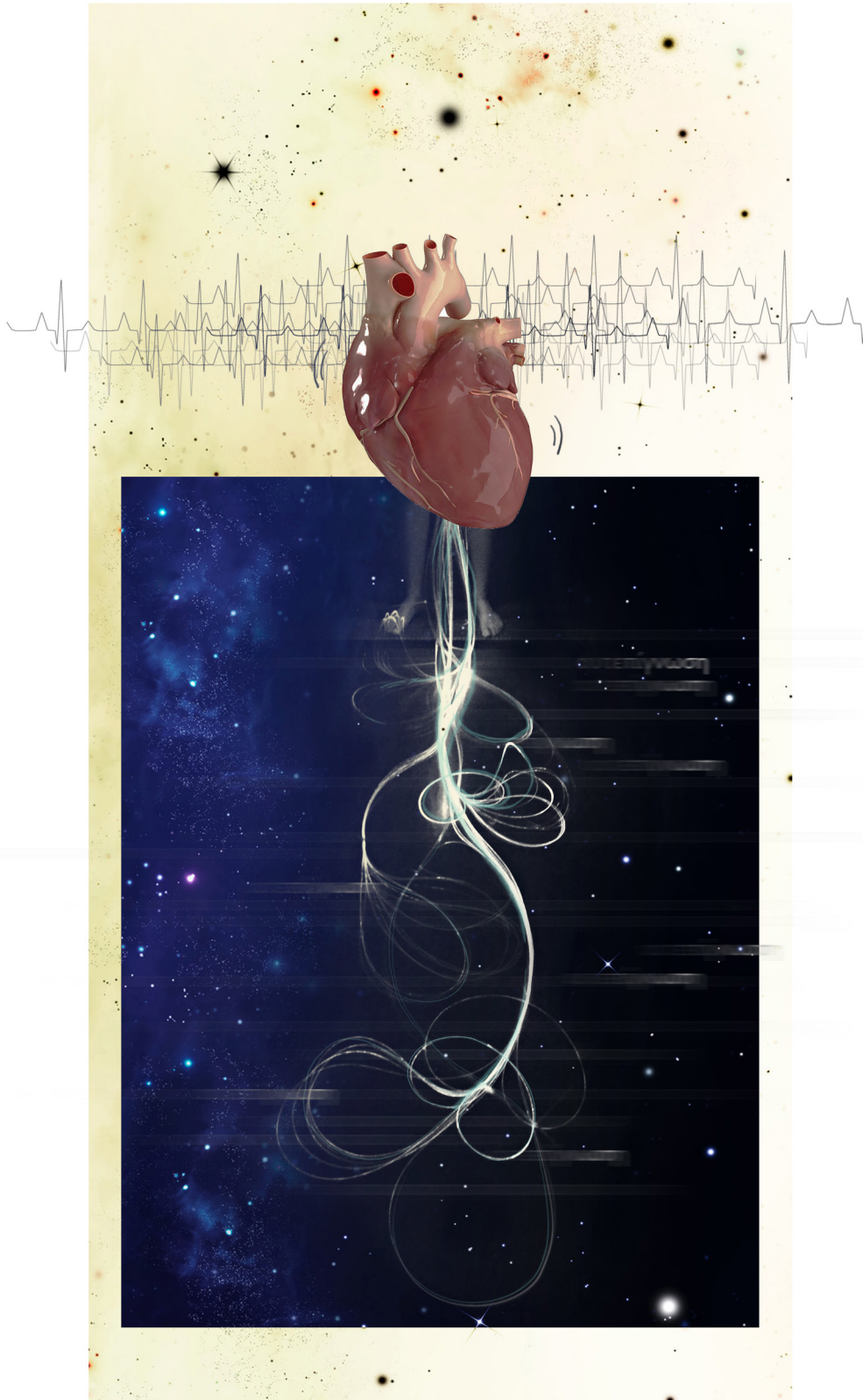
Το Heartbeat αποτελείται από 100.000 λευκά μπαλόνια σε διαφορετικές διαστάσεις, δεμένα μεταξύ τους, ώστε να θυμίζουν ένα αιωρούμενο σύννεφο. (Ellis-Petersen 2015) Ένας λευκός παλμός φωτός που αναβοσβήνει μέσα από τα μπαλόνια, προσομοιάζει τον χτύπο της καρδιάς. ('Charles Pétillon Fills Covent Garden Market with White Balloons' 2015) Για να καταφέρουν να τα γεμίσουν με αέρα χρειάστηκαν 25 άνθρωποι για 5 βράδια. Το αποτέλεσμα ήταν μία κατασκευή βάρους 320 κιλών, που τοποθετήθηκε κάτω ακριβώς από τη δίρριχτη στέγη του Covent Garden με τις μεταλλικές καμάρες και ταυτόχρονα πάνω ακριβώς από τους διαδρόμους κίνησης των πεζών. Η κατασκευή αναρτήθηκε από το μεταλλικό σκελετό του κτιρίου με μία σειρά καλωδίων, με τέτοιο τρόπο ώστε να μην αγγίζει κανένα από τα μπαλόνια τις επιφάνειες του κτιρίου. ('Charles Pétillon Fills Covent Garden Market with White Balloons' 2015) (Ellis-Petersen 2015)

Ο Pétillon επιμένει να χρησιμοποιεί τα μπαλόνια με αλληγορικό τρόπο. Θεωρεί πως προσδίδουν έναν εύθυμο τόνο στη δουλειά του, καθώς αποτελούν ένα παγκοσμίως γνωστό σύμβολο χαράς. Όταν τοποθετηθούν σε μέρη που επισκεπτόμαστε καθημερινά, έχουν την ικανότητα να επηρεάζουν τον τρόπο που αντικρίζουμε τα μέρη αυτά. (Ellis-Petersen 2015) Ο ίδιος αναφέρει πως "Ο στόχος τους (των μπαλονιών) είναι να αλλάξουν τον τρόπο με τον οποίο βλέπουμε τα πράγματα με τα οποία συμβιώνουμε καθημερινά χωρίς πραγματικά να τα παρατηρούμε. Με το Heartbeat θέλω να αναπαραστήσω το κτίριο αγοράς σαν τη ζωντανή καρδιά της περιοχής - συνδέοντας το παρελθόν της με την παρούσα μέρα ώστε να επιτρέψω στους επισκέπτες να επανεξετάσουν το ρόλο του στην καρδιά της ζωής του Λονδίνου." ('French Artist Charles Pétillon Fills London's Covent Garden Market with 100.000 Balloons' 2015)

Το γλυπτό αποτελεί μία τεράστια αλλά ταυτόχρονα ευαίσθητη σύνθεση, όμοια με ένα σύννεφο αιωρούμενο πάνω από την ενέργεια της αγοράς που βρίσκεται από κάτω του. "Το εύθραυστο στοιχείο αντιπροσωπεύεται από τα αντιθετικά υλικά και επίσης από το λευκό χρώμα των μπαλονιών, που σαλεύουν και αναβοσβήνουν". Το έργο έχει μέσα του έναν ρυθμό που θυμίζει κύμα και προκαλεί μια φυσική και οργανική αίσθηση. Το αποτέλεσμα μοιάζει τόσο "ζωντανό όσο η ίδια η περιοχή". Ο καλλιτέχνης έχει αναφερθεί σε συνέντευξή του στην ανοίκεια ποιητική διάθεση που προκαλεί η τοποθέτηση τόσο πολλών μπαλονιών σε έναν χώρο καθώς και στην επιβλητική εμπειρία που επιδίωξε με το Heartbeat. ('French Artist Charles Pétillon Fills London's Covent Garden Market with 100.000 Balloons' 2015)

Η παρουσίαση του συγκεκριμένου έργου ήταν πρωτοποριακή για την καριέρα του καλλιτέχνη για δύο λόγους. Πρώτον, ήταν η πρώτη φορά που ο Pétillon κατασκεύασε ένα από τα γλυπτά του με μπαλόνια εκτός της Γαλλίας και δεύτερον ήταν η πρώτη φορά που εξέθεσε στο κοινό το ίδιο το γλυπτό. Παλαιότερα παρουσίαζε φωτογραφίες των έργων του, όπως με τη σειρά 'invasions' και είχε κατηγορηθεί για την αυθεντικότητα των φωτογραφιών εκείνων. Ήταν μία αφορμή να αποδείξει την αυθεντικότητα μέσα από την παρουσίαση μίας τρισδιάστατης κατασκευής. (Ellis-Petersen 2015) ('French Artist Charles Pétillon Fills London's Covent Garden Market with 100.000 Balloons' 2015)

5. To Epyo



Εικόνα 3: Διάγραμμα κεντρικής ιδέας 1

5.α. Κεντρική Ιδέα

Η θεωρητική αναζήτηση αποτελεί το πρώτο κομμάτι της έρευνας, το οποίο στη συνέχεια συμπληρώνεται και ολοκληρώνεται με τη δημιουργία της διαδραστικής εγκατάστασης. Στόχος της εγκατάστασης είναι να φέρει τον άνθρωπο αντιμέτωπο με τον εαυτό του και να προκαλέσει τη διαδικασία της αντικειμενικής αυτεπίγνωσης, καθώς μέσα από αυτήν ενεργοποιούνται πολύτιμοι μηχανισμοί αυτοβελτίωσης. Για να συμβεί αυτό τοποθετείται ο άνθρωπος σε ένα βάθρο και διαβάζεται ο χτύπος της καρδιάς του με έναν αισθητήρα. Αφού η προσοχή του ανθρώπου εστιαστεί στο χτύπο και συνεπώς στραφεί στον εαυτό του, η διαδικασία της αντικειμενικής αυτεπίγνωσης ενεργοποιείται. Είναι σαφές πως ο χρόνος που θα διαρκέσει η παραμονή του επισκέπτη στην εγκατάσταση έχει μεγάλη σημασία, ώστε να προλάβει να συντονιστεί με το έργο και να αυξήσει τη συγκέντρωσή του.

Η ανάγνωση του χτύπου της καρδιάς γίνεται από έναν αισθητήρα ενσωματωμένο σε μια αιθέρια κατασκευή, τοποθετημένη πάνω από το βάθρο στάσης του ανθρώπου. Για να φτάσει τον αισθητήρα ο άνθρωπος αναγκάζεται σε μια κίνηση προς τα επάνω. Η κίνηση του ανθρώπου μπορεί να αναγνωσθεί και ως κίνηση προς κάτι υψηλότερο-ανώτερο. Ο αισθητήρας βρίσκεται κρυμμένος μέσα σε ένα απαλό, λευκό, αυτόφωτο αντικείμενο, με αιθέρια μορφή, σχεδόν σαν ένα σύννεφο. Η μορφή αυτή επιδιώκει να προκαλέσει μια ανάλαφρη, οικεία και ασφαλή αίσθηση. Ταυτόχρονα, όμως, ίσως να προκαλέσει και ένα δέος και την αίσθηση υποταγής σε κάτι ανώτερο, άυλο, σε ένα μεγαλύτερο σύνολο πραγμάτων.

Κάτω από το βάθρο στάσης ξεκινάνε πολλές δέσμες οπτικών ινών, με διάφορα μήκη, και απλώνονται στο δάπεδο ολόκληρου του χώρου. Οι ίνες είναι συνδεδεμένες με έναν κানা-

Schrödinger equation from "variational principle"

Newton $\ddot{x} = \frac{1}{m} \left(-\frac{\partial V}{\partial x} \right)$ $V(x)$ $F = -\frac{\partial}{\partial x} V(x)$

$T + V = E$; $= \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + V(x)$

$L = T - V$; $\frac{\partial L}{\partial x} - \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{x}} = 0$ x

for each coordinate x, y, z

$x(t)$ is unknown $\int_{t_1}^{t_2} L(x, \dot{x}, t) dt$ (Action)

find extrema (stationary point)
in the space of $x(t)$

functional derivative must be zero

what is it?

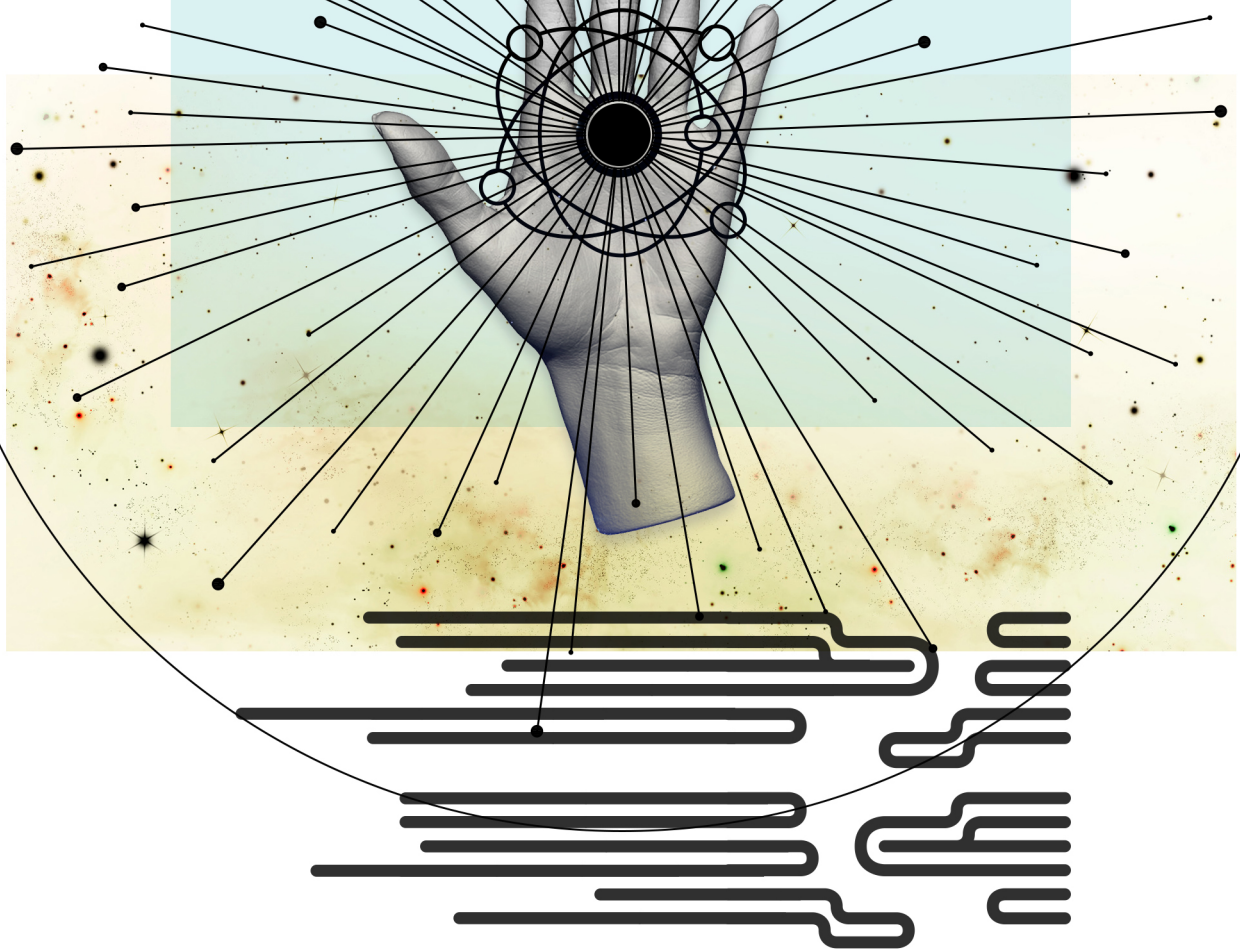
"functional" (generalization of function)

$\langle \phi | H | \phi \rangle$
 $= F(\phi)$ $\frac{\delta F(\phi)}{\delta \phi} = 0$ functional derivative

$\frac{dF}{dx} = 0$; derivative $= 0$; differential $df = \frac{df}{dx} dx$
(any change in F caused by $x \rightarrow x+dx$)

Generalization:

differential $\rightarrow$ VARIATION $\delta F = \left(\frac{\delta F}{\delta \phi} \right) \delta \phi$
but MORE COMPLICATED



Εικόνα 4: Διάγραμμα κεντρικής ιδέας 2

βο από λαμπτήρες LED, ο οποίος κρύβεται από το βάθρο και αποτελεί τη φωτεινή πηγή της εγκατάστασης. Η πηγή των ινών βρίσκεται κυριολεκτικά και μεταφορικά στα πόδια του ανθρώπου. Όταν η εγκατάσταση συντονίζεται με το χτύπο της καρδιάς, οι οπτικές ίνες ανάβουν δημιουργώντας σχηματισμούς στο δάπεδο και φωτίζοντας το δωμάτιο. Μπορούμε να πούμε πως έτσι φανερώνεται στο γυμνό μάτι η επιρροή που εκπέμπει στο χώρο ο επισκέπτης του έργου. Οι οπτικές ίνες είναι τόσο πολλές που είναι αδύνατο να μετρηθούν πάνω από το βάθρο. Μέσα από τον μεγάλο αριθμό τους, δίνεται η αίσθηση των πολλών πλευρών της ανθρώπινης συνειδητότητας και των αμέτρητων επιλογών που υπάρχουν κρυμμένες εκεί. Ακόμη, προστίθεται πολυπλοκότητα στην κατασκευή, ώστε να συνεπαίρνει ακόμη περισσότερο τον επισκέπτη η εμπειρία βίωσης του έργου.

Πολύ σημαντικό ρόλο, σε σχέση με την πρόθεση του έργου, παίζει η σύνδεση που επιδιώκεται στον κατακόρυφο άξονα. Ψηλά συναντάμε την αιθέρια μορφή, στο δάπεδο τις δέσμες οπτικών ινών και στη μέση ο συνδετικός κρίκος, αυτός που δίνοντας την ενέργειά του κλείνει το κύκλωμα και μεταβάλλει τη μορφή του χώρου, ο άνθρωπος. Η αξία που δίνει στον άνθρωπο το έργο είναι σαφέστατα πολύ μεγάλη. Η δύναμη που του αναλογεί μπορεί να αλλάξει εν δυνάμει όλο τον κόσμο γύρω του. Οι επιλογές απλώνονται στα πόδια του, αρκεί να επιλέξει μία και να την ακολουθήσει. Μέσα από αυτό το σαφέστατα θετικό πρίσμα ελπίζω το "I AM" να αποτελεί μια εμπειρία αφύπνησης και ενδυνάμωσης σε σχέση με την αναζήτηση της αυτεπίγνωσης. Ακόμη και αν δεν γίνει αντιληπτή από τον επισκέπτη αυτή η επιδίωξη, ή δεν τον αφορά, αρκεί η εμπειρία που θα αποκομίσει να του δώσει το ερέθισμα να επανεξετάσει την αίσθηση του εαυτού του.



Εικόνα 5: Αποψη του έργου από το 12^ο Φεστιβάλ Οπτικοακουστικών Τεχνών AVARTS,
(φωτογράφος: Δέσποινα Διαμαντάρα)

5.β. Οπτική Χρήση

Σε πρώτη φάση ο συμμετέχων καλείται να απομακρυνθεί από τον καθημερινό κόσμο και να εισέλθει στο χώρο της εγκατάστασης. Γιαυτό το λόγο το έργο είναι καλό να τοποθετείται σε ένα σκοτεινό και ήσυχο δωμάτιο. Η απουσία αντιπερισπασμών παίζει σημαντικό ρόλο στην εμπειρία βίωσης του έργου, καθώς επιτρέπει βαθύτερα επίπεδα συγκέντρωσης. Ο επισκέπτης φτάνει στο δωμάτιο και παρατηρεί μια κρεμαστή αυτόφωτη κατασκευή να δεσπόζει στο χώρο. Η κατασκευή, διαστάσεων περίπου 90εκ.*110εκ*60εκ., μοιάζει ελαφριά και απαλή στην αφή, έχει υπόλευκο χρώμα και μια απροσδιόριστη πηγή φωτός στο εσωτερικό της, η οποία γίνεται ορατή λόγω της ημιδιαφάνειας του περιβλήματος. Μοιάζει να αιωρείται σαν σύννεφο από τον ουρανό, έτοιμο να ταξιδέψει, καθώς είναι κρεμασμένη πάνω σε ένα οριζόντιο λεπτό σύρμα, σχεδόν αόρατο στο γυμνό μάτι. Μία γαλήνια αίσθηση επικρατεί στο χώρο.

Πάνω στην αιθέρια αυτή κατασκευή βρίσκονται ενσωματωμένοι δύο αισθητήρες αφής. Οι αισθητήρες είναι υπεύθυνοι για τη συλλογή των απαραίτητων δεδομένων αλληλεπίδρασης του έργου με τον επισκέπτη. Ο ένας από τους δύο αναγνωρίζει τον παλμό της καρδιάς αυτού που τον αγγίζει (pulse sensor) και ο δεύτερος είναι αισθητήρας χωρητικότητας (capacitive sensor), δηλαδή αναγνωρίζει το άγγιγμα του ανθρώπου. Οι δυο τους είναι πακτωμένοι πάνω σε ένα μικρό σφαιρίδιο από διογκωμένη πολυστερίνη διαμέτρου περίπου 7εκ., το οποίο ξεπροβάλλει από την μαλακή επιφάνεια της κρεμαστής κατασκευής. Το σφαιρίδιο είναι καλυμμένο με ασημόσκονη, ώστε να αφήνει μικρή ποσότητα αυτής σε όποιον το αγγίζει και μαζί με αυτήν την ανάμνηση του αγγίγματος.



Εικόνα 6: Αποψη του έργου από το 12^ο Φεστιβάλ Οπτικοακουστικών Τεχνών AVARTS

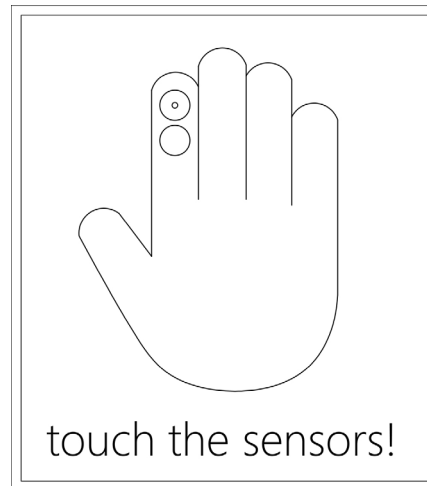
Κάτω ακριβώς από την κρεμαστή κατασκευή βρίσκεται ένα βάθρο τετράγωνης κάτοψης και πολύ σκούρου καφέ χρώματος. Οι διαστάσεις του είναι 62εκ.*62εκ.*20εκ. Το βάθρο αποτελείται από έναν μεταλλικό σκελετό καλυμμένο με ξύλινες επιφάνειες. Η άμεση σύνδεση του με τη γη αποτελεί βασικό συνθετικό στοιχείο της εγκατάστασης και για αυτό το λόγο τα υλικά που το αποτελούν έχουν μια σαφή γήινη υπόσταση. Η αντίθεση με το ανάλαφρο και φωτεινό χαρακτήρα της κρεμαστής-ουράνιας κατασκευής είναι εμφανής. Μέσα στο σκοτάδι που επικρατεί, το βάθρο είναι αρκετά δυσδιάκριτο με την πρώτη ματιά. Στο κάτω τμήμα του υπάρχει ένα κενό ύψους 3εκ. από όπου περνούν οι δέσμες οπτικών ινών που ξεχύνονται κάτω από τη βάση.

Ολόκληρη σχεδόν η επιφάνεια του δαπέδου του δωματίου είναι καλυμμένη με δέσμες οπτικών ινών. Μία κολλητική ταινία στο δάπεδο καθορίζει έναν στενό διάδρομο προσέγγισης της βάσης, ώστε να μη πατήσει κανείς πάνω στις οπτικές ίνες. Οσο δεν υπάρχει επισκέπτης πάνω στην κατασκευή, οι δέσμες φωτίζονται μία προς μία με τυχαία σειρά και για διαφορετικό χρόνο έκαστη. Έτσι φανερώνουν στον επισκέπτη τη δυναμική που κρύβεται πίσω από αυτό που φαίνονται να είναι με τη πρώτη ματιά και τον καλούν να τις ανακαλύψει. Το φως προέρχεται από μία φωτεινή πηγή (matrix), τοποθετημένη κάτω από τη βάση. Οι δέσμες αυτές έχουν διάφορα μήκη και αναπτύσσονται βαθμιδωτά. Οι άκρες τους δεν είναι ορατές καθώς δεν καταλήγουν σε σημεία αλλά περιστρέφονται και επιστρέφουν στην φωτεινή πηγή. Με αυτόν τον τρόπο το φως εγκλωβίζεται μέσα στην ίνα και την κάνει να φαίνεται πολύ πιο φωτεινή. Έτσι, αυτό που βλέπει ο επισκέπτης είναι οργανικές φωτεινές γραμμές που ξεκινούν από ένα σημείο και καταλήγουν σε μια καμπύλη. Σκόπιμα αποφεύγονται οι ευθείες γραμμές και τα έντονα φωτεινά σημεία, καθώς με τις καμπύλες γραμμές δίνεται μια ροϊκή αίσθηση στον επισκέπτη.

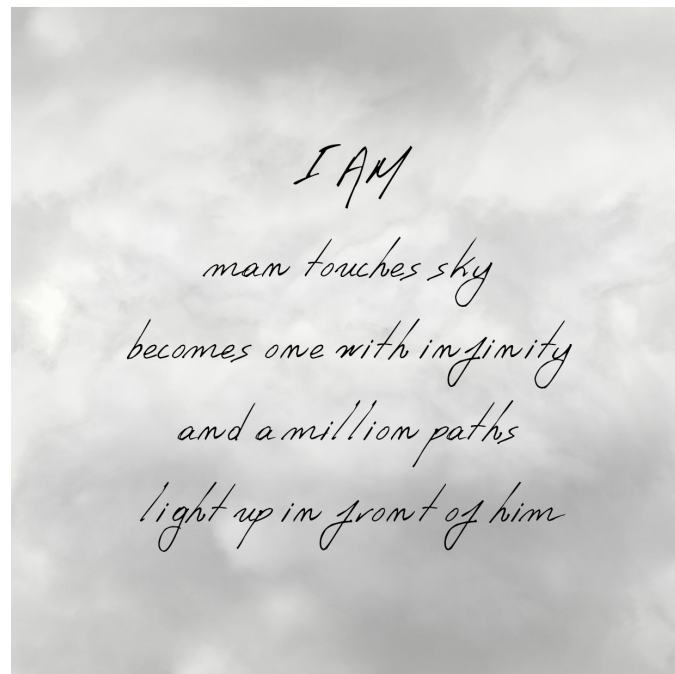
Όταν ο επισκέπτης ανεβαίνει στο βάθρο και αγγίζει τους αισθητήρες ενεργοποιεί την εγκατάσταση. Η παρακολούθηση του χτύπου της καρδιάς είναι το μέσο που επιλέχθηκε για να φέρει την προσοχή του συμμετέχοντα στον εαυτό του και να ενεργοποιήσει τους μηχανισμούς της αντικειμενικής αυτεπίγνωσης. Η παραμονή για κάποια ώρα σε αυτή την κατάσταση μπορεί να γίνει η αφορμή που θα οδηγήσει τον άνθρωπο σε ένα βαθύ επίπεδο αυτοσυγκέντρωσης. Όταν ο άνθρωπος αγγίζει τους αισθητήρες, αποκαλύπτει την παρουσία του στο έργο και αυτό με τη σειρά του αντιδρά στο ερέθισμα. Τα στοιχεία που λαμβάνουν οι αισθητήρες διαβάζονται από έναν μικροεπεξεργαστή (arduino uno wifi) και μετατρέπονται

σε φωτεινούς σχηματισμούς. Οι οπτικές ίνες αναβοσβήνουν με βάση το χτύπο της καρδιάς και έτσι είναι εμφανείς οι αλλαγές του ρυθμού του χτύπου πάνω στο οπτικό αποτέλεσμα. Παράλληλα οι λαμπτήρες LED δίνουν τη δυνατότητα εναλλαγής χρωμάτων που παραπέμπουν στο ουράνιο τόξο και θυμίζουν μια αντανάκλαση του ουράνιου στοιχείου στη γη. Ο μικροεπεξεργαστής μεταβάλλει σταδιακά το χρώμα των LED χρησιμοποιώντας έναν χρωματικό κύλινδρο hsn (hue-saturation-value). Το οπτικό αποτέλεσμα αλλάζει συνεχώς με αργό ρυθμό και προκαλεί το μάτι να παρατηρήσει τις αλλαγές καλώντας τον συμμετέχοντα σε βαθύτερα επίπεδα προσοχής.

Το έργο μπορεί να φιλοξενηθεί σε διάφορους χώρους. Απαραίτητα χαρακτηριστικά είναι η δυνατότητα συσκότισης, η ψηλή οροφή και ελάχιστες διαστάσεις 5μ.*7μ. Η πρώτη παρουσίαση του "I AM" έγινε στις Αλευραποθήκες Παλαιού Φρουρίου στην Κέρκυρα, στα πλαίσια του 12ου Φεστιβάλ Οπτικοακουστικών Τεχνών AVARTS. Πρόκειται για έναν ιστορικής σημασίας τόπο με πετρόκτιστους τοίχους και θολωτή οροφή. Η τραχιά αίσθηση του χώρου των αλευραποθηκών έρχεται σε αντίθεση με τα σύγχρονα υλικά της κατασκευής και δίνει έναν ιδιαίτερο χαρακτήρα στο αισθητικό αποτέλεσμα της εγκατάστασης.



Εικόνα 7: Κρεμασμένη επιγραφή που παροτρύνει τους επισκέπτες να αγγίξουν τους αισθητήρες



Εικόνα 8: Αναμνηστικό φυλλάδιο για τους επισκέπτες

5.γ. Κανόνες Λειτουργίας

Προσέγγιση εγκατάστασης

Όπως κάθε διαδραστική εγκατάσταση, το "I AM" λειτουργεί με βάση ορισμένους κανόνες. Για να επικοινωνήσει ο επισκέπτης μαζί του χρειάζεται αρχικά να προσεγγίσει το έργο μέσα σε έναν σκοτεινό χώρο. Το φως της κρεμαστής κατασκευής είναι αυτό που τον καθοδηγεί να κινηθεί προς το βάθρο στάσης. Μια μικρή επιγραφή, κρεμασμένη πάνω στο έργο δείχνει τον τρόπο που πρέπει να αγγίξει κανείς τους αισθητήρες. Ο επισκέπτης πλησιάζει διαβάζει και καταλαβαίνει πως πρέπει να ανέβει στο βάθρο για να φτάσει τους αισθητήρες από όπου κρέμεται η επιγραφή. Το μικρό μέγεθος του βάθρου σε συνδυασμό με τη θέση των αισθητήρων επιτρέπει την επικοινωνία με την εγκατάσταση μόνο σε έναν άνθρωπο κάθε φορά.

Ενεργοποίηση αισθητήρων

Αφού ανέβει στο βάθρο ο επισκέπτης καλείται να αγγίξει τους δύο αισθητήρες σύμφωνα με το σχήμα της επιγραφής. Οι αισθητήρες είναι τοποθετημένοι σε πολύ μικρή απόσταση μεταξύ τους, επάνω σε ένα μικρό σφαιρίδιο από διογκωμένη πολυστερίνη. Έτσι, το να τους αγγίξει κανείς ταυτόχρονα γίνεται εύκολα, αρκεί να πιάσει το σφαιρίδιο με το ένα χέρι και να τοποθετήσει το δείκτη στην κατάλληλη θέση. Μετά την επαφή απαιτούνται μερικά δευτερόλεπτα ώστε να μπορέσει ο αισθητήρας παλμού να καταγράψει σωστά το σφυγμό. Το σφαιρίδιο είναι καλυμμένο με ασημόσκονη η οποία αφήνει το αποτύπωμά της στο χέρι που την αγγίζει. Έτσι, ο κάθε επισκέπτης φεύγει με ένα αναμνηστικό της εμπειρίας στο χέρι

Χρόνος παραμονής στην εγκατάσταση

Ο ελάχιστος χρόνος που θα αφιερώσει κάθε άνθρωπος πάνω στο βάθρο είναι σημαντικός για τον τρόπο που θα αντιληφθεί το έργο. Επειδή για κάθε άνθρωπο απαιτείται διαφορετικός χρόνος ώστε να μπορέσει να συγκεντρωθεί σε αυτό που βλέπει και αισθάνεται, ο ελάχιστος χρόνος παραμονής δεν μπορεί να καθοριστεί εξαρχής. Σκοπός, πάντως, είναι να παρασυρθεί ο επισκέπτης από το θέαμα του χτύπου της καρδιάς του και στρέφοντας την προσοχή στον εαυτό του να αυξήσει το επίπεδο αυτοσυγκέντρωσης του.

Είσοδος δεδομένων

Η εγκατάσταση λαμβάνει δεδομένα μέσα από δύο αισθητήρες. Ο πρώτος είναι ένας αισθητήρας χωρητικότητας (capacitive sensor) και ρόλος του είναι να αναγνωρίζει το άγγιγμα του ανθρώπου. Όταν κανείς αγγίζει τον παραπάνω αισθητήρα ικανοποιείται μια απαραίτητη συνθήκη για τη συνέχιση του κώδικα που τρέχει η εγκατάσταση. Ο δεύτερος αισθητήρας αντιλαμβάνεται μέσω της αφής το σφυγμό της ανθρώπινης καρδιάς (pulse sensor). Κάνοντας χρήση υπέρυθρων ακτίνων διαβάζει τις εναλλαγές στη ροή του αίματος των αγγείων κάτω από την επιφάνεια του δέρματος του δακτύλου. Έτσι καταφέρνει να κωδικοποιήσει τους χτύπους της καρδιάς. Ο μικροεπεξεργαστής επεξεργάζεται τα δεδομένα και ξεκινά να παράγει αποτελέσματα.

Επεξεργασία δεδομένων

Ενας μικροεπεξεργαστής, στην προκειμένη περίπτωση ο arduino uno wifi, είναι υπεύθυνος για την επεξεργασία των δεδομένων συλλογής. Ο μικροεπεξεργαστής είναι προγραμματισμένος έτσι ώστε να αντιλαμβάνεται το χτύπο της καρδιάς του επισκέπτη και να τον μετατρέπει σε παλμούς φωτός. Η φωτεινή πηγή που προβάλλει τους παλμούς αυτούς είναι το NeoPixel NeoMatrix 8x8 - 64 RGB LED Pixel Matrix της Adafruit, δηλαδή ένας κάναβος από 64 RGB LED. Κάθε ένα από τα LED μπορεί να προγραμματιστεί ως προς την ένταση και την απόχρωση. Έτσι ο κώδικας χρησιμοποιεί τις δυνατότητες της φωτεινής πηγής για να παράγει διάφορους σχηματισμούς. Από την πλευρά του χρήστη οι σχηματισμοί φαίνεται να

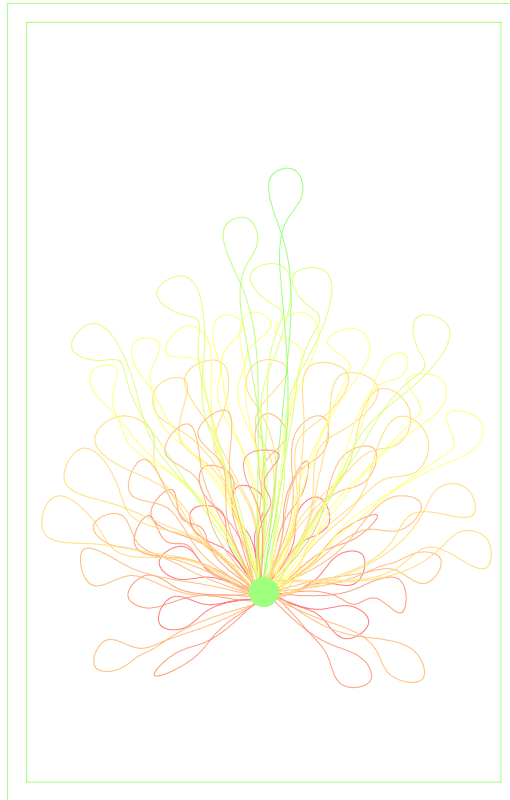
έχουν κατεύθυνση από αριστερά προς τα δεξιά και αντίστροφα, από κοντά προς τα έξω και αντίστροφα, από το κέντρο προς τις άκρες και αντίστροφα, ή να αναβοσβήνουν όλα μαζί. Η απόχρωση του φωτός αλλάζει διαρκώς. Με το που απομακρύνει το χέρι του και ξαναπιάσει τους αισθητήρες ο επισκέπτης, μια νέα επαφή γίνεται διακριτή από τον μικροεπεξεργαστή και αλλάζει το μοτίβο του φωτός.

Οπτικές ίνες

Οι σχηματισμοί που περιγράφονται παραπάνω προβάλλονται πάνω στις δέσμες οπτικών ινών που ξεκινούν από τα LED (μία δέσμη ανά LED) και απλώνονται στο δάπεδο του εκθεσιακού χώρου. Ο συνολικός αριθμός των δεσμίδων είναι 58. Προκειμένου να καλύψουν όλο το χώρο, οι ίνες έχουν διαφορετικά μήκη. Είναι, δηλαδή, απλωμένες βαθμιδωτά και κάθε επόμενη σειρά έχει μήκος 0,50μ. περισσότερο από την προηγούμενη. Ακόμη, οι πιο μακριές δέσμες βρίσκονται τοποθετημένες στον κεντρικό άξονα της εγκατάστασης, ώστε να είναι εμφανείς στην ευθεία του ανθρώπου που βρίσκεται πάνω στο βάθρο.

Αναμνηστικό φυλλάδιο

Ενα τετράγωνο φυλλάδιο διαστάσεων 10εκ.*10εκ. υπάρχει τυπωμένο για κάθε επισκέπτη. Το φυλλάδιο είναι τυπωμένο σε ημιδιάφανο χαρτί και περιλαμβάνει ένα τετράστιχο, εμπνευσμένο από το έργο. Τα φυλλάδια είναι τοποθετημένα στην άκρη του βάθρου και είναι διαθέσιμα για οποιονδήποτε θέλει να κρατήσει ένα.



Εικόνα 9: Κάτοψη τοποθέτησης οπτικών ινών με χρωματική διαβάθμιση για τα διαφορετικά μήκη

μήκος	δέσμες	ινες ανά δέσμη	σύνολο
5	1	16	80
4,5	1	16	72
4	5	16	320
3,5	10	16	560
3	12	16	576
2,5	12	16	480
2	10	16	320
1,5	7	16	168
	58		2576

Εικόνα 10: Υπολογισμός μήκους και αριθμού οπτικών ινών



Εικόνα 11: Καρούλι και δεσμίδες οπτικών ινών

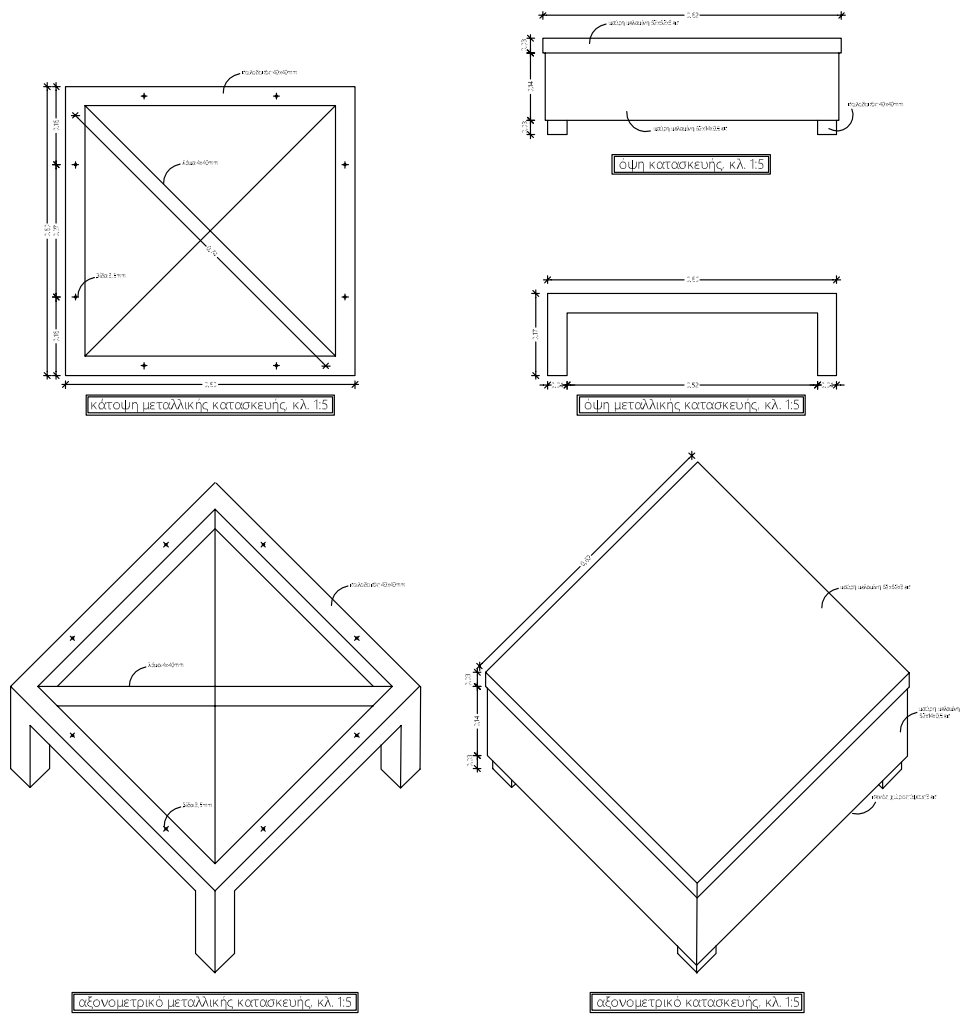
5.δ. Υποδομές - Τεχνολογία κατασκευής

Κάτοψη και αρίθμηση οπτικών ινών

Για την τοποθέτηση του έργου στο χώρο κρίθηκε απαραίτητος ο προσεκτικός σχεδιασμός της κατασκευής. Ο κυριότερος λόγος, γιαυτό, είναι η σωστή τοποθέτηση των δεσμίδων οπτικών ινών μέσα στο χώρο, ώστε να καλυφθεί όλο το δάπεδο γύρω από τη βάση και να δοθεί μία προέκταση σε μήκος μπροστά από τη θέση στάσης του επισκέπτη. Για την κατασκευή των δεσμίδων χρησιμοποιήθηκε ένα καρούλι πλαστικής οπτικής ίνας με μήκος 2700μ. και διάμετρο 0,75 χιλιοστά. Το συνολικό μήκος μοιράστηκε σε 58 δεσμίδες αποτελούμενες από 16 οπτικές ίνες η κάθε μία. Τα τελικά μήκη των ινών διαβαθμίζονται ανά μισό μέτρο και είναι 1,5|2,0|2,5|3,0|3,5|4,0|4,5|5,0. Οι δέσμες είναι αριθμημένες ώστε να μπορεί να γίνει σωστά η τοποθέτησή τους τόσο στο χώρο όσο και πάνω στη φωτεινή πηγή.

Σχεδιασμός βάθρου

Για τη θέση στάσης του επισκέπτη επιλέχθηκε η δημιουργία ενός βάθρου διαστάσεων 62εκ.*62εκ. και ύψους 20εκ. Ο σκελετός του αποτελείται από μεταλλικές κοιλοδοκούς τετράγωνης διατομής 4εκ. και από μεταλλικές λάμες πάχους 40 χιλιοστών. Η επικάλυψη αποτελείται από ξύλινες επιφάνειες σε σκούρο καφέ χρώμα. Η οριζόντια επικάλυψη έχει πάχος 3εκ. ενώ οι κατακόρυφες περίπου 1εκ. Στο κάτω τμήμα του βάθρου αφήνονται ακάλυπτα 3εκ. ώστε να μπορούν να διαφεύγουν τα καλώδια και οι οπτικές ίνες που ξεκινούν από εκεί.



Εικόνα 12: Κατασκευαστικά σχέδια βάνου



Εικόνα 13: Αναρτημένη κατασκευή πάνω σε λεπτό σύρμα

Κρεμαστή κατασκευή

Η κρεμαστή κατασκευή αποτέλεσε αφορμή για ποικίλους κατασκευαστικούς πειραματισμούς. Το βασικό της σχήμα δόθηκε από έναν αριθμό μπαλονιών τα οποία κολλήθηκαν μεταξύ τους. Στη συνέχεια τα μπαλόνια καλύφθηκαν με την τεχνική του παπιέ μασέ (Papier-mâché), δηλαδή με απανωτές στρώσεις κόλλας και ριζόχαρτου. Παρόλο που στην τεχνική αυτή δεν είναι απαραίτητη η χρήση ριζόχαρτου, κρίθηκε χρήσιμο στην παρούσα κατασκευή, ώστε να επιτρέπει τη διαφυγή του φωτός από το εσωτερικό της κατασκευής. Ως φωτεινή πηγή για την κατασκευή χρησιμοποιήθηκε μία σειρά υπόλευκων λαμπτήρων LED, που τροφοδοτούνται από 4 μπαταρίες AA. Αφού η κόλλα σκλήρυνε, αφαιρέθηκαν με προσοχή τα μπαλόνια από το εσωτερικό και προσαρμόστηκαν σε όλη την κατασκευή οι λαμπτήρες LED.

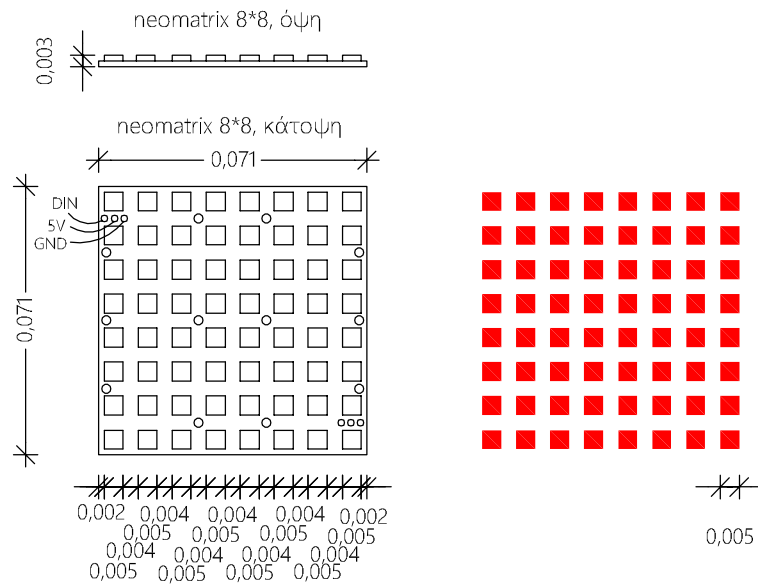
Στη συνέχεια κολλήθηκε με θερμή σιλικόνη η επικάλυψη. Πιο κατάλληλο υλικό θεωρήθηκε η βάτα, ένα λευκό μαλακό υλικό, ικανό να κοπεί σε αφηρημένα σχήματα. Η επικάλυψη της καθαρής γεωμετρικής φόρμας της βασικής κατασκευής με ένα υλικό που δεν έχει συγκεκριμένα όρια ήταν ο κυριότερος λόγος επιλογής του παραπάνω υλικού. Η ασαφής γεωμετρία και η οικεία αίσθηση που δίνει το τελικό αποτέλεσμα ήταν ζητούμενα του έργου.

Ανάρτηση

Για την ανάρτηση της κρεμαστής κατασκευής προσαρμόστηκαν 2 θέσεις στήριξης στο πάνω μέρος της. Τα στηρίγματα δέθηκαν μεταξύ τους με λεπτό μαλακό σύρμα. Στην αίθουσα της έκθεσης χρησιμοποιήθηκαν δύο υφιστάμενα στηρίγματα σε δυο αντιδιαμετρικούς τοίχους, ώστε να τοποθετηθεί ένα τεντωμένο οριζόντιο διπλό σύρμα. Πάνω στο σύρμα αυτό έγινε η ανάρτηση της κατασκευής.

Φωτεινή πηγή

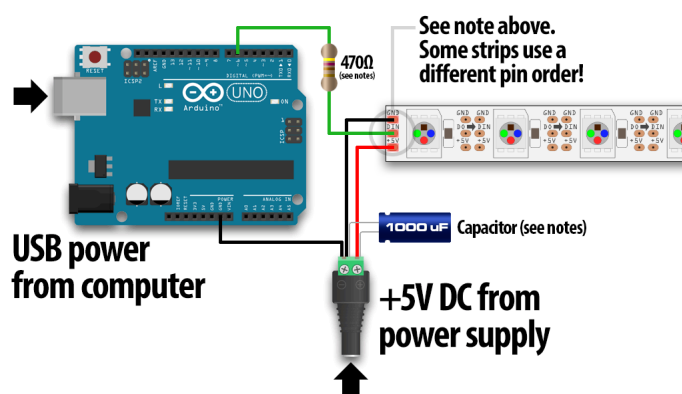
Η βασική λειτουργία της εγκατάστασης στηρίζεται στη δημιουργία μοτίβων με τις οπτικές ίνες. Για τη δημιουργία των μοτίβων χρησιμοποιήθηκε μία φωτεινή πηγή, που αποτελείται από 64 LED τοποθετημένα σε κάναβο. Πρόκειται για το NeoPixel NeoMatrix 8x8 - 64 RGB LED Pixel Matrix της Adafruit. Τα συγκεκριμένα LED μπορούν να προγραμματιστούν ως



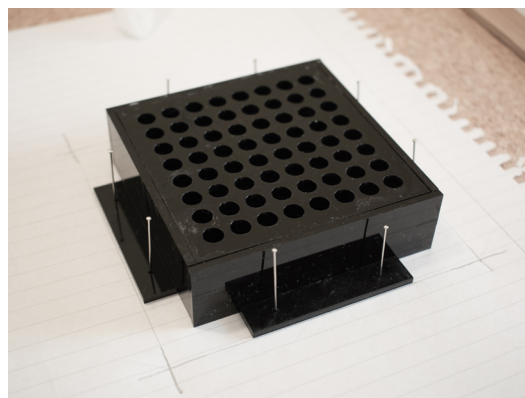
Εικόνα 14: Σχεδιαστική αποτύπωση φωτεινής πηγής



Εικόνα 15: NeoPixel NeoMatrix 8x8 - 64 RGB LED Pixel Matrix της Adafruit (Industries, Adafruit χ.χ.)



Εικόνα 16: Συνδεσμολογία LED matrix - Arduino, ('Basic Connections | Adafruit NeoPixel Überguide | Adafruit Learning System' χ.χ.)



Εικόνα 17: Κατασκευή από plexiglass για τη σύνδεση φωτεινής πηγής - οπτικών ινών

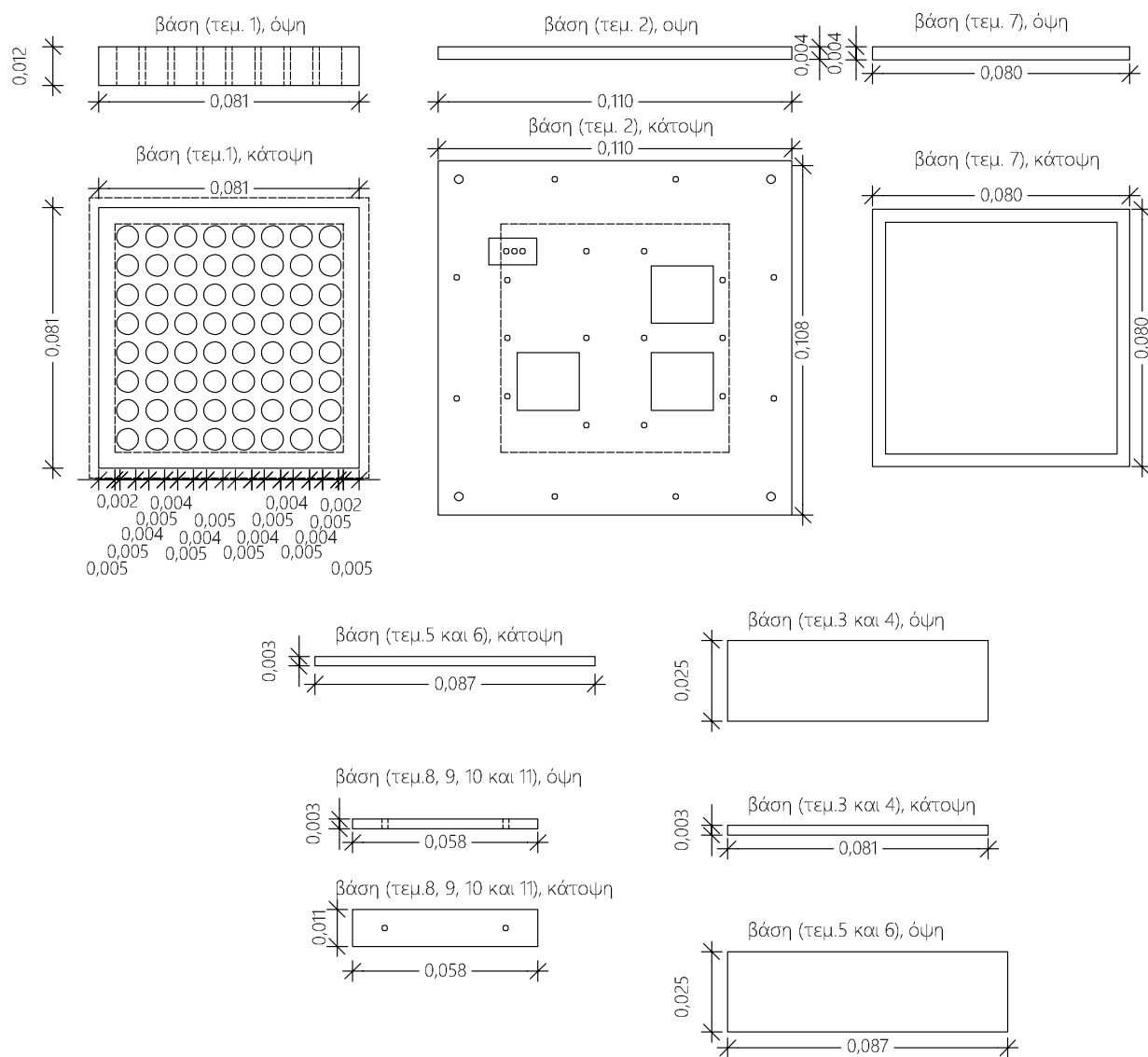
προς την ένταση και την απόχρωση που αποδίδουν. Η σύνδεση των NeoPixel με το arduino έγινε με βάση το πρότυπο της επίσημης ιστοσελίδας της Adafruit. Για τη σωστή συνδεσμολογία απαιτείται τροφοδοσία 5v και ένας πυκνωτής 1000μF. Χρειάζεται ακόμη η τοποθέτηση αντίστασης τουλάχιστον 470Ω ανάμεσα στα LED και στο arduino.

Σύνδεση φωτεινής πηγής με οπτικές ίνες

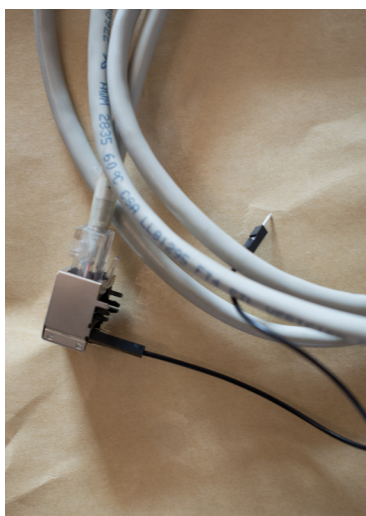
Με σκοπό την προσάρτηση των οπτικών ινών στην φωτεινή πηγή, σχεδιάστηκε μια μικρή κατασκευή από πλεξιγκλάς. Αφού αποτυπώθηκε στο AutoCAD το neoMatrix της Adafruit, έγινε η σχεδίαση του κουτιού που θα το περικλείει. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στα σημεία συνδέσεων ώστε να δημιουργηθούν οι κατάλληλες οπές. Το κουτί κόπηκε με τη βοήθεια laser cutter σε μαύρα ακρυλικά φύλλα πάχους 3 και 5 χιλιοστών. Η κόλληση των τεμαχίων έγινε με χλωροφόρμιο, το οποίο διαλύει το πλεξιγκλάς και δημιουργεί πολύ σταθερές συνδέσεις μεταξύ των τεμαχίων.

Κυκλικές οπές δημιουργήθηκαν πάνω στο πλεξιγκλάς ώστε να αφήσουν χώρο για την προσάρτηση των δεσμίδων οπτικών ινών ακριβώς πάνω από τα LED. Η κάθε δεσμίδα σταθεροποιήθηκε με χρήση θερμοσυστελλόμενων μακαρονιών και πιστολιού θερμού αέρα. Εγιναν αρκετές δοκιμές ώστε να επιτευχθεί η ακριβής διατομή που χρειάζεται να έχει η κάθε δέσμη. Το θερμοσυστελλόμενο μακαρόνι διατομής 8χιλ. τοποθετήθηκε στην αρχή των οπτικών ινών και με το θερμό αέρα ενεργοποιήθηκε ο μηχανισμός συστολής του υλικού. Για μεγαλύτερη σταθερότητα τοποθετήθηκαν δύο στρώσεις θερμοσυστελλόμενου σε κάθε δεσμίδα. Η ελαστική επιφάνεια του μακαρονιού βοήθησε στην προσάρτηση των δεσμίδων στις οπές του ακρυλικού φύλλου.

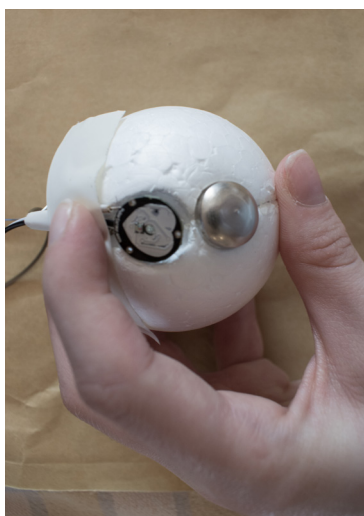
Για την ελαχιστοποίηση των φωτεινών απωλειών λήφθηκαν κάποια μέτρα. Αρχικά οι άκρες των ινών κόπηκαν κάθετα στο μήκος τους και τρίφτηκαν με γυαλόχαρτο. Έτσι εισέρχεται μεγαλύτερη ποσότητα φωτός σε κάθε οπτική ίνα. Επειτα όλα τα συνδετικά τεμάχια κατασκευάστηκαν από μαύρα υλικά, ώστε να αποφεύγονται όσο το δυνατόν περισσότερο οι φωτεινές απώλειες.



Εικόνα 18: Σχέδια κατασκευής από plexiglass για κοπή με laser



Εικόνα 19: Βύσμα σύνδεσης μονόκλωνων καλωδίων με καλώδιο ethernet



Εικόνα 20: Σφαιρίδιο διογκωμένης πολυστερίνης με προσαρμοσμένους τους δύο αισθητήρες



Εικόνα 21: Οι τοποθετημένοι αισθητήρες στην αναρτημένη κατασκευή

Τοποθέτηση αισθητήρων

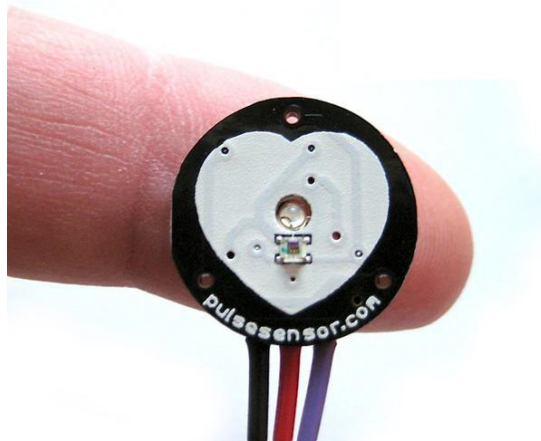
Οι δύο αισθητήρες τοποθετήθηκαν πάνω σε ένα σφαιρίδιο από διογκωμένη πολυστερίνη. Το σφαιρίδιο, διαμέτρου περίπου 7εκ. χωράει άνετα στο χέρι ενός μέσου ανθρώπου. Σε πρώτη φάση χαράχθηκαν οι θέσεις των δύο αισθητήρων και των καλωδίων τους πάνω στο μαλακό υλικό. Στη συνέχεια αφαιρέθηκε η πολυστερίνη, ώστε οι αισθητήρες να ενσωματωθούν στη σφαιρική επιφάνεια. Αφού τοποθετήθηκαν και κολλήθηκαν με λευκή μονωτική ταινία οι αισθητήρες και τα καλώδια, η σφαίρα καλύφθηκε με κόλλα και ασημόσκονη. Μόλις στέγνωσε η κόλλα το σφαιρίδιο ήταν έτοιμο να προσαρμοστεί στο κάτω τμήμα της κρεμαστής κατασκευής. Ενα καλώδιο ethernet συνέδεε το arduino με την κρεμαστή κατασκευή και ενώ κρυβόταν πίσω από το μαλακό υλικό επικάλυψης κατέληγε στο κάτω τμήμα της. Εκεί γινόταν και η σύνδεση με το σφαιρίδιο, χρησιμοποιώντας ένα βύσμα για να προσαρμοστούν τα μονόκλινα καλώδια στο καλώδιο ethernet.

Arduino

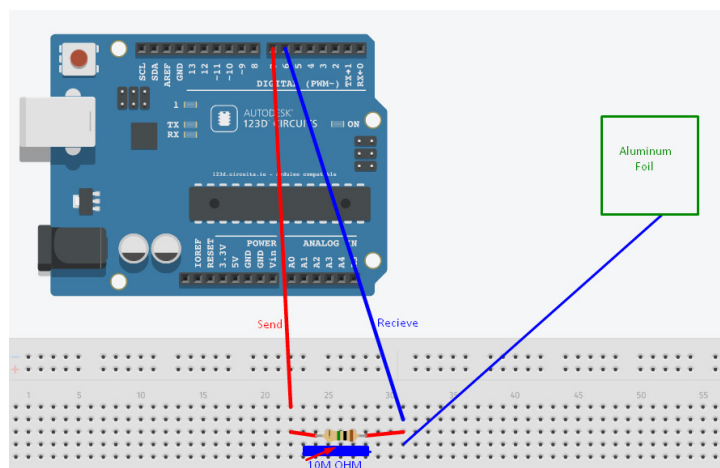
Το Arduino πρωτοεμφανίστηκε στην αγορά "το 2005 στην Ιβρέα της Ιταλίας." (Bayle 2013: 1) Από τότε έχει διαδοθεί ευρέως και χρησιμοποιείται σε διάφορα πρότζεκτ, όπως για δημιουργία DIY εφαρμογών, από καλλιτέχνες, από φοιτητές ως εργαστηριακό μάθημα κ.α.

Τι είναι όμως στην ουσία το Arduino; Πρόκειται για μια "ανοιχτού κώδικα υπολογιστικής φυσικής εισόδου/εξόδου (I/O) συσκευή που χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη διαδραστικών αντικειμένων και εργαλείων." (Schebella 2007: 1) "Που σημαίνει ότι είναι ένα διαδραστικό σύστημα, που με τη χρήση υλικού (hardware) και λογισμικού (software) μπορεί να αλληλεπιδράσει με το περιβάλλον του." (McRoberts 2009: 9) Αποτελείται από ένα πλακίδιο ολοκληρωμένου κυκλώματος (chip) τύπου "ATmega8", "έχει 13 ψηφιακά pins, που μπορούν να λειτουργήσουν και σαν είσοδοι και σαν έξοδοι", και "6 αναλογικές εισόδους." "Συνήθως συνδέεται με τον υπολογιστή μέσω USB." (Schebella 2007: 1-2)

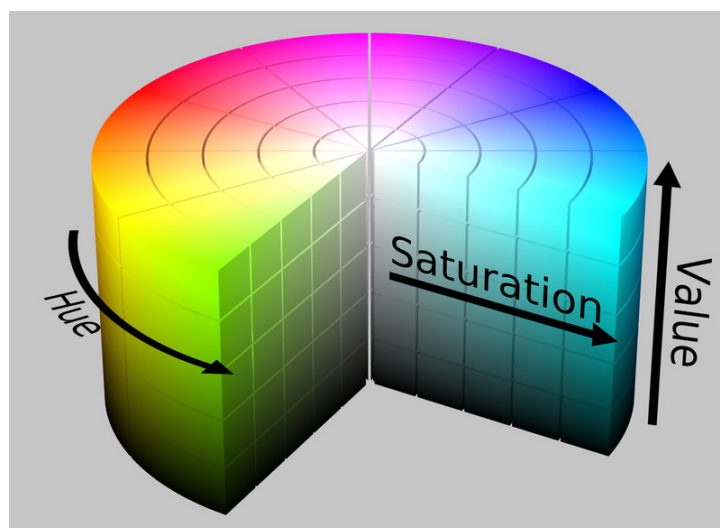
Το κόστος του είναι σχετικά μικρό, γεγονός που συνέβαλε στην ευρεία διάδοσή του. Μετά την αγορά "οι χρήστες μπορούν να κατεβάσουν το Ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) του Arduino και να γράψουν το δικό τους πρόγραμμα χρησιμοποιώντας τη γλώσσα C/C++ και το Arduino Core Library που παρέχει πολλές βοηθητικές διαδικασίες και λειτουργί-



Εικόνα 22: Αισθητήρας παλμών (pulse sensor), ('Heartbeats in Your Project, Lickety-Split' 2018)



Εικόνα 23: Σύνδεση αισθητήρα χωρητικότητας (capacitive sensor) με Arduino, ('arduino uno - Capacitive Sensor gets stuck' 2018)



Εικόνα 24: Χρωματικός κύλινδρος HSV, ('HSL and HSV' 2018)

ες." (Bayle 2013: 1).

Αισθητήρας παλμών (pulse sensor)

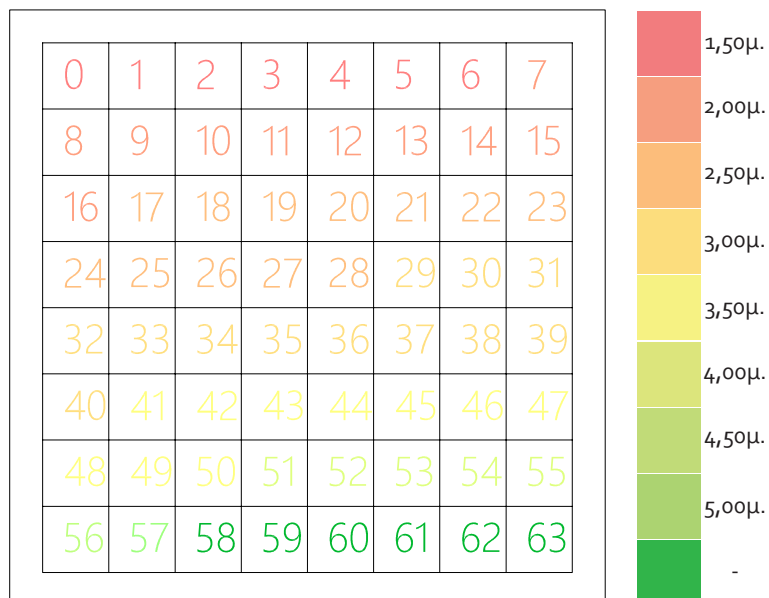
Ο χτύπος της καρδιάς του κάθε επισκέπτη της εγκατάστασης αποτελεί τον κύριο παράγοντα διαμόρφωσης των φωτεινών μοτίβων. Μέσω του αισθητήρα παλμών το arduino μπορεί να διαβάσει το σφυγμό της καρδιάς και να εκτελέσει τον αντίστοιχο σχεδιασμό μοτίβων. Το υποπρόγραμμα `interrupt.ino`, που υπάρχει διαθέσιμο στα παραδείγματα του arduino, δίνει στο κύριο πρόγραμμα τη μεταβλητή Quantified Self [QS]. Το QS επαληθεύεται κάθε φορά που το pulse sensor αναγνωρίζει έναν παλμό.

Ομως πως λειτουργεί ο αισθητήρας; Πάνω του υπάρχει ένας πομπός και ένας δέκτης υπέρυθρων ακτίνων. Όταν η καρδιά χτυπάει, αυξάνεται για λίγο η πίεση του αίματος στα αγγεία του δακτύλου και μαζί με αυτήν και η ποσότητα ακτινοβολίας που αντανακλάται στο δέκτη υπέρυθρων. Τότε, ο δέκτης επιτρέπει σε περισσότερο ρεύμα να περάσει, με αποτέλεσμα να προκαλείται μια πτώση τάσης στο κύκλωμα του ενισχυτή. Ο σχεδιασμός του αισθητήρα χρησιμοποιεί δύο διαδοχικούς τελεστικούς ενισχυτές ("op-amps") για να εξασφαλίσει μια σταθερή βάση για το σήμα, να δώσει έμφαση στις κορυφές και να φιλτράρει το θόρυβο. ('Easily Take a Pulse with a Infrared Pulse Sensor | Make': 2013)

Αισθητήρας χωρητικότητας (capacitive sensor)

Για να εξασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία του αισθητήρα παλμών προστέθηκε ένας αισθητήρας χωρητικότητας (capacitive sensor). Καθώς οι παλμοί μετρώνται μέσα από μεταβολές στην ανακλώμενη υπέρυθρη ακτινοβολία του pulse sensor, τέτοιες μεταβολές μπορεί να προκύψουν και από παράγοντες εξωγενείς, ακόμα και όταν δεν υπάρχει επαφή με το δάχτυλο του ανθρώπου. Για να λυθεί αυτό το πρόβλημα προστέθηκε στο κύκλωμα ο capacitive sensor, που είναι ικανός να ανιχνεύσει την ανθρώπινη επαφή. Έτσι το πρόγραμμα τρέχει μόνο όταν επιβεβαιωθεί από τον capacitive sensor η απαραίτητη συνθήκη.

Ο αισθητήρας αυτός χρησιμοποιεί δύο θύρες του arduino ώστε να στέλνει και να διαβάζει ηλεκτρική ενέργεια. Ανάμεσα στις δύο θύρες τοποθετείται μία αντίσταση και ένας μεταλλικός αγωγός, που αποτελεί την τελική επιφάνεια του αισθητήρα. Το μέγεθος της αντίστα-



Εικόνα 25: Αρίθμηση θέσεων κανάβου LED για αντιστοίχιση με κώδικα, η χρωματική διαβάθμιση αφορά το μήκος των οπτικών ινών

		curtain									
curtain1			0	1	2	3	4	5	6	7	
curtain2			8	9		11	12	13	14	15	
curtain3			16	17	18	19	20	21	22	23	
curtain4			24	25	26	27	28	29	30	31	
curtain5			32	33			36	37	38	39	
curtain6			40	41	42	43	44	45	46	47	
curtain7			48	49	50	51		53	54	55	
curtain8			56	57							
curtain9											

Εικόνα 26: Διάγραμμα αντιστοίχισης οπτικών ινών με τον κώδικα για τη δημιουργία σχηματισμού

σης μεταβάλλει τις τιμές που διαβάζει το arduino και για αυτό το λόγο απαιτούνται δοκιμές για να οριστεί το μέγεθός της. Στην προκειμένη περίπτωση επιλέχθηκε αντίσταση 100K. Όταν ο άνθρωπος αγγίζει τον αισθητήρα αλλάζει η τιμή που διαβάζει το arduino και έτσι αντλαμβάνεται το πρόγραμμα πως υπάρχει ανθρώπινη επαφή.

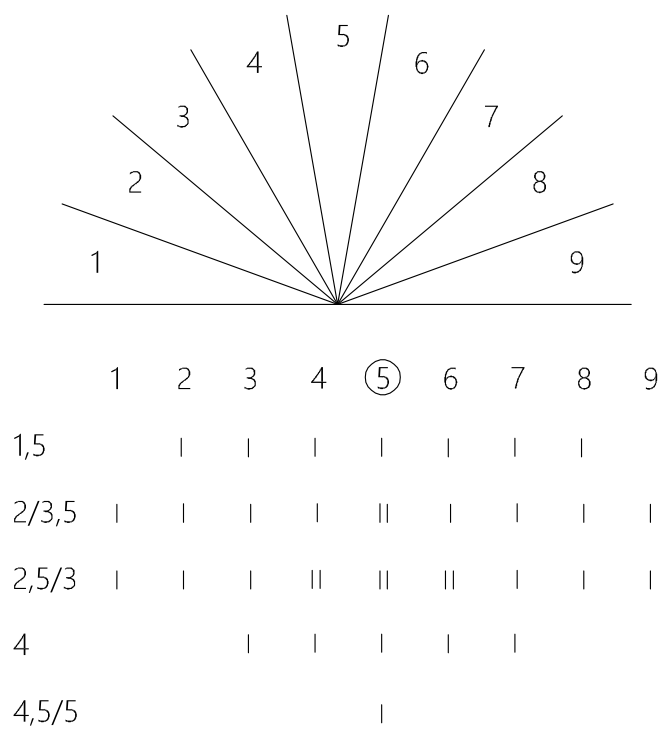
Για να λειτουργήσει ο αισθητήρας, στον κώδικα του arduino προστίθεται η βιβλιοθήκη CapacitiveSensor. Το arduino διαβάζει τις τιμές του αισθητήρα και τις αποθηκεύει. Όταν η αποθηκευμένη τιμή είναι μεγαλύτερη από ένα όριο, τότε η μεταβλητή capMode γίνεται αληθής. Κάθε φορά που η μεταβλητή capMode γίνεται από ψευδής - αληθής, τότε το πρόγραμμα καταλαβαίνει πως έγινε μια νέα επαφή στον αισθητήρα και δίνει εντολή να επιλεχθεί ένα νέο μοτίβο για τις οπτικές ίνες.

Χρωματικός κύλινδρος

Η χρήση λαμπτήρων RGB, δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας μεγάλου αριθμού χρωμάτων. Για να αξιοποιηθεί η παραπάνω δυνατότητα επιλέχθηκε η μεταβολή του χρώματος των LED με οργανικό τρόπο. Η λογική που ακολουθείται στηρίζεται στο μοντέλο hsv (hue-saturation-value) (απόχρωση-κορεσμός-τιμή). Σε αυτή την περίπτωση κάθε χρώμα είναι ένα σημείο μέσα σε έναν κύλινδρο. Το hue καθορίζεται από τη γωνία στην οποία βρίσκεται το σημείο, το saturation από το πόσο κοντά βρίσκεται στο κέντρο του κύκλου και το value από το ύψος της θέσης του σημείου μέσα στον κύλινδρο. Στον κώδικα το saturation και το value παίρνουν σταθερά την τιμή 1. Επειτα, ρυθμίζεται η απόχρωση (hue) δίνοντας της διαδοχικά όλες τις τιμές από το 0 μέχρι το 360, όσες μοίρες δηλαδή έχει ο κύκλος. Τέλος μετατρέπεται η χρωματική τιμή από hsv σε rgb ώστε μπορεί να μεταφραστεί σε χρώμα για τα LED. Ο απαραίτητος κώδικας μετατροπής είναι διαθέσιμος στην ιστοσελίδα: 'Arduino RGB LED HSV "Color Wheel" – Eduardofv'. <http://eduardofv.com/2011/01/15/arduino-rgb-led-hsv-color-wheel/>.

Μοτίβα οπτικών ινών

Για να μπορέσει να γίνει σωστή αντιστοίχιση των μοτίβων του κώδικα στην πράξη δημιουργήθηκε η απαραίτητη μέθοδος. Αρχικά αριθμήθηκαν οι δεσμίδες μία προς μία και το ίδιο και οι θέσεις των LED. Έτσι μπόρεσε να γίνει αντιστοίχιση των θέσεων από το ένα σύ-



Εικόνα 27: Διάγραμμα τοποθέτησης οπτικών ινών στο δάπεδο ανάλογα με το μήκος τους

στημα ταξινόμησης στο άλλο. Οι κοντύτερες δέσμες τοποθετήθηκαν στις πρώτες θέσεις του κανάβου των LED. Στις αμέσως επόμενες θέσεις τοποθετήθηκαν οι αμέσως μακρύτερες ίνες. Έτσι ώστε σταδιακά να τοποθετηθούν όλες οι δέσμες ως τις τελευταίες θέσεις. Χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 58 θέσεις.

Στον κώδικα περιγράφονται πέντε διαφορετικά μοτίβα. Το πρώτο ονομάζεται `curtain` και αναβοσβήνει τις ίνες από την αριστερή προς τη δεξιά πλευρά. Το δεύτερο και το τρίτο χωρίζουν τα LED σε δακτυλίους. Συγκεκριμένα το `ringClose` ανάβει πρώτο τον περιμετρικό δακτύλιο και έπειτα προχωράει στους εσωτερικούς, ενώ το `ringOpen` λειτουργεί αντίστροφα. Σαν οπτικό αποτέλεσμα, το φως μοιάζει να κινείται από τις περιμετρικές ίνες προς το κέντρο και αντίστροφα. Ακόμη, υπάρχει το μοτίβο `spread`, στο οποίο το φως κινείται από τα LED με τα μικρότερα νούμερα προς τα μεγαλύτερα, δηλαδή από τις κοντές ίνες στις μακρύτερες. Τέλος, το μοτίβο `ledOn` αναβοσβήνει όλα τα LED ταυτόχρονα.

Ασφαλής μεταφορά

Η μεταφορά της κατασκευής με τέτοιο τρόπο, ώστε να γίνει σωστά και να μην καταστραφεί κάποιο τμήμα της, αποτελεί ένα στοίχημα. Η κρεμαστή κατασκευή χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή και κάλυψη καθώς είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη. Οι αισθητήρες και το `arduino` χρειάζεται να αποσυνδεθούν και να ταξιδέψουν σε ασφαλή συσκευασία. Οι δέσμες οπτικών ινών είναι απαραίτητο να μαζευτούν μία προς μία και να κολληθούν με κολλητική ταινία, γιατί το ενδεχόμενο να μπερδευτούν μεταξύ τους είναι πολύ μεγάλο. Το να ξεμπλεχτούν, πέραν του ότι είναι αρκετά δύσκολο, είναι και επικίνδυνο, γιατί μπορεί να τραυματίσει τις ίνες, "σπάζοντάς" τις και να δημιουργήσει διόδους διαφυγής για το φως.

6. Συμπεράσματα

Η ενασχόληση με θεμελιώδη ερωτήματα όπως η αυτεπίγνωση και η θέση του ανθρώπου στον κόσμο αποτελεί μια μοναδική ευκαιρία δημιουργικού στοχασμού. Μέσα από αυτήν προέκυψαν πολλές σκέψεις ικανές να παρουσιαστούν ως συμπεράσματα· η κατάληξη, όμως, σε απόλυτες εκφράσεις είναι μάλλον ασύμβατη με τη φύση του προβληματισμού. Έτσι, παρακάτω παρατίθενται ορισμένοι συλλογισμοί σε σχέση με τη θεωρητική αναζήτηση που διενεργήθηκε, αλλά και με τον τρόπο που η θεωρία βρήκε εφαρμογή κατά τη δημιουργία της διαδραστικής εγκατάστασης, καθώς, σημαντικό κομμάτι της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η κατανόηση και ερμηνεία της θεωρίας μέσα από το έργο τέχνης.

Η επιλογή της θεωρίας της αντικειμενικής αυτεπίγνωσης (objective self-awareness) αποδείχθηκε ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα και συναφής με τους προηγούμενους προβληματισμούς μου γύρω από την αυτεπίγνωση ή αλλιώς αυταντίληψη. Η μοναδική ικανότητα που έχει αυτή η θεωρία να ισχυροποιεί τη θέση του ανθρώπου σε σχέση με τις δυνατότητές του είναι ιδιαίτερα γοητευτική. Προσδίδει στην αναζήτηση της αυτοσυγκέντρωσης και της παρατήρησης του εαυτού πολύ ισχυρό νόημα, καθώς μέσα από αυτή τη διαδικασία ενεργοποιούνται οι ατομικές δυνατότητες επαναπροσδιορισμού και εξέλιξης του ανθρώπου. Μια τέτοια διαδικασία φαίνεται εκ πρώτης όψεως να κρύβει μεγάλη ευθύνη για όποιον την επιδιώξει, όμως, με μια δεύτερη ανάγνωση γίνεται εύκολα κατανοητό πως κάτι τέτοιο δεν ισχύει. Αναιρείται από το γεγονός πως δεν υπάρχει δέσμευση επιτυχίας, ούτε πεπερασμένος αριθμός προσπαθειών για τον καθένα. Ο ιδανικός τρόπος να προσεγγιστεί η αντικειμενική αυτεπίγνωση, κατά τη γνώμη μου, είναι σαν μια αφορμή πειραματισμών σε σχέση με τον εαυτό, τα πρότυπα, την ευθύνη που μας βαρύνει και τις επιλογές που κάνουμε. Μέσα

από αυτή τη θεώρηση μπορεί να κερδηθούν σημαντικά επίπεδα αυτογνωσίας και να κατ' επέκταση να προκύψουν ισχυρά οφέλη για την αυτοπεποίθηση του ανθρώπου.

Συμπερασματικά, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε πως η απόπειρα σύναψης συνδέσεων ανάμεσα στην κβαντική θεωρία και την ανθρώπινη ύπαρξη και σκέψη προσφέρει πολύτιμες διεξόδους στον τρόπο αντίληψης των ζητημάτων αυτών. Μπορεί να μην είναι εφικτή η άμεση εφαρμογή μεθόδων και νόμων της φυσικής, όπως η "συμπληρωματικότητα" και η "ολότητα", σε έναν ανθρώπινο οργανισμό ή στον τρόπο που σκέφτεται, όμως σίγουρα μπορούν να γίνουν απόπειρες προσαρμογής και επανερμηνείας των βασικών αρχών στο νέο πλαίσιο. Μέσω της θεώρησης του κόσμου ως σύστημα γίνεται πιο εύκολα φανερή η "μεγάλη εικόνα", δηλαδή η ενότητα που διέπει τον κόσμο μας. Έτσι γίνεται πιο κατανοητή η σύνδεση κάθε ανθρώπου με τον κόσμο γύρω του και συνεπώς πως η προσπάθεια του καθενός να εξελιχθεί σε ατομικό επίπεδο έχει άμεση επιρροή στο σύνολο. Αρα, κατά την προσωπική αναζήτηση κάθε ανθρώπου θα ήταν χρήσιμο να ληφθούν υπόψη οι επιπτώσεις που έχει η ατομική του πορεία στο σύνολο και ίσως έτσι να του δοθεί ένα κίνητρο για να συνεχίσει, ένας σκοπός, ένα βαθύτερο νόημα που τόσο ανάγκη έχει ο σύγχρονος άνθρωπος.

Μέσα από το έργο επιδιώχθηκε να ενισχυθεί η δυνατότητα εστίασης της προσοχής του συμμετέχοντα ταυτόχρονα μέσα και έξω από τον εαυτό· μέσα θέτοντας τον εαυτό ως αντικείμενο της επίγνωσης και έξω τοποθετώντας τον εαυτό μέσα στο σύνολο που τον περιβάλλει. Όμως με τι τρόπο η μορφή και η λειτουργία του έργου παροτρύνουν τον παραπάνω μηχανισμό; Ο άνθρωπος τοποθετείται στο επίκεντρο και ανεβαίνει σε βάθρο, η σημασία που του αποδίδεται είναι φανερή. Εκεί δίνει τον παλμό της καρδιάς του στο έργο, δίνει δηλαδή τη δική του ενέργεια και φωτίζει το χώρο. Η πορεία από μέσα προς τα έξω είναι εμφανής, αν αναλογιστεί κανείς το νόημα της παραπάνω δράσης και την επίδραση που έχει τελικά ο άνθρωπος στο χώρο της εγκατάστασης. Όλος ο μηχανισμός, όμως, δεν παύει να ενισχύει την εστίαση της προσοχής προς τα μέσα, προς τον εαυτό του συμμετέχοντα μέσα από την παρατήρηση αυτού που είναι μοναδικό στοιχείο για εκείνον, του χτύπου της καρδιάς του.

Είναι σαφές πως ο χρόνος που θα διαρκέσει η παραμονή του επισκέπτη στην εγκατάσταση έχει μεγάλη σημασία, ώστε να προλάβει να συντονιστεί με το έργο και να αυξήσει τη συγκέντρωσή του. Φυσικά, είναι καθαρά προσωπική επιλογή ο χρόνος που θα δώσει κανείς σε

αυτή την εξερεύνηση και γιαυτό στην πράξη υπήρχε μεγάλη ποικιλία. Τις ώρες που υπήρχε πολύς κόσμος στην έκθεση προκαλούνταν οπτικός και ηχητικός θόρυβος, με αποτέλεσμα να δυσκολεύονται οι επισκέπτες να αποκτήσουν τον απαραίτητο βαθμό συγκέντρωσης. Η απουσία αντιπερισπασμών είναι απαραίτητο στοιχείο που αναφέρεται και στη θεωρία της αντικειμενικής αυτεπίγνωσης. Ευτυχώς, όμως, το έργο λειτούργησε πολύ καλά τις ώρες που υπήρχε μικρή ροή κόσμου στην έκθεση. Πολλοί επισκέπτες κατάφεραν να αυτοσυγκεντρωθούν και να βιώσουν τη σύνδεση του μέσα με το έξω και αυτό φάνηκε στα σχόλια τους.

Θεωρώ πως η θέση του ανθρώπου στο χώρο είχε πολύ μεγάλη σημασία για την κατανόηση του έργου. Ψηλά συναντάμε την αιθέρια μορφή, στο δάπεδο τις δέσμες οπτικών ινών και στη μέση ο συνδετικός κρίκος, αυτός που δίνοντας την ενέργειά του κλείνει το κύκλωμα και μεταβάλλει τη μορφή του χώρου, ο άνθρωπος. Ετσι, αν μπορούμε στη θέση του επισκέπτη και σταθούμε στο βάθρο, θα μπορέσουμε να αισθανθούμε τη γαλήνια, ήσυχη πρόθεση του έργου να μας εντάξει στο περιβάλλον του. Από εκεί πάνω θα αισθανθούμε την απαλή υφή της κρεμαστής, σαν σύννεφο, κατασκευής και θα παρατηρήσουμε ένα σύνολο οργανικών καμπύλων γραμμών να αναβοσβήνουν στο σκοτάδι. Μέσα από αυτή την τελετουργία θα μπορέσουμε να δούμε τη μεταφορά ενέργειας από το χτύπο της καρδιάς μας στο χώρο, ίσως ακόμη να αισθανθούμε τον ίδιο το χώρο σαν προέκταση του εαυτού μας, καθώς τον γεμίζουμε με τη ζωτική μας ενέργεια.

Προχωρώντας θα ήθελα να αναφερθώ σε σχόλια των επισκεπτών και σε προσωπικές μου παρατηρήσεις για τον τρόπο που οι επισκέπτες αντιλήφθηκαν τους κανόνες λειτουργίας του έργου. Παρατήρησα, λοιπόν, πως ενώ το βάθρο ήταν σχεδιασμένο για χρήση από έναν άνθρωπο κάθε φορά, ήταν πολύ ενδιαφέρουσες οι στιγμές που δύο άνθρωποι, είτε δύο φίλοι, είτε μια μητέρα με το παιδί της, ανέβηκαν στο βάθρο ταυτόχρονα και μοιράστηκαν αυτήν την προσωπική στιγμή με τον διπλανό τους. Ούτως ή άλλως, καθώς υπήρχαν συνήθως και παρατηρητές στο χώρο, η προσωπική στιγμή γινόταν αντικείμενο παρατήρησης και αυτό έφερνε σε αμηχανία ορισμένους από τους συμμετέχοντες. Μου φάνηκε πολύ ενδιαφέρουσα αυτή η αμηχανία, καθώς προκαλούταν από τη δημοσιοποίηση ενός προσωπικού δεδομένου ζωτικής σημασίας. Βέβαια δε συνέβαινε σε όλους. Μέσα από αυτή την αμηχανία φανερώνεται η δυσκολία που υπάρχει συχνά να μοιραστούμε και να συνδεθούμε με τους γύρω μας, η ανάγκη προστασίας της ιδιωτικότητας μας, που θεωρώ πως εί-

ναι απόλυτα δικαιολογημένη. Ίσως, όμως, η ανάγκη για σύνδεση και επικοινωνία να είναι εξίσου σημαντική για το σύγχρονο άνθρωπο που συχνά οδηγείται σε πιο απομονωμένους τρόπους ζωής.

Τέλος, θα ήθελα να αναφερθώ στον τρόπο που το έργο έμεινε στις εντυπώσεις των επισκεπτών. Η πρώτη εντύπωση ήταν συνήθως η πιο έντονη, γιατί εμπεριείχε το στοιχείο της έκπληξης. Στη συνέχεια υπήρχε η παρατήρηση του χτύπου της καρδιάς, που άλλους τους συνέπαιρνε περισσότερο και άλλους λιγότερο. Τέλος υπήρχε η ανάμνηση, το κάτι που άλλαξε μέσα τους, μια απειροελάχιστη αλλαγή, που ίσως να αποτελέσει για κάποιους αφορμή να επανεξετάσουν την αίσθηση του εαυτού τους και την επιρροή που ακούν στο χώρο και τους ανθρώπους που τους περιβάλλουν. Αναμνηστικό της εμπειρίας, η ασημόσκονη στα χέρια των επισκεπτών που έμεινε εκεί για όλο το βράδυ και τους έκανε να χαμογελούν όταν την ξαναέβλεπαν.

7. Βιβλιογραφία

Βιβλία - Συγγράμματα

Bayle, Julien. 2013. *C Programming for Arduino: Learn How to Program and Use Arduino Boards with a Series of Engaging Examples, Illustrating Each Core Concept*. Birmingham: Packt Pub. <http://site.ebrary.com/id/10714267>.

Beck, A. T. 1967. *Depression*. New York: Hoeber.

Bermúdez, José Luis, Naomi Eilan, και Anthony Marcel. 1995. 'Ecological Perception and the Notion of a Non-Conceptual Point of View'. Στο *The Body and the Self*, επιμέλεια Jose Luis Bermudez, Anthony J. Marcel, και Naomi M. Eilan. MIT Press.

Bohm, David. 2005. *Wholeness and the Implicate Order*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203995150>.

Bohr, Niels. 1963. *Essays 1958-1962 on Atomic Physics and Human Knowledge*. Ox Bow Press.

Carver, C. S., και M. F. Scheier. 1981. *Attention and Self-Regulation: A Control-Theory Approach to Human Behavior*. Springer Series in Social Psychology. New York: Springer-Verlag. [//www.springer.com/la/book/9781461258896](http://www.springer.com/la/book/9781461258896).

Carver, Charles S., και Michael F. Scheier. 1998. *On the self-regulation of behavior*. New York, NY, US: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139174794>.

Critchley, Hugo D., Stefan Wiens, Pia Rotshtein, Arne Öhman, και Raymond J. Dolan. 2004. 'Neural Systems Supporting Interoceptive Awareness'. *Nature Neuroscience* 7 (2): 189–95.

<https://doi.org/10.1038/n1176>.

Dijksterhuis, Ap, και Ad Van Knippenberg. 2000. 'Behavioral Indecision: Effects of Self-Focus on Automatic Behavior'. *Social Cognition* 18 (1): 55–74. <https://doi.org/10.1521/soco.2000.18.1.55>.

Duval, Shelley, και R. A. Wicklund. 1972. *A Theory of Objective Self-Awareness*. Academic Press.

Gibson, J. J. 1986. *The Ecological Approach to Visual Perception*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum & Associates.

Heider, F. 1958. *The psychology of interpersonal relations*. New York: Wiley.

Helmreich, Stefan. 2013. 'Potential Energy and the Body Electric: Cardiac Waves, Brain Waves, and the Making of Quantities into Qualities'. *Current Anthropology* 54 (S7): S139–48. <https://doi.org/10.1086/670968>.

Hull, Jay G., και Alan S. Levy. 1979. 'The organizational functions of the self: An alternative to the Duval and Wicklund Model of self-awareness'. *Journal of Personality and Social Psychology* 37 (5): 756–68. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.37.5.756>.

Hume, David, L. A Selby-Bigge, και P. H Nidditch. 1978. *A Treatise of Human Nature*. Oxford; New York: Clarendon Press ; Oxford University Press.

James, William. 1981. *The Principles of Psychology*. New York: Henry Holt and Company.

Kant, Immanuel, και Norman Kemp Smith. 1929. *Immanuel Kant's Critique of pure reason*. London: Macmillan.

Macrae, C. Neil, και Lucy Johnston. 1998. 'Help, I need somebody: Automatic action and inaction'. *Social Cognition* 16 (4): 400–417. <https://doi.org/10.1521/soco.1998.16.4.400>.

Marks, Stephen. 1977. 'Multiple Roles and Role Strain: Some Notes on Human Energy, Time and Commitment'. *American Sociological Review* 42 (Δεκέμβριος): 921. <https://doi.org/10.2307/2094577>.

May, Rollo. 1967. *Psychology and the Human Dilemma*. Van Nostrand.

McRoberts, Mike. 2009. *Arduino Starters Kit Manual, a Complete Beginners Guide to the Arduino*. Earthshine Design.

Minsky, Marvin. 1988. *The Society of Mind*. Pages Bent edition. New York: Simon & Schuster.

Roeser, Robert W., και Stephen C. Peck. 2009. 'An Education in Awareness: Self, Motivation, and Self-Regulated Learning in Contemplative Perspective'. *Educational Psychologist* 44 (2): 119–36. <https://doi.org/10.1080/00461520902832376>.

Rosenboom, David. 1976. *Biofeedback and the Arts, Results of Early Experiments*. Aesthetic Research Centre of Canada.

Salomon, Roy, Roberta Ronchi, Jonathan Dönn, Javier Bello-Ruiz, Bruno Herbelin, Remi Martet, Nathan Faivre, Karl Schaller, και Olaf Blanke. 2016. 'The Insula Mediates Access to Awareness of Visual Stimuli Presented Synchronously to the Heartbeat'. *Journal of Neuroscience* 36 (18): 5115–27. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4262-15.2016>.

Schebella, Marius. 2007. "Pduino and other Arduino Interfaces for Pd" (paper presented at the Pd Convention, Montréal, Québec, Canada, August 21-26).

Silvia, Paul J., και T. Shelley Duval. 2001. 'Objective Self-Awareness Theory: Recent Progress and Enduring Problems'. *Personality and Social Psychology Review* 5 (3): 230–41. https://doi.org/10.1207/S15327957PSPR0503_4.

Tsakiris, Manos, Ana Tajadura-Jiménez, και Marcello Costantini. 2011. 'Just a Heartbeat Away from One's Body: Interoceptive Sensitivity Predicts Malleability of Body-Representations'. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 278 (1717): 2470–76. <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.2547>.

Wells, Adrian, και Gerald Matthews. 1994. *Attention and emotion: A clinical perspective*. Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Wicklund, Robert A. 1975. 'Objective Self-Awareness' Στο *Advances in Experimental Social Psychology*, επιμέλεια Leonard Berkowitz, 8:233–75. Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60252-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60252-X).

Λεξικά - Εγκυκλοπαίδειες

Λεξικό της Κοινής Νεοελληνικής. 2001. Θεσσαλονίκη: Ινστιτούτο Νεοελληνικών Σπουδών.

'Encyclopedia Britannica | Britannica.com'. 2018. Ημερομηνία πρόσβασης 15 Σεπτέμβριος 2018. <https://www.britannica.com/>.

'Dictionary by Merriam-Webster: America's most-trusted online dictionary'. 2018. Ημερομηνία

νία πρόσβασης 15 Σεπτέμβριος 2018. <https://www.merriam-webster.com/>.

Oxford English-Greek Learner's Dictionary. 2001. Oxford, New York: Oxford University Press.

Ιστοσελίδες

'Arduino RGB LED HSV "Color Wheel" – Eduardofv'. χ.χ. Ημερομηνία πρόσβασης 20 Αύγουστος 2018. <http://eduardofv.com/2011/01/15/arduino-rgb-led-hsv-color-wheel/>.

'Charles Pétillon Fills Covent Garden Market with White Balloons'. 2015. Dezeen. 27 Αύγουστος 2015. <https://www.dezeen.com/2015/08/27/charles-petillon-fills-covent-garden-market-100000-white-balloons-installation/>.

Diebner, Hans H. 2014. 'Performative Science - Biofeedback'. Ημερομηνία πρόσβασης 20 Αύγουστος 2018. http://diebner.de/htmldocs/biofeedback_en.html.

'Different Heartbeats: Pulse Room by Rafael Lozano-Hemmer'. 2014. Canadian Art. Ημερομηνία πρόσβασης 21 Αύγουστος 2018. <https://canadianart.ca/features/pulse-room/>.

'Easily Take a Pulse with a Infrared Pulse Sensor | Make': 2013. Make: DIY Projects and Ideas for Makers. Ημερομηνία πρόσβασης 20 Αύγουστος 2018. <https://makezine.com/projects/ir-pulse-sensor/>.

Ellis-Petersen, Hannah. 2015. 'Artist to Fill Covent Garden Market with 100,000 Balloons'. *The Guardian*, 18 Αύγουστος 2015, τμ. Art and design. <https://www.theguardian.com/artanddesign/2015/aug/18/covent-garden-market-hall-balloons-charles-petillon>.

'French Artist Charles Pétillon Fills London's Covent Garden Market with 100.000 Balloons'. 2015. World Architecture Community. Ημερομηνία πρόσβασης 21 Αύγουστος 2018. <https://worldarchitecture.org/architecture-news/ccgmz/french-artist-charles-ptillon-fills-londons-covent-garden-market-with-100000-balloons.html>.

Lozano-Hemmer, Rafael. χ.χ. 'Rafael Lozano-Hemmer - Project 'Pulse Room''. Ημερομηνία πρόσβασης 21 Αύγουστος 2018. http://www.lozano-hemmer.com/pulse_room.php.

'Rafael Lozano-Hemmer: Pulse'. 2018. *Hirshhorn Museum and Sculpture Garden | Smithsonian* (blog). 2018. <https://hirshhorn.si.edu/exhibitions/rafael-lozano-hemmer-pulse/>.

Πλατφόρμες

‘Μελετητής Google’. 2018. Ημερομηνία πρόσβασης 1 Σεπτέμβριος 2018. <https://scholar.google.gr/>.

‘Academia.edu - Share research’. 2018. Ημερομηνία πρόσβασης 1 Σεπτέμβριος 2018. <https://www.academia.edu/>.

‘JSTOR’. 2018. Ημερομηνία πρόσβασης 1 Σεπτέμβριος 2018. <https://www.jstor.org/>.

Εικόνες

‘arduino uno - Capacitive Sensor gets stuck’. χ.χ. Arduino Stack Exchange. Ημερομηνία πρόσβασης 15 Σεπτέμβριος 2018. <https://arduino.stackexchange.com/questions/12984/capacitive-sensor-gets-stuck>.

‘Basic Connections | Adafruit NeoPixel Überguide | Adafruit Learning System’. χ.χ. Ημερομηνία πρόσβασης 20 Αύγουστος 2018. <https://learn.adafruit.com/adafruit-neopixel-uberguide/basic-connections>.

Foster, Christopher. 2013. ‘Pulse Room by Rafael Lozano-Hemmer’. Curiator. 2013. <https://curiator.com/art/rafael-lozano-hemmer/pulse-room>.

‘French Artist Charles Pétillon Fills London’s Covent Garden Market with 100.000 Balloons’. 2015. World Architecture Community. Ημερομηνία πρόσβασης 21 Αύγουστος 2018. <https://worldarchitecture.org/architecture-news/ccgmz/french-artist-charles-ptillon-fills-londons-covent-garden-market-with-100000-balloons.html>.

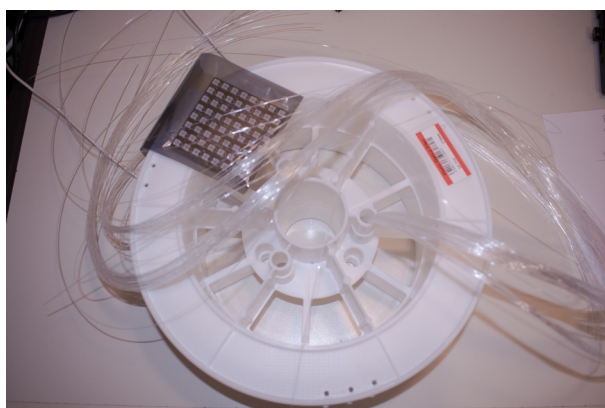
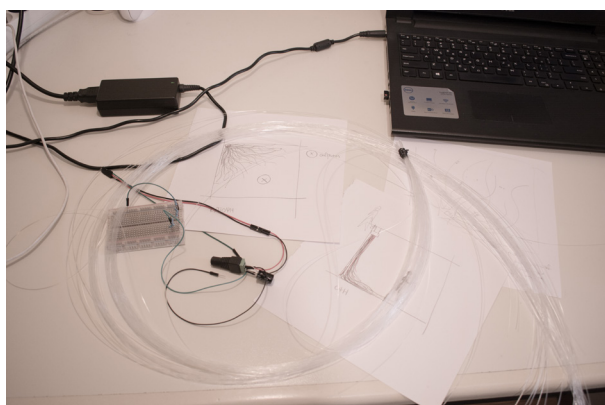
‘Heartbeats in Your Project, Lickety-Split’. 2018. World Famous Electronics Llc. 2018. <https://pulsesensor.com/>.

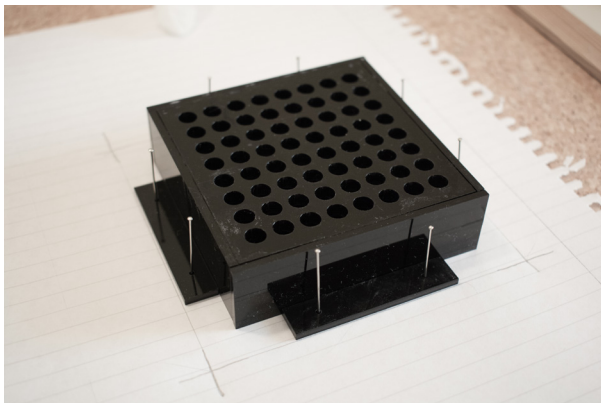
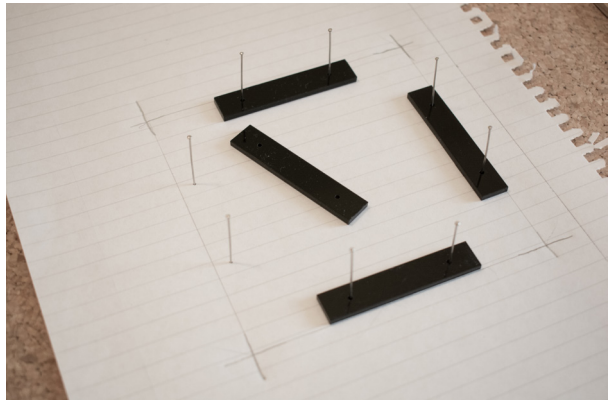
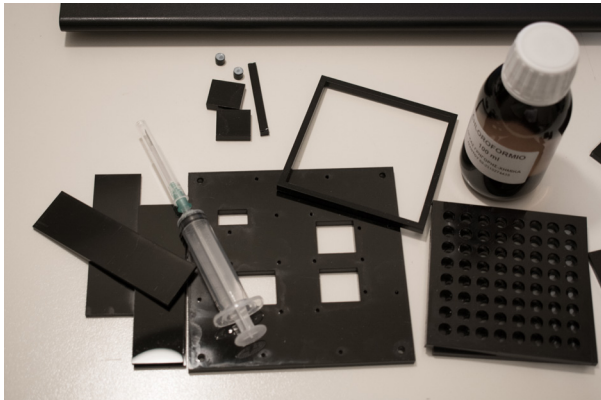
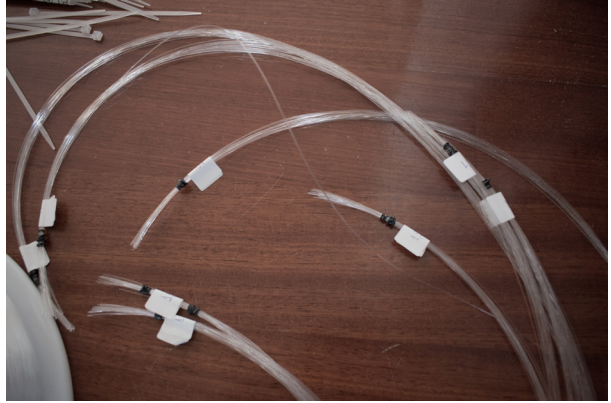
‘HSL and HSV’. 2018. *Wikipedia*. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=HSL_and_HSV&oldid=854571548.

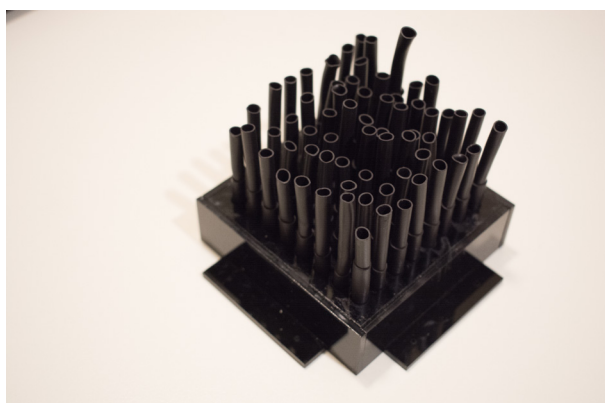
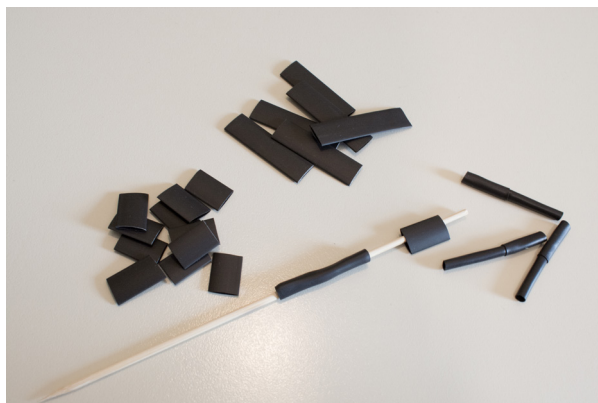
Industries, Adafruit. χ.χ. ‘Adafruit NeoPixel NeoMatrix 8x8 - 64 RGB LED Pixel Matrix’. Ημερομηνία πρόσβασης 20 Αύγουστος 2018. <https://www.adafruit.com/product/1487>.

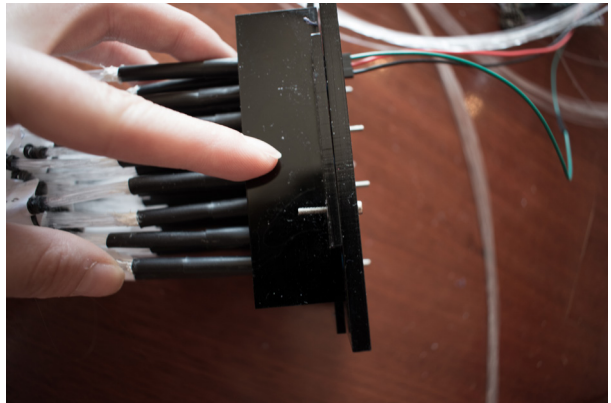
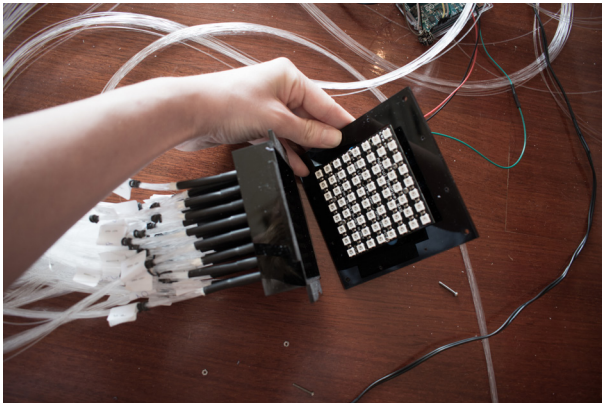
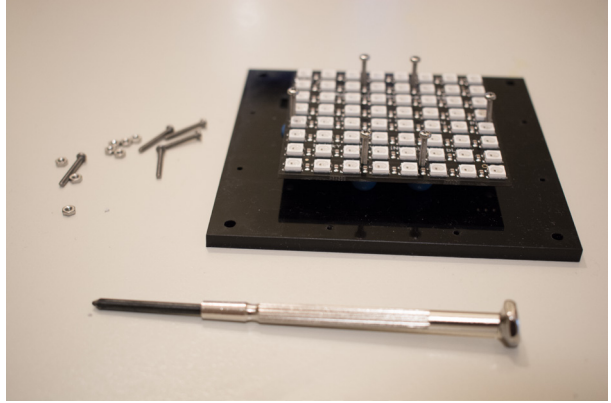
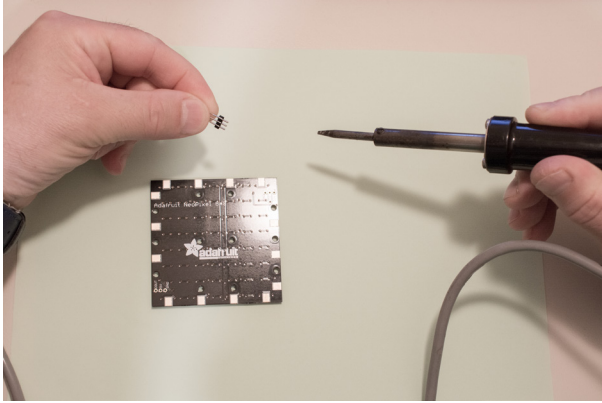
Παράρτημα

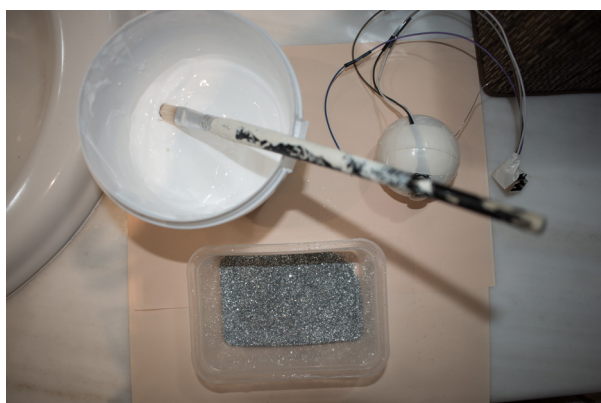
Φωτογραφίες Κατασκευής















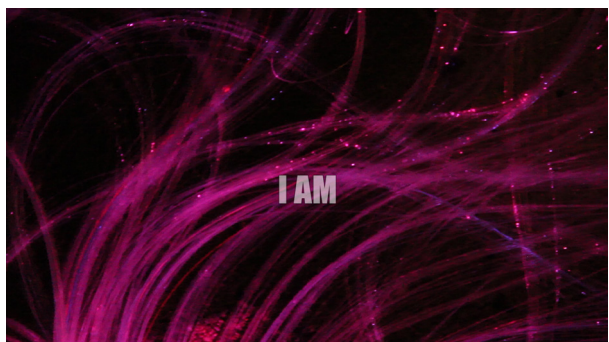




Βίντεο

Τίτλος: "I AM" interactive installation

Σύνδεσμος: <https://youtu.be/nMmDm6GS2LI>



Κώδικας

Κύριο πρόγραμμα: pulsesensor8.ino

```
/* Pulse Sensor Amped with NeoPixels
```

Pulse an arbitrary number of Adafruit NeoPixels based on a heartbeat sensor

The pulsesensor.com code needs to be in module interrupt.ino in the sketch directory

<http://pulsesensor.com/pages/pulse-sensor-amped-arduino-v1dot1>

Code also uses the Adafruit NeoPixel library code discussed at

<https://learn.adafruit.com/adafruit-neopixel-uberguide>

Version 1.0 by Mike Barela for Adafruit Industries, Fall 2015

```
*/
```

```
#include <Adafruit_NeoPixel.h> // Library containing
```

```
// Behavior setting variables
```

```
int pulsePin = 0; // Pulse Sensor purple wire connected to analog pin 0
```

```
int blinkPin = 13; // Digital pin to blink led at each beat
```

```
int fadePin = 5; // pin to do fancy neopixel effects at each beat
```

```
int fadeRate = 0; // used to fade LED on with PWM on fadePin
```

```
// these variables are volatile because they are used during the interrupt service routine
```

```
volatile int BPM; // used to hold the pulse rate
```

```
volatile int Signal; // holds the incoming raw data
```

```
volatile int IBI = 600; // holds the time between beats, the Inter-Beat Interval
```

```
volatile boolean Pulse = false; // true when pulse wave is high, false when it's low
```

```
volatile boolean QS = false; // becomes true when Arduino finds a beat.
```

```

// Set up use of NeoPixels
const int NUMPIXELS = 64;      // Put the number of NeoPixels you are using here
const int BRIGHTNESS = 255;    // Set brightness of NeoPixels here (0-255)
Adafruit_NeoPixel strip = Adafruit_NeoPixel(NUMPIXELS, fadePin, NEO_GRB + NEO_
KHZ800);

//idle
int idle1[] = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,
26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51,
52, 53, 54, 55, 56, 57}; //58

//ring
int ring1[] = {27, 28, 35, 36}; //4
int ring2[] = {18, 19, 20, 21, 26, 29, 34, 37, 42, 43, 44, 45}; //12
int ring3[] = {9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 22, 25, 30, 33, 38, 41, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 54}; //20
int ring4[] = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 15, 16, 23, 24, 31, 32, 39, 40, 47, 48, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61,
62, 63}; //28

int gg = 0;
int bb = 0;
int red, green, blue;
int effect = 0;
int led = 0;
int onTime = 100;
int offTime = 100;

//spread
int spread1 [] = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6}; //7
int spread2 [] = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16}; //17
int spread3 [] = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24,
25, 26, 27, 28}; //29
int spread4 [] = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24,
25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40}; //41
int spread5 [] = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,
26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50}; //51
int spread6 [] = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24,
25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50,
51, 52, 53, 54, 55}; //56
int spread7 [] = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24,
25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50,
51, 52, 53, 54, 55, 56}; //57
int spread8 [] = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24,
25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50,

```

```
51, 52, 53, 54, 55, 56, 57}; //58
```

```
//curtain
```

```
int curtain1 [] = {16, 24, 32, 48}; //4
```

```
int curtain2 [] = {0, 8, 17, 40, 41}; //5
```

```
int curtain3 [] = {1, 9, 25, 33, 49, 51}; //6
```

```
int curtain4 [] = {2, 10, 18, 26, 34, 35, 42, 52}; //8
```

```
int curtain5 [] = {3, 11, 12, 19, 27, 36, 37, 43, 50, 53, 56, 57}; //12
```

```
int curtain6 [] = {4, 13, 20, 28, 29, 30, 44, 54}; //8
```

```
int curtain7 [] = {5, 14, 21, 38, 45, 55}; //6
```

```
int curtain8 [] = {6, 7, 22, 31, 46}; //5
```

```
int curtain9 [] = {15, 23, 39, 47}; //4
```

```
// capacitive
```

```
#include <CapacitiveSensor.h>
```

```
// create an instance of the library
```

```
// pin 4 sends electrical energy
```

```
// pin 2 senses a change
```

```
CapacitiveSensor capSensor1 = CapacitiveSensor(4, 2);
```

```
// threshold for sensing the finger
```

```
int threshold = 70;
```

```
boolean capMode = false;
```

```
boolean capModePre = false;
```

```
void setup() {
```

```
  pinMode(blinkPin, OUTPUT); // pin that will blink to your heartbeat!
```

```
  Serial.begin(9600); // Serial output data for debugging or external use
```

```
  strip.begin();
```

```
  strip.setBrightness(BRIGHTNESS);
```

```
  for (int x = 0; x < NUMPIXELS; x++) { // Initialize all pixels to 'off'
```

```
    strip.setPixelColor(x, strip.Color(0, 0, 0));
```

```
  }
```

```
  strip.show(); // Ensure the pixels are off
```

```
  delay(1000); // Wait a second
```

```
  interruptSetup(); // sets up to read Pulse Sensor signal every 2mS
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
  for (int hue = 0; hue < 360; hue++)
```

```
  {
```

```
    setLedColorHSV(hue, 1, 1); //We are using Saturation and Value constant at 1, void
    setLedColorHSV is defined downwards
```

```
    delay(10); //each color will be shown for 10 milliseconds
```

```

// Serial.print(red); // For debugging purposes
// Serial.print(", ");
// Serial.print(green);
// Serial.print(", ");
// Serial.println(blue);

long sensorValue1 = capSensor1.capacitiveSensor(30); // store the value reported by the
sensor in a variable
//Serial.println(sensorValue1); // For debugging purposes

if ( sensorValue1 > threshold) {
  capMode = true;
} else {
  capMode = false;
}

// Serial.print(capMode); // For debugging purposes
// Serial.print(", ");
// Serial.println(capModePre);
//   Serial.print(", ");
//   Serial.println(effect);

if ( capMode == true && capModePre == false) { // every time a finger touches the sensor the
programm randomises an effect
  effect = int(random(5)); //0-5
}

capModePre = capMode;
Serial.println(effect);
if (capMode == false) {
  idle();
}
else if (QS == true && sensorValue1 > threshold) {
  // Quantified Self [QS] flag is true when arduino finds a heartbeat
  switch (effect) {
    case 0:
      curtain (red, green, blue); // void curtain is defined downwards
      break;
    case 1:
      ringClose(red, green, blue); // void ringClose is defined downwards
      break;
    case 2:
      ringOpen(red, green, blue); // void ringOpen is defined downwards

```

```

        break;
    case 3:
        spread(red, green, blue); // void spread is defined downwards
        break;
    case 4:
        ledOn(); // void ledOn is defined downwards
        break;
    }
    ledOff();
    QS = false;           // reset the Quantified Self flag for next time
}

ledOff();
delay(20);
// take a break
}

}

void ringOpen(int red, int green, int blue) {
    for (int i = 0; i < 4; i++) {
        strip.setPixelColor(ring1[i], strip.Color(red, green, blue));
    }
    delay(100);
    strip.show();
    for (int i = 0; i < 12; i++) {
        strip.setPixelColor(ring2[i], strip.Color(red, green, blue));
    }
    delay(100);
    strip.show();
    for (int i = 0; i < 20; i++) {
        strip.setPixelColor(ring3[i], strip.Color(red, green, blue));
    }
    delay(100);
    strip.show();
    for (int i = 0; i < 28; i++) {
        strip.setPixelColor(ring4[i], strip.Color(red, green, blue));
    }
    delay(100);
    strip.show();
}

```

```

void ringClose(int red, int green, int blue) {
  for (int i = 0; i < 28; i++) {
    strip.setPixelColor(ring4[i], strip.Color(red, green, blue));
  }
  delay(100);
  strip.show();

  for (int i = 0; i < 20; i++) {
    strip.setPixelColor(ring3[i], strip.Color(red, green, blue));
  }
  delay(100);
  strip.show();

  for (int i = 0; i < 12; i++) {
    strip.setPixelColor(ring2[i], strip.Color(red, green, blue));
  }
  delay(100);
  strip.show();

  for (int i = 0; i < 4; i++) {
    strip.setPixelColor(ring1[i], strip.Color(red, green, blue));
  }
  delay(100);
  strip.show();
}

```

```

void ledOff() {
  for (int x = 0; x < NUMPIXELS; x++) {
    strip.setPixelColor(x, strip.Color(0, 0, 0));
  }
  delay(100);
  strip.show();
}

```

```

void ledOn() {
  for (int x = 0; x < NUMPIXELS; x++) {
    strip.setPixelColor(x, strip.Color(red, green, blue));
  }
  delay(100);
  strip.show();
}

```

```
void spread (int red, int green, int blue) { //anavei apo konta pros makria
  for (int i = 0; i < 7; i++) {
    strip.setPixelColor(spread1[i], strip.Color(red, green, blue));
  }
  delay(100);
  strip.show();

  for (int i = 0; i < 17; i++) {
    strip.setPixelColor(spread2[i], strip.Color(red, green, blue));
  }
  delay(100);
  strip.show();

  for (int i = 0; i < 29; i++) {
    strip.setPixelColor(spread3[i], strip.Color(red, green, blue));
  }
  delay(100);
  strip.show();

  for (int i = 0; i < 41; i++) {
    strip.setPixelColor(spread4[i], strip.Color(red, green, blue));
  }
  delay(100);
  strip.show();

  for (int i = 0; i < 51; i++) {
    strip.setPixelColor(spread5[i], strip.Color(red, green, blue));
  }
  delay(100);
  strip.show();

  for (int i = 0; i < 56; i++) {
    strip.setPixelColor(spread6[i], strip.Color(red, green, blue));
  }
  delay(100);
  strip.show();

  for (int i = 0; i < 57; i++) {
    strip.setPixelColor(spread7[i], strip.Color(red, green, blue));
  }
  delay(100);
  strip.show();
```

```

for (int i = 0; i < 58; i++) {
    strip.setPixelColor(spread8[i], strip.Color(red, green, blue));
}
delay(100);
strip.show();
}

```

```

void curtain (int red, int green, int blue) { //anavei apo ta plagia pros to kentro kai antistrofa
    for (int i = 0; i < 4; i++) {
        strip.setPixelColor(curtain1[i], strip.Color(red, green, blue));
    }
    delay(10);
    strip.show();
}

```

```

for (int i = 0; i < 5; i++) {
    strip.setPixelColor(curtain2[i], strip.Color(red, green, blue));
}
delay(10);
strip.show();
}

```

```

for (int i = 0; i < 6; i++) {
    strip.setPixelColor(curtain3[i], strip.Color(red, green, blue));
}
delay(10);
strip.show();
}

```

```

for (int i = 0; i < 8; i++) {
    strip.setPixelColor(curtain4[i], strip.Color(red, green, blue));
}
delay(10);
strip.show();
}

```

```

for (int i = 0; i < 12; i++) {
    strip.setPixelColor(curtain5[i], strip.Color(red, green, blue));
}
delay(10);
strip.show();
}

```

```

for (int i = 0; i < 8; i++) {
    strip.setPixelColor(curtain6[i], strip.Color(red, green, blue));
}
delay(10);
}

```

```
strip.show();

for (int i = 0; i < 6; i++) {
    strip.setPixelColor(curtain7[i], strip.Color(red, green, blue));
}
delay(10);
strip.show();

for (int i = 0; i < 5; i++) {
    strip.setPixelColor(curtain8[i], strip.Color(red, green, blue));
}
delay(10);
strip.show();

for (int i = 0; i < 4; i++) {
    strip.setPixelColor(curtain9[i], strip.Color(red, green, blue));
}
delay(10);
strip.show();

for (int i = 0; i < 4; i++) {
    strip.setPixelColor(curtain9[i], strip.Color(o, o, o));
}
delay(10);
strip.show();

for (int i = 0; i < 5; i++) {
    strip.setPixelColor(curtain8[i], strip.Color(o, o, o));
}
delay(10);
strip.show();

for (int i = 0; i < 6; i++) {
    strip.setPixelColor(curtain7[i], strip.Color(o, o, o));
}
delay(10);
strip.show();

for (int i = 0; i < 8; i++) {
    strip.setPixelColor(curtain6[i], strip.Color(o, o, o));
}
delay(10);
strip.show();
```

```

for (int i = 0; i < 12; i++) {
    strip.setPixelColor(curtain5[i], strip.Color(0, 0, 0));
}
delay(10);
strip.show();

for (int i = 0; i < 8; i++) {
    strip.setPixelColor(curtain4[i], strip.Color(0, 0, 0));
}
delay(10);
strip.show();

for (int i = 0; i < 6; i++) {
    strip.setPixelColor(curtain3[i], strip.Color(0, 0, 0));
}
delay(10);
strip.show();

for (int i = 0; i < 5; i++) {
    strip.setPixelColor(curtain2[i], strip.Color(0, 0, 0));
}
delay(10);
strip.show();
}

void idle () {
    led = int(random(58)); // 58 leds in use in the project
    //Serial.println(led);
    strip.setPixelColor(idle1[led], strip.Color(20, 20, 20));
    strip.show();
    onTime = int(random(4000));
    delay(onTime);          //keep on for onTime
    offTime = int (random(4000));
    if (offTime < 100) offTime = 100;
    delay(offTime);        // keep off for offTime
}

void setLedColorHSV(int h, double s, double v) {
    //this is the algorithm to convert from RGB to HSV
    double r = 0;
    double g = 0;
    double b = 0;

```

```

double hf = h / 60.0;

int i = (int)floor(h / 60.0);
double f = h / 60.0 - i;
double pv = v * (1 - s);
double qv = v * (1 - s * f);
double tv = v * (1 - s * (1 - f));

switch (i)
{
    case 0: //dominant red
        r = v;
        g = tv;
        b = pv;
        break;
    case 1: //green
        r = qv;
        g = v;
        b = pv;
        break;
    case 2:
        r = pv;
        g = v;
        b = tv;
        break;
    case 3: //blue
        r = pv;
        g = qv;
        b = v;
        break;
    case 4:
        r = tv;
        g = pv;
        b = v;
        break;
    case 5: //red
        r = v;
        g = pv;
        b = qv;
        break;
}

//set each component to an integer value between 0 and 255
red = constrain((int)255 * r, 0, 255); // int makes integer

```

```

green = constrain((int)255 * g, 0, 255);
blue = constrain((int)255 * b, 0, 255);

}

```

Υποπρόγραμμα: interrupt.ino

```
/*
```

This code uses the Pulse Sensor Amped by Joel Murphy and Yury Gitman

www.pulsesensor.com

>>> Pulse Sensor purple wire goes to Analog Pin 0 <<<

Pulse Sensor sample acquisition and processing happens in the background via Timer 2 interrupt. 2mS sample rate.

PWM on pins 3 and 11 will not work when using this code, because we are using Timer 2!

The following variables are automatically updated:

Signal : int that holds the analog signal data straight from the sensor. updated every 2mS.

IBI : int that holds the time interval between beats. 2mS resolution.

BPM : int that holds the heart rate value, derived every beat, from averaging previous 10 IBI values.

QS : boolean that is made true whenever Pulse is found and BPM is updated. User must reset.

Pulse : boolean that is true when a heartbeat is sensed then false in time with pin13 LED going out.

NOTE: This code works with Arduino UNO or Arduino PRO or Arduino Pro Mini 5V or any Arduino running with an ATmega328 and 16MHz clock. This will disable PWM output on pin 3 and 11. Also, it will disable the tone() command.

All the work to find the heartbeat and determine the heartrate happens in the code below.

For using the Pulse Sensor code, see the link below for a code walkthrough:

<http://pulsesensor.myshopify.com/pages/pulse-sensor-amped-arduino-v1dot1>

Code Version 02 by Joel Murphy & Yury Gitman Fall 2012

```
*/
```

```

volatile int rate[10];           // used to hold last ten IBI values
volatile unsigned long sampleCounter = 0;    // used to determine pulse timing
volatile unsigned long lastBeatTime = 0;     // used to find the inter beat interval
volatile int P = 512;           // used to find peak in pulse wave

```

```

volatile int T = 512;           // used to find trough in pulse wave
volatile int thresh = 512;      // used to find instant moment of heart beat
volatile int amp = 100;         // used to hold amplitude of pulse waveform
volatile boolean firstBeat = true; // used to seed rate array so we startup with reasonable
BPM
volatile boolean secondBeat = true; // used to seed rate array so we startup with reasonable
BPM

void interruptSetup(){
  // Initializes Timer2 to throw an interrupt every 2mS.
  TCCR2A = 0x02; // DISABLE PWM ON DIGITAL PINS 3 AND 11, AND GO INTO CTC MODE
  TCCR2B = 0x06; // DON'T FORCE COMPARE, 256 PRESCALER
  OCR2A = 0x7C; // SET THE TOP OF THE COUNT TO 124 FOR 500Hz SAMPLE RATE
  TIMSK2 = 0x02; // ENABLE INTERRUPT ON MATCH BETWEEN TIMER2 AND OCR2A
  sei(); // MAKE SURE GLOBAL INTERRUPTS ARE ENABLED
}

// THIS IS THE TIMER 2 INTERRUPT SERVICE ROUTINE.
// Timer 2 makes sure that we take a reading every 2 milliseconds
ISR(TIMER2_COMPA_vect){ // triggered when Timer2 counts to 124
  cli(); // disable interrupts while we do this
  Signal = analogRead(pulsePin); // read the Pulse Sensor
  sampleCounter += 2; // keep track of the time in mS with this variable
  int N = sampleCounter - lastBeatTime; // monitor the time since the last beat to avoid
noise

  // find the peak and trough of the pulse wave
  if(Signal < thresh && N > (IBI/5)*3){ // avoid dichrotic noise by waiting 3/5 of last IBI
    if (Signal < T){ // T is the trough
      T = Signal; // keep track of lowest point in pulse wave
    }
  }

  if(Signal > thresh && Signal > P){ // thresh condition helps avoid noise
    P = Signal; // P is the peak
  } // keep track of highest point in pulse wave

  // NOW IT'S TIME TO LOOK FOR THE HEART BEAT
  // signal surges up in value every time there is a pulse
  if (N > 250){ // avoid high frequency noise
    if ( (Signal > thresh) && (Pulse == false) && (N > (IBI/5)*3) ){
      Pulse = true; // set the Pulse flag when we think there is a pulse
      digitalWrite(blinkPin,HIGH); // turn on pin 13 LED
      IBI = sampleCounter - lastBeatTime; // measure time between beats in mS
    }
  }
}

```

```

lastBeatTime = sampleCounter;          // keep track of time for next pulse

if(firstBeat){                          // if it's the first time we found a beat, if firstBeat == TRUE
    firstBeat = false;                  // clear firstBeat flag
    return;                             // IBI value is unreliable so discard it
}
if(secondBeat){                          // if this is the second beat, if secondBeat == TRUE
    secondBeat = false;                 // clear secondBeat flag
    for(int i=0; i<=9; i++){            // seed the running total to get a realistic BPM at startup
        rate[i] = IBI;
    }
}

// keep a running total of the last 10 IBI values
word runningTotal = 0;                  // clear the runningTotal variable

for(int i=0; i<=8; i++){                // shift data in the rate array
    rate[i] = rate[i+1];                // and drop the oldest IBI value
    runningTotal += rate[i];            // add up the 9 oldest IBI values
}

rate[9] = IBI;                          // add the latest IBI to the rate array
runningTotal += rate[9];                 // add the latest IBI to runningTotal
runningTotal /= 10;                     // average the last 10 IBI values
BPM = 60000/runningTotal;               // how many beats can fit into a minute? that's BPM!
QS = true;                              // set Quantified Self flag
// QS FLAG IS NOT CLEARED INSIDE THIS ISR
}
}

if (Signal < thresh && Pulse == true){   // when the values are going down, the beat is over
    digitalWrite(blinkPin,LOW);         // turn off pin 13 LED
    Pulse = false;                      // reset the Pulse flag so we can do it again
    amp = P - T;                         // get amplitude of the pulse wave
    thresh = amp/2 + T;                  // set thresh at 50% of the amplitude
    P = thresh;                          // reset these for next time
    T = thresh;
}

if (N > 2500){                          // if 2.5 seconds go by without a beat
    thresh = 512;                        // set thresh default
    P = 512;                             // set P default
    T = 512;                             // set T default
    lastBeatTime = sampleCounter;        // bring the lastBeatTime up to date
}

```

```
    firstBeat = true;           // set these to avoid noise
    secondBeat = true;         // when we get the heartbeat back
}

sei();                         // enable interrupts when youre done!
} // end isr
```


Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω από τα βάθη της καρδιάς μου τους παρακάτω ανθρώπους για την ανεκτίμητη βοήθειά τους κατά τη δημιουργία της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Σας ευχαριστώ που μου δείξατε τόσο μεγάλη υποστήριξη και ενδιαφέρον.

Αγγελος Φλώρος

Σπυριδούλα Ζαφειρέλη

Παναγιώτης Σταυρακίδης

Αλέξανδρος Σταυρακίδης

Πάνος Σταμάτης

Ιωάννης Τσαράβας

Κατερίνα Μαγκανιάρη

Νίκος Βατσέλης

Παναγιώτης Σολακίδης

Authorized Service Center ΓΣ ΚΟΥΓΙΟΥΜΤΖΗΣ ΟΕ, Αμπελόκηποι

Μαρία Ταγταλενίδου

Ειρήνη Χαρατσίδου

Δέσποινα Διαμαντάρη

Φώτης Κολοκυθάς

Γιάννης Δρακουλάκος

Βαγγέλης Σαζανίδης

Γιώργος Χουσέν