

ΝΕΥΡΟ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

και ΧΩΡΟΙ ΨΥΧΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ



ΝΕΥΡΟΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

και Χώροι Ψυχικής Υγείας

ΔΡΑΚΟΥΛΗ ΣΟΦΙΑ

Ερευνητική Εργασία

Πολυτεχνείο Κρήτης - Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών

Επιβλέπων: Ουγγρίνης Κωνσταντίνος-Αλκέτας

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το περιβάλλον στο οποίο ζούμε επηρεάζει άμεσα την ποιότητα της ζωής μας και τη συμπεριφορά μας, καθώς είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με τη λειτουργία του εγκεφάλου μας. Η αντίληψη, η μνήμη, ο προσανατολισμός και οι αισθήσεις μας, εξαρτώνται από το δομημένο περιβάλλον και διαμορφώνονται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής μας.

Προκειμένου να ζούμε καλύτερα, είναι αναγκαία η συνεργασία δύο επιστημών: της νευροεπιστήμης και της αρχιτεκτονικής. Οι νευροεπιστήμονες εστιάζουν στη συμπεριφορά και τον εγκέφαλο και οι αρχιτέκτονες χρησιμοποιούν τα αποτελέσματα στο σχεδιασμό. Η νέα επιστήμη που δημιουργείται ονομάζεται νευροαρχιτεκτονική και αφορά όλους τους χώρους με τους οποίους αλληλεπιδρούμε, όπως μια κατοικία, ένας χώρος εργασίας, ένα σχολείο ή ένα νοσοκομείο.

Η παρούσα εργασία ερευνά την επίδραση του δομημένου περιβάλλοντος στον ανθρώπινο εγκέφαλο, μέσω βιβλιογραφικής ανάλυσης και επιστημονικών ερευνών, εστιάζοντας στους χώρους ψυχικής υγείας. Στους χώρους αυτούς οι κανόνες του σχεδιασμού γίνονται πιο συγκεκριμένοι καθώς ο εγκέφαλος κάθε ασθενή, όπως και η ασθένειά τους, διαφέρουν. Ωστόσο ένα εμπλουτισμένο περιβάλλον σχεδιασμένο με κανόνες της νευροεπιστήμης μπορεί να συμβάλλει στη θεραπεία των ασθενών κάνοντας την παραμονή τους πιο ευχάριστη ή και μειώνοντας το χρόνο ανάρρωσής τους.

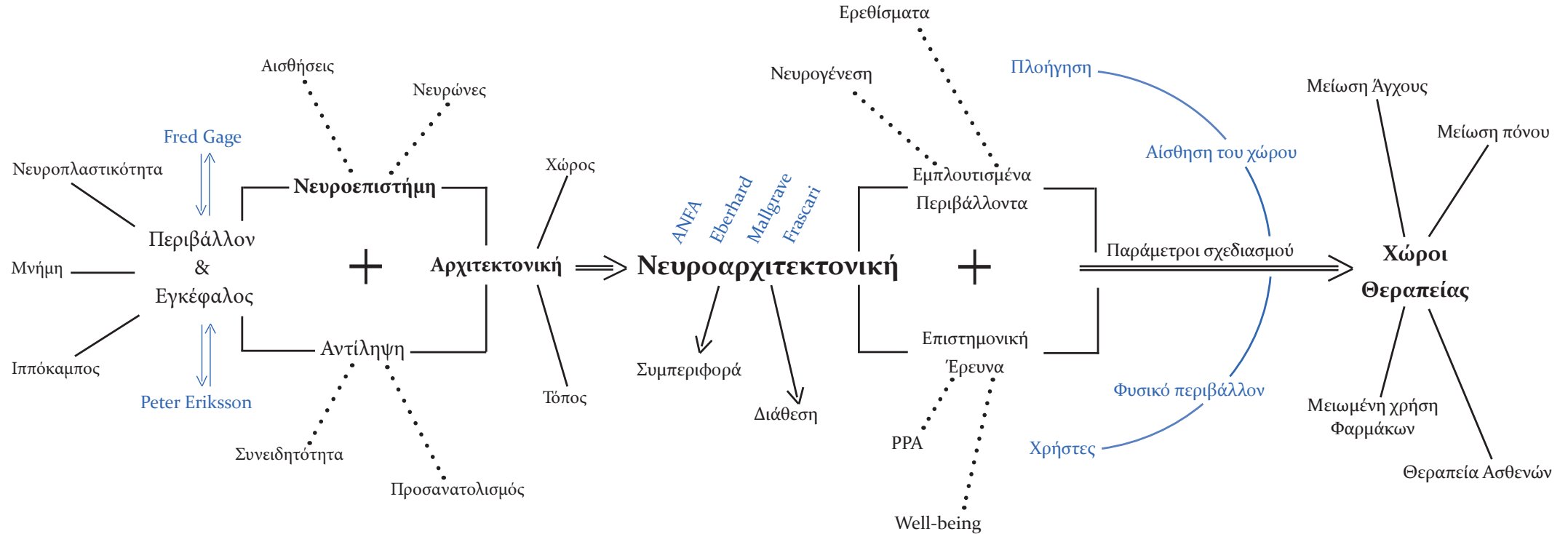
ABSTRACT

The environment in which we live, influences the quality of our lives and our behavior, as it is inextricably linked to the function of our brain. Our perception, memory, navigation and our senses, depend on our building environment and are shaped throughout our lives.

For a better living, the collaboration of two sciences, is necessary: neuroscience and architecture. Neuroscientists focus on human behavior and on the brain, while architects use these results in design. The new science that is created is called neuro-architecture and it concerns all the environments we interact with, such as a house, a workplace, a school or a hospital.

This thesis explores the impact of the building environment on the human brain, through bibliographic analysis and scientific research, focusing on mental health facilities. In these facilities the design rules become more specific as the brain of each patient, as well as their illness, is different. However, an enriched environment designed with rules of neuroscience, can help on the treatment by making patient's stay more enjoyable or by reducing their recovery time.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



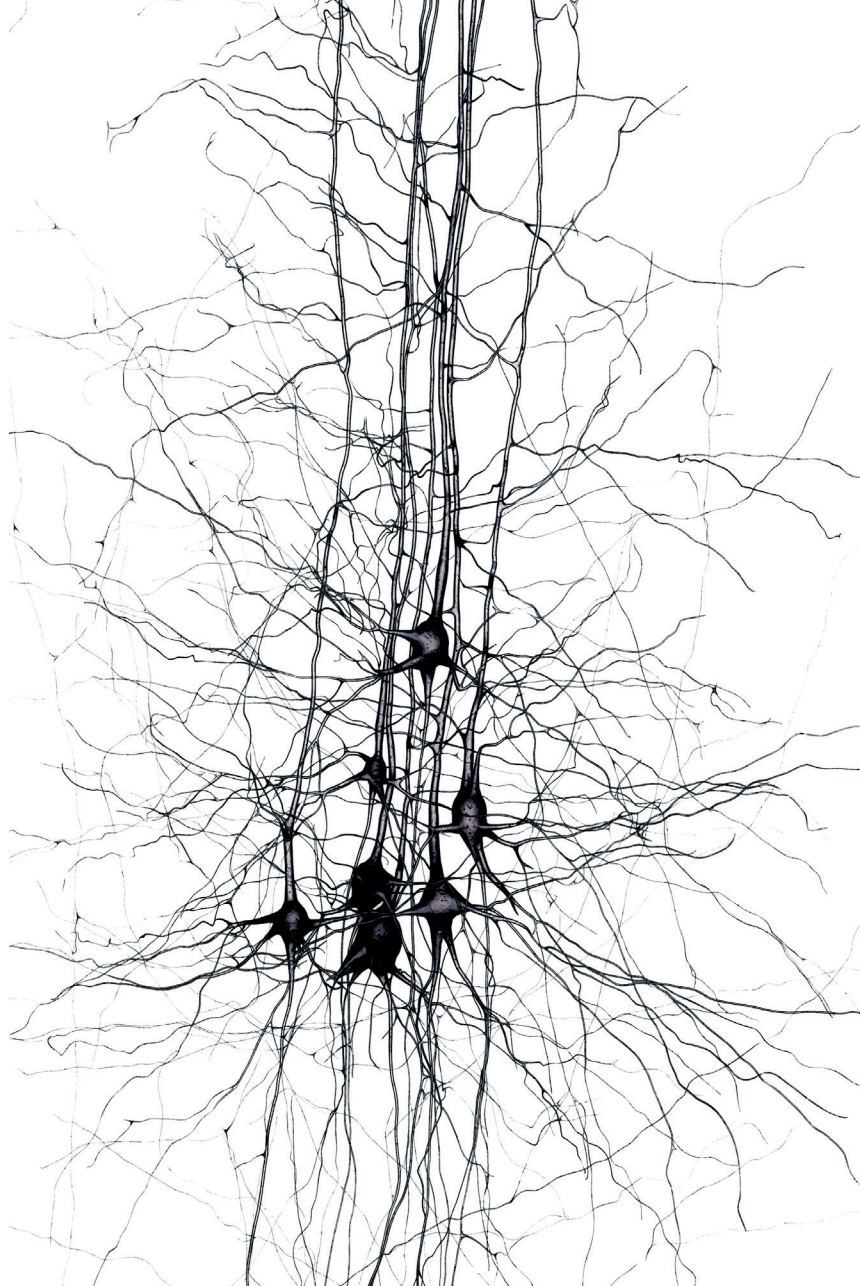
ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη του κοινού παρονομαστή ανάμεσα σε δύο σημαντικές επιστήμες. Στην αρχιτεκτονική, η οποία δημιουργεί τα κτίρια στα οποία ξοδεύουμε πάνω από το 90% της ζωής μας, και στη νευροεπιστήμη, η οποία εστιάζει στην κατανόηση της λειτουργίας του εγκεφάλου και της ικανότητας με την οποία αντιλαμβανόμαστε τον κόσμο γύρω μας.

Με μια πρώτη ματιά θα μπορούσε να πει κανείς πως οι δύο αυτοί κλάδοι δεν έχουν κοινά μεταξύ τους. Η αρχιτεκτονική στηρίζεται κατά παράδοση στην παρατήρηση και τη διαίσθηση, παρά σε πειραματικές μεθόδους και αποδείξεις που αποτελούν τις μεθόδους της νευροεπιστήμης. Η πρόοδος όμως στον τομέα των νευροεπιστημών, μπορεί πλέον να εξηγήσει τους τρόπους με τους οποίους αντιλαμβανόμαστε τον κόσμο γύρω μας και πλοηγούμαστε στο χώρο, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο το φυσικό περιβάλλον μπορεί να επηρεάσει την αντίληψή μας, τις ικανότητες και τη διάθεσή μας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ορισμοί	11
Εισαγωγή	13
1. Περιβάλλον και εγκέφαλος	19
1.1. Νευροπλαστικότητα	20
1.2. Προσανατολισμός και Χώρος	22
1.3. Νευροεπιστήμη και Αντίληψη	25
1.4. Η Αντίληψη στην Αρχιτεκτονική	31
2. Νευροεπιστήμη και Αρχιτεκτονική	35
2.1 Νευροαρχιτεκτονική	38
2.2. Εμπλουτισμένα περιβάλλοντα	42
2.3. Αρχιτεκτονική και Εγκέφαλος	45
2.4. Πεδία εφαρμογής	46
3. Νευροαρχιτεκτονική και χώροι ψυχικής υγείας	53
3.1. Νευρογένεση	53
3.2 Εμπλουτισμένα περιβάλλοντα και θεραπεία	54
3.3 Εκτιμήσεις για το σχεδιασμό ψυχικών εγκαταστάσεων	62
Συμπεράσματα	65
Βιβλιογραφία	67
Λίστα Εικόνων	74



Εικόνα 1:
Ομάδα νευρώνων

ΟΡΙΣΜΟΙ

Εγκεφαλικό επεισόδιο

Βλάβη που προκαλείται όταν η παροχή αίματος σε μια περιοχή του εγκεφάλου σταματήσει. Η περιοχή αυτή σταματά να λειτουργεί οδηγώντας σε ανικανότητα κίνησης ενός ή περισσότερων άκρων ή πλευρών του σώματος, ανικανότητα κατανόησης ή σχηματισμού λόγου, ή ανικανότητα όρασης μέρους του οπτικού πεδίου.

Ιππόκαμπος

Εγκεφαλική δομή η οποία συνδέεται με τη μνήμη. Συμμετέχει στη μεταφορά πληροφοριών από τη βραχυπρόθεσμη στη μακροπρόθεσμη μνήμη και την πλοήγηση στο χώρο. Βλάβες στον ιππόκαμπο συνδέονται με αδυναμία στη συγκράτηση νέων πληροφοριών και με προβλήματα μνήμης.

Νευροεπιστήμη

Μελετά το νευρικό σύστημα και συγκεκριμένα τον εγκέφαλο, το νωτιαίο μυελό και αισθητήρια νευρικά κύτταρα. Προωθεί την κατανόηση της ανθρώπινης σκέψης, του συναισθήματος και των συμπεριφορών.

Νευρώνες

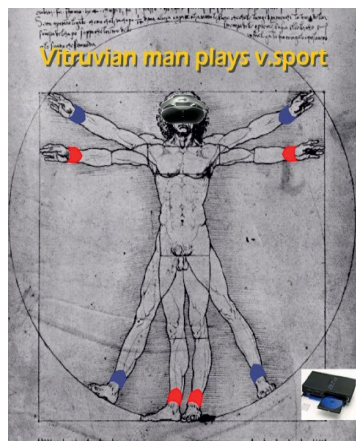
Τα πρωτογενή κύτταρα που αποτελούν δομικό μέρος και λειτουργική μονάδα του νευρικού συστήματος. Χρησιμοποιούν ηλεκτρικά και χημικά σήματα για τη μεταφορά πληροφοριών από το ένα στο άλλο, διέποντας όλα όσα κάνουμε από την αναπνοή, τον ύπνο, την αίσθηση και τη σκέψη.

Wayfinding

Περιλαμβάνει όλους τους τρόπους με τους οποίους οι άνθρωποι και τα ζώα προσανατολίζονται σε ένα φυσικό χώρο και πλοηγούνται από μέρος σε μέρος.

“To be a good architect, you need to have a deep appreciation of human character and its capacity for transformation.”

~ Adrian Lahoud, dean of the school of architecture at the Royal College of Art ¹



Εικόνα 2:
Vitruvian man plays virtual sport

Ο Marcus Vitruvius Pollio, στο βιβλίο του “The Ten Books on Architecture”² (γύρω στο 15πΧ), αναφέρει πως μια δομή πρέπει να εμφανίζει τρεις ποιότητες: τη δύναμη, τη χρησιμότητα και την ομορφιά. Φαίνεται περίεργο που 2000 χρόνια αργότερα, αυτές οι τρεις απαιτήσεις εξακολουθούν να είναι επίκαιρες, αλλά όχι διακριτές.

Ο δυτικός κόσμος περνάει περίπου το 90% της ζωής του μέσα σε κάποιο κτίριο.³ Παρόλα αυτά αποτελεί έκπληξη το γεγονός πως οι περισσότεροι άνθρωποι, ακόμα και οι ίδιοι οι αρχιτέκτονες, δε θέτουν σε προτεραιότητα την επίδραση των αρχιτεκτονικών χώρων στη συναισθηματική και ψυχική μας ευημερία. Παρότι από κοινωνικές έρευνες ή έρευνες συμπεριφοράς αποδεικνύεται ότι οι άνθρωποι αντιδρούν σε συγκεκριμένα ερεθίσματα του περιβάλλοντος, δε δηλώνεται ο λόγος. Γνωρίζουμε ότι το δομημένο περιβάλλον μπορεί να αλλάξει τον τρόπο που νιώθουμε ή συμπεριφερόμαστε, αλλά πώς παράγονται αυτές οι αλλαγές;

¹ www.independent.co.uk

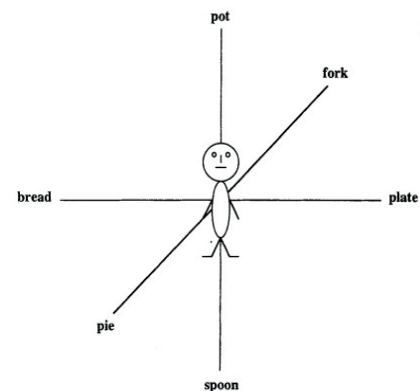
² Vitruvius (1914)

³ www.epa.gov

Κοινωνικοί και συμπεριφορικοί επιστήμονες ερευνούν αυτό το πεδίο τα τελευταία 50 χρόνια, αλλά τα αποτελέσματα των ερευνών τους είναι ρηχή γνώση. Μας επιτρέπουν να παρατηρούμε ότι οι μαθητές μιας τάξης αποδίδουν καλύτερα υπό το φυσικό φως, αλλά όχι γιατί συμβαίνει αυτό.⁴

Στη σύγχρονη αρχιτεκτονική υπάρχουν πέντε βασικά στάδια κατά την προσπάθεια του αρχιτέκτονα: σχηματικός σχεδιασμός (15%), ανάπτυξη σχεδιασμού (20%), σχέδια κατασκευής (40%), προσφορά (5%) και διεύθυνση της κατασκευής (20%). Αυτός ο σκελετός επηρέαζε έντονα τη διαδικασία κατασκευής των μοντέρνων κτιρίων.⁵ Περίπου το 85% των αρχιτεκτονικών υπηρεσιών προσανατολίζονταν στην ερμηνεία του πώς πρέπει να κτιστεί ένα κτίριο. Παρόλα αυτά κανείς δεν έθετε την ερώτηση του τι πρέπει να σχεδιαστεί ή για ποιο λόγο να σχεδιαστεί ένα συγκεκριμένο έργο.

Την πρώτη δεκαετία του 21ου αιώνα παρουσιάστηκε η ευκαιρία για να επιτευχθεί μια ισορροπία και μια ενσωμάτωση μεταξύ του πώς κτίζουν οι αρχιτέκτονες, τι και γιατί πρέπει να κτίζουν. Κρίσιμα θέματα όπως η υπερθέρμανση του πλανήτη και η εξοικονόμηση ενέργειας, οδήγησαν σε υπεύθυνη ερμηνεία του πώς, τι και γιατί σχεδιάζουμε τα κτίρια και το δομημένο περιβάλλον. Έτσι ο αρχιτέκτονας άρχισε να έχει περισσότερα εργαλεία για την αύξηση της ποιότητας της κοινωνίας και του κόσμου.⁶



Εικόνα 3:
*Bob in the kitchen: Μια χωρική κατάσταση
την οποία φέρουν οι άνθρωποι συνεχώς,
είναι το σώμα τους περιτριγυρισμένο από τα
αντικείμενα του άμεσου περιβάλλοντός τους.*

⁴ Eberhard John P. (June 25 2009)

⁵ Eberhard John P. (2009): x

⁶ Eberhard John P. (2009): x



Εικόνα 4:
Ινστιτούτο του Salk



Εικόνα 5:
Παρεκκλήσι Thorncrown

Δεδομένου ότι η μεγάλη πλειοψηφία του χρόνου ενός ατόμου, δαπανάται στο δομημένο περιβάλλον, η ανάγκη για μεγαλύτερη κατανόηση της ανθρώπινης αντίδρασης στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος, οδήγησε άρρηκτα το σχεδιασμό στην επιστημονική έρευνα. Τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες για συνεργασία των αρχιτεκτόνων και των νευροεπιστημόνων για να διασφαλίσουν το τι κτίζεται και γιατί τα συγκεκριμένα έργα θα ενισχύσουν την ανθρώπινη εμπειρία.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το ινστιτούτο του Salk στην Καλλιφόρνια (1960), το Thorncrown Chapel (1980) στο Αρκάνσας και το St. Thomas Forensic Mental Health Care (2014) στο Οντάριο.

Η κρίση στην αρχιτεκτονική κοινότητα συνίσταται σε μια γενική απέχθεια του κοινού προς τις προηγμένες θεωρίες σχεδιασμού των αρχιτεκτονικών «σταρ» (εκείνων που δημοσιεύονται ως κατασκευαστές του γούστου). Για παράδειγμα, όπως αναφέρει ο J. Eberhard (2009), ένα γράμμα στον εκδότη των New York Times (μετά την έκδοσή τους περί αρχιτεκτονικής) έγραφε: «ολόκληρο το επάγγελμα της αρχιτεκτονικής είναι η αποθέωση του “εγώ”. Εδώ στο Denver, ο Daniel Libeskind μας παρέδωσε ένα νέο μουσείο τέχνης που μοιάζει, ο Θεός να με συγχωρέσει, με υπο κατάρρευση ουρανοξύστη, ακανόνιστο και ανεστραμμένο».⁷

⁷ Eberhard John P. (2009), σ.6
John Eberhard: Αρχιτέκτονας. Ιδρυτικός πρόεδρος της Ακαδημίας της Νευροεπιστήμης για την Αρχιτεκτονική (ANFA)

Το ίδιο βιβλίο επίσης αναφέρεται στην αποτυχία του κινήματος του Bauhaus και γενικότερα του μοντερνισμού. Συγκεκριμένα ο Nathan Glazer⁸ υποστήριζε πως ο μοντερνισμός στην αρχιτεκτονική εγκατέλειψε τις αρχικές προθέσεις και ελπίδες του. Όταν οι αρχιτέκτονες ανταγωνίζονταν ο ένας τον άλλο υποβάλλοντας μορφές σε μουσεία, συναυλιακούς χώρους και πύργους κατοικιών, οι οποίες δεν έφεραν καμιά ομοιότητα με τη λειτουργία τους, το κίνημα με την ευρύτερη έννοιά του, πέθανε.⁹

Αντίστοιχα, ο John Silber(2007)¹⁰ υποστηρίζει πως η μορφή που προορίζεται για την ευχαρίστηση του εαυτού είναι αρχιτεκτονικά ανεύθυνη. Επιπλέον δηλώνει δυσανεσθημένος με «το ύψος της φιλοδοξίας και τις ψεύτικες φιλοσοφικές και ιστορικές εκθέσεις». Ενώ ο αρχιτέκτονας και θεωρητικός της αρχιτεκτονικής Marco Frascari αναφέρει χαρακτηριστικά πως για να κρύψουν το πόσο αδικαιολόγητα είναι τα τεχνουργήματά τους, αυτοί οι αρχιτέκτονες αντιστάθηκαν στις προβολές της νευρολογικής ζωής στο δομημένο περιβάλλον και δημιούργησαν απογοητευτική αρχιτεκτονική, η οποία εξανάγκασε τους κατοίκους σε περιττή νοητική ή συναισθηματική σύγκρουση.¹¹

8 Αμερικανός κοινωνιολόγος, καθηγητής στο Berkeley και στο Harvard

9 Eberhard John P. (2009): 26-27

10 Silber John (2007): 40

John Robert Silber (1926-2012): Αμερικανός ακαδημαϊκός. Καθηγητής Φιλοσοφίας και κοσμήτορας του Πανεπιστημίου του Texas College of Arts and Sciences (1967-1970). Πρόεδρος στο Πανεπιστήμιο της Βοστώνης από το 1971 μέχρι το 1996 και μέχρι το 2002 Πρύτανης του Πανεπιστημίου. Από το 2003 μέχρι το θάνατό του είχε τον τίτλο του Επίτιμου Προέδρου.

11 Frascari M.(2011): 66

Η «κρίση» , όπως τη χαρακτηρίζει ο John Eberhard¹², μεταξύ των δυο επιστημών δημιουργήθηκε από την ύπαρξη ενός τεράστιου αριθμού ερευνών από την κοινότητα της νευροεπιστήμης, που ήταν σε μεγάλο βαθμό άγνωστες στην αρχιτεκτονική κοινότητα. Οι λόγοι που οδήγησαν σε αυτό το πνευματικό κενό μεταξύ των δύο κοινοτήτων, ήταν κυρίως πως οι αρχιτέκτονες δεν ήταν προετοιμασμένοι να εγκαταλείψουν τα υπάρχοντα πρότυπα που εξυπηρετούσαν αρκετά καλά την επίλυση των προβλημάτων που αντιμετώπιζαν στο σχεδιασμό.

Τα πρότυπα τους επίσης ενισχύονταν από τους πελάτες, τους νόμους ή την ακαδημαϊκή κοινότητα. Από την άλλη μεριά, παρόλο που οι νευροεπιστήμονες ενδιαφέρονταν για μια διεπιστημονική συνεργασία με αρχιτέκτονες, δεν φαινόταν να υπάρχει καμία πιθανότητα πως ένα καινούριο πρότυπο θα εξυπηρετούσε μεγάλο μέρος της επίλυσης των προβλημάτων του σχεδιασμού.

Ο τομέας αυτός είναι τόσο καινούριος που γίνονται κάθε μέρα νέες ανακαλύψεις και είναι αδύνατον να προσφύγει κανείς σε νέο τρόπο εργασίας. Ακόμη και οι αρχάριοι στον τομέα δεν τολμούν να αποκτήσουν το όραμα ενός καινούριου προτύπου εφόσον κανείς δεν μπορεί να τους διασφαλίσει το μέλλον τους επαγγελματικά.

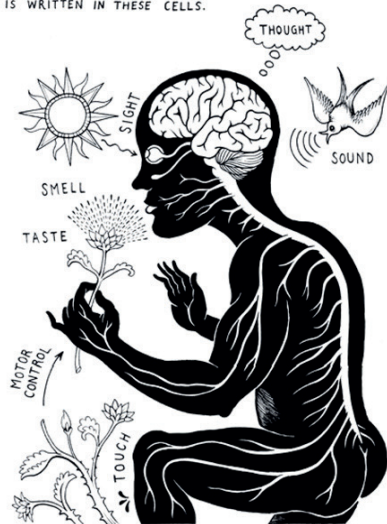
12 Eberhard John P. (2009): 6

1. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ

“Buildings are as useful to our minds as they are to our bodies.”

*~ John Onians, Professor Emeritus of World Art at the University of East Anglia,
Norwich.¹³*

IT ALL BEGINS AND ENDS WITH NEURONS: FROM YOUR
SENSORY RECEPTORS TO THE NERVES THAT CONTROL YOUR
MUSCLES. EVERYTHING YOU FEEL, REMEMBER OR DREAM
IS WRITTEN IN THESE CELLS.



Εικόνα 6

Γνωρίζουμε ως αρχιτέκτονες ότι η ικανότητα να μετρήσουμε την ανθρώπινη αντίδραση στα περιβαλλοντικά ερεθίσματα χρειάζεται ακόμα χρόνια έρευνας και εργασίας. Η νευροεπιστήμη μας παρέχει όμως μια θετική προοπτική για την κατανόηση του πώς ο εγκέφαλος ελέγχει όλη τη σωματική μας δραστηριότητα και τελικά επηρεάζει το πώς σκεφτόμαστε, κινούμαστε, αντιλαμβανόμαστε, μαθαίνουμε και θυμόμαστε.¹⁴

Τα στοιχεία τα οποία έχουν το σημαντικότερο φυσικό ρόλο, είναι συνήθως και τα πιο σημαντικά και σε ψυχολογικό επίπεδο.¹⁵

Οι νευροεπιστήμονες εκτελούν συνεχείς έρευνες σχετικά με την επιρροή του περιβάλλοντος στο οποίο ζούμε, σε συνδυασμό με την πλαστικότητα του εγκεφάλου μας. Το πώς αντιλαμβάνεται κάθε άνθρωπος το περιβάλλον και το πώς αντιδρά σε αυτό, διαφέρει τόσο από άνθρωπο σε άνθρωπο, όσο και από την ηλικία τους, την κατάσταση της υγείας τους ή τη μνήμη.

¹³ Waugh Earle H. (2008): 124

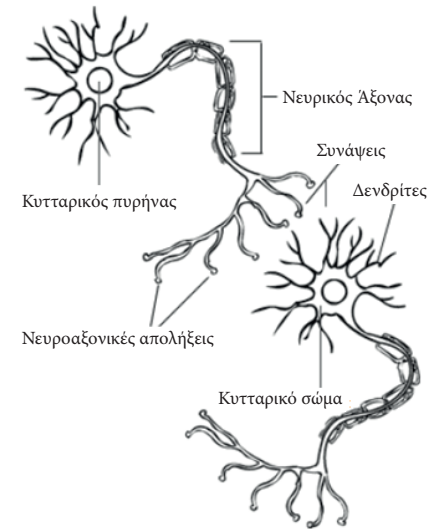
¹⁴ Eberhard John P. (2009): 9

¹⁵ Waugh Earle H. (2008): 124

1.1 Νευροπλαστικότητα

Παλαιότερα επικρατούσε η αντίληψη πως ο εγκέφαλός μας σταματά να αναπτύσσει νέους νευρώνες στην ηλικία των 20 ετών. Το 1998, ο Fred H. Gage¹⁶ απέδειξε ότι οι νευρώνες συνεχίζουν να γεννιούνται σε έναν ενήλικο εγκέφαλο. Μια διαδικασία που ονομάζεται «νευρογένεση». Την ίδια χρονιά ο συνεργάτης του, Peter Eriksson¹⁷ ανακάλυψε πως ο ανθρώπινος εγκέφαλος περιέχει βλαστικά κύτταρα που μπορούν να σχηματίσουν νέους νευρώνες. Ταυτόχρονα απέδειξαν πως ο εμπλουτισμός του περιβάλλοντος και η φυσική άσκηση μπορούν να ενισχύσουν την ανάπτυξη των νευρικών κυττάρων.

Ο εγκέφαλός μας σχηματίζεται κατά τον 3ο μήνα της εγκυμοσύνης και κατόπιν μεγαλώνει και μετασχηματίζεται ανάλογα με το περιβάλλον γύρω μας. Γίνεται όλο και πιο ξεκάθαρο πως οι υπάρχοντες νευρώνες είναι πιο «εύπλαστοι» από ό,τι πίστευαν παλαιότερα. Οι συνδέσεις μεταξύ των νευρώνων μπορούν να αυξηθούν ή να μειωθούν ανάλογα με την εμπειρία και ακόμη και ο συνολικός αριθμός των νευρώνων μπορεί να αλλάξει σε συγκεκριμένα σημεία του εγκεφάλου εξαιτίας αλλαγών στην εμπειρία και τη φυσική αλληλεπίδραση με το περιβάλλον.¹⁸



Εικόνα 7:
Σχηματικό διάγραμμα ενός τυπικού
νευρώνα

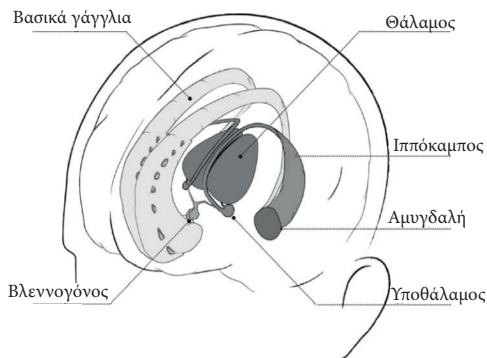
¹⁶ Fred H. Gage.

Καθηγητής στο Εργαστήριο Γενετικής του Salk Institute στη La Jolla, CA. Μελέτησε τον εκφυλισμό και την αναγέννηση στο κεντρικό νευρικό σύστημα με την προοπτική της μελλοντικής θεραπείας σε καταστροφικές νευρολογικές βλάβες από ασθένειες ή τραυματισμούς.

¹⁷ Peter Eriksson (1959-2007).

Γεννήθηκε στο Gothenburg και σπούδασε ιατρός στο Πανεπιστήμιο του Gothenburg με παράλληλες σπουδές και έρευνες στα εγκεφαλικά κύτταρα και το νευρικό σύστημα. Πήρε ειδικότητα στο Shlgrenska University Hospital στη νευρολογία το 1999. Έγινε καθηγητής της νευροβιολογίας με εξειδίκευση στα εγκεφαλικά κύτταρα το 2001.

¹⁸ Eberhard John P. (2009): 14



Εικόνα 8

Ο Αμερικανός ψυχολόγος και φιλόσοφος William James ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε τον όρο «πλαστικότητα» στο βιβλίο του *Principles of Psychology* (1890). Η νευροπλαστικότητα τώρα ορίζεται ως «αλλαγές στη νευρική οργάνωση που μπορεί να ευθύνονται για διάφορες μορφές τροποποίησης συμπεριφοράς, είτε μικρής διάρκειας, είτε διαρκείς, συμπεριλαμβανομένης της ωρίμανσης, της προσαρμογής σε ένα μεταβλητό περιβάλλον, ειδικών και μη ειδικών ειδών μάθησης και αντισταθμιστικών προσαρμογών για την αντιμετώπιση λειτουργικών ζημιών λόγω γήρανσης ή εγκεφαλικής βλάβης.»¹⁹

Από τότε, μελέτες έχουν αποδείξει όχι μόνο ότι ος εγκεφάλος είναι ικανός για δομικές αλλαγές στην ενήλικη ζωή, αλλά επίσης ότι αυτές οι αλλαγές μπορεί να διεγερθούν από το περιβάλλον.²⁰

Ιππόκαμπος

Ο ιππόκαμπος πήρε το όνομά του από το σχήμα του που μοιάζει με ιππόκαμπο. Βρίσκεται κατά μήκος του διπλωμένου άκρου του κροταφικού λοβού του φλοιού. Είναι ζωτικής σημασίας για την ανάκτηση τόσο της βραχυπρόθεσμης όσο και της μακροπρόθεσμης μνήμης. Οι δυο ιππόκαμποι μαζί με τον περιβάλλοντα ιστό του φλοιού, έχουν επίσης μια άλλη ενδιαφέρουσα λειτουργία: το χωρικό προσανατολισμό και την πλοήγηση.²¹

¹⁹ Berlucchi G. & Buchtel H.A. (2009)

²⁰ Bennett E. L., Diamond M.C., Krech D. & Rosenzweig, M. R. (1964)

²¹ Mallgrave H. (2010): 131

Ένα ενδιαφέρον εύρημα στη νευροβιολογία της χωρικής μνήμης είναι η συμμετοχή του ιππόκαμπου στο σχηματισμό και την ανάκτηση της μνήμης των προσωπικών γεγονότων.²² Η μνήμη των γεγονότων μπορεί να εξαρτάται από μια ισχυρή αίσθηση του τόπου, και αντίστροφα. Επομένως, η εξέταση των παραγόντων που επηρεάζουν τη μνήμη μπορεί να βοηθήσει στην ενίσχυση αρχιτεκτονικών σχεδίων σε ερευνητικά κτίρια, νοσοκομεία και οποιοδήποτε χώρο καταλαμβάνεται από μια κοινότητα ατόμων που προσπαθούν να περιηγηθούν σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία.²³

1.2 Προσανατολισμός και χώρος

Κάθε τόπος σχετίζεται τυπικά με το χωρικό περιβάλλον. Όμως η έννοια ενός τόπου, πέραν της εννοιολογικής σημασίας που έχει στην αρχιτεκτονική, διαφέρει από την έννοια του χώρου σε ένα κρίσιμο σημείο, το οποίο αποτελεί το ζητούμενο για την αλληλεπίδραση με το άτομο. Η εσωτερική αναπαράσταση του τόπου επηρεάζεται από τον τρόπο με τον οποίο το άτομο κινείται σε αυτόν.²⁴ Σε διαφορετικούς τόπους οι οποίοι συνδέονται, επηρεάζεται από την ικανότητα του ατόμου να κινείται μεταξύ τους. Για παράδειγμα, δυο χώροι που χωρίζονται με γυάλινο τοίχο μπορεί να είναι φυσικά προσκείμενοι, όμως ο ιππόκαμπος τους αντιλαμβάνεται σαν χωριστούς τόπους εφόσον το άτομο δεν μπορεί να κινηθεί απευθείας από τον έναν στον άλλο.



Εικόνα 9

²² Jeffery K.J., Anderson M.I

²³ Sternberg Esther M. & Wilson Matthew A. (October 10 2006): 239-240

²⁴ Martin Graff (2006)

Τα εμπόδια αυτά δεν είναι απαραίτητο να είναι φυσικά. Παράγοντες που ενισχύουν τη συνεχή πορεία της κίνησης σε ένα περιβάλλον, εξυπηρετούν εξίσου το διαχωρισμό ενός τόπου μέσα στον ιππόκαμπο. Όταν οι κατευθύνσεις είναι περισσότερες από μια (όπως π.χ. σε έναν διάδρομο), κάθε κατεύθυνση αντιπροσωπεύεται από διαφορετικά μοτίβα νευρικής δραστηριότητας. Με τον τρόπο αυτόν, κάθε δυνατή κατεύθυνση αντιμετωπίζεται ως διαφορετικό περιβάλλον. Το ίδιο ισχύει τόσο σε κλειστούς, όσο και σε ανοιχτούς χώρους.

Η αίσθηση του τόπου επομένως, καθορίζεται από τον τρόπο με τον οποίο οι τοποθεσίες συνδέονται μέσω της εξερεύνησης ή της κίνησης (τοπολογία του περιβάλλοντος), και όχι απλώς από τη διαμόρφωση του ίδιου του χώρου (τοπογραφία του περιβάλλοντος). Από αυτό συμπεραίνουμε το πλεονέκτημα των αρχιτεκτονικών σχεδίων που συνδυάζουν τη λειτουργικότητα ενός χώρου (τοπολογικά χαρακτηριστικά), όπως τα μοτίβα κίνησης και χρήσης, με αισθητικά στοιχεία (τοπογραφικά χαρακτηριστικά), όπως η φυσική διάταξη και η μορφή. Από τον αποτελεσματικό συνδυασμό των παραπάνω στοιχείων, προκύπτει μια ισχυρή αίσθηση του τόπου.²⁵

Πώς όμως καταφέρνουμε να βρούμε το δρόμο από τον ένα χώρο στον άλλο; Πώς ξέρουμε πού βρισκόμαστε;

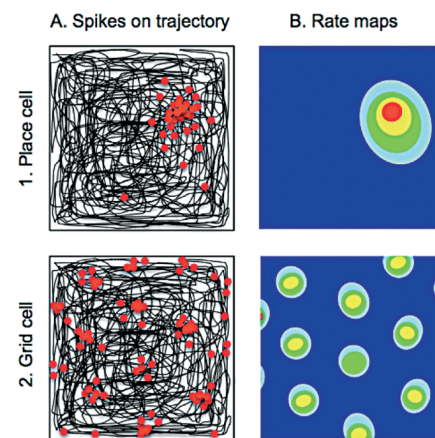
Το 1971 ο John O'Keefe γοητευμένος από τον τρόπο με τον οποίο ο εγκέφαλος ελέγχει τη συμπεριφορά, κατέγραψε τα σήματα μεμονωμένων νευρικών κυττάρων σε αρουραίους, κατά τη διάρκεια της μετακίνησής τους σε ένα δωμάτιο.

25 Sternberg Esther M. & Wilson Matthew A. (October 10 2006)

Ανακάλυψε ότι ορισμένα νευρικά κύτταρα στον ιππόκαμπο λειτουργούσαν όταν τα ζώα έφταναν σε ένα συγκεκριμένο σημείο του δωματίου, ενώ όταν άλλαζαν θέση ενεργοποιούνταν άλλα νευρικά κύτταρα. Αυτοί οι «νευρώνες τοποθεσίας» (place neurons), όπως απέδειξε αργότερα, βοηθούσαν τους αρουραίους να συγκεντρώσουν πληροφορίες και να δημιουργήσουν μια πολυαισθητηριακή εικόνα του πού βρίσκονται στο χώρο.²⁶

Οι νευρώνες αυτοί εξαρτώνται από μια ισχυρή αίσθηση προσανατολισμού στο περιβάλλον, και διαφορετικά περιβάλλοντα σχετίζονται με διαφορετικά πρότυπα νευρωνικών δραστηριοτήτων. Επειδή η αίσθησή μας για τον «τόπο» μπορεί να οριστεί από τη λειτουργία αυτών των νευρώνων, η κατανόηση των παραγόντων που τους επηρεάζουν, μπορεί να βοηθήσει στη αποσαφήνιση του πώς επηρεάζονται από τα στοιχεία του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού.²⁷

Το 2005 οι May-Britt και Edvard Moser κατέγραψαν εγκεφαλικά σήματα από αρουραίους καθώς εκείνοι κινούνταν στο χώρο και παρατήρησαν ένα ασυνήθιστο μοτίβο δραστηριότητας στον ενδορινικό φλοιό (entorhinal cortex). Συγκεκριμένα νευρικά κύτταρα εμφανίζονται σε δράση όταν οι αρουραίοι περνούν από διαφορετικές τοποθεσίες. Αυτά τα «κύτταρα πλέγματος» (grid cells) παρέχουν στον εγκέφαλο το ισοδύναμο του γεωγραφικού πλάτους και μήκους και μαζί με τους νευρώνες τοποθεσίας δημιουργούν ένα κύκλωμα που σχηματίζει ένα ολοκληρωμένο σύστημα εντοπισμού θέσης,²⁸ σαν ένα εσωτερικό GPS στον εγκέφαλο.



Εικόνα 10

²⁶ Sternberg E. (2009): 141

²⁷ Sternberg Esther M. & Wilson Matthew A. (October 10 2006): 240

²⁸ The Nobel Assembly at Karolinska Institute (06 Oct. 2014)

Η αίσθηση του χώρου μπορεί να ενισχυθεί μέσω οπτικών ορόσημων, τα οποία συμβάλλουν στη διατήρηση του προσανατολισμού ενός ατόμου μέσα σε ένα χώρο ή μεταξύ περισσοτέρων. Σε αυτό συμβάλλουν ιδιαίτερα τα παράθυρα που προσφέρουν θέα σε εξωτερικά ορόσημα όπως αναγνωρίσιμα κτίρια ή άλλα εμφανή χαρακτηριστικά.

Η έλλειψη ορόσημων, όχι μόνο δυσκολεύει τη γνώση της τοποθεσίας, αλλά παράλληλα ενεργοποιεί την αντίδραση του στρες. Αυτή η αντίδραση συναντάται σε οποιονδήποτε βρίσκεται σε μη οικεία κτίρια, όπως νοσοκομεία ή εργαστήρια, με μεγάλους διαδρόμους χωρίς ορόσημα, οι οποίοι προσφέρουν πληθώρα επιλογών, ακριβώς όπως δίνεται σε ένα τρωκτικό που βρίσκεται σε έναν λαβύρινθο.²⁹

1.3 Νευροεπιστήμη και αντίληψη

Η νευροεπιστήμη είναι η μελέτη του εγκεφάλου και εξηγεί τη σχέση ανάμεσα στο περιβάλλον και τη συμπεριφορά, από την αντίληψη στην αυθόρμητη μεταφορά και στο πώς οι νευρώνες δημιουργούν και αποθηκεύουν τις πληροφορίες στον εγκεφαλό μας. Οι στατιστικές μετρήσεις καθορίζουν μόνο το ερέθισμα. Το μήνυμα που στάλθηκε στο μάτι από το φυσικό κόσμο. Η ζωή μιας αντίληψης (η έκφραση και η σημασία της) προκύπτει εξ ολοκλήρου από τη λειτουργία των αντιληπτικών δυνάμεων (perceptual forces).

²⁹ Taube J.S. (1998)

Οποιαδήποτε γραμμή σχεδιαστεί σε ένα κομμάτι χαρτί, είναι σαν μια πέτρα που πέφτει σε μια λίμνη. Αναστατώνει την ηρεμία και κινητοποιεί το χώρο. Η όραση είναι η αντίληψη της πράξης.³⁰ Κάθε πτυχή της οπτικής εμπειρίας, έχει αντίκρισμα στο νευρικό σύστημα.

Ο κόσμος των αισθήσεων ξεκινά με την περιφέρεια του σώματός μας και κινείται στα εσωτερικά και υψηλότερα επίπεδα της αντίληψής μας. Από εκεί, με αναλογικό τρόπο οι αισθήσεις κυριαρχούν στον τρόπο που ζούμε μέσα στον κόσμο μας.³¹

Ο ψυχολόγος James J. Gibson κατηγοριοποιεί τις αισθήσεις αντί σε πέντε ανεξάρτητες αισθήσεις, σε πέντε αισθητήρια συστήματα: το οπτικό σύστημα, το ακουστικό, το σύστημα γεύσης-οσμής, το βασικό σύστημα προσανατολισμού και το απτικό σύστημα.³² Η φιλοσοφία του Steiner θεωρεί πως για την ακρίβεια χρησιμοποιούμε όχι λιγότερες από 12 αισθήσεις.³³



Εικόνα 11

30 Arnheim Rudolph (1974): 16

31 Frascari M. (2003)

32 Bloomerang Kent C. & Moore Charles W. (1977): 33

33 Η ανθρωπολογία και η πνευματική ψυχολογία που βασίζεται στις μελέτες του Rudolf Steiner για τις αισθήσεις, διακρίνει 12 αισθήσεις: αφή, αίσθηση της ζωής, αίσθηση της κίνησης του εαυτού, ισορροπία, όσφρηση, γεύση, όραση, αίσθηση της θερμοκρασίας, ακοή, αίσθηση της γλώσσας, αντιληπτική αίσθηση και αίσθηση του εγώ.

-Albert Soesman, "Our Twelve Senses: Wellsprings of the Soul", Hawthorn Press(Stroud, Glos), 1998.

Χωρική Αντίληψη

Η χωρική σκέψη είναι ιδιαίτερη. Είναι πολύτροπη, σχετιζόμενη όχι μόνο με την οπτική, αλλά και τον ήχο, τη μυρωδιά και την αφή. Όλες αυτές οι λεπτομέρειες, και άλλες ακόμη, αποκαλύπτουν το πού βρισκόμαστε και το τι βρίσκεται γύρω μας. Η γνώση του χώρου είναι απαραίτητη για την επιβίωσή και η χωρική αντίληψη αποτελεί τη βάση για άλλες σκέψεις. Μας οδηγεί από το συγκεκριμένο στο αφηρημένο, διευκολύνοντας το συλλογισμό σχετικά με τις διαστάσεις ενός χώρου, την απόσταση, την κατεύθυνση και τους μετασχηματισμούς. Η αντίληψή μας αλλάζει όσο κινούμαστε σε διαφορετικό περιβάλλον. Οι επιμέρους νευρώνες που ανταποκρίνονται στην αίσθηση του χώρου είναι κατι παραπάνω από αισθητήρια όργανα.

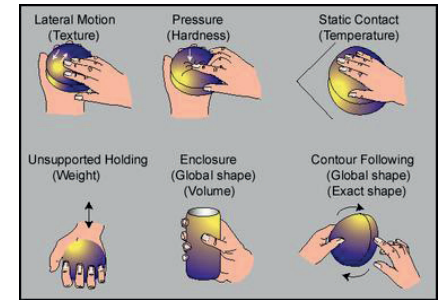
Καθώς η χωρική μας αντίληψη στηρίζεται σε μια δυνατή αίσθηση προσανατολισμού, τα διαφορετικά περιβάλλοντα σχετίζονται με διαφορετικά μοτίβα της νευρικής δραστηριότητας. Ως εκ τούτου, κάθε αρχιτεκτονικό στοιχείο διεγείρει διαφορετικές δραστηριότητες στον εγκέφαλο, καθώς αντιλαμβάνομαστε το περιβάλλον.³⁴

³⁴ Sternberg Esther M. & Wilson Matthew A. (October 10 2006): 239

Απτική αίσθηση

Το αισθητήριο όργανο της αφής ζυγίζει τρία ως πέντε κιλά, έχει μέγεθος μερικά τετραγωνικά και είναι το μεγαλύτερο όργανο του σώματος μας, το δέρμα μας.

Η αφή είναι μια αίσθηση καίριας σημασίας για την αντίληψη του περιβάλλοντος χώρου και την κατανόησή του. Εκτός από έναν βιολογικός μηχανισμός πρόσληψης και αντίδρασης σε εξωτερικά ερεθίσματα, αφορά και στη «μετάφραση» και ερμηνεία των ερεθισμάτων αυτών. Αντίθετα με τους νευρώνες στις αισθητήριες περιοχές του εγκεφάλου, αυτοί οι νευρώνες τοποθεσίας δεν ενεργοποιούνται με οποιοδήποτε είδος ερεθίσματος, όπως η όραση ή ένας ήχος, ή μια μυρωδιά, αλλά περισσότερο από το συνδυασμό των χαρακτηριστικών που χρησιμεύουν για να καθορίσουν την εσωτερική αίσθηση του χώρου και την αίσθηση της κίνησης του σώματος μέσα στο χώρο.³⁵



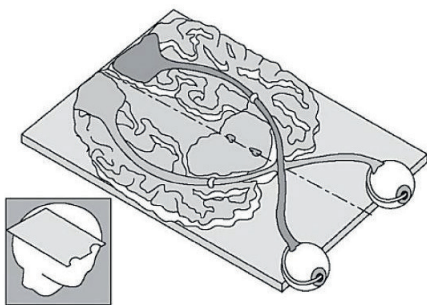
Εικόνα12

Οπτικό σύστημα

Το ανθρώπινο οπτικό σύστημα χρειάζεται την ανάκλαση του φωτός από τα αντικείμενα για να μας γνωστοποιήσει πού βρίσκονται αυτά στο περιβάλλον (ακόμη και όταν είναι μικρά σαν μυρμήγκια σε μια λεπίδα από γυαλί ή μακρινά όσο το φεγγάρι). Χρειάζεται να χρησιμοποιήσει το σχήμα, το μέγεθος και το χρώμα του αντικειμένου προκειμένου να το αναγνωρίσει ή να «παγώσει την εικόνα» ενός κινούμενου αντικειμένου για να μην είναι θαμπό. Και όλα τα παραπάνω θα πρέπει να γίνουν υπό ένα ευρύ φάσμα συνθηκών φωτισμού.³⁶

³⁵ Frascari M. (19th & 20th May 2011)

³⁶ Eberhard J. (2009): 77



Εικόνα13

Η όραση, σύμφωνα με τον ψυχολόγο Donald D. Hoffman³⁷, «δεν είναι απλώς ένα ζήτημα παθητικής αντίληψης, είναι μια έξυπνη διαδικασία μιας ενεργούς κατασκευής. Αυτό που βλέπουμε είναι, κατά κανόνα, αυτό που κατασκευάζει η οπτική νοημοσύνη μας. Όπως οι επιστήμονες κατασκευάζουν έξυπνα χρήσιμες θεωρίες βασιζόμενες σε πειραματικές αποδείξεις, έτσι η όραση κατασκευάζει έξυπνα χρήσιμους οπτικούς κόσμους με βάση τις εικόνες στα μάτια. Η κύρια διαφορά είναι ότι οι κατασκευές των επιστημόνων γίνονται συνειδητά, ενώ αυτές της όρασης, ως επί το πλείστον, ασυνείδητα.»

Τα περισσότερα projects των φοιτητών σε αρχιτεκτονικές σχολές κρίνονται από την οπτική αντίληψη των καθηγητών τους και ακόμη και τα αρχιτεκτονικά βραβεία στηρίζονται σε οπτικές αναπαραστάσεις κτιρίων (φωτογραφίες, μακέτες, φωτορεαλιστικά). Οι αναπαραστάσεις αυτές παρέχουν μια αρχιτεκτονική επιτροπή με εικόνες (οπτικές αντιλήψεις) που έχουν ως στόχο να προσφέρουν στο θεατή την αισθητηριακή εμπειρία ενός κτιρίου χωρίς να το έχει ποτέ επιστεφτεί. Το επάγγελμα του αρχιτέκτονα θα πρέπει να μάθει από τη νευροεπιστήμη ότι η αντίληψη είναι απολύτως ολοκληρωμένη μέσω όλων των αισθήσεων. Με το να δίνεται σημασία μόνο σε οπτικές εικόνες, είναι σαν να ερωτεύεσαι τη φωτογραφία ενός προσώπου χωρίς ποτέ να έχεις γνωρίσει το πρόσωπο.³⁸

³⁷ Hoffman D. (1998)

³⁸ Eberhard J. (2009): 78

Οι αντιλήψεις μας για το δομημένο χώρο συνδέονται με τη συναίσθηση και την απώλεια των αισθήσεών μας, όπως τα συστήματα μνήμης – ο ιππόκαμπος, η αμυγδαλή, ο θάλαμος, ο υποθάλαμος, ο περιφερειακός φλοιός και ο κροταφικός φλοιός- συνδέονται με τις εισερχόμενες αισθητηριακές πληροφορίες και παράγουν συναισθήματα, αισθήσεις και νοήματα. Οι παλιές εμπειρίες κάθε ατόμου θα επηρεάσουν την αντιληπτική εμπειρία της στιγμής και δεδομένου ότι κανείς δεν έχει τις ίδιες ακριβώς μνήμες, η εμπειρία, η αντίδραση και η ερμηνεία θα είναι μοναδική για κάθε άτομο.³⁹



Συνειδητότητα (Consciousness)

Το αίσθημα του τι μας συμβαίνει όταν βλέπουμε, ακούμε ή αγγίζουμε ένα αντικείμενο, ονομάζεται συνειδητότητα. Αυτό το αίσθημα μαρκάρει τις εικόνες που βιώνουμε ως δικές μας και μας επιτρέπει να λέμε πως βλέπουμε ή ακούμε ή αγγίζουμε. Η συνειδητότητα είναι πολύ σημαντική για τον εγκέφαλο γιατί συνδέεται με τη μνήμη και την αντίληψη, αφού επιλύει την αλληλεπίδραση μεταξύ της αντίληψης και της χαρτογράφησης της εικόνας και ανακτά προγενέστερες πληροφορίες.

Γνωρίζουμε όλοι διαισθητικά ότι η συνειδητή εμπειρία μας εξαρτάται από μια πολύπλοκη, πλην όμως, ευαίσθητη λειτουργία του εγκεφάλου μας. Γνωρίζουμε επίσης πως αν ο εκγέφαλός μας υποστεί ζημιά, μπορεί να χάσουμε την ικανότητα να σχηματίσουμε οποιαδήποτε νέα εμπειρία. Το σύνολο των εμπειριών όλων των γεγονότων της ζωής μας, υπάρχουν για όλους μας μόνο ως μέρος της συνειδητότητας και λήγουν για εμάς με το τέλος της ζωής μας.⁴⁰

-  Μετωπιαίος Λοβός
-  Βρεγματικός Λοβός
-  Ινιακός Λοβός
-  Κροταφικός Λοβός
-  Παρεγκεφαλίδα
-  Εγκεφαλικό Στέλεχος

Εικόνα14:
Ανατομία του ανθρώπινου εγκεφάλου

³⁹ Pallasmaa J. (2014): 14

⁴⁰ Eberhard J. (2009): 30

Είναι προφανές πως χρειάζεται να έχουμε συνείδηση προκειμένου να αποκτήσουμε μια εμπειρία, ακόμη και αν αυτή την εμπειρία την ξαναζούμε μέσα από τα όνειρα ή τις αναμνήσεις.

Το 1900 ο ψυχολόγος και φιλόσοφος William James είπε ότι η συνειδητότητα είναι μια διαδικασία της οποίας η λειτουργία είναι το να γνωρίζουμε. Όταν καταφέρουμε να κατανοήσουμε τα στοιχεία της συνειδητότητας, θα μπορέσουμε να ενσωματώσουμε τις ανθρώπινες εμπειρίες των αρχιτεκτονικών στοιχείων, κατευθείαν μέσα στα νευρωνικά δίκτυα των σχεδιαστών. Αυτό θα μπορούσε να αποτελέσει μια πολύπλευρη διαδικασία σχεδιασμού, χτισμένη στα θεμέλια της νέας γνώσης, η οποία θα κατέληγε σε ένα πολύ πλουσιότερο και πολύ πιο ικανοποιητικό πλαίσιο για τη ζωή μας.⁴¹

1.4 Η Αντίληψη στην αρχιτεκτονική

Πώς συνδέεται όμως ο εγκέφαλος με τα κτίρια και πώς αλληλεπιδρούν; Τα παρατηρούμε, εισερχόμαστε σε αυτά, αντιλαμβανόμαστε το φως και τη σκιά, τον ήχο, την ηχώ, την αίσθηση του υλικού και της γεωμετρίας. Τα αντιλαμβανόμαστε όλα αυτά με τα αισθητήρια όργανά μας και συγκρατούμε τις πληροφορίες στον εγκέφαλό μας, όπου ο ιππόκαμπος θα τα μετασχηματίσει σε μακροπρόθεσμη μνήμη. Μέσω της μνήμης μας, προσδίδουμε στο κτίριο ένα «αίσθημα» του τι μας αποκαλύπτει σχετικά με το είδος του και πώς επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο συμπεριφερόμαστε.⁴²

⁴¹ Eberhard John P. (June 25 2009)

⁴² Eberhard J. (2009): 208

Με το σχεδιασμό των κτιρίων στα οποία ζούμε, οι αρχιτέκτονες επηρεάζουν τον εγκέφαλό μας. Τα διαφορετικά περιβάλλοντα στα οποία ζούμε και δουλεύουμε, αλλάζουν τη δομή του εγκεφάλου και τη συμπεριφορά μας. Από τις λειτουργίες, το σχεδιασμό, τα υλικά και τον προσανατολισμό των κτιρίων, δημιουργούμε τη δική μας βάση δεδομένων. Οτιδήποτε από αυτά αντιλαμβανόμαστε, ο εγκέφαλός μας το μετατρέπει σε μνήμη και με αυτό τον τρόπο επηρεάζεται.

Πιο συγκεκριμένα, όταν κάτι μας τραβά την προσοχή, (ας πούμε ότι εντοπίζουμε ένα φίλο στο δρόμο, [Εικόνα 14]), οι συγκεκριμένοι νευρώνες που κυβερνούν την αντίληψη αυτής της περιοχής του οπτικού χώρου (πορτοκαλί), ενεργοποιούνται. Ταυτόχρονα οι ανασταλτικοί νευρώνες (μπλε) καταστέλλουν τα γειτονικά εγκεφαλικά κύτταρα που είναι υπεύθυνα για την αντίληψη των γύρω περιοχών (σκούρο καφέ).



Εικόνα15

Έτσι, δίνοντας προσοχή σε ένα πράγμα, καθίσταται δυσκολότερη η παρατήρηση αυτών που το περιβάλλουν: την ώρα που επικεντρώνεσαι στο φίλο σου, θα αποτύχεις να παρατηρήσεις μια γάτα που ξεγλυστρά δίπλα σου στο πεζοδρόμιο.⁴³

Ο φιλόσοφος Walter Benjamin επεσήμανε ότι η διάσπαση και η συγκέντρωση σχηματίζουν πολικά αντίθετα τα οποία μπορεί να ορίζονται ως εξής:

«Ένας άνθρωπος που συγκεντρώνεται μπροστά από ένα έργο τέχνης, απορροφάται από αυτό. [...] Αντίθετα, η διασπασμένη μάζα απορροφά το έργο τέχνης. Αυτό είναι πιο εμφανές σε ό,τι αφορά τα κτίρια. Η αρχιτεκτονική πάντα παρουσίαζε το πρωτότυπο ενός έργου τέχνης, η λήψη του οποίου τελειοποιείται από μια ομάδα ατόμων σε κατάσταση διάσπασης.»⁴⁴

43 Frascari M. (19th & 20th May 2011)

44 Walter Benjamin (1969)

Η αρχιτεκτονική σκέψη στοχεύει στην ανάπτυξη των ανθρώπινων ικανοτήτων της ενσωμάτωσης και της εμπέδωσης, με την προώθηση αποδοτικών δραστηριοτήτων σώματος-νου και προβληματισμών μέσα στην οικολογία του δομημένου περιβάλλοντος.⁴⁵

Σύμφωνα με το Marco Frascari, δυστυχώς πολλοί αρχιτέκτονες δε σκέφτονται πλέον μέσα από την αρχιτεκτονική, αλλά απλώς σκέφτονται την αρχιτεκτονική. Η αρχιτεκτονική ευτυχία δεν είναι αποτέλεσμα συναισθηματικών καταστάσεων μεταφρασμένων μέσα στο δομημένο κόσμο. Πρόκειται περισσότερο για την κατοχή ενός κτιρίου που μπορεί να γίνει όλα όσα είναι ικανό. Που αξιοποιεί τόσο τις ανθρώπινες, όσο και τις αρχιτεκτονικές δυνατότητες.⁴⁶

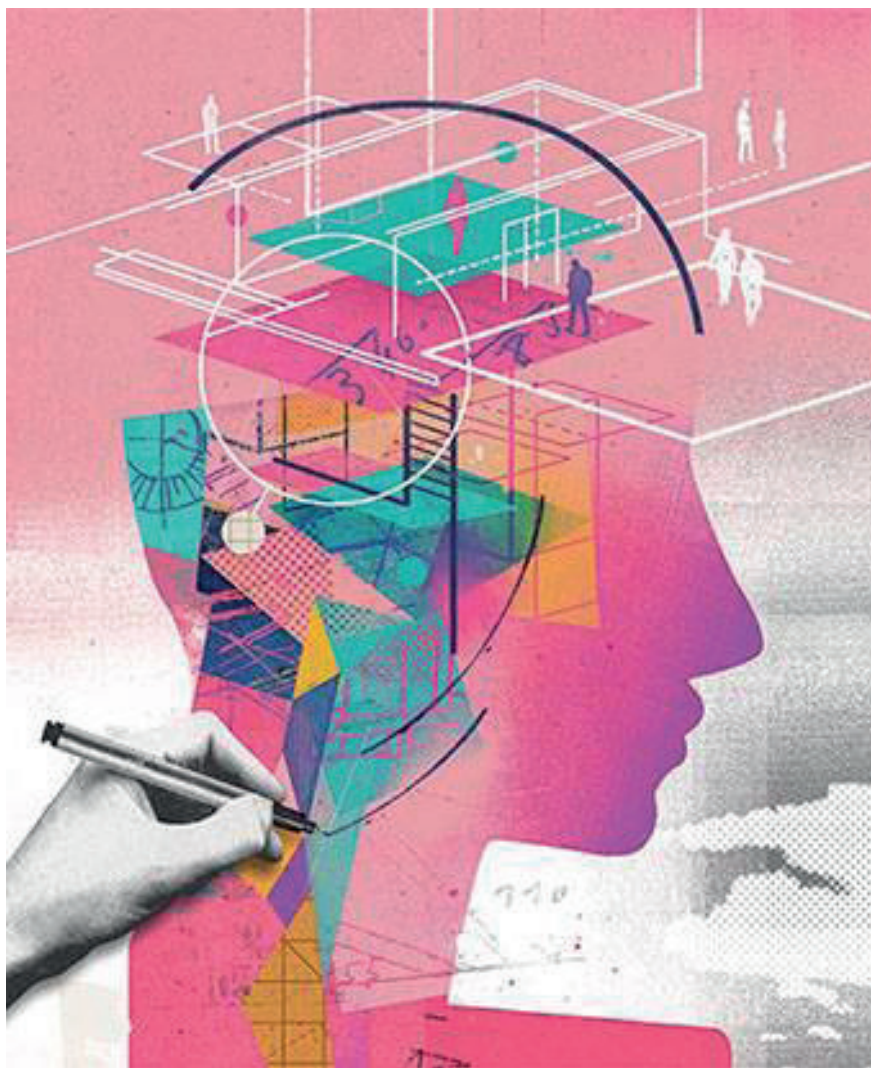
Η ορθολογιστική μεταφυσική διδάσκει ότι ο άνθρωπος γίνεται όλα τα πράγματα όταν τα κατανοεί. Η ευφάνταστη μεταφυσική δείχνει πως ο άνθρωπος γίνεται όλα τα πράγματα όταν δεν τα κατανοεί. Και πιθανότατα η τελευταία πρόταση είναι πιο αληθής από την πρώτη, καθώς όταν ο άνθρωπος καταλαβαίνει, διευρύνει το μυαλό του και δέχεται τα πράγματα, αλλά όταν δεν τα καταλαβαίνει, κάνει τα πράγματα έξω από τον εαυτό του και μετατρέπεται σε αυτά.⁴⁷

Επομένως αν αναλογιστούμε αυτή την επίδραση του περιβάλλοντος στον εγκέφαλο και συνεπώς στη συμπεριφορά μας, μπορούμε να εκμεταλλευτούμε το σχεδιασμό για να επιτύχουμε επιθυμητές συμπεριφορές ή για να αποφύγουμε ανεπιθύμητες καταστάσεις.

⁴⁵ Frascari M.(2011): 67

⁴⁶ Frascari M. (19th & 20th May 2011) σ.125

⁴⁷ Frascari M. (2009)



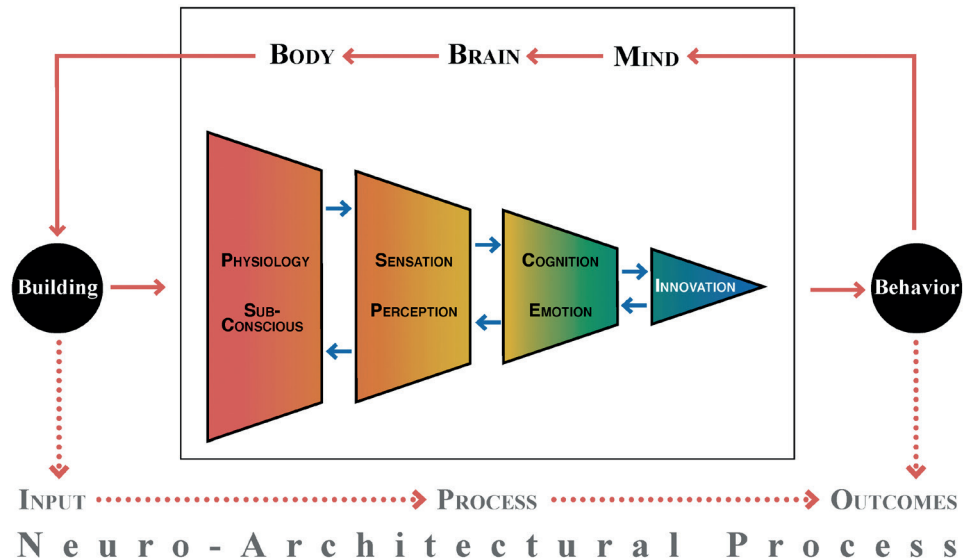
Εικόνα 16:
Οι νευροεπιστήμονες προσπαθούν να
ξεκλειδώσουν το μυστήριο τού τι πυροδοτεί η
οραματική σκέψη και η καλλιτεχνική εισβολή.

2. ΝΕΥΡΟΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

«Ως νευροεπιστήμονες, πιστεύουμε πως ενώ ο εγκέφαλος είναι το όργανο που ελέγχει τη συμπεριφορά, και τα γονίδια ελέγχουν το προσχέδιο, το περιβάλλον μπορεί να ρυθμίζει τη λειτουργία των γονιδίων και τελικά την κατασκευή του εγκεφάλου μας. Οι αλλαγές στο περιβάλλον αλλάζουν τον εγκέφαλο και ως εκ τούτου, αλλάζουν τη συμπεριφορά μας.

Σχεδιάζοντας το περιβάλλον στο οποίο ζούμε, η αρχιτεκτονική αλλάζει τον εγκέφαλο και τη συμπεριφορά μας.»

~ Fred 'Rusty' Gage, neuroscientist, Salk Institute.
AIA Convention 2003.



Η αρχιτεκτονική πρακτική και η νευροεπιστημονική έρευνα, χρησιμοποιούν τον εγκέφαλο και το νου με τον ίδιο σχεδόν τρόπο.⁴⁸

Για να κατανοήσουμε καλύτερα τη σχέση μεταξύ νευροεπιστήμης και αρχιτεκτονικής μπορούμε να σκεφτούμε το πώς μέσω των πέντε αισθήσεων αντιλαμβανόμαστε το χώρο που μας περιβάλλει. Η αντίληψη επίσης σχετίζεται με την πλοήγηση στο χώρο και η νευροεπιστήμη εξηγεί πώς το φυσικό περιβάλλον επηρεάζει τη νόηση, την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων και τη διάθεσή μας. Η κατανόηση των αρχών αυτών μπορεί να κατευθύνει τους αρχιτέκτονες στο σχεδιασμό ενός δομημένου περιβάλλοντος το οποίο θα εξυπηρετεί το χωρικό προσανατολισμό, θα ενισχύει τις γνωστικές ικανότητες και θα μειώνει τις αρνητικές επιπτώσεις στα συναισθήματα και τα κίνητρα.

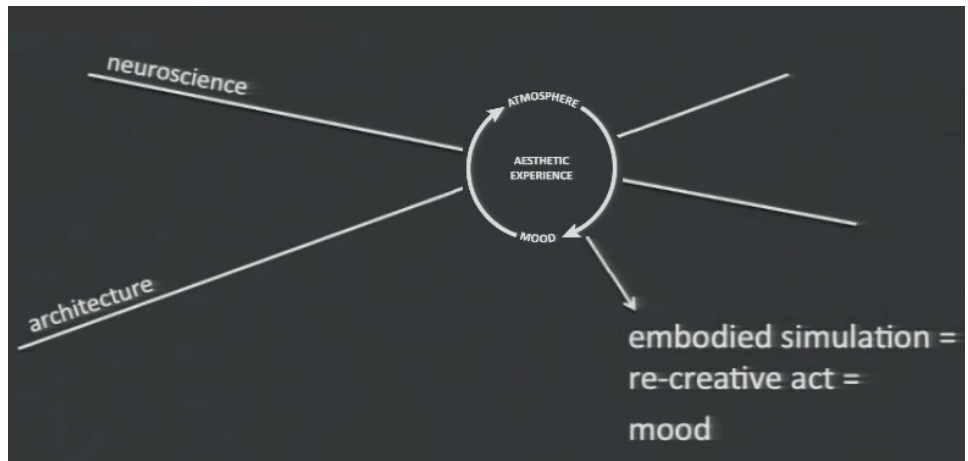
Ο Marco Frascari μάλιστα πιστεύει πως η ανάπτυξη της αρχιτεκτονικής ευεξίας, θα συμβάλει τόσο στη βελτίωση της υγείας και της γενετικής κληρονομιάς, όσο και στην αύξηση της χαράς των ατόμων και την άμβλυνση της «ψυχολογικής μιζέριας της ανθρωπότητας».⁴⁹

⁴⁸ Frascari M. (2011)

⁴⁹ Frascari M. (19th & 20th May 2011)

Στην αρχιτεκτονική, η εφαρμογή μας επιτρέπει να έχουμε μια εμπειρία αισθήσεων όταν συναντούμε μια «ατμόσφαιρα», όπου το ψυχολογικό αποτέλεσμα είναι η διάθεση.

Αναλύοντας τις έννοιες αυτές: Η ατμόσφαιρα είναι ένα άμεσο μέτρο του περιβάλλοντος που παρέχει την αισθητηριακή συμμετοχή μας. Η αισθητική εμπειρία εκδηλώνεται όταν η ενσωματωμένη προσομοίωση συγχρονίζει τη φαντασία μας. Διάθεση είναι η κατάσταση του μυαλού μας: σκέψεις και συναισθήματα που τονώνουν τον τρόπο που αντιλαμβανόμαστε το χώρο. Οι αρχιτέκτονες δημιουργούν την ατμόσφαιρα, την κατάσταση του τόπου με πλήρη αισθητηριακή πρόθεση. Ο παρατηρητής επαναδημιουργεί την αρχιτεκτονική ως μια συγκινησιακή αισθητική εμπειρία.⁵⁰



Εικόνα 18:
*On mood and aesthetic experience in
architecture.*

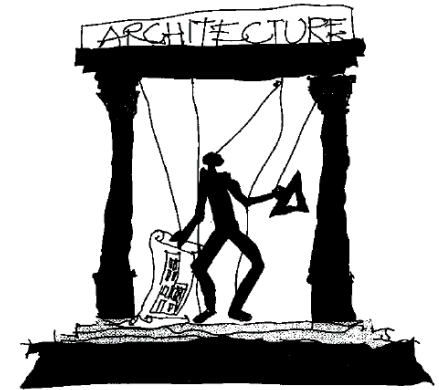
50 ANFA, Robert Condia (2014) - video

2.1 Νευροαρχιτεκτονική

“The built environment in which we live sets an important backdrop to what we are and what we do, because we build architecture, but in return architecture builds us.”

~ Marco Francari (Eleven Exercises in the Art of Architectural Drawing)

Η νευροαρχιτεκτονική μπορεί να οριστεί ως η επιστήμη που μελετά τον τρόπο με τον οποίο το δομημένο περιβάλλον και ο σχεδιασμός των κτιρίων αλληλεπιδρούν με το ανθρώπινο κεντρικό νευρικό σύστημα.⁵¹ Τη δημιουργία δηλαδή ενός περιβάλλοντος σχεδιασμένο με κανόνες της νευροεπιστήμης, το οποίο δημιουργεί χώρους που μπορεί να επηρεάζουν τη μνήμη, να βελτιώνουν τις γνωστικές ικανότητες, να μειώνουν το στρες ή να διεγείρουν τον εγκέφαλο. Η διαδικασία αυτή είναι είτε θετική, είτε αρνητική και τα αποτελέσματά της μπορεί να μην είναι εμφανή με την πρώτη. Είναι πιθανό να δημιουργήσει αλλαγές στον τρόπο λειτουργίας του νευρικού συστήματος στη διάρκεια μιας εκτεταμένης χρονικής περιόδου.⁵²



Εικόνα 19

Ιστορικά, ο κλάδος της αρχιτεκτονικής περιλαμβάνει και συνδυάζει στοιχεία από αντικρουόμενα και ασυμβίβαστα ευρήματα και θεωρίες άλλων περιοχών έρευνας και γνώσης.⁵³

⁵¹ <https://en.wiktionary.org/wiki/neuroarchitecture>

⁵² Francari M. (19th & 20th May 2011)

⁵³ Pallasma J., Mallgrave H. & Arbib M.A. (2013): σ.5

Αντίθετα από άλλες επιστήμες που συνεργάζονται με τη νευροεπιστήμη (όπως η φιλοσοφία, η κοινωνιολογία ή η ψυχολογία), η αρχιτεκτονική άργησε πολύ να λάβει υπόψη της τις συνταρακτικές επιστημονικές ανακαλύψεις.

Παρότι όμως η επιστήμη αυτή είναι σχετικά καινούρια, οι αρχές της δεν είναι. Για παράδειγμα τα κτίρια των εμπορικών επιχειρήσεων χρησιμοποιούν την αρχιτεκτονική για να δελεάσουν τους πελάτες από τότε που ξεκίνησαν οι εμπορικές συναλλαγές μέσα στις πόλεις. Το 1890 ο Frank Baum ξεκίνησε να δοκιμάζει συνδυασμούς από χρώματα σε επιφάνειες και υλικά, παίζοντας με το φως, το γυαλί και με καθρέφτες για να βρει πώς θα διεγείρει τη θετική ανταπόκριση σε συγκεκριμένα προϊόντα. Τελειοποίησε ένα αρχιτεκτονικό πνεύμα αυθονίας και πλούτου και ενσωμάτωσε στα κτίρια πολυτέλεια και άνεση, με διακόσμηση σκόπιμα μελετημένη για να εκμαιεύει συναισθήματα δέους και να προκαλεί αίσθημα κατωτερότητας στους πελάτες, οι οποίοι για να διορθώσουν την ανεπάρκειά τους ένιωθαν ότι πρέπει να ξοδέψουν χρήματα για τα προϊόντα του συγκεκριμένου χώρου.

Στο Μεσσαιώνα πολλοί πατέρες της εκκλησίας πρότειναν παρόμοιες διαδικασίες για την αρχιτεκτονική των ναών και των ιερών χώρων για να αποσπάσουν συναισθήματα πίστης και να πείσουν τους πιστούς να δεχτούν θρησκευτικούς καταναγκασμούς. Το ίδιο παιχνίδι έπαιζαν και φασιστικές κυβερνήσεις, κάνοντας τους ανθρώπους να δεχτούν πρόθυμα την πολιτική καταπίεση.⁵⁴

54 Frascari M. (2011): 65-66

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο Καθεδρικός Ναός της Κολωνίας, τονοποίο όταν τον διασχίζεις, ο εγκέφαλος τρέχει με υπερπολλαπλάσια ταχύτητα. Όχι μόνο η μορφή και το μέγεθος του χώρου, αλλά και τα εκθαμβωτικά χρώματα στα υαλογραφήματα των παραθύρων, οπτικά σε καθηλώνουν, και όλες οι αισθήσεις σου προκαλούν δέος. Ο ήχος των βημάτων σου στο μαρμάρينو δάπεδο, η αντήχηση της μουσικής όταν ακούγεται το εκκλησιαστικό όργανο, οι ψιθυριστές φωνές των άλλων επισκεπτών, επεξεργάζονται από τον ακουστικό φλοιό. Αισθανόμαστε την τραχιά υφή της πέτρας πριν ακόμα την αγγίξουμε. Οσφραινόμαστε τη μυρωδιά του παλιού κτιρίου και ίσως κάποιο πρόσφατο θυμιάτισμα. Συναρμολογούμε τις αισθητηριακές εμπειρίες στον εγκέφαλό μας και μετά τις φιλτράρουμε μέσα στη μνήμη.⁵⁵



Εικόνα 20:
Καθεδρικός Ναός της Κολωνίας

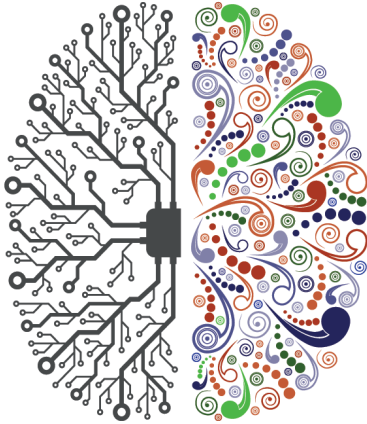
ANFA

Το 2003 ο αρχιτέκτονας Alison Whitelaw επινόησε την Ακαδημία της Νευροεπιστήμης για την Αρχιτεκτονική (ANFA- Academy of Neuroscience for Architecture). Η ακαδημία ιδρύθηκε στο San Diego την άνοιξη του 2003 από το τμήμα του Αμερικανικού Ινστιτούτου Αρχιτεκτονικής (San Diego Chapter of American Institute of Architects –AIA-) για να καθιερώσει τη σύνδεση μεταξύ αρχιτεκτονικής και νευροεπιστήμης.

⁵⁵ Eberhard John P. (June 25 2009)

Την τελευταία δεκαετία, στην ANFA, έχουν ξεκινήσει πολυάριθμες ερευνητικές εργασίες και συνεργασίες οι οποίες έχουν συμβάλει στο ξεκίνημα της Νευροαρχιτεκτονικής.

Η Ακαδημία υποστηρίζεται από διάφορα συνδικάτα, εργαστήρια νευροεπιστημών και από το πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια. Τα εκπαιδευτικά προγράμματα βασίζονται σε εργαστηριακές έρευνες για διάφορα περιβάλλοντα, σχετικά με τη νευροεπιστήμη και ασχολούνται με έρευνες σε θεμελιώδη θέματα της νευροεπιστήμης, όπως το “wayfinding” και ο εμπλουτισμός του περιβάλλοντος.



Εικόνα 21

Το αναδυόμενο πεδίο δε στερήθηκε κριτικής, καθώς ο John Eberhard⁵⁶, ιδρυτικός πρόεδρος της ANFA, έγραψε στο βιβλίο του *Brain Landscape: The Co-Existence of Neuroscience and Architecture* (2008), «Δεν είναι εύκολο, για την ακρίβεια είναι σχεδόν αδύνατον, να εισάγεις νέα γνώση σε μια επιστήμη που θεωρείται από τους εκπροσώπους της ήδη κατάλληλη για τους στόχους της».⁵⁷ Ως νέος τομέας, η νευροαρχιτεκτονική δεν αποτελεί ακόμα έναν «ισμό» στην αρχιτεκτονική, αλλά έχει ως αντικείμενο την καλύτερη κατανόηση του «για ποιον» σχεδιάζει ο αρχιτέκτονας, (ποιοι είμαστε ως άνθρωποι, ποιοι είναι οι βιολογικοί μας μηχανισμοί), και το σχεδιασμό με βάση τις ανθρώπινες ανάγκες, τις επιθυμίες και τη φαντασία.

⁵⁶ John Eberhard. Διευθυντής του ερευνητικού σχεδιασμού στο AIA

⁵⁷ Eberhard (2009): 19

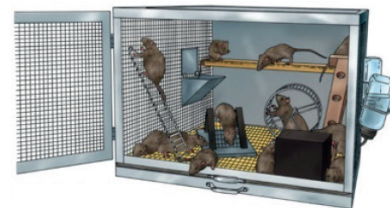
2.2 Εμπλουτισμένα Περιβάλλοντα

Ένα κομμάτι του εσωτερικού περιβάλλοντος του εγκεφάλου αναζητά αδιάκοπα νέα ερεθίσματα. Αυτή η απληστία για πληροφορία είναι μια από τις θεμελιώδεις ιδιότητες του εγκεφάλου και καθρεφτίζεται στις βασικότερες αντιδράσεις μας. Άνθρωποι μπορεί να έχουν το συνειδητό τους μυαλό εντελώς κατεστραμμένο, παρόλα αυτά τα μάτια τους μπορούν ακόμα να σαρώσουν το δωμάτιο, να ανιχνεύσουν και να ακολουθήσουν ένα κινούμενο αντικείμενο.⁵⁸

Το 1960, μια μελέτη του νευροχημικού Edward L. Bennett, της νευροανατόμου Marian C. Diamond και των βιολογικών ψυχολόγων David Krech και Mark Rosenzweig, αποκάλυψε πως ορισμένα περιβάλλοντα οδηγούν σε μετρήσιμες αλλαγές στη νευροχημεία και τη νευροανατομία του εγκεφάλου, όπως το μέγεθος και η πυκνότητα των νευρώνων, και η πυκνότητα των δενδρικών διακλαδώσεων και των συνάψεων.⁵⁹ Ωστόσο, το 1989 ήταν που η μελέτη των νευροεπιστημόνων York, Breedlove και Diamond, αποκάλυψε ότι τα εμπλουτισμένα περιβάλλοντα ενεργοποιούν τη διαδικασία της νευρογένεσης, δηλαδή του σχηματισμού νέων νευρώνων.⁶⁰

Η αύξηση των εγκεφαλικών ερεθισμάτων σε εμπλουτισμένα περιβάλλοντα αποδείχθηκε με ένα πείραμα⁶¹ σε 36 αρουραίους οι οποίοι κλείστηκαν σε κλουβιά κάτω από 3 διαφορετικές συνθήκες. Στην 1η σε εμπλουτισμένο περιβάλλον, στη 2η σε φυσιολογικό περιβάλλον και στην 3η σε παρηκμασμένο.

(α) Εμπλουτισμένο περιβάλλον



(β) Φυσιολογικό περιβάλλον



(γ) Παρηκμασμένο περιβάλλον



Εικόνα 22:
Διάγραμμα ενός φυσικού (α),
ενός παρηκμασμένου (β) και ενός
εμπλουτισμένου (γ) περιβάλλοντος.

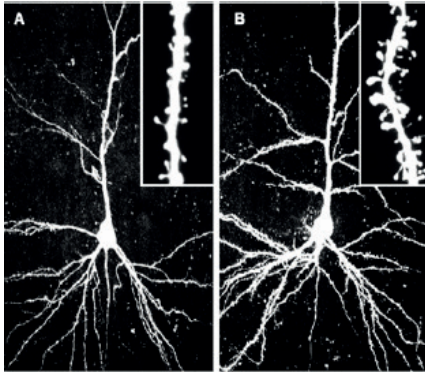
⁵⁸ Carter Rita (1998): 20

⁵⁹ Bennett, E.L., Diamond, M.L., Krech D. & Rosenzweig, M.R. (1964)

⁶⁰ York AD, Breedlove SM and Diamond MC. (1989)

⁶¹ Diamond Marian C. (March 5, 2001)

Μετά το πέρας 30 ημερών, αφαίρεσαν τους εγκεφάλους των αρουραίων και διαπίστωσαν ότι ο φλοιός από αυτούς στο εμπλουτισμένο περιβάλλον είχε αυξηθεί σε πάχος συγκριτικά με τους αρουραίους στο φυσιολογικό περιβάλλον, ενώ ο εγκέφαλος της 3ης περίπτωσης είχε μειωθεί σε σύγκριση με το φυσιολογικό.⁶²



Εικόνα 23:
Δενδρικές διακλαδώσεις και άξονες
νευρώνων στο βρεγματικό φλοιό
αρουραίων τοποθετημένων σε φυσιολογικά
εργαστηριακά κλουβιά (Α) και σε
αρουραίους σε εμπλουτισμένο περιβάλλον
(Β)

Το ίδιο συνέβη και με αρουραίους που ζούσαν σε κλουβιά συγκριτικά με άλλους που ζούσαν σε σπίτια επιστημόνων σε πιο εμπλουτισμένο περιβάλλον. Ο εγκέφαλός των δεύτερων απέκτησε περισσότερα εγκεφαλικά κύτταρα, άρα οι αρουραίοι έγιναν πιο έξυπνοι.

Η έρευνα κατέληξε πως το κύριο χαρακτηριστικό του εμπλουτισμένου περιβάλλοντος ήταν οι φίλοι (κοινωνικές συναναστροφές) και τα παιχνίδια. Η συχνή αντικατάσταση των παιχνιδιών παρείχε καινοτομία και πρόκληση στα ζώα και κρίθηκε ως κρίσιμο συστατικό για ένα εμπλουτισμένο περιβάλλον.⁶³

Οι εγκαταστάσεις του περιβάλλοντος ερεθίζουν τον εγκέφαλο, ενεργοποιούν τα εγκεφαλικά κύτταρα και έχουν ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη νέων νευρώνων.⁶⁴ Στις επιδράσεις του εμπλουτισμένου περιβάλλοντος συμπεριλαμβάνονται η βελτίωση των ικανοτήτων της μάθησης και της μνήμης και των κινητικών δεξιοτήτων. Επιπλέον επιδράσεις όπως η μείωση και η πρόληψη του στρες, παραμένουν υπό συζήτηση.⁶⁵

⁶² Diamond M., Krech .D & Rosenzweig M. (1964)

⁶³ Bennett, E. L., Diamond, M. L., Krech,D., & Rosenzweig, M. R. (1964)

⁶⁴ Marian C. Diamond (2001)

⁶⁵ Van Praag, Henriette, and Fred H. Gage (January 2001): 191

Οι εικόνες και οι πίνακες, βοηθούν στη βελτίωση της μνήμης με παρόμοιο τρόπο.

Η μουσική αποκαλύπτει συναισθήματα και μνήμες, τα οποία ενεργοποιούν τον εγκέφαλο. Στο άκουσμα της μουσικής, ο εγκέφαλος, εκκρίνει ντοπαμίνη, την ορμόνη της χαράς, και γι αυτό το λόγο η μουσική χρησιμοποιείται σε πολλές θεραπείες.⁶⁶

Τα εμπλουτισμένα περιβάλλοντα είναι αποτελεσματικά και για τα εγκεφαλικά επεισόδια σε όλα τα επίπεδα, όσο ο άνθρωπος είναι ακόμα εν ζωή.

Ο εγκέφαλος ανακτά τον εαυτό του. Ακόμα και ασθενείς που διεγνώσθησαν ως «εγκεφαλικά νεκροί», μπορούν να ανταποκριθούν στο εγκεφαλικό ερέθισμα. Η αποκατάσταση του εγκεφαλικού επεισοδίου γενικά αντιμετωπίζεται ιατρικά με ανάρρωση. Παρόλα αυτά μετά την ανάρρωση, οι ασκήσεις βελτιώνουν μόνο το κομμάτι της υγείας. Παρότι η καλύτερη προσέγγιση είναι να ξεκινήσουν τα ερεθίσματα από την πρώτη μέρα, αυτό δεν έχει διαδοθεί ακόμα πρακτικά.⁶⁷

Ακόμη και το στρες, μέχρι κάποια όρια, είναι απαραίτητο για το εγκεφαλικό ερέθισμα, καθώς βοηθάει δίνοντας συμπληρωματικά κύτταρα στους νευρώνες. Για την αποφυγή της αύξησης του στρες, ο εγκέφαλος πρέπει ανά περιόδους να ξεκουράζεται. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη μουσική.

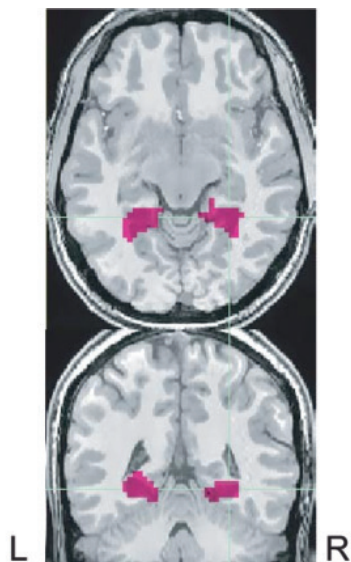
Οι άνθρωποι είναι κοινωνικά ζώα. Αν ένας άνθρωπος είναι με κάποιον άλλο μαζί, η προσοχή του αποσπάται. Για παράδειγμα αν πονάει δεν το νιώθει. Η μουσική λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο για τον περισπασμό.⁶⁸

⁶⁶ Interview with Gunnar Bjursell & Cecilia Bjursell (2011-02-09)

⁶⁷ Interview with Gunnar Bjursell & Cecilia Bjursell (2011-02-09)

⁶⁸ Interview with Gunnar Bjursell & Cecilia Bjursell (2011-02-09)

2.3 Αρχιτεκτονική και εγκέφαλος



Εικόνα 24:

Τα χρωματισμένα σημεία ανταποκρίνονται σημαντικά περισσότερο στις σκηνές παρά στα αντικείμενα

Το 1998 οι Russell Epstein και Nancy Kanwisher σε ένα άρθρο τους, ανέφεραν την ύπαρξη μιας περιοχής στον ανθρώπινο παραϊπποκαμπικό φλοιό (parahippocampal cortex) η οποία ήταν αισθητά πιο ενεργή όταν το υποκείμενο έβλεπε σύνθετες σκηνές όπως δωμάτια, τοπία ή δρόμους πόλεων, από ότι όταν έβλεπε φωτογραφίες από αντικείμενα, πρόσωπα, σπίτια, ή άλλα οπτικά ερεθίσματα. Αυτή η δραστηριότητα δεν εξαρτιόταν από την παρουσία διακριτών αντικειμένων στη σκηνή, αλλά από το αν οι επιφάνειες μέσα στη σκηνή όριζαν ένα συναφή χώρο.⁶⁹ Ονόμασαν αυτή την περιοχή παραϊπποκαμπική περιοχή τοποθεσίας (parahippocampal place area) ή PPA επειδή είχε ισχυρή ανταπόκριση κάθε φορά που το υποκείμενο έβλεπε την εικόνα ενός τόπου.

Το 1999 η γνωσιακή επιστήμονας Nancy Kanwisher και οι συνεργάτες της, δημοσίευσαν ένα άρθρο το οποίο έθεσε τους λόγους οι οποίοι συνδέουν τον εγκέφαλο με την εμπειρία της αρχιτεκτονικής. Κατόπιν διαφόρων πειραμάτων που παρουσιάστηκαν στο συγκεκριμένο άρθρο, βρήκαν πως η δραστηριότητα του PPA (1) δεν επηρεαζόταν από την εξοικείωση του υποκειμένου με τον εικονιζόμενο χώρο, (2) δεν αυξανόταν όταν το υποκείμενο βίωνε μια αίσθηση κίνησης μέσα στη σκηνή και (3) αυξανόταν στη θέαση καινούριων σκηνών έναντι επαναλαμβανόμενων, αλλά όχι στη θέαση καινούριων προσώπων έναντι επαναλαμβανόμενων.⁷⁰

⁶⁹ Epstein R. & Kanwisher N. (1998)

⁷⁰ Eberhard John P. (June 25, 2009)

Δεν αποδείχτηκε πως το PPA εμπλέκεται στην αντιστοίχιση αντιληπτικών πληροφοριών με τις αποθηκευμένες αναπαραστάσεις στη μνήμη, σε πορείες ή στην παρακολούθηση της μετακίνησης στο τοπικό ή περιφερειακό περιβάλλον. Υπάρχουν ωστόσο αποδείξεις για το ότι εμπλέκεται στην κωδικοποίηση νέων αντιληπτικών πληροφοριών σχετικά με την εμφάνιση και τη διάταξη των σκηνών. Η αναγνώριση του τόπου από το PPA γίνεται αντιστοιχίζοντας τις τρέχουσες αντιληπτικές πληροφορίες με τις μνήμες τόπων στους οποίους ο καθένας έχει βρεθεί στο παρελθόν και έχουν αποθηκευτεί στο γνωστικό χάρτη του.⁷¹ Οι συγγραφείς δε χρησιμοποίησαν τον όρο «διάθεση», αλλά φαίνεται πιθανό πως ό,τι αποθηκεύεται στο PPA είναι η διάθεση των παλιών εμπειριών από συγκεκριμένα κτίρια.

Αυτή η έρευνα είναι μια από τις ελάχιστες που συσχετίζει ξεκάθαρα τη σχέση μεταξύ νευροεπιστήμης και αρχιτεκτονικής.⁷²

2.4 Πεδία Εφαρμογής

Ο ρόλος της αρχιτεκτονικής στην καθημερινότητά μας, καμιά φορά μας εκπλήσσει με την επίδραση του. Η νευροαρχιτεκτονική δεν εμπλέκεται μόνο στον τομέα της υγείας, αλλά και σε οποιοδήποτε δομημένο περιβάλλον χρησιμοποιείται από ανθρώπους. Ειδικά σε χώρους στους οποίους η εγκεφαλική δραστηριότητα είναι σημαντική, οι αρχιτέκτονες αποκτούν μεγαλύτερη ευθύνη με την ευαισθητοποίηση στη νευροεπιστήμη.

⁷¹ Epstein R., Harris A., Stanley D. & Kanwisher N. (1999)

⁷² Eberhard John P. (June 25, 2009)

Η κατανόηση της σχέσης μεταξύ δομημένου περιβάλλοντος και νευροεπιστήμης, αν και βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο, εκτιμάται να βοηθήσει μια μέρα τους αρχιτέκτονες να σχεδιάζουν κτίρια τα οποία θα υποστηρίζουν τόσο το σώμα, όσο και το πνεύμα. Η ενσωμάτωση αυτής της γνώσης σε σχέδια έχει ήδη αποδειχθεί χρήσιμη σε τομείς όπως η εκπαίδευση, το εργασιακό περιβάλλον και οι χώροι υγείας. Αλλαγές στο σχεδιασμό στηριζόμενες στην καλύτερη κατανόηση του σώματος και του πνεύματος παράγουν ευεργετικά αποτελέσματα, όπως βελτίωση του ρυθμού ανάρρωσης των ασθενών στα νοσοκομεία, βελτίωση της μάθησης στα σχολεία και βελτίωση της παραγωγικότητας στα γραφεία.⁷³ Όπως είπε και ο Marco Frascari, «Η νευρολογική ενότητα σώματος και πνεύματος μέσα σε ένα δομημένο περιβάλλον είναι ο πραγματικός σκοπός της αρχιτεκτονικής».⁷⁴

Περιβάλλον εκπαίδευσης (Σχολεία)

Ένα άλλο θέμα που αφορά τη νευροεπιστήμη είναι ο περισπασμός και η συγκέντρωση στους σχολικούς χώρους. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στις έρευνες βασίζονται σε υποθέσεις. Εξετάζοντας τις παραμέτρους σε διαφορετικά σχολεία, βλέπουμε τα αποτελέσματα των μεταβαλλόμενων παραμέτρων διατηρώντας τις άλλες αξίες σταθερές.

⁷³ Lippman Peter (2010)

⁷⁴ «The neurological union of body and mind within the built environment is the real project of architecture», Frascari M. (2011): 66

Παλαιότερα είχε διατυπωθεί η υπόθεση ότι τα μεγάλα παράθυρα αποσπούν την προσοχή του μαθητή. Αργότερα παρατηρήθηκε πως ο φρέσκος αέρας ενισχύει τη συγκέντρωση, πως μπορεί να υπάρξει ένα αποτελεσματικό επίπεδο οπτικού περισπασμού για τους μαθητές και πως το φυσικό φως ενισχύει τη μάθηση και την υγεία πολύ περισσότερο από ότι το τεχνητό φως.⁷⁵

Οι περιβαλλοντικοί ψυχολόγοι Tennesen και Cimprich (το 1995) έδωσαν ένα τεστ σε 72 φοιτητές με σκοπό να μελετήσουν την απόδοσή τους ανάλογα με το αν τα παράθυρά τους είχαν θέα στο φυσικό περιβάλλον ή σε κτίρια. Το αποτέλεσμα έδειξε πως όσοι είχαν θέα στη φύση απέδωσαν πολύ καλύτερα στο τεστ και είχαν μεγαλύτερη συγκέντρωση.⁷⁶

Κήποι θεραπείας (Therapy gardens)

Η σύνδεση της αρχιτεκτονικής με τη διέγερση της μνήμης έφερε νέες προσεγγίσεις στο σχεδιασμό του περιβάλλοντος των ασθενών με Αλτςχάιμερ. Η τάση να χάνουν το δρόμο τους και η αδύναμη μνήμη τους, οφείλονται σε βλάβη στον ιππόκαμπο. Μελετώντας το κοινό πρόβλημα των ασθενών, προτάθηκε ο σχεδιασμός ευκόλως κατανοητών διαδρομών. Ο John Zeisel, αρχιτέκτονας που μελετά την κοινωνιολογία και κάνει έρευνες στη σύνδεση νευροεπιστήμη-αρχιτεκτονική, βρήκε μια ακόμη θεραπευτική προσέγγιση στους κήπους θεραπείας (therapy gardens).



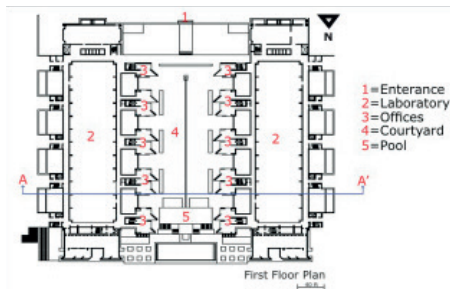
Εικόνα 25:
Κήπος θεραπείας στη Νορμανδία, Σάρρεϊ,
Αγγλία

⁷⁵ ANFA K-6 Classroom Workshop

⁷⁶ Tennesen, C.M. & Cimprich, B. (1995)

Η ενασχόληση με φυτά έχει ως στόχο την ενίσχυση της μνήμης των ασθενών, καθώς τους βοηθά να θυμούνται ποιοι είναι και να ασχολούνται με το αντικείμενο χωρίς να αποσπώνται. Το να γνωρίζουν τί ώρα είναι και πού βρίσκονται, σε συνδυασμό με τον καθαρό αέρα μειώνει τη μελαγχολία και την επιθετικότητά τους.⁷⁷

Εργασιακό Περιβάλλον



Εικόνα 26:
Ινστιτούτο του Salk

Ένα παράδειγμα που αφορά τις νευροεπιστήμες στο εργασιακό περιβάλλον αποτελεί το Ινστιτούτο του Salk, το οποίο σχεδιάστηκε από τον αρχιτέκτονα Louis Kahn. Δουλεύοντας και ανταλλάσσοντας απόψεις με τον Jonas Salk, επικεντρώθηκαν στο πώς ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός μπορεί να οδηγήσει σε αποτελεσματικό ερευνητικό περιβάλλον. Ζητήματα αισθητικής και λειτουργικότητας έφεραν τη λύση της απόλυτης ευελιξίας, με την οποία οι επιστήμονες μπορούν να αποφασίσουν πάνω στο πόσο μεγάλος θα είναι ο χώρος ή οι ομάδες με τις οποίες θα δουλέψουν. Αυτό ενθάρρυνε τη συνεργασία μεταξύ εργαζομένων σε έναν μοναδικό ενιαίο χώρο με στόχο την ευρύτερη εξέταση των επιπτώσεων των ευρημάτων τους για το μέλλον της ανθρωπότητας.⁷⁸

⁷⁷ CNN American Morning Interview with Dr. John Zeisel (2010)

⁷⁸ <http://www.salk.edu/>

Χώροι Ψυχικής Υγείας

Η κατανόηση των αρχών της νευροεπιστήμης, κυρίως στον τομέα της αντίληψης και του προσανατολισμού στο χώρο, μπορεί να οδηγήσει στο σχεδιασμό χώρων που να περιλαμβάνουν περιβαλλοντικά στοιχεία τα οποία μειώνουν τις αρνητικές ψυχολογικές, γνωστικές και συναισθηματικές συνέπειες.

Για παράδειγμα σε χώρους με χαμηλό φωτισμό, οι γωνίες δύσκολα διακρίνονται και η έλλειψη ορόσημων ή η παρουσία πολλαπλών επιλογών χωρίς οπτικά ερεθίσματα, προκαλούν ανησυχία και αγχώδεις αντιδράσεις.⁷⁹

Οι Rachel και Stephen Kaplan⁸⁰ έχουν αναπτύξει την έννοια του «περιβάλλοντος αποκατάστασης» το οποίο προάγει την ανάκαμψη της ψυχικής κόπωσης. Το περιβάλλον αποκατάστασης απαιτεί τέσσερα στοιχεία: γοητεία (μια ακούσια μορφή προσοχής που απαιτεί αβίαστο ενδιαφέρον ή περιέργεια), μια αίσθηση απόστασης (μια προσωρινή απόδραση από τη συνηθισμένη κατάσταση του ατόμου), έκταση (μια αίσθηση ότι είναι μέρος ενός μεγαλύτερου συνόλου) και τη συμβατότητα με το σκοπό του ατόμου (να ταιριάζει αυτό που προσπαθεί να κάνει, με αυτό που θέλει να κάνει). Τα πάρκα είναι ιδανικά για αποκαταστατικές εμπειρίες χάρη στην ικανότητά τους να ικανοποιούν τα τέσσερα παραπάνω στοιχεία. Συγκρίνοντας μια βόλτα σε ένα φυσικό περιβάλλον(πάρκο), μια βόλτα σε ένα αστικό περιβάλλον και τη χαλάρωση σε μια αναπαυτική καρέκλα, οι Hartig, Mang και Evans βρήκαν πως η ψυχική κόπωση ανακουφίζεται επιτυχέστερα από μια βόλτα στο πάρκο.⁸¹



Εικόνες 27,28:
Ψυχιατρική Κλινική στο Νιουκ, Ιρλανδία

⁷⁹ Eberhard John P. (June 25 2009)

⁸⁰ Kaplan, S. (1995)

⁸¹ Hartig T., Mang M. & Evans G.W. (1991)

Οι περισσότεροι νευροεπιστήμονες φαντάζονται την αρχιτεκτονική ως ένα επάγγελμα με αισθητική ομορφιά: σχέδια που ικανοποιούν τον παρατηρητή με την οπτική αντίληψη της αρμονίας, της συμμετρίας και των αναλογιών. Αλλά η αρχιτεκτονική είναι κάτι περισσότερο από αισθητική. Τα σωστά σχεδιασμένα κτίρια χρειάζεται να ανταποκρίνονται στις λειτουργικές ανάγκες των χρηστών, να τους προσφέρουν επαρκή φωτισμό, σωστά διαμορφωμένους κλιματιζόμενους χώρους και δομική αρτιότητα. Αν επεκτείνουμε τον ορίζοντα της νευροεπιστήμης, θα έχουμε ως αποτέλεσμα μια νέα γνωστική δομή για την αρχιτεκτονική. Έτσι θα γνωρίζουμε τον τρόπο με τον οποίο ο σχεδιασμός μιας σχολικής τάξης μπορεί να ενισχύσει τις αντιληπτικές ικανότητες των μαθητών, πώς ο σχεδιασμός των γραφείων και των εργαστηρίων μπορεί να διευκολύνει τις δραστηριότητες των εργαζομένων, και πώς ο σχεδιασμός των δωματίων στα νοσοκομεία μπορεί να επισπεύσει την ανάρρωση των ασθενών κ.ο.κ.⁸²

“Ο στόχος της επιστήμης δεν είναι να ανοίξει της πόρτες της αιώνιας σοφίας, αλλά να θέσει ένα όριο στα αιώνια λάθη.”

~ Bertolt Brecht, Galileo⁸³

⁸² Esther M. Sternberg & Matthew A. Wilson (2006)

⁸³ Eberhard John.P (2009)

An awareness neuroscience can help architects to deal with the following four points

1. CREATIVITY:

Generating fresh ideas to bring into being something new and useful and with a real character by avoiding unnecessary repetition, but still having a collective body of work

2. INSIGHT:

Removing personal experiences, taming the ego and tackling each project by keeping an open mind, listening to other's ideas and realising that architectural design is not simply about building a monument to myself

3. AUTHENTICITY

Filtering poor external influences and fads that directly or indirectly can often find their way into design.

4. COMMUNICATIONS:

Improving the interconnections with and between clients and builders, which can make or break a project.

Εικόνα 29: Οι σκέψεις του Marco Frascari για τη Νευροαρχιτεκτονική

3. ΝΕΥΡΟΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΧΩΡΟΙ ΨΥΧΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

3.1 Νευρογένεση

«Η ψυχική υγεία είναι μια επισφαλής κατάσταση που μπορεί εύκολα να μεταβληθεί προς την κατεύθυνση της ασθένειας από μια μεγάλη ποικιλία εμπειριών, πολλές εκ των οποίων επηρεάζονται από το δομημένο χώρο.»⁸⁴

Έρευνα στο τμήμα Ψυχιατρικής του University of Texas Southwestern Medical Center (UTSMC), αναγνώρισε πως η νευρογένεση του ιππόκαμπου παίζει δυναμικό ρόλο στη σύνθετη θεραπεία ψυχικών και νευρολογικών διαταραχών όπως ο εθισμός, η κατάθλιψη η επιληψία και η σχιζοφρένεια.⁸⁵

Η δομή και η λειτουργία του ιππόκαμπου είναι απορρυθμισμένες στους εγκεφάλους των ασθενών με σχιζοφρένεια, εθισμό και διαταραχές της διάθεσης. Επιπλέον, η ενήλικη νευρογένεση μεταβάλλεται σε ζωικά μοντέλα αυτών των διαταραχών και αποτελεσματικές θεραπείες συχνά εξομαλύνουν αυτές τις αλλαγές. Ενώ τρέχοντα ευρήματα στον τομέα δείχνουν ότι η ενήλικη νευρογένεση του ιππόκαμπου δεν αποτελεί τη μοναδική αιτία αυτών των ασθενειών ή το μοναδικό μηχανισμό για αποτελεσματική θεραπεία, είναι ωστόσο πιθανό να συνεισφέρει σημαντικά σε αυτές τις περίπλοκες διαταραχές.⁸⁶

⁸⁴ Moller (1968): 34.

⁸⁵ Amelia J. Eisch (2002)

⁸⁶ Eisch, A. J., Cameron H. A. (2008)

3.2 Εμπλουτισμένα περιβάλλοντα και θεραπεία

Στον εγκέφαλο των ζώων και των ανθρώπων υπάρχουν κάποιες ομοιότητες, ωστόσο το τι συνιστά «εμπλουτισμένο περιβάλλον» το οποίο προκαλεί αλλαγές τον ανθρώπινο εγκέφαλο, είναι δύσκολο να το διακρίνουμε εξαιτίας της ποικιλομορφίας και της πολυπλοκότητας της ανθρώπινης εμπειρίας.⁸⁷ Παρότι όμως ο όρος δε χρησιμοποιείται για τον ανθρώπινο εγκέφαλο, οι πρωτοπόροι της αρχιτεκτονικής, όπως ο John Eberhard, ο Harry Mallgrave και ο Marco Frascari, υποθέτουν τις επιπτώσεις του δομημένου περιβάλλοντος στο μυαλό και το σώμα σε σχέση με την αναδυόμενη αυτή επιστημονική έρευνα, και διερευνούν την ανάγκη για μια αρχιτεκτονική που εμπλουτίζει την ανθρώπινη υπόσταση και υποστηρίζει την ψυχική σφαίρα.

Ένα περιβάλλον θεραπείας παρέχει ένα χώρο που είναι επανορθωτικός – που σημαίνει ότι συμβάλλει θετικά στις σωματικές και ψυχολογικές ανάγκες του ασθενούς. Οι αισθήσεις παίζουν μεγάλο ρόλο στα περιβάλλοντα αυτά, καθώς ο τρόπος με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε και βιώνουμε το χώρο γύρω μας, γίνεται μέσω της όρασης, της ακοής, της όσφρησης, της αφής και της γεύσης. Τα αισθητήρια ερεθίσματα είναι ακόμη πιο ζωτικής σημασίας για το σχεδιασμό των εγκαταστάσεων της ψυχικής υγείας, δεδομένου ότι οι άνθρωποι που ζουν με ψυχικές διαταραχές μπορούν να βιώσουν υπερή ή υποευαισθησία σε αισθήσεις που μπορεί να οδηγήσουν στην αποφυγή συγκεκριμένων καταστάσεων ή εμπειριών, ελλείψεις σε ορισμένα αισθητήρια ερεθίσματα και υψηλά επίπεδα διέγερσης ή συναισθηματικής αντιδραστικότητας.⁸⁸

Εμπλουτισμένα Περιβάλλοντα

Το ερέθισμα του εγκεφάλου
μέσω κοινωνικών και άψυχων
αλληλεπιδράσεων



Νευρογένεση

Ο σχηματισμός νέων νευρώνων
μέσα στον ιππόκαμπο



Οφέλη στην Ψυχική Υγεία & Well-being

Εξομάλυνση της απορρυθμισμένης
δομής και λειτουργίας του
ιππόκαμπου

⁸⁷ Marian C. Diamond (2001)

⁸⁸ Government of Canada (2006)

Όραση: Φως και σκοτάδι

Πολλαπλές μελέτες αποκάλυψαν ότι δεν είναι μόνο το χρώμα του φωτός, αλλά η ποσότητα του φωτισμού που έχει ένα άμεσο αντίκτυπο στους ανθρώπους.⁸⁹ Το άμεσο ηλιακό φως κυμαίνεται μεταξύ 32.000 και 100.000 lux (μονάδα μέτρησης φωτεινής ισχύος), σε αντίθεση με τα 200-700 lux για το συνηθισμένο εσωτερικό φως. Χωρίς αρκετή έκθεση στο φυσικό ηλιακό φως, οι ασθενείς είναι ευαίσθητοι σε αρνητικές αλλαγές της διάθεσης, όπως η κατάθλιψη, το άγχος και η κούραση και αυτό μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στη θεραπεία.

Από την άλλη, το υπερβολικό φως μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην ευεξία του ασθενούς. Τα δυνατά φώτα που χρησιμοποιούνται στα νοσοκομεία κατά τη διάρκεια της νύχτας, μπορεί να διαταράζουν τις φυσικές συνθήκες του ύπνου του ασθενούς, συμβάλλοντας στην έλλειψη του βαθύου και αποκαταστατικού ύπνου (στάδια 3 και 4 του κύκλου ύπνου R.E.M). Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένο άγχος, κούραση και εκνευρισμό, τα οποία με τη σειρά τους επηρεάζουν τη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος, την αντίσταση στις λοιμώξεις και την επούλωση τραυμάτων.⁹⁰

Η θεραπεία του φωτός μπορεί να ανακουφίσει την κατάθλιψη. Το φως που πέφτει στον αμφιβληστροειδή χιτώνα του οφθαλμού, επηρεάζει τη δραστηριότητα του αδένος της επίφυσης και με αυτόν τον τρόπο καταστέλλει ή καθυστερεί την έκκριση της μελατονίνης, με αποτέλεσμα να μειώνει την κατάθλιψη, να αυξάνει την πρωινή επαγρύπνηση και να ενισχύει την καλύτερη ποιότητα ύπνου.⁹¹

⁸⁹ Evans G.W. (2003): 536-55

⁹⁰ Lara Chow (2015)

⁹¹ Martiny K. (2004)

Μια μετά-ανάλυση, είκοσι τυχαίων αλλά ελεγχόμενων μελετών, δημοσιευμένη σε αμερικανικό περιοδικό ψυχιατρικής (American Journal of Psychiatry,) έφτασε στο ισχυρό συμπέρασμα ότι η θεραπεία φωτός για τη μη εποχιακή αλλά και την εποχιακή κατάθλιψη είναι αποτελεσματική, με μεγέθη επίδρασης αντίστοιχα εκείνων των αντικαταθλιπτικών φαρμακοθεραπειών.⁹²

Οι βαθιές σκιές και το σκοτάδι είναι απαραίτητα επειδή μειώνουν την οξύτητα της όρασης, κάνουν το βάθος και την απόσταση διφορούμενη και προκαλούν την ασυνείδητη περιφεριακή όραση και την απτική φαντασία. Η φαντασία και η ονειροπόληση διεγείρονται από το αμυδρό φως και τη σκιά. Για να σκεφτεί κάποιος καθαρά πρέπει να κατασταλεί η οξύτητα της όρασης ώστε οι σκέψεις να ταξιδεύουν με αφηρημένο και αόριστο βλέμμα. Το ομοιογενές έντονο φως παραλύει τη φαντασία. Το ανθρώπινο μάτι είναι τελειότερα συντονισμένο για το λυκόφως από ότι για το φως τη μέρας.⁹³

Στην εποχή μας το φως έχει μετατραπεί σε μια απλή ποσοτική σημασία και το παράθυρο έχει χάσει τη σημασία του ως μεσολαβητής μεταξύ δύο κόσμων, μεταξύ κλειστού και ανοιχτού, εσωτερικότητας και εξωτερικότητας, ιδιωτικού και δημόσιου, σιάς και φωτός. Έχει μετατραπεί σε μια απλή απουσία τοίχου. Οι αρχιτέκτονες σε όλο τον κόσμο έχουν λάθος στις αναλογίες των τεράστιων παραθύρων ή των χώρων που ανοίγουν προς τα έξω. Έχει χαθεί κάθε αίσθηση για προσωπική ζωή και είμαστε αναγκασμένοι να ζούμε δημόσιες ζωές, στην ουσία μακριά από το σπίτι.⁹⁴



Εικόνα 30:
Το σκοτάδι και οι σκιές δημιουργούν μια
αίσθηση οικειότητας και ησυχίας. Το φως
μεταστρέπεται σε ένα πολυτιμο δώρο.
“The Pertinotsa House”, 19ος αιώνας,
Seurasaari Outdoor Museum, Ελσίνκι,
Φινλανδία

92 Golden R.N., Gaynes B.N. et.al (2005)

93 Pallasmaa J. (2005): 46

94 Ramirez Ugarte Alejandro (1962): 242

Ακοή: Ησυχία, Ήχος και Φασαρία

Σε αντίθεση με τα εξοπλισμένα δωμάτια της μονάδας εντατικής θεραπείας ή της καρδιακής μονάδας όπου η τεχνολογία που χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση των ασθενών δημιουργεί το μεγαλύτερο μέρος του θορύβου, η κύρια πηγή του δυνατού θορύβου στις ψυχιατρικές εγκαταστάσεις, προέρχεται από τις δραστηριότητες των ίδιων των ασθενών. Πάρα πολύς ή πολύ λίγος ήχος μπορεί να έχει άμεσο αντίκτυπο στην ηρεμία τους. Υψηλά επίπεδα θορύβου έχουν συνδεθεί με αύξηση της πίεσης του αίματος, αυξημένη καρδιακή συχνότητα και στέρηση ύπνου. Έχουν επίσης συνδεθεί με δυσμενείς επιπτώσεις στην ψυχική υγεία, συμπεριλαμβανομένου του στρες, του άγχους και της γνωστικής δυσλειτουργίας. Η παροχή χώρων όπου οι ασθενείς θα μπορούν να ελέγχουν το ηχοτοπίο τους και να ξεφεύγουν από περιβαλλοντικούς στρεσογόνους παράγοντες, όπως ηχηρές δραστηριότητες, μπορεί να αποτρέψει τον εκνευρισμό και την επιθετική συμπεριφορά.⁹⁵

Παρότι η επιστημονική απόδειξη είναι ελάχιστη, ο ήχος θεωρείται πως βελτιώνει τη διάθεση και συμβάλλει σε μια κατευναστική και χαλαρωτική επίδραση. Ορισμένα είδη μουσικής και καταπραϋντικοί φυσικοί ήχοι, έχει αποδειχθεί ότι παράγουν μια θετική συναισθηματική αντίδραση από τους ασθενείς. Θετικοί ήχοι και μουσική μπορεί να μη διευκολύνουν τη θεραπεία από μόνα τους, αλλά μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση των περιβαλλοντικών παραγόντων πίεσης.⁹⁶

⁹⁵ Evans G.W. (2003): 544

⁹⁶ Lara Chow (2015)

Η θέα απομονώνει, ενώ ο ήχος ενσωματώνει. Η όραση είναι κατευθυντική, ενώ ο ήχος αφορά όλες τις κατευθύνσεις. Η αίσθηση της όρασης συνεπάγεται εξωτερικότητα, αλλά ο ήχος δημιουργεί μια εμπειρία εσωτερικότητας. Δεν έχουμε συνήθως επίγνωση της σημασίας της ακοής στη χωρική εμπειρία, παρότι ο ήχος συχνά παρέχει ένα χρονικό συνεχές στο οποίο ενσωματώνονται οι οπτικές εμπειρίες.

Για παράδειγμα όταν η μουσική αφαιρεθεί από μια ταινία, η σκηνή χάνει την πλαστικότητα της και την αίσθηση της συνέχειας και της ζωής. Η πιο σημαντική ακουστική εμπειρία που δημιουργήθηκε από την αρχιτεκτονική, είναι η ηρεμία. Η αρχιτεκτονική παρουσιάζει το δράμα της κατασκευής σε σιγή μέσα στην ύλη, το χώρο και το φως. Μια ισχυρή αρχιτεκτονική εμπειρία αποσβάνει όλους τους εξωτερικούς ήχους, συγκεντρώνει την προσοχή μας στην ίδια μας την ύπαρξη και όπως συμβαίνει με κάθε έργο τέχνης, μας κάνει να συνειδητοποιήσουμε τη μοναξιά μας.⁹⁷

Όσφρηση: Αρώματα και οσμές

Ορισμένα αρωματικά έλαια όπως η λεβάντα, το σανταλόξυλο και ο ευκάλυπτος, χρησιμοποιούνταν από την αρχαιότητα για τις θεραπευτικές του ιδιότητες. Η άμεση επαφή αυτών των ελαίων σε πληγές παρείχε ένα αντιβακτηριακό αποτέλεσμα και μπορούσε επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη θεραπεία της φλεγμονής. Εκτός από τα φυσικά οφέλη αυτών των ελαίων, η ίδια η μυρωδιά έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζει την ψυχολογική ευεξία των ζώων και των ανθρώπων.

⁹⁷ Pallasmaa J. (2005): 49-52

Πολλαπλές μελέτες έχουν δείξει ότι το άρωμα της λεβάντας χαλαρώνει την ένταση, βελτιώνει τη διάθεση και βοηθά στην πρόκληση και την παράταση του ύπνου.⁹⁸

Η χρήση των αρωμάτων για τη θεραπεία ψυχιατρικών ασθενειών όπως το άγχος, η κατάθλιψη και γνωστικές διαταραχές, ονομάζεται ψυχοαρωματοθεραπεία. Όταν αιθέρια έλαια εισπνέονται ή εφαρμόζονται στο δέρμα, μπορούν να έχουν μετρήσιμες ψυχολογικές επιπτώσεις.⁹⁹

Όταν ένα γκρουπ αντρών χωρίστηκε στα δύο, σε εκείνους που εκτέθηκαν σε αρώματα εσπεριδοειδών και σε εκείνους που δεν εκτέθηκαν, η ομάδα της ενεργής θεραπείας είδε μια σημαντική μείωση στη χρήση των αντικαταθλιπτικών.¹⁰⁰

Σε μια ακόμα μελέτη 100 ασθενών με ανθεκτική επιληψία, το 1/3 των ασθενών, που επέλεξαν την αρωματοθεραπεία, δε λαμβάνουν πια συμβατικά αντικαταθλιπτικά και δεν έπαθαν κρίση κατά τη δύο ετών παρακολούθησή τους.¹⁰¹

Αντίθετα, οι οσμές ή οι αρνητικές μυρωδιές, χει παρατηρηθεί ότι ενισχύουν το φόβο, το άγχος και το στρες.¹⁰² Παρότι υπάρχουν αναδυόμενα στοιχεία σχετικά με το ρόλο της όσφρησης στη θεραπεία, είναι δύσκολο να εκτιμηθεί, δεδομένου ότι συνδέεται στενά με τις δικές μας αναμνήσεις που παράγουν υποκειμενικές συναισθηματικές αντιδράσεις.¹⁰³

98 Sternberg (2009): 87

99 Perry E. (2006)

100 Komori T.(1995)

101 Betts T. (2003)

102 Schweitzer Marc, Gilpin Laura & Frampton Susan (2004)

103 Lara Chow (2015)

Σε ό,τι αφορά τα κτίρια, η πιο επίμονη μνήμη ενός χώρου είναι συχνά η μυρωδιά του. Μια ιδιαίτερη μυρωδιά μας κάνει εν αγνοία μας να ξαναισέλθουμε σε ένα χώρο εντελώς ξεχασμένο από την αμφιβλιστροειδή μνήμη. Τα ρουθούνια ξυπνούν μια ξεχασμένη εικόνα και μας δελεάζουν σε μια ζωντανή ονειροπόληση. Η μύτη κάνει τα μάτια να θυμούνται.¹⁰⁴

Σύνδεση με τη φύση

Βιβλιογραφική έρευνα και επιστημονικές μελέτες σχετικά με τις επιπτώσεις της φύσης στην epούλωση και την ευημερία, αυξάνονται. Οι εγγενείς θεραπευτικές ιδιότητες της φύσης έχουν γίνει αντικείμενο εκμετάλλευσης από τα αρχαία χρόνια, αλλά μόνο πρόσφατα το θέμα αυτό απέκτησε ιδιαίτερη προσοχή από την επιστημονική κοινότητα. Μια πρόσφατη μελέτη που διερεύννησε τη σχέση μεταξύ θέασης της φύσης και θετικής ευημερίας από τους Maller, Townsend, St Leger et al. το 2008, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η θέαση της φύσης είναι θετική για την υγεία, ιδίως σε ό,τι αφορά την ανάκαμψη από το άγχος, τη βελτίωση της συγκέντρωσης και της παραγωγικότητας, καθώς και τη βελτίωση της ψυχολογικής κατάστασης, ιδιαίτερα των ανθρώπων σε συνθήκες περιορισμού, όπως φυλακές, νοσοκομεία και πολυώροφα/υψηλής πυκνότητας διαβίωσης κτίρια.¹⁰⁵

¹⁰⁴ Pallasmaa J. (2005): 54

¹⁰⁵ Maller C., Townsend M., St. Leger L., et.al (2008)

Αυτή η γνώση μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο σχεδιασμό εγκαταστάσεων ψυχικής υγείας, ειδικά εκείνων που παρέχουν ενδονοσοκομειακή θεραπεία, για να βελτιώσει την ψυχολογική κατάσταση των ατόμων που πάσχουν από ψυχικές διαταραχές. Δεν είναι μόνο η θέαση της φύσης που ενισχύει την ευημερία και τη θεραπεία, η πρόσβαση στη φύση είναι επίσης ευεργετική.¹⁰⁶

Συμφωνα με τον Mallgrave, μελέτες της τελευταίας δεκαετίας έχουν δείξει ότι η απλή παραμονή στη φύση μπορεί να είναι ευεργετική και αποκαταστατική. Αρκούν 15 λεπτά σε ένα αστικό πάρκο για να μειωθεί η πίεση του αίματος, το στρες, η γνωστική κόπωση, και να γίνουμε «άλλοι άνθρωποι».¹⁰⁷

Επομένως μπορούμε να πούμε πως μια εμπλουτισμένη αρχιτεκτονική τοποθετεί τον άνθρωπο στο επίκεντρο του σχεδιασμού και χρησιμοποιεί θεωρίες της νευροαρχιτεκτονικής που υποστηρίζονται από στοιχεία της βιολογίας και κατανόηση για τη βελτίωση της ανθρώπινης ψυχικής κατάστασης.

106 Evans G.W. (2003): 546

107 Pratt Institute School of Architecture (2015) - video

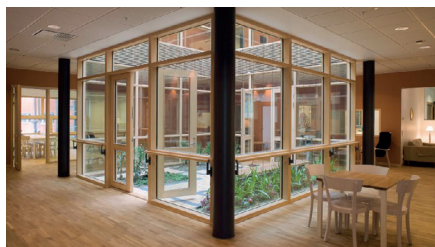
3.3 Εκτιμήσεις για το σχεδιασμό ψυχικών εγκαταστάσεων

Οτιδήποτε σχηματίζει ένα χώρο που συμπεριλαμβάνει υλικά, υφές, μυρωδιές, δομές, ήχους και χωρικές ρυθμίσεις, δημιουργεί πληροφορίες οι οποίες συλλαμβάνονται από το σώμα μέσω του δέρματος, των ματιών, των αυτιών, της μύτης και του στόματος και στη συνέχεια ταξιδεύουν προς τον εγκέφαλο προς επεξεργασία. Αντίθετα με τις προηγούμενες πεποιθήσεις ότι ο εγκέφαλος εργάζεται με γραμμικό τρόπο, οι εισερχόμενες πληροφορίες επεξεργάζονται σε παράλληλα δίκτυα. Κάθε κύκλωμα είναι άκρως εξειδικευμένο στη διέγερση στην οποία ανταποκρίνεται. Αυτό σημαίνει ότι ορισμένα κυκλώματα ανταποκρίνονται μόνο σε συγκεκριμένα χρώματα, μορφές, μυρωδιές, ήχους, ακόμη και τύπους γραμμών.¹⁰⁸ Ανάλογα με το πόσο συχνά χρησιμοποιούνται, τα νευρωνικά κυκλώματα και τα δίκτυα θα ενισχυθούν και θα σχηματίσουν νέες συνδέσεις ή θα αποδυναμωθούν και θα διαλυθούν.¹⁰⁹ Επομένως ένας χώρος που εμπλέκει πολλαπλές αισθήσεις θα μπορούσε να ενισχύσει πολλαπλά νευρωνικά κυκλώματα. Η νευρολογική έρευνα υποδεικνύει την ανάγκη για ένα διακριτικό και εξαιρετικά ποικίλο περιβάλλον, πολιτιστικά, ουσιαστικά και εκφραστικά, καθώς όταν βρισκόμαστε αντιμέτωποι με την εξοικείωση (την αναπαραγωγή των ίδιων ερεθισμάτων ή υλικών ξανά και ξανά), ο εγκέφαλος τερματίζει.¹¹⁰

¹⁰⁸ Mallgrave H.F. (2010): 129

¹⁰⁹ Mallgrave H.F. (2010): 136

¹¹⁰ Mallgrave H.F. (2010): 217



Εικόνες 31, 32 :
Ψυχιατρική πτέρυγα στο νοσοκομείο Östra,
Γκέτεμποργκ, Σουηδία

Ο σχεδιασμός μιας εγκατάστασης θεραπείας ψυχικής υγείας, είναι μια κρίσιμη συνιστώσα της φροντίδας του ασθενούς. Σε σύγκριση με άλλες εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης και περιβαλλόντων θεραπείας, οι εγκαταστάσεις ψυχικής υγείας απαιτούν πρόσθετη σκέψη για τα χαρακτηριστικά του σχεδιασμού, περιλαμβάνοντας τη σχέση του με την κοινωνία, τον ασθενή, την ασφάλεια του προσωπικού, τον προσανατολισμό και τις ψυχολογικές επιπτώσεις του δομημένου περιβάλλοντος. Η σχεδιασμός τέτοιων εγκαταστάσεων μπορεί να επηρεάσει τη στάση, τις προσδοκίες και τη γνώμη που έχουν οι ασθενείς για τον εαυτό τους, το προσωπικό που τους φροντίζει, τις υπηρεσίες που λαμβάνουν και το σύστημα υγείας στο οποίο παρέχονται αυτές οι υπηρεσίες. Μπορεί επίσης να έχει επίπτωση στην αντίληψη του προσωπικού, στη στάση και τη συμπεριφορά του, και στο πώς αλληλεπιδρούν με τους ασθενείς και το περιβάλλον.¹¹¹

Ένα παράδειγμα τέτοιου σχεδιασμού αποτελεί το Östra Sahlgrenska University Hospital στο Gothenburg της Σουηδίας. Στη συγκεκριμένη εγκατάσταση έδωσαν ιδιαίτερη σημασία στη θεραπεία των ασθενών παρέχοντάς τους πρόσβαση στη φύση και σεβόμενοι την αξιοπρέπειά τους. Αυτό το σχέδιο φάνηκε να έχει θετικά αποτελέσματα, όπως προέκυψε από έρευνα που έγινε σχετικά με το πώς ήταν πριν η κλινική και πώς διαμορφώθηκε αργότερα. Συγκεκριμένα, στη νέα κλινική, παρατηρήθηκε σημαντική μείωση στην εξαναγκασμένη συγκράτηση των ασθενών, λιγότερος πόνος, μείωση του στρες σε ασθενείς και προσωπικό, μείωση στην πρόσληψη αναλγητικών φαρμάκων και χαμηλότερο κόστος ανά ασθενή. Πιστεύεται ότι οι ανωτέρω βελτιώσεις στο σχεδιασμό συνέβαλλαν στην αλλαγή αυτή.¹¹²

111 Department of Veterans Affairs, Office of Construction & Facilities Management (2014)

112 From Lena, Lundin Stephan (2010)

Τελικά το δομημένο περιβάλλον σχηματίζει την ανθρώπινη συμπεριφορά;

Όπως και η συνειδητή σκέψη, το δομημένο περιβάλλον είναι ένα κρίσιμο εργαλείο για τη δημιουργία ασυνείδητης σκέψης. Όπως έγραψε ο Gaston Bachelard στο βιβλίο «The Poetics of Space» (1996), «... αν μου ζητηθεί να αναφέρω το κύριο όφελος του σπιτιού, θα έπρεπε να απαντήσω: το σπίτι στεγάζει την ονειροπόληση, το σπίτι προστατεύει τον ονειροπόλο, το σπίτι επιτρέπει σε κάποιον να ονειρεύεται με ηρεμία (...) Και πάντα, στις ονειροπολήσεις μας, το σπίτι είναι ένα μεγάλο λίκνο».¹¹³

Σύμφωνα με τον H.Mallgrave, το δομημένο περιβάλλον επηρεάζει την ανθρώπινη συμπεριφορά μόνο όταν ο καλλιτέχνης ή ο αρχιτέκτονας μας επιτρέπει να νιώθουμε και να βιώνουμε συναισθηματικά την αλληλεπίδραση των υλικών, των μορφών, των υφών, των χρωμάτων και των χώρων, με τα οποία ένα έργο αρχιτεκτονικής επιτυγχάνει τη γοητεία τού να είναι δημιουργικό και αξιομνημόνευτο.¹¹⁴

¹¹³ Bachelard Gaston (1996): 6

¹¹⁴ Pratt Institute School of Architecture (2015) - video

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι θεωρητικοί της νευροαρχιτεκτονικής, όπως ο John Eberhard, ο Marco Frascari και ο Harry Mallgrave, μας προσέφεραν μια ιδέα για την ανάγκη της ενσωμάτωσης της νευροεπιστήμης στην αρχιτεκτονική. Ο τρόπος όμως με τον οποίο επηρεάζεται ο σχεδιασμός, δεν έχει ακόμη βρεθεί.

Ωστόσο πρέπει να τονιστεί ότι η νευροαρχιτεκτονική δεν είναι ένα ακόμα κίνημα, αλλά μια πρόσθετη γνώση για την κατασκευή του δομημένου περιβάλλοντος με επίκεντρο τον ίδιο τον άνθρωπο και κατεύθυνση τη βελτίωση της υγείας του και της γενετικής κληρονομιάς. Στον τομέα της ψυχικής υγείας, η συνεργασία της νευροεπιστήμης με την αρχιτεκτονική και η δημιουργία ενός εμπλουτισμένου περιβάλλοντος, δεν παρέχει μόνο σωματική ευεξία, αλλά και πνευματική, δημιουργώντας συνεχή ερεθίσματα στον εγκέφαλο, συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο στην καλύτερη εμπειρία του ασθενούς στο χώρο, αλλά και στη θεραπεία του.

Συμπερασματικά, οι αρχιτέκτονες μέσω του σχεδιασμού επηρεάζουν τη δομή του εγκεφάλου μας και κατ'επέκταση τον τρόπο που σκεφτόμαστε και ζούμε. Η κατανόηση της σημασίας αυτής της επιρροής για την κοινωνία, θα οδηγήσει σε ένα περιβάλλον σχεδιασμένο ώστε να ικανοποιεί τις πνευματικές ανάγκες των ανθρώπων και όχι το «εγώ» του εκάστοτε αρχιτέκτονα. Έναν σχεδιασμό για τον άνθρωπο.

Θα ήταν ενδιαφέρον να υπάρξει μια μελέτη σχετικά με τη συμπεριφορά ασθενών ψυχικής υγείας σε κέντρα εμπλουτισμένου περιβάλλοντος, παρατηρώντας από εγκεφαλογράφημα το πώς ο εγκέφαλός τους αναδιαμορφώνεται ανάλογα με τον εσωτερικό ή τον εξωτερικό χώρο στον οποίο βρίσκονται. Και κατόπιν αυτού, το πώς η ψυχική τους υγεία επηρεάζεται είτε θετικά, είτε αρνητικά μέσα από αυτή την αλλαγή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΙΒΛΙΑ

- Alain De Botton (2007), "The Architecture of Happiness", Athens, publications Pataki
- Arnheim Rudolf (1974), "Art and Visual Perception – A Psychology of the Creative Eye", Berkley, Los Angeles, London: University of California Press
- Bachelard Gaston & Jolas Maria (1996), "The Poetics of Space", Boston: Bacon Press
- Bloomerang Kent C. & Moore Charles W. (1977), "Body, Memory and Architecture", New Haven and London: Yale University Press
- Carter, Rita (1998), "Mapping the Mind", Derkley, Los Angeles and London: University of California Press
- Department of Veterans Affairs, Office of Construction & Facilities Management (2014), "Mental Health Facilities - Design Guide December 2010" Rev. Aug. 1, 2014
- Eberhard John.P (2009), "Brain Landscape: Coexistence of Neuroscience and Architecture", Oxford University Press
- Enrique X de Anda Alanis (1989), "Luis Barragan: Clasico del Silencio", Bogota: Collecion Somosur
- Fascari Marco (2011), "Eleven Exercises in the Art of Architectural Drawing Slow Food for the Architect's Imagination", Abingdon, Oxon: Routledge
- From Lena, Lundin Stephan (2010), "Architecture as Medicine – The Importance of Architecture for Treatment Outcomes in Psychiatry", English edition, English translation: Roger Tanner, Ordvåxlingen AB, Sweden
- Hildebrand Grant (1999), "*Origins of Architectural Pleasure*", Berkeley, Los Angeles and London: University of California Press
- Government of Canada (2006), "The Human Face of Mental Health and Mental Illness in Canada", Ottawa: Public Health Agency of Canada
- Hoffman Donald D. (1998), "Visual Intelligence", New York and London: W.W. Norton & amp; Company

- Lippman Peter (2010), "Evidence-Based Design of Elementary and Secondary Schools: A Responsive Approach to Creating Learning Environments", New Jersey, John Wiley and Sons Inc.
- Mallgrave Harry Francis (2010), "The Architect's Brain: Neuroscience, Creativity, and Architecture", Chichester, West Sussex, U.K.: Wiley-Blackwell
- Moller Clifford B (1968), "Architectural Environment and Our Mental Health", New York: Horizon Press
- Pallasmaa Juhani (2005), "The Eyes of the Skin, Architecture and the Senses", The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd
- Pallasmaa Juhani, Mallgrave Harry Francis,
and Arbib Michael A. (2013), "Architecture and Neuroscience"- a Tapio Wirkkala – Rut Bryk Design Reader, edited by Philip Tidwell, Espoo Finland: Tapio Wirkkala-Rut Bryk Foundation
- Ramirez Ugarte Alejandro (1962), "Interview with Luis Barragan", from Enrique X de Anda Alanis, *Luis Barragan: Classico del Silencio*, Collection Somosur, Bogota (1989)
- Salingaros N.A. & Masden Kenneth G.(2006), "Neuroscience, the Natural Environment, and Building Design", University of Texas
- Silber John (2007), "Architecture of the Absurd: How 'Genius' Disfigured a Practical Art", Quantuck Lane Press
- Sternberg Esther M. (2009), "Healing Spaces: The Science of Place and Well-being", Cambridge: MA: Belknap of Harvard UP
- Vitruvius (1914), "The Ten Books on Architecture", Cambridge: Harvard University Press
- Walter Benjamin (1969), "The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction" in *Illuminations: Essays and Reflections*, New York: Schocken Books
- Waugh Earle H. (2008), "Visionaries of Silence, The Reformist Sufi Order of the Demirdashiya al-Khalwatiya in Cairo", The Ameciran University in Cairo Press, New York
- Zeisel John (2006), "Inquiry by Design; Environment / Behavior/ Neuroscience in Architecture, Interiors, Landscape and Planning", Foreword by John P. Eberhard, New York: W.W. Norton & Co.

- Barbara Tversky (2005), "How to get around by mind and body – Spatial thought, Spatial action", *Routledge Research*, o7 cog401.cho7.pdf
- Bennett E L., Diamond M.C., Krech D.
 & Rosenzweig M.R. (1964), "Chemical and anatomical plasticity of brain", *Science*, 146: 610–619
- Berlucchi, G. & Buchtel, H.A. (2009), "Neuronal plasticity: Historical roots and evolution of meaning", *Experimental Brain Research*, 192(3): 307 – 319
- Betts, T. (2003), "Use of aromatherapy (with or without hypnosis) in the treatment of intractable epilepsy: a two-year follow up study.", *Seizure*, Dec, 12 (8): 534-8
- Cornell Edward H., Heth Donald C.,
 Alberts Denise H. (1994), "Place recognition and way finding by children and adults", Department of Psychology, University of Alberta, Edmonton, Canada, *Memory & Cognition*. 22 (6): 633-643
- Diamond Marian C. (March 5, 2001), "Response of the Brain to Enrichment", *Academia Brasileira de Ciencias*, vol 73 (2)
- Diamond Mc, Krech D.
 & Rosenzweig Mr. (1964), "The effects of an enriched environment on the rat cerebral cortex". *J Comp Neurol* 123: 111-119
- Eberhard John P. (June 25 2009), "Applying Neuroscience to Architecture", *Neuron* 62, ©2009 Elsevier Inc
- Eisch Amelia J.(2002), "Adult neurogenesis: implications for psychiatry", *Progress in Brain Research*, vol 138, Cicero/Galayaa B.V./ Hofman 19: 317-344
- Eisch A.J., Cameron H.A., Encinas J.M., Meltzer
 L.A., Ming G.L. & Overstreet-Wadiche L.S. (2008), "Adult Neurogenesis, Mental Health, and Mental Illness: Hope or Hype?" *Journal of Neuroscience* 28.46: 1785-1791. Web.

- Epstein R. & Kanwisher N. (1998), "A cortical representation of the local visual environment", *Nature* 392: 598–601
- Epstein R., Harris A., Stanley D.
 & Kanwisher N. (1999), "The Parahippocampal Place Area: Recognition, Navigation, or Encoding?", *Neuron* 23: 115–125
- Evans G.W. (2003), "The Built Environment and Mental Health." *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine* 80.4: 536-55. Web.
- Fascari M. (2003), "Architects, never eat your maccheroni without a proper sauce! A macaronic meditation on the anti-Cartesian nature of architectural imagination", *Nordisk Arkitekturforskning*, Vol.16, No.2: 41-54
- Graff Martin (2006), "Constructing and maintaining an effective hypertext-based learning environment: web-based learning and cognitive style", *Emerald Insight*, Vol. 48, Number 2/3
- Golden, R.N., Gaynes, B.N., Ekstrom, R.D.,
 Hamer, R.M., Jacobsen, F.M., Suppes, T.,
 Wisner, K.L. & Nemeroff, C.B. (2005), "The efficacy of light therapy in the treatment of mood disorders: a review and meta-analysis of the evidence:", *Am. J. Psychiatry*, 162: 656–662.
- Hartig T., Mang M. & Evans G.W. (1991), "Restorative effects of natural environment experiences", *Environment and Behavior* (23): 3–26
- Jeffery K.J., Anderson M.I., Hayman R.,
 Chakraborty S. (2004), "A proposed architecture for the neural representation of spatial context", *PudMed.gov*, April 28 (2):201-18
- J.F. Stein & C.J. Stoodley (2006), "Neuroscience, An Introduction", Wiley-Blackwell
- Kaplan, S. (1992), "The restorative environment: Nature and human experience. The role of horticulture in human well-being and social development", Portland, OR: *Timber Press* 134-142
- Kaplan, S. (1995), "The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework", *Journal of Environmental Psychology* 15: 169–182.

Komori, T., Fujiwara, R., Tanida, M.,

Nomura, J., Yokoyama, MM. (1995), "Effects of Citrus Fragrance on immune function and depressive states", *Neuroimmunomodulation*, May-Jun 2 (3): 174-80

Maller C., Townsend M., St. Leger L., Henderson-

Wilson C., Pryor A., Prosser L. & Moore M. (2008), "Healthy parks, healthy people: the health benefits of contact with nature in a park context", Melbourne, Australia: *Deakin University and Parks Victoria*, Melbourne, Australia, vol.26 (2)

Martiny K. (2004), "Adjunctive bright light in non-seasonal major depression", *Acta Psychiatry Scandinavia*, 110 (suppl. 425): 7-28.

Nilsson Michael, MD, PhD & Pekny Milos,

MD, PhD (2007), "Enriched Environment and Astrocytes in Central Nervous System Regeneration", Institute for Neuroscience and Physiology at Sahlgrenska Academy, *J Rehabil Med* 2007; 39: 345-352

Perry, E., Perry, N. (2006), "Aromatherapy in the Management of Psychiatric Disorders: Clinical and Neuropharmacological Perspectives." *CNS Drugs*. 20(4): 257-80.

Relf D. (April 1990), "Horticulture in Human Well-being and Social Development: A National Symposium", ed. Arlington, Va.: *Timber Press*: 134-142.

Rosenzweig M.R., Krech D., Bennett E.L.

& Diamond M.C. (1962), "Effects of environmental complexity and training on brain chemistry and anatomy: A replication and extension", *J Comp Physiol Psychol* (55): 429-437.

Schweitzer, Marc, Laura Gilpin,

& Susan Frampton (2004), "Healing Spaces: Elements of Environmental Design That Make an Impact on Health." *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 10.1: 71-83.

Society For Neuroscience (2006), "Brain Facts, A Primer on the Brain and Nervous System", *The Society For Neuroscience*

Sternberg E.M. & Wilson M.A. (2006), "Neuroscience and Architecture: Seeking Common Ground, October 10", *Elsevier Inc*, Cell 127

- Taube J.S. (1998), "Head direction cells and the neurophysiological basis for a sense of direction". *Prog. Neurobiol* 55: 225-256.
- Tennessen, C.M. and Cimprich, B. (1995), "Views to Nature: Effects on Attention", *Journal of Environmental Psychology*, vol 15, Issue 1: 77- 85.
- The Nobel Assembly at
Karolinska Institute (2014), "The 2014 Nobel Prize in Physiology or Medicine to John O'Keefe, May-Britt Moser and Edvard I. Moser", *Press Release 2014-10-06 Web*.
- Tversky Barbara (2003), "Structures Of Mental Spaces – How People Think About Space", *Environment and Behavior* Vol. 35 No 1, January: 81-106
- Van Praag, Henriette, and Fred H. Gage (2001), "Neural Consequences of Environmental Enrichment" (January 2001) *Nature Reviews Neuroscience* (1): 191-198
- York A.D., Breedlove S.M. & Diamond M.C. (1989), "Housing adult male rats in enriched conditions increases neurogenesis in the dentate gyrus", *Soc Neurosci Abstracts* 15: 962 (#383.11).

ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ

- Fascari M. (Winter 2009), "Consciousness & Architecture Human Bodies & Buildings", Azrieli School of Architecture & Urbanism, Carleton University, *Public Seminar*
- Fascari M. (19th & 20th May 2011), "Thoughts on Neuro-Architecture", Toronto, *OAA Meeting*
- Gage Fred H., Dr. (May 8-10 2003), "Neuroscience and Architecture", *AIA 2003 International Convention & Expo: Lecture*, San Diego California, Theme Presentation, Published by: The Academy of Neuroscience for Architecture

ΠΗΓΕΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

Ζαχόπουλος Βασίλειος (2007), “Η σημασία της φωτεινότητας και του προσανατολισμού στην αντίληψη των φυσικών εικόνων”,

Πανεπιστήμιο Κρήτης, διατριβή 26-7-07, <http://openarchives.gr/view/420626>

Academy of Neuroscience for Architecture, www.anfarch.org “How architecture uses space, light and material to affect your mood”

<http://www.independent.co.uk/life-style/design/how-architecture-uses-space-light-and-material-to-affect-your-mood-american-institute-architects-a6985986.html>

ANFA, Ayesha Ghazanfar (2014): “A study of a Neuro-Architectural Approach of Salutogenic Environments”,

https://www.youtube.com/watch?v=wH_ulHdlFRo

ANFA, John Paul Eberhard (2014): “Aesthetics and the Brain”, <https://www.youtube.com/watch?v=PlrW-kigVhc>

ANFA, Isabella Pasqualini (2014): “How do you “feel” architecture?”, <https://www.youtube.com/watch?v=giNwwtzFJmo>

ANFA, Robert Condia (2014): “On Mood and Aesthetic Experience in Architecture”,

<https://www.youtube.com/watch?v=LSegdW6di-M>

ANFA, Michael Arbib (2014): “The Challenge of Adapting Neuroscience to the Needs of Architecture”,

<https://www.youtube.com/watch?v=R6P8uoHOuJ4>

CNN American Morning Interview with Dr. John Zeisel (2010), “Healing Gardens Alzheimer’s Disease Therapy”,

www.youtube.com/watch?v=QQzCy5D4mCE

Interview with Gunnar Bjursell

& Cecilia Bjursell (2011-02-09) <http://neuroticarkitekten.blogspot.gr/p/interviews.html>

Lara Chow(2015), “Enriched Environment, A Treatment Center for Transitional Youth with Mental Illness”,

master thesis, Carleton University, Ottawa, Ontario

“Memory and Trauma”, https://en.wikipedia.org/wiki/Memory_and_trauma

Pratt Institute School of Architecture (2015): “Mallgrave Embodied Simulation (Sculpting the Architectural Mind)”, conference

<https://www.youtube.com/watch?v=jbCIJ5ZQ6pA>

TEDx Talks Dr. Eve Edelstein(2014): “Saving lives by design” <https://www.youtube.com/watch?v=LHJsGnM79JI>

TEDx Talks: Marc Kushner (2014): “Why the buildings of the future will be shaped by ... you”

https://www.ted.com/talks/marc_kushner_why_the_buildings_of_the_future_will_be_shaped_by_you?language=en#t-423791

“The Recovery Position”, Edited by: Giovanna Dunmall, Netherlands

http://www.erikveldhoen.nl/data/files/alg/id23/Pages%20from%20F78_recovery%20position.pdf

The Guardian, “Nobel prize in physiology or medicine for finding brain’s ‘you are here’ cells”

<http://www.theguardian.com/science/2014/oct/06/nobel-prize-physiology-medicine-brain-navigation>

ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εξώφυλλο www.electricart.com.au/glass-brain-1

Εικόνα 1 www.medicalxpress.com/news/2014-02-neurons-responsible-tying-events-environment.html

Εικόνα 2 Frascari M. (19th & 20th May 2011), “Thoughts on Neuro-Architecture”, Toronto, OAA Meeting

Εικόνα 3 David J. Bryant, Barbara Tversky (1999), “Mental representations of perspective and spatial relations from diagrams and models”, Journal of experimental psychology learning, memory and cognition, American Psychological Association Inc., vol.25 No1 17-156.

Εικόνα 4 www.getty.edu.jpg

Εικόνα 5 www.thorncrown.com.jpg

- Εικόνα 6 Sara Revilla Romero y Antonio Crego (July 1, 2014), “Neuromic: The brain explained through art”, Psy’n’thesis-investigation nuevas ideas en psychologia
- Εικόνα 7 www.mybrainnotes.com/neuron-brain-cell.gif
- Εικόνα 8 Mallgrave Harry Francis (2010), “The Architect’s Brain: Neuroscience, Creativity, and Architecture”, Chichester, West Sussex, U.K.: Wiley-Blackwell, σ.131
- Εικόνα 9 CogNav - Royal Institute of Navigation: www.rin.org.uk/page/CogNav
- Εικόνα 10 acnr.co.uk/2015/07/the-hippocampus-spatial-memory-and-alzheimers-disease/
- Εικόνα 11 www.en.wikipedia.org/wiki/sense
- Εικόνα 12 www.ccrma.stanford.edu/courses/250a-fall-2003/hw5.html
- Εικόνα 13 Eberhard John.P (2009), “Brain Landscape: Coexistence of Neuroscience and Architecture”, Oxford University Press
- Εικόνα 14 www.cambridgecognition.com/blog/entry/what-is-cognition
- Εικόνα 15 Frascari M. (19th & 20th May 2011), “Thoughts on Neuro-Architecture”, Toronto, OAA Meeting, p.20
- Εικόνα 16 www.architecturalrecord.com/articles/11654-creativity-and-the-brain?v=preview
- Εικόνα 17 www.worldhealthdesign.com/neuro-architecture.aspx
- Εικόνα 18 ANFA, Robert Condia (2014): “On Mood and Aesthetic Experience in Architecture”, <https://www.youtube.com/watch?v=LSegdW6di-M>
- Εικόνα 19 Frascari Marco (2011), “Eleven Exercises in the Art of Architectural Drawing Slow Food for the Architect’s Imagination”, Abingdon, Oxon: Routledge
- Εικόνα 20 από το προσωπικό μου αρχείο
- Εικόνα 21 www.anfarch.org

- Εικόνα 22 Marc S. Breedlove, Neil V. Watson, Mark R. Rozenzweig (2010), “Biological Psychology: An Introduction to Behavior, Cognitive and Clinical Neuroscience”, Sinauer Associates Inc., sixth edition
- Εικόνα 23 www.journal.frontiersin.org/Journal/10.3389/fnhum.2012.00060/full
- Εικόνα 24 www.researchgate.net/figure/Region-of-interest-analysis-A-parahippocampal-place-area-PPA-as-defined-for-a-typical_fig2_5451700
- Εικόνα 25 www.thetherapygarden.org/about-us/our-garden
- Εικόνα 26 www.arch22owordpress.com/2012/02/14/salk-institute_-louis-kahn/salk-institute-hazal-2/
- Εικόνα 27 www.whitearkitekter.com/project/nuuk-psychiatric-clinic/
- Εικόνα 28 www.whitearkitekter.com/project/nuuk-psychiatric-clinic/
- Εικόνα 29 Frascari M. (19th & 20th May 2011), “Thoughts on Neuro-Architecture”, Toronto, OAA Meeting, p.12
- Εικόνα 30 Pallasmaa Juhani (2005), “The Eyes of the Skin, Architecture and the Senses”, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd, p.57
- Εικόνα 31 www.neuroticarkitekten.blogspot.com/2011/02/informal-visit-to-ostra-sjukhuset.html
- Εικόνα 32 www.whitearkitekter.com/project/ostra-hospital-emergency=psychiatry-ward/

