

# 'ΝΕΥΡΟΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ:

ΑΝΑΖΗΤΩΝΤΑΣ ΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΗΣ ΕΥΤΥΧΙΑΣ'

'Neuro-architecture: searching the architecture of happiness and well-being'





'Neuro-architecture: searching the  
architecture of happiness and well-being'

ΝΕΥΡΟ  
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ



Μπουραντάς Ελευθέριος Οδυσσέας

ΣΧΟΛΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Επιβλέπων καθηγητής - κοσμήτωρ :

Βαζάκας Αλέξανδρος

Πολυτεχνείο Κρήτης



Νευρο  
Αρχιτεκτονική :  
αναζητώντας  
την  
αρχιτεκτονική  
της ευτυχίας

2023



1. ΕΠΙΚΡΑΤΟΥΣΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ

1.1 ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΝΕΥΡΟΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

Ορισμοί και βασικές έννοιες	5
Ιστορία και σκοπός	9
Σημερινή περίοδος	10

1.2 ΟΠΤΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ GESTALT

Βασικές αρχές οπτικής αντίληψης	13
Αρχές Gestalt και σχεδιασμός	15

1.3 ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ

Σημασία επιρροής του χώρου	19
Λήψη αποφάσεων και υλική πραγματικότητα	21

2. ΝΕΥΡΟΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

2.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

Σχέση συμπεριφοράς και ψυχικής κατάστασης	25
Μέθοδος καταγραφής F.M.R.I	27
Η περιβαλλοντική συμπεριφορά	28

2.2 ΦΑΝΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ

Δημιουργικά τμήματα του εγκεφάλου	31
Δημιουργικότητα και περιβάλλον	32
Εμπλουτισμένο περιβάλλον και φαντασία	33

2.3 ΧΩΡΟΣ ΚΑΙ ΜΝΗΜΗ

Μνήμη και προσανατολισμός	37
Πυραμίδα κατηγοριών μνήμης	38
Εγκέφαλος και προσανατολισμός	40

2.4 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΥΤΥΧΙΑ

Χώρος και ευτυχία	42
Περιβαλλοντικές ποιότητες και μακροχρόνια επιρροή	45

## 3. ΤΟΜΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΕ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

### 3.1 ΧΩΡΟΙ ΧΑΛΑΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΨΥΧΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

Η κλινική της Αλεξάνδρειας και η ψυχική υγεία 49

Θερμικά μπάνια και χώροι ευεξίας στην Ιαπωνία 51

### 3.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ

Το φως και η συγκέντρωση του Salk institute 52

Το Εργαστήριο νευρο-αρχιτεκτονικής στην Καλιφόρνια 56

### 3.3 ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΝΗΜΕΣ

Το Igualada Cemetery στην Ισπανία 58

Ισλάμ και Θρησκευτική αρχιτεκτονική 60

### 3.4 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΑΘΗΣΗΣ

Δημόσιο Γυμνάσιο & Λύκειο Corona Del mar, Καλιφόρνια 63

Παιδικός σταθμός και φροντίδα στο Τόκυο 65

## 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

4.1 ΣΚΕΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ 67

4.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 67

---

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

---

ΕΙΚΟΝΕΣ ΚΑΙ ΑΡΘΡΑ

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Ο λαβύρινθος του νου	3
Εικόνα 2: Ανάπτυξη της νευρο-αρχιτεκτονικής	4
Εικόνα 3: Σχέση νευροαρχιτεκτονικής και γνωσιακών επιστημών	6
Εικόνα 4: Διάγραμμα σχέσης αλληλεπίδρασης μεταξύ αρχιτεκτονικής και νευρολογίας	7
Εικόνα 5: Dr Jonas Salk	10
Εικόνα 6: Η Βασιλική του Αγ.Φραγκίσκου της Ασίζης	10
Εικόνα 7: Η συνάντηση του J.Salk με τον L.Kahn	11
Εικόνα 8: Νόμος ομοιότητας και συμμετρίας	16
Εικόνα 9: Νόμος εγγύτητας	16
Εικόνα 10: Νόμος εδάφους και σχήματος	16
Εικόνα 11: Νόμος κοινής περιοχής	16
Εικόνα 12: Νόμος κλεισίματος	17
Εικόνα 13: Νόμος πολυσταθερότητας	17
Εικόνα 14: Αρχή συνέχειας	17
Εικόνα 15: Διάγραμμα 4 - Απεικόνιση των παραγόντων που επηρεάζουν την ψυχοσωματική	20
Εικόνα 16: Consciousness iceberg	21
Εικόνα 17: Η αναπαράσταση του χώρου Minkowski	23
Εικόνα 18: Η αρχιτεκτονική κατά τον Βιτρούβιο	26
Εικόνα 19: Διαγνωστική ακρίβεια της μαγνητικής τομογραφίας	27
Εικόνα 20: Νευρική κωδικοποίηση του συναισθήματος και της συμπεριφοράς σε fMRI	28
Εικόνα 21: Η ενδιάμεση κατάσταση μεταξύ κτηρίου και συμπεριφοράς	29
Εικόνα 22: Προμετωπιαίος λοβός	31
Εικόνα 23: Ωρίμανση νευρωνικών δικτύων – νευρογένεση	33
Εικόνα 24: Επίδραση περιβάλλοντος στη νευρογένεση	34
Εικόνα 25: Νευρικές διακλαδώσεις των αρουραίων σε εμπλουτισμένο και φυσιολογικό περιβάλλον	35
Εικόνα 26: Τμήματα του εγκεφάλου	37
Εικόνα 27: Πυραμίδα μνήμης	39
Εικόνα 28: Εργαλεία σχεδίασης προσανατολισμού	40
Εικόνα 29: Πείραμα fMRI αποκαλύπτει διακριτές περιοχές του εγκεφάλου	41
Εικόνα 30: Επίδραση μακροχρόνιας υγείας στον εγκέφαλο	44
Εικόνα 31: Περιβαλλοντικές ποιότητες	45
Εικόνα 32: Διαμόρφωση εσωτερικών χώρων της κλινικής	49
Εικόνα 33: Κάτοψη ορόφου κλινικής	49
Εικόνα 34: OHE: Optimal Healing Environmental strategy	50
Εικόνα 35: Kano Eitoku cypress trees, Tokyo National Museum, National Treasures	51
Εικόνα 36: Hukosai - Ο καταρράκτης Γιόρο	51
Εικόνα 37: House στο Iwakuni, architect Hayato Komatsu (2018)	52

Εικόνα 38: F.Residence, Shukugawa, architect Go Fujita (2017)	52
Εικόνα 39: Niseco River House, Japan (2020) by Sudo	53
Εικόνα 40: Τα κτίρια του Ινστιτούτου όπως αναπτύσσονται εκατέρωθεν της πλατείας	54
Εικόνα 41: Κάτοψη των κτιρίων του Ινστιτούτου	55
Εικόνα 42: Εργαστήριο νευροαρχιτεκτονικής - πρόσοψη	56
Εικόνα 43: Auditorium	57
Εικόνα 44: Σκίτσο μακέτας	57
Εικόνα 45: Περιβάλλοντας χώρος κοιμητηρίου	58
Εικόνα 46: Κτίριο κοιμητηρίου	58
Εικόνα 47: Εξωτερική όψη κοιμητηρίου	59
Εικόνα 48: Η Ακρόπολη των Αθηνών	59
Εικόνα 49: Μνημείο Ολοκαυτώματος στο Βερολίνο, 2005	59
Εικόνα 50: Φόντο με την λογική φράκταλ	60
Εικόνα 51: Διάκοσμος σε εσωτερικό τζαμιού Sheikh Lotf Allah Mosque Isfahan, Iran	60
Εικόνα 52: Περιβάλλοντας χώρος του Τζαμιού Sancaklar	61
Εικόνα 53: Εσωτερική απεικόνιση του ναού Σανκαλάαρ	62
Εικόνα 54: Σκίτσο μακέτας ναού	62
Εικόνα 55: Εξωτερικές όψεις Corona Del Mar High School Enclave © Dougherty & Dougherty Architects	64
Εικόνα 56: Υπαίθριοι χώροι και αίθουσες διδασκαλίας	64
Εικόνα 57: Πρόσοψη του παιδικού σταθμού Hanazoo	65
Εικόνα 58: Εσωτερική αυλή και αίθουσα μάθησης και δημιουργικής δραστηριότητας	65
Εικόνα 59: Μεγάλα ανοίγματα κ σύνδεση εξωτερικών και εσωτερικών χώρων	66



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

*‘Η πραγματικότητα δημιουργείται από τον νου. Αλλάζοντας τον νου, μπορούμε να αλλάξουμε και την πραγματικότητα’.*

Πλάτων

Από την προϊστορία το περιβάλλον και ειδικότερα η αρχιτεκτονική με την οποία είναι πλασμένο ένα μέρος του χώρου, στον οποίο αλληλοεπιδρούμε, ασκούσε πρωταρχική επιρροή στη διαβίωση και την εξέλιξη του ανθρώπου. Σύμφωνα με τον Πλάτωνα η πραγματικότητα είναι ένα νοητικό κατασκεύασμα. Αυτή η άποψη περί δυναμικής του νου εκπροσωπούνταν, πέραν από πολλούς αρχαίους Έλληνες φιλοσόφους όπως ο μαθητής του, Αριστοτέλης ή ο Δημόκριτος και από πολιτισμούς ακόμα πιο αρχαίους κυρίως στην ανατολή, όπως ο Ινδουισμός και ο Βουδισμός, οι οποίοι διακρίνονταν για τη πνευματικότητα τους. Μέχρι και σήμερα η διαχρονικότητα των απόψεων αυτών δημιουργεί εντυπώσεις αφού πολλές αποδεικνύονται μέσω σύγχρονων επιστημών όπως της νευρολογίας και της κβαντικής μηχανικής. Μπορεί οι απόψεις να διέφεραν σημειακά ανά τα χρόνια όμως όλοι οι διανοούμενοι καταλήγουν σε παρόμοια συμπεράσματα για την σημασία και ισχύ του νου.

Έχουμε φτάσει σε μία εποχή όπου οι γνωσιακές επιστήμες αναπτύσσονται ραγδαία και μπορούν πλέον να χρησιμοποιηθούν ως εργαλείο στον χώρο των τεχνών, για την βαθύτερη κατανόηση της διέγερσης του νου από καλλιτεχνικά έργα.

Οι παραπάνω απόψεις των διανοουμένων άρχισαν να επιβεβαιώνονται πειραματικά πολλά χρόνια πριν, αφού το 1826 ο ψυχολόγος και ιατρός ανατομίας *Johannes Muller*<sup>1</sup> κατάλαβε ότι το κάθε είδος ανθρώπινης αίσθησης είναι αποτέλεσμα των ιδιοτήτων κάποιας νευρικής ίνας, η οποία μεταφέρει ερεθίσματα των αισθήσεων μας σε διαφορετικά σημεία του μυαλού. Επομένως ορίζουμε ως πραγματικότητα αυτό που το μυαλό μας συλλαμβάνει ως χώρο και χρόνο, γεγονός που υποδηλώνει την επιρροή της διαμόρφωσης του χώρου στην ψυχοσύνθεση μας.

Η αντίληψη μας, η μνήμη και φαντασία μας, ο προσανατολισμός μας στον χώρο, άλλα και τα συναισθήματα της εμπειρίας μας σε αυτόν, εξαρτώνται όλα από το δομημένο περιβάλλον με το οποίο αλληλεπιδρά ο νους και το σώμα μας. Αυτά διαμορφώνονται με τα συνειδητά και μη ερεθίσματα που λαμβάνουν οι αισθήσεις μας, μεταφέροντας τα στον εγκέφαλο ο οποίος δεν σταματάει να πλάθεται καθ’ όλη τη διάρκεια της ζωής μας.

<sup>1</sup> *Johannes Müller, German physiologist and comparative anatomist, 1801 - 1858*

Με την εκθετική άνθηση της τεχνολογίας αρκετές γνωστικές επιστήμες προσπαθούν να συνεργαστούν μεταξύ τους για ένα καλύτερο αποτέλεσμα στη σχέση της επίδρασης του περιβάλλοντος στη ζωή του ανθρώπου. Σε συνεργασία με τον τομέα της αρχιτεκτονικής, οι νευροβιολόγοι ανέπτυξαν την νευροαρχιτεκτονική μέσω της οποίας, τα τελευταία χρόνια έχουν διατυπώσει αρκετές νέες έρευνες που μας βοηθάνε να κατανοήσουμε την έννοια της τέχνης καλύτερα, επεξηγώντας τις λειτουργίες του εγκεφάλου και θέτοντας έτσι ένα νέο έδαφος για έρευνα με το συνδυασμό αυτών των επιστημών.

- Τι είναι όμως η νευροαρχιτεκτονική και σε ποιόν βαθμό μπορούμε να αποτυπώσουμε την επιρροή της εμπειρίας μας στο χώρο;
- Πόσο σημαντική είναι η επιρροή του περιβάλλοντος στην διάθεση μας;
- Ποιες είναι οι αρχές με τις οποίες αντιλαμβανόμαστε την όψη των πραγμάτων και άραγε αρκούνε για να κατανοήσουμε την εμπειρία ως σύνολο;
- Υπάρχουν αρετές των κτηρίων και σχεδιαστικές αρχές που ευνοούν την ευεξία και την ψυχική γαλήνη του επισκέπτη;
- Πως αυτές μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη σε σχεδιασμούς και αρχιτεκτονικά παραδείγματα; Θα μπορούσαν για παράδειγμα τα κέντρα εκπαίδευσης να παρακινούν περισσότερη μάθηση; Θα ήταν δυνατό οι δομές πρόνοιας να θεραπεύουν πιο αποτελεσματικά και οι χώροι εργασίας να φιλοξενούν πιο παραγωγικούς και χαρούμενους εργαζομένους;
- Θα μπορούσε τελικά η αρχιτεκτονική να μας κάνει ευτυχισμένους σε βάθος χρόνου;



*Εικόνα 1: Ο λαβύρινθος του νου, από το βιβλίο του Morgan Housel*

Στην παρούσα ερευνητική εργασία θα συζητηθεί η δημιουργία και η συμβολή της νευροαρχιτεκτονικής έως σήμερα και θα γίνει διερεύνηση σε κάποιες πτυχές των γνωστικών λειτουργιών του εγκεφάλου, που συνδέονται με το περιβάλλον. Μετά την άρθρωση και την εξιστόρηση των επιστημών της νευροαρχιτεκτονικής θα γίνει παράθεση των επικρατούσων ευρημάτων και θέσεων που έχουν διατυπωθεί περί οπτικής αντίληψης αλλά και πειράματα σύγχρονων τεχνικών απεικόνισης.

Στην συνέχεια αφού αναλυθεί η σημασία της επιρροής του χώρου στις ζωές μας, θα παρατεθούν κάποιες επιστημονικές έρευνες για την επιρροή του περιβάλλοντος στην αντίληψη μας, την διάθεση μας και εν συνεχεία την συμπεριφορά και ψυχολογική κατάσταση μας. Έπειτα αφού προσεγγίσουμε την σχέση των δύο βασικών πυλώνων του εγκεφάλου με την αρχιτεκτονική, την μνήμη δηλαδή και την φαντασία, θα αναλύσουμε πως η αρχιτεκτονική μπορεί να καταπολεμήσει το stress και να προσεγγίσει την αχανή έννοια της ευτυχίας.

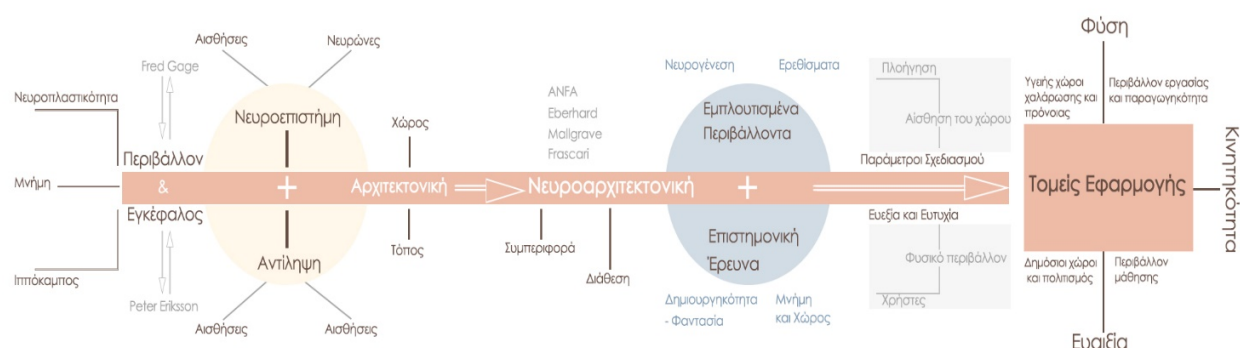
Τέλος η εργασία θα αναλύσει ορισμένα ιδανικά αρχιτεκτονικά παραδείγματα σε τέσσερεις βασικούς τομείς που αποτελούν πυλώνες ψυχοσωματικής υγείας, μελετώντας την σχέση της νευροψυχολογικής απόκρισης των χρηστών στον χώρο καθώς και τις αρετές των κτηρίων που οδηγούν τους χώρους αυτούς να είναι λειτουργικότεροι και πιο ευχάριστοι για τον επισκέπτη και κυρίως ευεργετικοί για την κοινωνία. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι όπως για την τέχνη και την ευτυχία, έτσι και για τον εγκέφαλο, οι γνώσεις μας είναι αποσπασματικές. Όσο οι γνώσεις για τον εγκέφαλο πληθαίνουν, τόσο ο κλάδος της νευροαρχιτεκτονικής θα δίνει περισσότερες απαντήσεις στο επάγγελμα των αρχιτεκτόνων.

Αυτός είναι και ο **σκοπός** που ερευνάται στην παρακάτω εργασία: η μελέτη του κοινού παρονομαστή ανάμεσα στην αρχιτεκτονική και την Νευροεπιστήμη, ως ένα νέος τρόπος σχεδιαστικής προσέγγισης που δίνει έμφαση στις λειτουργίες του νου. Τα ερχόμενα χρόνια οι πληροφορίες που θα λάβουμε για τις λειτουργίες της φύσης θα αυξηθούν απρόσμενα και έτσι στο κοντινό μέλλον, μέσω της πιο αναλυτικής παρατήρησης, οι γνώσεις θα εξελίσσουν τον τρόπο που σκεφτόμαστε και σχεδιάζουμε και ίσως αποτελέσουν κίνητρο για πολλά νέα αρχιτεκτονικά θαύματα, αφού όπως έχει δηλώσει και ο νομπελίστας βιοφυσικός Φ.Κρίκ η μελέτη του εγκεφάλου αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο για την κατανόηση του σύμπαντος.

*‘ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΠΙΟ ΖΩΤΙΚΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΑΠΟ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ ΤΟΥ. ΟΛΟΚΛΗΡΗ Η ΑΠΟΨΗ ΜΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΜΠΑΝ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ ΑΠΟ ΑΥΤΟ.’*

Φράνσις Λάρι Κρίκ

## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ



Εικόνα 2: Ανάπτυξη της νευρο-αρχιτεκτονικής

# 1. ΕΠΙΚΡΑΤΟΥΣΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ

## 1.1 ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΝΕΥΡΟΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

### Ορισμοί και βασικές έννοιες

*'We build the buildings that end up shaping us'*

*'Χτίζουμε τα κτίρια που καταλήγουν να μας διαμορφώνουν'*

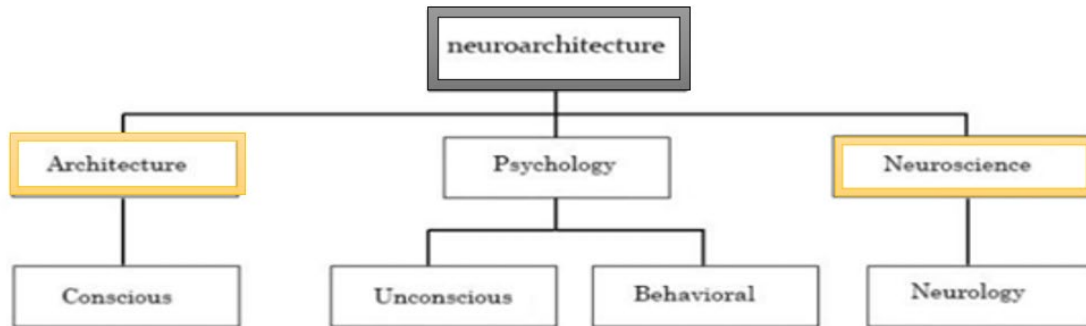
*Ουίνστον Τσόρτσιλ<sup>2</sup>, London, 28 October 1943*

Ως αρχιτέκτονες προσπαθούμε πάντα για την βέλτιστη αρχιτεκτονική μελέτη, τι ορίζουμε όμως ως καλή αρχιτεκτονική; Παρακάτω θα διαπιστώσουμε ότι δεν είναι η ομορφιά ή η αισθητική που μας κάνει να μένουμε περισσότερο σε ένα χώρο, αλλά η αίσθηση που μας δημιουργεί η διαμονή μας σε αυτόν. Επομένως καταθέτοντας κάποιες επικρατούσες έως τώρα θεωρίες, θα συμπεράνουμε ότι η 'κλασσική συνειδητή αντίληψη' δεν είναι η μόνη σημαντική για την σχεδιαστική διαδικασία.

Η **αρχιτεκτονική** μπορεί να θεωρηθεί ως ο κλάδος των υλικών, που ενσωματώνει διαφορετικά πεδία όπως η τεχνολογία αλλά και οι νοητικές προθέσεις, η κατασκευή και η αισθητική, τα φυσικά γεγονότα και οι πολιτισμικές πεποιθήσεις, οι γνώσεις και τα όνειρα, το παρελθόν και το μέλλον και είναι επομένως δεδομένο ότι παίζει πρωταρχικό ρόλο στην εμπειρία μας στο χώρο. Με την εκθετική άνοδο της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια, μπορούμε πια να αξιοποιήσουμε το σχεδιασμό για να επιτύχουμε επιθυμητές συμπεριφορές ή για να αποφύγουμε ανεπιθύμητες καταστάσεις, εφόσον η νευροεπιστήμη όσο περνάει ο καιρός θα σημειώνει ακόμα μεγαλύτερη πρόοδο. Έπειτα σε συνδυασμό με άλλες γνωσιακές επιστήμες<sup>3</sup> η αρχιτεκτονική θα μπορούσε να εμπλουτίσει τα σχεδιαστικά της τεχνάσματα και εργαλεία μελετώντας πειραματικά ανθρώπινες εμπειρίες όπως εμφανίζονται στο **διάγραμμα της εικόνας 3**.

<sup>2</sup> Winston Churchill (Βρετανός πολιτικός και συγγραφέας που υπηρέτησε ως πρωθυπουργός 1965)

<sup>3</sup> γνωσιακές επιστήμες (cognitive science) είναι το διεπιστημονικό πεδίο / αντικείμενο που ασχολείται με τη μελέτη του νου και των διαδικασιών του



Εικόνα 3: Σχέση νευροαρχιτεκτονικής και γνωστικών επιστημών

Ποια όμως είναι η σχέση της αρχιτεκτονικής με την νευροεπιστήμη και γιατί υπάρχει σημασία στην συνεργασία των δύο αυτών επιστημονικών κλάδων;

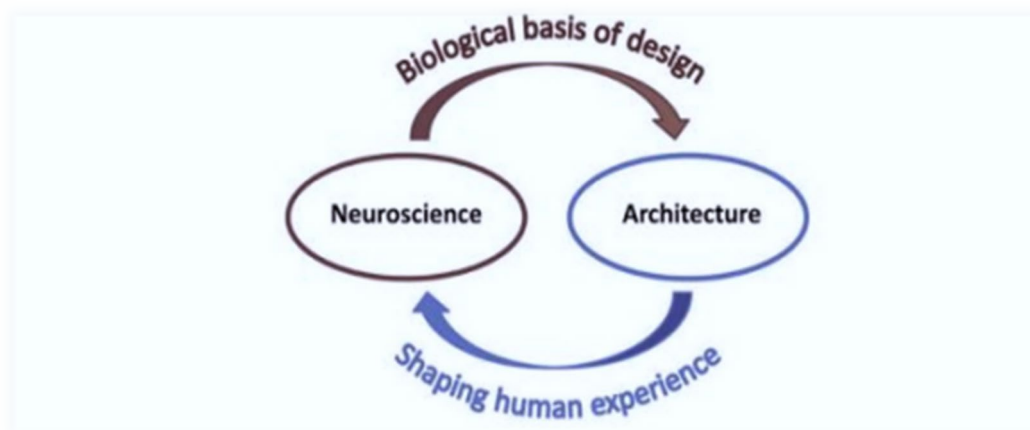
Η **νευροεπιστήμη** είναι η επιστήμη που μελετά το νευρικό σύστημα και συγκεκριμένα τον εγκέφαλο, τον νωτιαίο μυελό και τα αισθητήρια νευρικά κύτταρα. Προωθεί την κατανόηση της ανθρώπινης σκέψης, του συναισθήματος και των συμπεριφορών. Βασίζεται στην μελέτη του εγκεφάλου και εξηγεί τη σχέση ανάμεσα στο περιβάλλον και τη συμπεριφορά, από την αντίληψη στην αυθόρμητη μεταφορά και πώς οι νευρώνες δημιουργούν και αποθηκεύουν τις πληροφορίες στον εγκέφαλό μας.

Η **νευρο αρχιτεκτονική** είναι ένα διεπιστημονικό πεδίο το οποίο στην ουσία μελετάει πώς το περιβάλλον τροποποιεί τη χημεία του εγκεφάλου και τα συναισθήματα, τις σκέψεις και τις συμπεριφορές.

Έχει ως κύριο στόχο την πληρέστερη κατανόηση της λειτουργίας του εγκεφάλου και των φυσιολογικών αντιδράσεων του οργανισμού όταν εκτίθεται σε ερεθίσματα από το περιβάλλον. Βασικός σκοπός του πεδίου αυτού, είναι να συνδυάσει αρχές από τη νευροεπιστήμη, την ψυχολογία και την αρχιτεκτονική δημιουργώντας περιβάλλοντα που είναι βελτιστοποιημένα για την ανθρώπινη εμπειρία και εν συνεχεία, την ανθρώπινη εξέλιξη και ευτυχία.

Τις τελευταίες δεκαετίες, η αρχιτεκτονική έχει αντιμετωπιστεί από διαφορετικά θεωρητικά σημεία λαμβάνοντας υπόψη τη συμβολή της περιβαλλοντικής ψυχολογίας, της ψυχανάλυσης, της ανθρωπολογίας και της φιλοσοφίας. Στον τομέα της αρχιτεκτονικής, οι τεχνικές, φυσικές και υλικές πτυχές προέρχονται από επιστημονικά κριτήρια και μεθόδους, όμως η πνευματική διάσταση έχει αφεθεί μόνο στην καλλιτεχνική διαίσθηση. Μπορούμε να πούμε λοιπόν ότι είναι από τις μοναδικές τέχνες που συνδυάζει την έννοια της λειτουργικότητας με τη τέχνη. Συν τοις άλλοις στηρίζεται κατά παράδοση στην παρατήρηση και τη

διαίσθηση, παρά σε πειραματικές μεθόδους και αποδείξεις που αποτελούν τις μεθόδους της νευροεπιστήμης.



Εικόνα 4: Διάγραμμα σχέσης αλληλεπίδρασης μεταξύ αρχιτεκτονικής και νευρολογίας

Σε αντίθεση με άλλες επιστήμες, η αρχιτεκτονική πρέπει να διατηρεί μια σταθερή ισορροπία μεταξύ αισθητικών και ηθικών επιθυμιών. Η πρόοδος 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 μας. Πρόκειται επομένως για μια διαρκή σχέση αλληλεπίδρασης όπως φαίνεται στο διάγραμμα της εικόνας 4 η οποία συνεχώς διαμορφώνει την ανθρώπινη εμπειρία μέσω του σχεδιασμού των χώρων.

Είναι γεγονός όμως ότι ο κλάδος της νευροεπιστήμης και οι γνώσεις για τις λειτουργίες του εγκεφάλου είναι συνεχώς σε εξέλιξη, επομένως εάν οι αρχιτέκτονες και οι σχεδιαστές δεν είναι συνεχώς ενημερωμένοι, χρησιμοποιώντας αξιόπιστες πηγές πληροφοριών, μπορεί να οδηγηθούν σε αμφισβητήσιμα συμπεράσματα. Οι γνώσεις μας για το τρόπο με τον οποίο λειτουργεί ο εγκέφαλος είναι αποσπασματικές και δεν είμαστε ακόμα σε θέση να εξηγήσουμε ικανοποιητικά το πώς βλέπουμε. Με δεδομένες αυτές τις ελλιπείς γνώσεις, είναι ακόμη πιο δύσκολο να πούμε πολλά για το πώς και για το από πού προκύπτει το αισθητικό αποτέλεσμα που παράγει ένα έργο τέχνης, καθώς και για το νευροβιολογικό υπόβαθρο της συναισθηματικής εμπειρίας που προκαλεί. Γι' αυτό το λόγο η διεξαγωγή συμπερασμάτων πρέπει πάντα να επιβεβαιώνεται με συνεχείς πειραματικές μελέτες, ώστε να εξασφαλίζονται με μεγαλύτερη ακρίβεια τα πιθανά σφάλματα.

Για να κατανοήσουμε καλύτερα την συνεργασία αυτών των κλάδων, παρακάτω αναγράφονται κάποιοι βασικοί ορισμοί εννοιών που θα χρησιμοποιηθούν αρκετά κατά την διάρκεια της παρουσίασης.

### Νευρώνες

Ονομάζονται τα πρωτογενή κύτταρα που αποτελούν δομικό μέρος και λειτουργική μονάδα του νευρικού συστήματος, είναι υπεύθυνοι για τα σήματα που στέλνονται ανάμεσα σε όλα όσα κάνουμε από την αναπνοή, τον ύπνο, την αίσθηση και τη σκέψη και η παραγωγή αυτών των υγriών νευρώνων ονομάζεται **νευρογένεση**.

### Ιππόκαμπος

Αποτελεί μία εγκεφαλική δομή που είναι μέρος του μεταιχμιακού συστήματος. Συμμετέχει στη μεταφορά πληροφοριών από τη βραχυπρόθεσμη μνήμη στη μακροπρόθεσμη και την πλοήγηση στο χώρο.

### Αμυγδαλή

Βρίσκεται κοντά στο εγκεφαλικό στέλεχος και θεωρείται μέρος του «πρωτόγονου» εγκεφάλου που αναλαμβάνει τις ενστικτώδεις λειτουργίες. Η αμυγδαλή έχει σχετιστεί με τα συναισθήματα, και ειδικά με τον φόβο.

### Συνάψεις

Είναι ένα μικρό διάκενο στο άκρο ενός νευρώνα που επιτρέπει τη μετάδοση ενός σήματος από τον ένα νευρώνα στον επόμενο.

### Ευεξία

Είναι μια κατάσταση πλήρους σωματικής, ψυχικής και κοινωνικής ευημερίας, και όχι απλά η απουσία ασθένειας ή αναπηρίας.

### Νευροπλαστικότητα

Η πλαστικότητα του εγκεφάλου, δηλαδή η ικανότητά του να αναδιοργανώνεται μέσω του περιβάλλοντος, της συμπεριφοράς, της σκέψης και των συναισθημάτων.

### FMRI ή Λ.Α.Μ.Σ.

Μαγνητική αξονική τομογραφία και απεικονίζει την αιμοδυναμική αντίδραση που σχετίζεται με τη νευρωνική δραστηριότητα στον εγκέφαλο και στο Νωτιαίο Μυελό



## Φράκταλς

Ονομάζεται ένα γεωμετρικό σχήμα που επαναλαμβάνεται αυτούσιο σε άπειρο βαθμό μεγέθυνσης, κι έτσι συχνά αναφέρεται σαν "απείρως περίπλοκο".

## Γνωσιακές επιστήμες

Cognitive science - είναι το διεπιστημονικό πεδίο / αντικείμενο που ασχολείται με τη μελέτη του νου και των διαδικασιών του. Εξετάζει τη φύση και τις λειτουργίες της νόησης.

Μέσω πειραματικών διαδικασιών οι αρχιτέκτονες στοχεύουν να σχεδιάσουν χώρους που ενισχύουν την ανθρώπινη άνεση, την απόδοση και την ευεξία. Ο συνεχής διάλογος μεταξύ της αρχιτεκτονικής, της ψυχολογίας, των γνωστικών επιστημών και της νευροεπιστήμης θα μπορούσε να είναι μια γόνιμη διεπιστημονική πλατφόρμα για την κατανόηση της περίπλοκης αλληλεπίδρασης των αρχιτεκτονικών ιδιοτήτων και της ανθρώπινης γνώσης, μια καλύτερη δηλαδή κατανόηση της πραγματικότητας πέραν της υλικής της υπόστασης.

## Ιστορία και σκοπός

Αντίθετα από άλλες επιστήμες που συνεργάζονται με τη νευροεπιστήμη, η αρχιτεκτονική άργησε πολύ να λάβει υπόψη της τις επιστημονικές ανακαλύψεις. Η ιστορία της ίδιας της νευρο - αρχιτεκτονικής μπορεί να ανιχνευθεί στη δεκαετία του 1950 από τον αρχιτέκτονα *Richard Neutra*<sup>4</sup>, ο οποίος άρθρωσε έναν ιδιόμορφο τύπο θεραπευτικής αρχιτεκτονικής. Επηρεασμένος από τις εξελίξεις στη σύγχρονη ψυχολογία, επέμεινε ότι τα σχέδιά του θα μπορούσαν να θεραπεύσουν τους πελάτες του από νευρώσεις και πέρασε την αντίληψη ότι η αρχιτεκτονική πρέπει να στοχεύει στην ικανοποίηση των νευρολογικών αναγκών των χρηστών της. Ο ίδιος είχε δηλώσει πως:

‘Η νευρολογική δραστηριότητα του εγκεφάλου δεν μπορεί να διαχωριστεί από το φυσικό περιβάλλον στο οποίο λαμβάνει χώρα. Ο αρχιτέκτονας που αγνοεί αυτό το γεγονός θέτει το μέλλον της ανθρώπινης φυλής σε κίνδυνο’

<sup>4</sup> (Richard Neutra, 1954 βιβλίο *Survival through Design*.)

Την ίδια δεκαετία, ο βιολόγος *Jonas Salk*<sup>5</sup> είπε ότι η γαλήνη και η ησυχία στη Βασιλική του Αγίου Φραγκίσκου της Ασίζης στην Ιταλία, ήταν το κλειδί για την εύρεση της τελικής λύσης για τη μεγάλη ανακάλυψή του: το εμβόλιο κατά της πολιομυελίτιδας, μια ανακάλυψη στην οποία κύριο ρόλο αποτέλεσε το περιβάλλον εφεύρεσης, επισημαίνοντας την σημαντική διαφορά του χώρου εργασίας όπως φαίνεται στην εικόνα 6.



Εικόνα 5: Dr Jonas Salk



Εικόνα 6: Η Βασιλική του Αγ.Φραγκίσκου της Ασίζης

Αυτό ήταν και το έναυσμα που τον ώθησε να προσεγγίσει την αρχιτεκτονική με άλλο μάτι. Πεπεισμένος λοιπόν για τον ρόλο της αρχιτεκτονικής, ιδίως στον τομέα του ιδανικού περιβάλλοντος εργασίας και παραγωγικότητας, επένδυσε σε αυτό κάνοντας έρευνες επάνω στην θεραπευτική αρχιτεκτονική.

### Σημερινή περίοδος

Χρόνια αργότερα στην Καλιφόρνια το 1965, ο Salk, μαζί με τον αρχιτέκτονα *Louis Kahn*<sup>6</sup>, δημιούργησαν ένα επιστημονικό κέντρο για να ενθαρρύνουν τη δημιουργικότητα απέναντι στους εργαζόμενους επιστήμονες, το ινστιτούτο Salk που ήταν και το έναυσμα για την δημιουργία της ANFA<sup>7</sup> στις αρχές του 2000.

<sup>5</sup> Jonas Salk (βιολόγος Αμερικάνος ερευνητής 1914 – June 23, 1995)

<sup>6</sup> Louis Kahn, (Salk Institute, Louis Kahn's 1965 masterpiece of brutalist architecture)

<sup>7</sup> ANFA, (The Academy of Neuroscience for Architecture)



Εικόνα 7: Η συνάντηση του J.Salk με τον L.Kahn

Σε παλαιότερες εποχές, ήταν κοινώς αποδεκτό ότι ο εγκέφαλός μας παύει να δημιουργεί νέους νευρώνες μετά την ηλικία των 20 ετών. Ωστόσο, το 1998, ο Fred H. Gage<sup>8</sup> έδειξε ότι ο σχηματισμός νευρώνων επιμένει στον εγκέφαλο ενηλίκων μέσω ενός μηχανισμού που είναι γνωστός ως "νευρογένεση". Εκείνη ακριβώς τη χρονιά, ο συνάδελφος του Gage, Peter Eriksson<sup>9</sup>, αποκάλυψε την ύπαρξη βλαστοκυττάρων στον ανθρώπινο εγκέφαλο με την ικανότητα να παράγουν φρέσκους νευρώνες. Ταυτόχρονα, έδειξαν ότι ο εμπλουτισμός του περιβάλλοντος και η σωματική δραστηριότητα χρησιμεύουν επίσης για την τόνωση και την ενίσχυση της διαδικασίας της νευρογένεσης. Έπειτα διεξήγαγαν από κοινού μια σειρά πειραμάτων σε αρουραίους με στόχο να δείξουν πώς διαφορετικά περιβάλλοντα μπορούν να αλλάξουν φυσικά τον εγκέφαλό μας. Μετά από τότε η συνεργασία των επιστημών θα ήταν γεγονός. Έπειτα δεκαετίες αργότερα, με την αλλαγή της νέας χιλιετίας, ο Fred Gage από το Salk Institute, ίδρυσε την Ακαδημία Νευροεπιστήμης για την Αρχιτεκτονική στο Σαν Ντιέγκο (**ANFA**), ένα κέντρο αφιερωμένο στην έρευνα πάνω στους τρόπους με τους οποίους το περιβάλλον επηρεάζει τον εγκέφαλό μας.

Ο Gage ήταν αυτός που επινόησε τον όρο «νευρο-αρχιτεκτονική», αφού έκανε εντατικές έρευνες και απέδειξε ότι «οι αλλαγές στο περιβάλλον επηρεάζουν τον εγκέφαλό μας και κατ' επέκταση αλλάζουν τη συμπεριφορά μας».

<sup>8</sup> Fred H. Gage Διακεκριμένος Αμερικανός επιστήμονας γενετικής

<sup>9</sup> Peter Eriksson, (5 Ιουνίου 1959 – 2 Αυγούστου 2007) Σουηδός νευροεπιστήμονας βλαστοκυττάρων.)

Στην σημερινή περίοδο έχουμε φτάσει στο σημείο να αναλύεται η ηλεκτροχημική δραστηριότητα που παρέχει ένας χώρος, μια μορφή ή μια ύλη. Επομένως σήμερα ηγητής των επιστημονικών ερευνών στον τομέα αυτό είναι η ακαδημία Νευροεπιστήμης για την Αρχιτεκτονική (ANFA) με τον πρωτοπόρο *John Eberhard*<sup>10</sup> και έχει ως αποστολή να προωθήσει τη γνώση που συνδέει την έρευνα της νευροεπιστήμης με την αυξανόμενη κατανόηση των ανθρώπινων αποκρίσεων στο δομημένο περιβάλλον. Η «κρίση» για γνώση, όπως τη χαρακτηρίζει ο John Eberhard, μεταξύ των δυο επιστημών φαίνεται να δημιουργήθηκε με την ύπαρξη ενός μεγάλου αριθμού ερευνών από την κοινότητα της νευροεπιστήμης, που ήταν άγνωστες στην κοινότητα της αρχιτεκτονικής.

Αφού αναλύσαμε κάποιες από τις βασικές έννοιες που διέπουν την νευροεπιστήμη, και πήραμε μια ιδέα από τον σκοπό και την ιστορία της, στη συνέχεια θα παρατεθούν κάποιες παλιές, αλλά έως σήμερα εύστοχες απόψεις, σύμφωνα με τις θεωρήσεις αντίληψης των μορφών και το πώς η ψυχολογία εξηγεί τον τρόπο που δεχόμαστε την οπτική πληροφορία. Είναι γενικώς αποδεκτό ότι τα θεμέλια των γνώσεών μας γύρω από την οπτική αντίληψη τέθηκαν στα εργαστήρια των ψυχολόγων Gestalt, οι οποίοι ασχολήθηκαν με τους νόμους των μορφών της οπτικής πληροφορίας. Θα αναλύσουμε αυτές τις αντιληπτικές αρχές, με στόχο να περιγράψουμε τι ακριβώς βλέπουμε, και κυρίως ποιοι είναι οι αντιληπτικοί μηχανισμοί που λογοδοτούν για τα οπτικά μας γεγονότα, αφού είναι δεδομένο, ότι η δραστηριότητα της όρασης, εμπίπτει εξ ολοκλήρου στην ψυχολογία του πιο σύνθετου μηχανισμού της φύσης, του εγκεφάλου μας.

<sup>10</sup> *John Eberhard* (Αμερικάνος αρχιτέκτονας και Ακαδημαϊκός (January 29, 1927 – May 2, 2020)

## 1.2 ΟΠΤΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΑ GESTALT

### Οπτική αντίληψη και Βασικές αρχές

Οι σύγχρονοι νευροβιολόγοι δεν έχουν συνήθως φιλοσοφική κλίση, παρόλα αυτά κατέληξαν σε ένα συμπέρασμα όσων αφορά την γενική οργάνωση του οπτικού εγκεφάλου που ήταν παρόμοιο με αυτό του φιλοσόφου Κάντ<sup>11</sup>. Ο ίδιος υποστήριζε ότι ο νους ασκεί δύο λειτουργίες, την αισθητικότητα που είναι παθητική και σχετίζεται με την συλλογή ακατέργαστων δεδομένων και την αντίληψη, η οποία είναι ενεργητική και δίνει νόημα στην προηγούμενη.

Πριν περάσουμε στην ανάλυση των σύγχρονων θεωριών σχεδιασμού και δούμε ποια είναι η επιρροή του χώρου στην μη συνειδητή αντίληψη με τα σύγχρονα μέσα, θα αναλυθεί ο τρόπος με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε την οπτική πληροφορία σύμφωνα με κάποιες ψυχολογικές αρχές που ειπώθηκαν αρκετές δεκαετίες πριν. Με απλά λόγια, οπτική αντίληψη θα ορίζαμε το γνωστικό κομμάτι της ερμηνείας του οπτικού ερεθίσματος, δηλαδή η ικανότητα να κατανοούμε αυτό που βλέπουμε.

Για να κατανοήσουμε καλύτερα όμως αυτή την διαδικασία αντίληψης θα εστιάσουμε στις θέσεις του ψυχολόγου R. Arnheim<sup>12</sup>. Σύμφωνα με τον Arnheim, η τέχνη δεν είναι απλώς η συγχώνευση αισθητικών σχημάτων και χρωμάτων. Αντίθετα, αποτελεί μια μορφή οπτικού συλλογισμού και ένα μέσο προσωπικής έκφρασης. Έβλεπε την τέχνη ως ένα εργαλείο για να βοηθήσει τα άτομα να κατανοήσουν τον κόσμο.

Ο εγκέφαλος όχι μόνο συμπληρώνει όλα τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά, αλλά αντιλαμβάνεται και την έκφραση, το συναίσθημα και πολλά περισσότερα. Αυτές οι λίγες και πρόχειρες γραμμές είναι όλα όσα χρειάζεται το μάτι. Η πραγματική όραση ενός αντικείμενου προϋποθέτει ένα πλήθος πληροφοριών. Αυτή αντλείται από την παρελθούσα εμπειρία μας και δεν περιορίζεται μόνο στην αίσθηση της όρασης. Αντίθετα σε αυτή αναμιγνύονται και οι υπόλοιπες αισθήσεις μας. Έτσι, τα αντικείμενα είναι πολύ περισσότερα από τα οπτικά ερεθίσματα. Έχουν παρελθόν και μέλλον, και έτσι ενσαρκώνουν την γνώση. Αντικατοπτρίζοντας προς αυτή την κατεύθυνση, ο Arnheim έρχεται στο συμπέρασμα ότι ο καθένας μας έχει το μοντέλο οπτικών ορίων (σε εικόνα, γλυπτική, αρχιτεκτονική κατασκευή) έχει δηλαδή ένα σημείο

<sup>11</sup> Immanuel Kant (Γερμανός φιλόσοφος και ένας από τους κεντρικούς στοχαστές του Διαφωτισμού, 1724-1804)

<sup>12</sup> R. Arnheim (15 Ιουλίου 1904 – 9 Ιουνίου 2007) γερμανικής καταγωγής συγγραφέας, θεωρητικός και ψυχολόγος της αντίληψης)

διάτρησης ή το κέντρο της βαρύτητας, το οποίο καθορίζουν αμέσως τα μάτια μας.

Αναλύοντας τις θέσεις αυτές, συμπεραίνουμε ότι στην αρχιτεκτονική έχει γίνει αντιληπτό ότι η οπτική αντίληψη οργανώνει το οπτικό υλικό βάση συγκεκριμένων ψυχολογικών νόμων και ότι εστιάζεται στο σύνολο και όχι σε μεμονωμένες λεπτομέρειες. Αυτές είναι οι **βασικές αρχές της οπτικής αντίληψης**<sup>13</sup>:

- **Η αρχή του περιορισμού, της επιλογής**

Το οπτικό σύστημα και ο εγκέφαλος αντιλαμβάνονται μόνο έναν ορισμένο αριθμό μορφών, μεγεθών, χρωμάτων, ή υφών στη σύνθεση

- **Η αρχή της αντίθεσης**

Ενισχύει τις ιδιότητες των αντικειμένων και προκαλεί μεγέθυνση της οπτικής ποικιλομορφίας αφού τα αντίθετα προκαλούν αυξημένο ανθρώπινο ενδιαφέρον ως φυσικά φαινόμενα στη ζωή.

- **Η αρχή της προφοράς**

Προσελκύουν την προσοχή του θεατή σε ένα συγκεκριμένο τμήμα της σύνθεσης (στο κέντρο ενδιαφέροντος) και πολλές φορές υπάρχει αύξηση του μεγέθους, σχηματίζουν παραμόρφωση, φωτεινότητα χρώματος, και την κίνηση κατεύθυνσης.

Χρόνια πριν την ανάλυση για τις οπτικές πλάνες του ψυχολόγου Arnheim, το 1923, ο ψυχολόγος Max Wertheimer<sup>14</sup> περιέγραψε αυτή τη βασική αρχή της αντίληψης στους νόμους του για την οργάνωση σε αντιληπτικές μορφές. Εκείνη την εποχή, περιέγραψε ένα σύνολο ψυχολογικών αρχών για να εξηγήσει πώς αντιλαμβάνεται ο νους τα οπτικά δεδομένα και τα ονόμασε **Αρχές Gestalt**. Η Ψυχολογία της μορφής, το γεγονός δηλαδή ότι η κρίση είναι μια ολιστική προσέγγιση και απορρίπτει τις μηχανιστικές αντιλήψεις των μοντέλων ερεθίσματος - απόκρισης.

<sup>13</sup> Arnheim Rudolf, (1999), "Τέχνη κ Οπτική αντίληψη", εκδόσεις Θεμέλιο, μετάφραση Ι. Ποταμιάνος)

<sup>14</sup> Max Wertheimer (ψυχολόγος, ένας από τους τρεις ιδρυτές της ψυχολογίας Gestalt, 1880-1943)

## Αρχές Gestalt και σχεδιασμός

Η θεωρία Gestalt προτείνει ότι η μάθηση αποτελείται από την σύλληψη μιας δομικής ολότητας και πως δεν είναι απλώς μια μηχανιστική αντίδραση σε ένα ερέθισμα. Οι ψυχολόγοι της Gestalt, επέστησαν την προσοχή της επιστημονικής κοινότητας σε μια σειρά από αντιληπτικά προβλήματα που σχετίζονται με την όραση. Τόνισαν την τάση της ανθρώπινης αντίληψης να ομαδοποιεί τα αντικείμενα και να μετουσιώνει μια σειρά στοιχείων σε αντικείμενα.

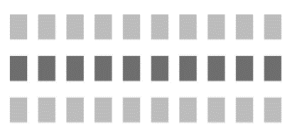
Αυτός είναι ο σκοπός για τον οποίον εργάζεται ο καλλιτέχνης. Αλλά είναι επίσης στη φύση του ανθρώπου το να επιθυμεί να προσδιορίζει ότι βλέπει και να κατανοεί αυτό που βλέπει. Ο Arnheim χρησιμοποιεί την προσέγγιση της Gestalt για να αναλύσει το φαινόμενο του κύκλου εντός τετραγώνου και καθορίζοντας «τον δομικό σκελετό του τετραγώνου» εξηγεί το αντιληπτικό αποτέλεσμα από την ένταξη του κύκλου στο τετράγωνο. *«Όπου και αν τοποθετήσουμε το δίσκο, θα επηρεαστεί από τις δυνάμεις των άδηλων συντελεστών δομής. Η σχετική δύναμη και απόσταση αυτών των συντελεστών προσδιορίζουν την επίδρασή τους στη συνολική διαμόρφωση<sup>15</sup>»*.

Οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται τα αντικείμενα με ένα ειδικό τρόπο επειδή εκείνοι υπάρχουν κατά ένα δεδομένο τρόπο. Ένα δεύτερο χαρακτηριστικό της θεωρίας είναι η προσπάθεια συσχετισμού των αρχών οργάνωσης της οπτικής αντίληψης. Η πιο ενδιαφέρουσα θέση είναι ο ισχυρισμός ότι η εμπειρία ενός αντικειμένου και η παράσταση του αντικειμένου είναι ισόμορφες, με την έννοια γεγονότων που συμβαίνουν στον εγκέφαλο. Δηλαδή είναι δύο απλώς διαφορετικοί τρόποι με τους οποίους ο άνθρωπος αντιμετωπίζει το ίδιο πράγμα. Αυτό γίνεται κατανοητό και παρακάτω εάν περιγράψουμε αυτές τις αρχές.

<sup>15</sup> (<https://moscsp.ru/el/teoriya-vizualnogo-vospriyatiya-rudolfa-arnheima-principy-dizaina-vizualnoe.html> - αρχές οπτικής αντίληψης)

Οι βασικοί **νόμοι Gestalt** που έχουν παρατηρηθεί έως σήμερα για τον οπτικό σχεδιασμό και τις πλάνες του νου είναι οι εξής:

**Νόμος της ομοιότητας και συμμετρίας:** Όταν αντικείμενα ή στοιχεία μοιράζονται με βάση επιφανειακά χαρακτηριστικά, τα αντιλαμβανόμαστε ως ομαδοποιημένα.



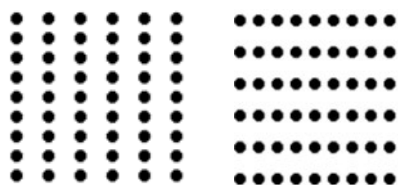
Όταν τα αντικείμενα μοιάζουν μεταξύ τους, οι θεατές συχνά βλέπουν τα μεμονωμένα στοιχεία ως μέρος ενός μοτίβου.



Επίσης οι άνθρωποι τείνουν να βλέπουν τα οπτικά στοιχεία ως ομαδοποιημένα όταν είναι διατεταγμένα συμμετρικά επειδή ο φυσικός κόσμος είναι γεμάτος με συμμετρία.

Εικόνα 8: Νόμος ομοιότητας και συμμετρίας

**Νόμος της εγγύτητας :** Έχουμε την τάση να αντιλαμβανόμαστε τα αντικείμενα που συγκεντρώνονται κοντά μας ως μια ομάδα.



Εικόνα 9: Νόμος εγγύτητας

**Νόμος του εδάφους του σχήματος:** Αντιλαμβανόμαστε τα αντικείμενα είτε ως σημαντικά και πρώτα στην προσοχή μας, είτε ως φόντο.



Αντιμετωπίζοντας μια οπτική εικόνα, φαίνεται ότι έχουμε ανάγκη να ξεχωρίσουμε ένα κυρίαρχο σχήμα ( Παράδειγμα εφαρμογής Edgar Rubin).

Εικόνα 10: Νόμος εδάφους και σχήματος

**Νόμος της κοινής περιοχής:** Αντιλαμβανόμαστε ότι τα αντικείμενα ανήκουν σε μια ομάδα εάν μοιράζονται μια περιοχή με σαφώς καθορισμένα όρια. Οι τελείες γίνονται αντιληπτές ως σύνολο και όχι ως μεμονωμένες μονάδες.



Εικόνα 11: Νόμος κοινής περιοχής

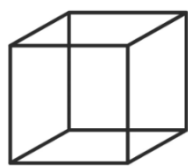


**Νόμος του κλεισίματος:** Χρησιμοποιούμε τη φαντασία μας για να συμπληρώσουμε τα κενά στο περιεχόμενο μιας σελίδας.



Εικόνα 12: Νόμος κλεισίματος

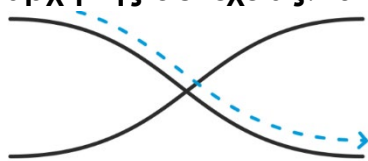
**Νόμος της πολυσταθερότητας:** Όταν οι εικόνες είναι διφορούμενες και παρουσιάζουν δύο ή περισσότερες ερμηνείες με νόημα, βιώνουμε την αίσθηση της εναλλαγής μεταξύ τους. Αυτή η αίσθηση μεταγωγής ονομάζεται πολυσταθερότητα. (Παράδειγμα εφαρμογής κύβου του Νέκερ).



Necker Cube

Εικόνα 13: Νόμος πολυσταθερότητας

**Η αρχή της συνέχειας:** Τέλος η αρχή της συνέχειας δηλώνει ότι ομαδοποιούμε στοιχεία που φαίνεται να ακολουθούν μια συνεχή διαδρομή προς μια συγκεκριμένη κατεύθυνση. Το ανθρώπινο μάτι συνεχίζει να ακολουθεί το οπτικό 'μονοπάτι'.



Εικόνα 14: Αρχή συνέχειας

Είναι λοιπόν γεγονός ότι η αντίληψη είναι μια ενεργή αντίδραση στον κόσμο γύρω μας και όχι μια παθητική απάντηση.

Δραστηριοποιούμαστε ενεργά, δημιουργούμε τη δομή και δίνουμε μια έννοια στα ερεθίσματα που μας παρουσιάζουν. Η πολυπλοκότητα που περιεγράφηκε παραπάνω δε σημαίνει ότι γενικά δεν είναι δυνατόν να βρεθούν αρχές της αντίληψης, αλλά ότι οι αρχές που θα διατυπωθούν θα σχετίζονται περισσότερο με σχετικές κρίσεις ή επιδράσεις του γενικού πλαισίου, παρά σε απόλυτα επίπεδα. Σημαίνει ότι οποιεσδήποτε αρχές που θεμελιώνονται, ίσως να μην αποκτήσουν τον ρόλο του φυσικού και αναπόφευκτου Νόμου. Θεωρούνται περισσότερο σαν κατευθύνσεις που οδηγούν στις διάφορες ποικίλες αρχές, εξαρτώμενες από το γενικό πλαίσιο μέσα στο οποίο γίνονται οι προσπάθειες να εφαρμοστούν.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε λοιπόν ότι, σε μεγάλο βαθμό η λειτουργία της τέχνης και η λειτουργία του οπτικού εγκεφάλου ταυτίζονται ή τουλάχιστον ότι οι στόχοι της τέχνης είναι προέκταση των λειτουργιών του εγκεφάλου. Εάν μάθουμε περισσότερα για τη λειτουργία του εγκεφάλου και ειδικότερα για τη λειτουργία του οπτικού εγκεφάλου,

θα μπορέσουμε ίσως να διατυπώσουμε τα κύρια σημεία μιας θεωρίας της αισθητικής σε βιολογική βάση. Αναφέρομαι σε 'κύρια σημεία' διότι οι γνώσεις μας για το τρόπο με τον οποίο λειτουργεί ο εγκέφαλος είναι αποσπασματικές. Είναι ακόμη πιο δύσκολο να πούμε πολλά για το πώς και για το από πού προκύπτει το αισθητικό αποτέλεσμα που παράγει ένα έργο τέχνης, καθώς και για το νευροβιολογικό υπόβαθρο της συναισθηματικής εμπειρίας που προκαλεί<sup>16</sup>.

Οι προηγούμενες αρχές οπτικής αντίληψης φαίνεται να συμπίπτουν με τις αρχές της αντίληψης της μορφής (Gestalt) αφού έχουν σαν κοινή παρατήρηση ότι το σύνολο είναι διαφορετικό από το άθροισμα των μερών του. Αν το σκεφτούμε οι ζωγράφοι, οι μουσικοί και οι καλλιτέχνες γενικότερα τηρούν από τα αρχαία χρόνια της τέχνης αυτές τις αρχές χωρίς να γνωρίζουν ή να τους απασχολούν οι νευροβιολογικές θεωρίες. Γιατί άλλωστε να τους απασχολήσουν όταν διαθέτουν έναν ακέραιο εγκέφαλο που ανταποκρίνεται στον ρόλο του;

Καθοδηγούμενοι με ασφάλεια από τη δομή του όλου, προσπαθούμε στη συνέχεια να αναγνωρίσουμε τα κύρια χαρακτηριστικά και να διερευνήσουμε την κυριαρχία τους επί των εξαρτώμενων λεπτομερειών. Ο πλούτος του έργου αποκαλύπτεται στο σύνολο του και παίρνει τη θέση του, και καθώς το αντιλαμβανόμαστε σωστά, αρχίζει με το μήνυμά του να καλεί σε συμμετοχή όλες τις δυνάμεις του νου<sup>17</sup>. Αφού αναλύσαμε τις αρχές της οπτικής αντίληψης, και αφού κατανοήσαμε πόσο μεγάλο μέρος των νευρικών διεργασιών μας γίνονται αυτόματα και μη συνειδητά, θα μπορούσαμε να αναρωτηθούμε πόσο σημαντική είναι η χωρική αντίληψη. Στη συνέχεια θα αναλυθούν νέες προοπτικές για την χωρική αντίληψη που βασίζονται στα τμήματα του εγκεφάλου, στα οποία με την αποτύπωση τους, ο σχεδιαστής πλέον, γνωρίζοντας αυτές τις αυτόματες διεργασίες, θα λάβει υπόψη του έναν σχεδιασμό που επηρεάζει συνειδητά, αλλά κυρίως ασυνείδητα.

Έτσι το ερώτημα που γεννάται είναι το πόσο σημαντική είναι τελικά η επιρροή του χώρου στις ζωές μας. Ένα προβληματικό αρχιτεκτονικό περιβάλλον θα μπορούσε να βλάψει την υγεία, τις επιλογές και την συμπεριφορά μας, και όπως θα δούμε παρακάτω, ακόμα και αν η επιβίωση μας αναμφίβολά γίνεται όλο και πιο εύκολη με την πάροδο του χρόνου, τα σημερινά στατιστικά υγείας, φανερώνουν ότι οι σημερινοί ρυθμοί ζωής και οι χώροι που αλληλεπιδρούμε έχουν τελικά αρνητικό αντίκτυπο στις ζωές μας.

<sup>16</sup> Semir Zeki, (2002), "Εσωτερική Όραση", Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, μετάφραση Ντινόπουλος Θ, σελ. 3

<sup>17</sup> Βασικές αρχές της οπτικής αντίληψης ( Arnheim Rudolf, (1999), "Τέχνη κ Οπτική αντίληψη", εκδόσεις Θεμέλιο, μετάφραση Ι. Ποταμιάνος

### 1.3 ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΚΑΙ ΝΟΥΣ, Η ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΤΟΝ ΕΓΚΕΦΑΛΟ

#### Σημασία επιρροής του χώρου στην υγεία μας

Ξεκινώντας με μια επισκόπηση του παγκόσμιου οργανισμού υγείας<sup>18</sup> του 2020, μπορούμε εύκολα να αναλογιστούμε το πρόβλημα στην ψυχική υγεία του πλανήτη και την σοβαρότητα της κατάστασης.



- 970 ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΠΑΣΧΟΥΝ ΑΠΟ ΨΥΧΙΚΗ ΑΣΘΕΝΕΙΑ Ή ΚΑΤΑΧΡΗΣΗ

- Ένας στους τέσσερις ανθρώπους θα προσβληθεί από κάποια ψυχική ασθένεια στην ζωή του.

- περίπου το 15% των θανάτων κάθε χρόνο οφείλονται σε ψυχικές διαταραχές.

- Ο αριθμός όλων των ψυχικών διαταραχών αυξήθηκε κατά 50% παγκοσμίως από 416 εκατομμύρια σε 615 εκατομμύρια μεταξύ 1990 και 2013<sup>19</sup>.

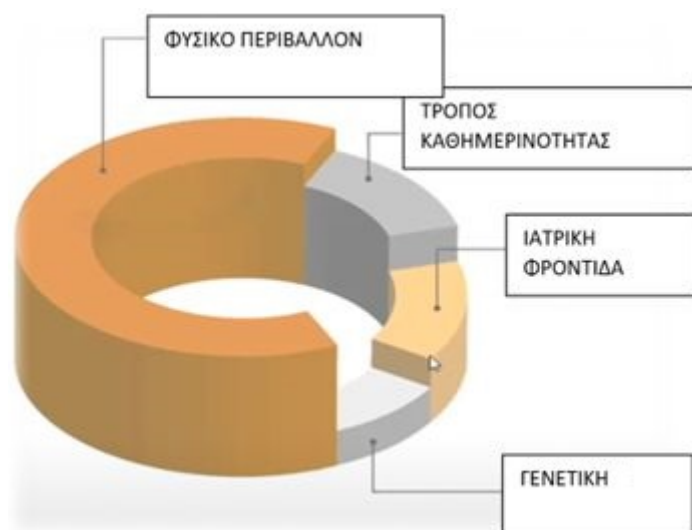
Στον **τομέα της πρόνοιας** στον οποίο μεγάλο ποσοστό ασθενών με σοβαρές παθήσεις ψυχικής υγείας πεθαίνουν πρόωρα - έως και δύο δεκαετίες νωρίτερα - λόγω σωματικών καταστάσεων που μπορούν να προληφθούν. Τα τελευταία χρόνια σε αυτό το τομέα, υπάρχει αυξανόμενη αναγνώριση του σημαντικού ρόλου που διαδραματίζει η ψυχική υγεία στην επίτευξη των παγκόσμιων αναπτυξιακών στόχων.

Όσον αφορά **στο εργασιακό περιβάλλον** 1 στους 6,8 ανθρώπους αντιμετωπίζει προβλήματα ψυχικής υγείας στον χώρο εργασίας (14,7%). Οι γυναίκες με πλήρη απασχόληση έχουν σχεδόν διπλάσιες πιθανότητες να έχουν ένα κοινό πρόβλημα ψυχικής υγείας σε σχέση με τους άνδρες πλήρους απασχόλησης (19,8% έναντι 10,9%).

<sup>18</sup> <https://www.who.int/news/item/02-03-2022-covid-19-pandemic-triggers-25-increase-in-prevalence-of-anxiety-and-depression-worldwide>

<sup>19</sup> <https://www.hopechest.org/global-mental-health-statistics/>

Από την άλλη πλευρά στον **τομέα της εκπαίδευσης** το 20% των εφήβων μπορεί να αντιμετωπίσει κάποιο πρόβλημα ψυχικής υγείας κάθε χρόνο. Το 50% των προβλημάτων ψυχικής υγείας εγκαθίστανται στην ηλικία των 14 ετών και το 75% στην ηλικία των 24 ετών.



Εικόνα 15: Διάγραμμα 4 - Απεικόνιση των παραγόντων που επηρεάζουν την ψυχοσωματική

Πόσο μεγάλο ρόλο όμως παίζει η επιρροή του χώρου σε όλα τα παραπάνω στατιστικά ;

Είναι γεγονός σύμφωνα με τα Ηνωμένα Έθνη (ΟΗΕ), τα δύο τρίτα του παγκόσμιου πληθυσμού θα ζουν σε αστικά περιβάλλοντα μέχρι το 2050, και ότι ο δυτικός κόσμος περνάει περίπου το 90% της ζωής του μέσα σε κάποιο κλειστό χώρο. Στο **διάγραμμα 4**

της εικόνας 15 παρατηρούμε τους καθοριστικούς παράγοντες που συντελούν στην υγεία του ατόμου και είναι εμφανής η σημασία του φυσικού και κοινωνικού περιβάλλοντος στην υγεία μας.

Παρόλα τα παραπάνω δεδομένα αποτελεί έκπληξη το γεγονός πως οι περισσότεροι άνθρωποι, ακόμα και οι ίδιοι οι καλλιτέχνες δεν θέτουν σε προτεραιότητα το πνεύμα και την ψυχική υγεία, διότι πλανώνται συνεχώς από τα στοιχεία του υλικού κόσμου.

Σήμερα οι γνωσιακές επιστήμες όπως η νευρολογία προσπαθούν να ερμηνεύσουν τις εγκεφαλικές λειτουργίες που λαμβάνουν μέρος, χωρίς να το καταλαβαίνουμε, οι οποίες καθορίζουν τις αποφάσεις αυτόματα πριν το αντιληφθούμε. Έτσι συμπερασματικά, επανασχεδιάζοντας το δομημένο και αδόμητο περιβάλλον με στόχο την ψυχοσωματική υγεία μας, μπορούμε να λάβουμε καθοριστικά αποτελέσματα.

Είναι δεδομένο λοιπόν ότι το δομημένο περιβάλλον μπορεί να αλλάξει τον τρόπο που νιώθουμε ή συμπεριφερόμαστε ριζικά, αλλά πώς παράγονται αυτές οι αλλαγές;

## Λήψη αποφάσεων και υλική πραγματικότητα

Εάν αναλογιστούμε τις θεωρήσεις της οπτικής αντίληψης έχει ήδη γίνει σαφές ότι τα φαινόμενα απατούν. Αν μεταφέρουμε τις θεωρίες αυτές στην καθημερινότητα μας, η οπτική πληροφορία που αντλούμε συνδέεται με τον χώρο που βρισκόμαστε και το περιβάλλον που αλληλεπιδρούμε. Ποια όμως είναι η συμβολή της επιρροής του περιβάλλοντα χώρου στην καθημερινότητα μας και υπάρχει άραγε διαφορά στο να βλέπεις και στο να κατανοείς αυτό που βλέπεις; Μήπως ο ίδιος ο χώρος καθορίζει υποσυνείδητα τις αποφάσεις μας και τον ψυχισμό μας σε μεγαλύτερο βαθμό από ότι φανταζόμαστε;

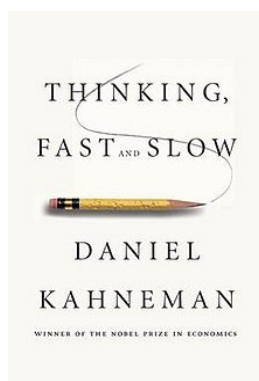


Εικόνα 16: Conciousness iceberg

Η πολυπλοκότητα του νευρικού μας συστήματος είναι πέρα από την κατανόησή μας: ο ανθρώπινος εγκέφαλος περιέχει περισσότερους από εκατό δισεκατομμύρια νευρώνες. Αυτό ισοδυναμεί με το γεγονός ότι κάθε άτομο έχει περίπου 600 τρισεκατομμύρια συνάψεις<sup>20</sup>. Διάφορες έρευνες στη νευροεπιστήμη δείχνουν την ύπαρξη νοητικών επιπτώσεων και επιπτώσεων της τέχνης της οικοδόμησης σε ένα άτομο. Αυτή η άποψη αμφισβητεί την οπτική κατανόηση της αρχιτεκτονικής. Η νευροεπιστήμη προτείνει ότι οι πιο σημαντικές αρχιτεκτονικές εμπειρίες προκύπτουν από υπαρξιακές συναντήσεις (όπως το συναισθηματικό παρελθόν για παράδειγμα) και όχι από αντιλήψεις και την οπτική αισθητική. Είναι γεγονός ότι αντιλαμβανόμαστε λιγότερο από 2% των λειτουργιών του εγκεφάλου, και το πλήθος των αποφάσεων και ερεθισμάτων που λαμβάνουμε καθημερινά δεν καθορίζεται από την συνειδητή μας αντίληψη. Μπορεί να πει κανείς ότι αυτή η συνειδητότητα, θυμίζει την κορυφή ενός παγόβουνου όπως στην εικόνα 16. Πρόκειται αναμφίβολα για τον πιο περίπλοκο μηχανισμό στην φύση ο οποίος

<sup>20</sup> Neuroscience: exploring the brain ,2020, Bear, Mark F-Connors, Barry W., authors, εκδ. Burlington

μετασχηματίζει την πραγματικότητα χωρίς τη βούληση μας. Μήπως όμως έτσι επηρεάζεται η σκέψη μας και αν ναι πώς αυτό καθορίζει τις επιλογές και τις αποφάσεις μας;



Σύμφωνα με τον νομπελίστα οικονομολόγο D.Kahneman<sup>21</sup>, όπως αναφέρει στο βιβλίο του *'THINKING FAST & SLOW'*<sup>22</sup> υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες τρόπου σκέψης. Η θεωρία του διπλού συστήματος αμφισβητεί τις κοινές πεποιθήσεις της λογικής και μας εξηγεί ότι επεξεργαζόμαστε τις πληροφορίες και παίρνουμε αποφάσεις αντικειμενικά και αναλυτικά, επομένως οι αποφάσεις έχουν παρθεί πέραν της συνειδητής αντίληψης με αυτόματες λειτουργίες.

**Το Σύστημα 1** Είναι το σύστημα που λειτουργεί όταν αντιλαμβανόμαστε τι γίνεται γύρω μας, αναγνωρίζουμε πρόσωπα, τα συναισθήματά τους, εκτελούμε αυτόματες δραστηριότητες όπως περπάτημα, οδήγηση κλπ. Λειτουργεί αυτόματα και εν πολλοίς ασυνείδητα (γρήγορο).

**Το Σύστημα 2** ( αργό ) Απαιτεί συγκέντρωση, εφαρμογή συγκεκριμένων κανόνων και επίπονη διανοητική προσπάθεια - ένα πρότυπο αργής σκέψης. Είναι το σύστημα που ελέγχει την ικανότητα συγκέντρωσης και εστίασης της προσοχής. Η ικανότητα εστίασης της προσοχής συσχετίζεται με καλές επιδόσεις στα τεστ νοημοσύνης. Ακριβώς επειδή απαιτεί μεγάλη ενέργεια τείνουμε να το χρησιμοποιούμε όσο το δυνατόν λιγότερο και αρκούμαστε όσο μπορούμε στο πρώτο.

Καταλήγει στο συμπέρασμα ότι σαν άνθρωποι έχουμε δύο πτυχές, την βιωματική και την ενθυμητική πτυχή μας: Ο «βιωματικός» εαυτός μας αξιολογεί στιγμή προς στιγμή κάθε εμπειρία μας. Έτσι μπορεί να απολαμβάνουμε στιγμή προς στιγμή την όμορφη μουσική ενός δίσκου. Προς το τέλος όμως του δίσκου ένα γρατζούνισμα δημιουργεί ένα απαίσιο ήχο. Το άσχημο τελείωμα καταστρέφει την όλη εμπειρία. Στην πραγματικότητα αυτό που καταστράφηκε ήταν η ανάμνηση της μουσικής εμπειρίας, δηλαδή η εντύπωση του «ενθυμητικού» εαυτού<sup>23</sup>.

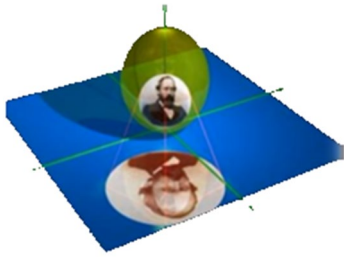
Μπορούμε να συμπεράνουμε λοιπόν ότι ο χώρος μας προκαλεί πολλές υποσυνείδητες λειτουργίες επηρεάζοντας και τα δύο συστήματα και τον κάθε 'εαυτό μας' με διαφορετικό τρόπο. Τι προβάλλεται όμως ως πραγματικότητα σε εμάς τους ίδιους;

<sup>21</sup> D.Kahneman ( Ψυχολόγος και Οικονομολόγος ,Βραβείο Νόμπελ στις Οικονομικές Επιστήμες)

<sup>22</sup> Σκέψη αργή και γρήγορη (2013) , Kahneman Daniel , εκδ. Κάτοπτρο

<sup>23</sup> Δημήτρης Σωκιαλίδης, Βιβλιοκριτική του "Thinking, fast and slow" του Daniel Kahneman





Εικόνα 27: Η αναπαράσταση του χώρου Minkowski

Η ανθρώπινη νευροφυσιολογία αντιλαμβάνεται ένα ελάχιστο ποσοστό της υλικής και μη πραγματικότητας. Όπως μάλιστα έχει ξεκαθαρίσει και ο *A. Einstein* στην ειδική θεωρία της σχετικότητας, 'γεγονότα τα οποία δεν υπακούνε στην νευτώνεια φυσική και στην ευκλείδεια γεωμετρία, δεν γίνονται αμέσως αντιληπτά από τις ανθρώπινες αισθήσεις'<sup>24</sup>. Στην ειδική θεωρία της σχετικότητας ο χώρος αυτός έχει ονομασθεί ψευδοχώρος *Minkowski*<sup>25</sup>, ενώ η ίδια θεωρία ανακάλυψε πως ο χρόνος και ο χώρος σχετίζονται και είναι κατασκευάσματα του νου, αφού από τους αστροφυσικούς, αποδεικνύεται ότι το σύμπαν είναι άχρονο και αυτό που ορίζουμε ως πραγματικότητα ορίζεται ως 'χωροχρονικό συνεχές'<sup>26</sup>.

Ο ανθρώπινος νους αντίστοιχα κατασκευάζει μια απεικόνιση, και μέσω της επεξεργασίας της πληροφορίας, την οποία διέπουν αρχές όπως αυτές της οπτικής αντίληψης, παράγει νοητικά ένα είδωλο, δηλαδή ένα καθρέφτισμα, το οποίο σε εμάς μεταφράζεται ως μια παραπλανητική πραγματικότητα.

Συμπερασματικά, είναι πλέον ξεκάθαρο ότι οτιδήποτε περιλαμβάνει η αισθητή πραγματικότητα, είναι μια ψεύτικη εικόνα μιας άλλης μη αισθητής αλλά πραγματικής δημιουργίας την οποία ο εγκέφαλος μας μετασχηματίζει διαφορετικά σε κάθε όν. Αν αναλογιστούμε με βάση τα παραπάνω την σημασία του χώρου στην ζωή μας, σίγουρα θα αναρωτηθούμε με ποιους τρόπους θα μπορούσε η εμπειρία στον χώρο να επηρεάσει την συνειδητότητα<sup>27</sup> και την ψυχοσύνθεση μας, αφού αλλάζοντας τον χώρο αλλάζει και η ίδια η πραγματικότητα.

Αφού έχει γίνει μια επισκόπηση των επικρατούσων θεωριών περί αντίληψης και είναι σαφής η σημασία της νευροαρχιτεκτονικής, στο επόμενο κεφάλαιο θα αναζητήσουμε τρόπους με τους οποίους το περιβάλλον μπορεί να επηρεάσει τη συμπεριφορά μας. Στην συνέχεια αφού κατανοήσουμε πως ο χώρος επηρεάζει την φαντασία και την μνήμη μας, θα δούμε πως η αρχιτεκτονική μπορεί να μειώσει το stress και να προάγει μια μακροχρόνια ευτυχισμένη ζωή.

<sup>24</sup> Τμήμα Φυσικής ΕΚΠΑ. Εισαγωγή στην Αστροφυσική. Κοσμολογία. Δρ Μάνος Δανέζης Επίκουρος Καθηγητής Τμήμα Φυσικής ΕΚΠΑ

<sup>25</sup> Hermann Minkowski, 22 Ιουνίου 1864 – 12 Ιανουαρίου 1909

<sup>26</sup> 2018 Δρ. Μάνος Δανέζης "Μετασχηματίζοντας τον κενό χώρο σε ύλη και ενέργεια

<sup>27</sup> Allain Watts , *The nature of consciousness* , 1969





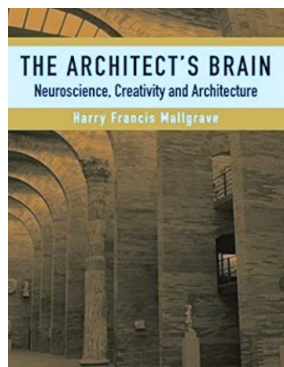
## 2. ΝΕΥΡΟΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### 2.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

#### Σχέση συμπεριφοράς και ψυχικής κατάστασης

‘Η συναισθηματική αντίληψη της αρχιτεκτονικής είναι η ατμόσφαιρα’

*Harry Francis Mallgrave, 2009*



Σύμφωνα με τον καθηγητή *Dr Harry Francis Mallgrave*,<sup>28</sup> όπως έθεσε στο βιβλίο του *The Architect's Brain* ο αρχιτέκτονας πρέπει να συλλάβει όχι μόνο με οπτικούς όρους αλλά και να λαμβάνει υπόψη όχι μόνο τις άλλες αισθήσεις αλλά και τις επιπτώσεις της υγρασίας, των ρευμάτων αέρα, της απώλειας θερμότητας την απτική διέγερση, την ανθεκτικότητα του δαπέδου και άλλες μυοσκελετικές αποκρίσεις.

Διαμορφώνοντας την ατμόσφαιρα μπορούμε να αλλάξουμε την ψυχική μας κατάσταση. Η νευροεπιστήμη προτείνει ότι οι πιο σημαντικές αρχιτεκτονικές εμπειρίες προκύπτουν από υπαρξιακές συναντήσεις (όπως το συναισθηματικό παρελθόν για παράδειγμα) και όχι από αντιλήψεις και την οπτική αισθητική. Οι σαρώσεις εγκεφάλου έχουν δείξει ότι οι αισθητές νοητικές διεργασίες - συναισθήματα, ορμές και συνειδητές σκέψεις - εμφανίζονται σε συγχρονισμό με υποκείμενες φυσικές αλλαγές, τις οποίες αποκαλούμε νευρικές συσχετίσεις<sup>29</sup>. Σχετίζεται όμως η ψυχική μας κατάσταση με τις νευρικές διεργασίες μας ;

Συμπερασματικά, με διάφορες μεθόδους καταγράφουμε τα ερεθίσματα που προκαλούνται και σημειώνουμε νέες παρατηρήσεις πατώντας πάνω στις παλιές, και συσχετίζοντας το μοτίβο της παρατήρησης, ώστε να σχεδιάσουμε για την ανάλογη ανάγκη. Όπως προαναφέραμε, η ικανότητα μέτρησης της ανθρώπινης αντίδρασης στα ερεθίσματα χρειάζεται ακόμα χρόνια ερευνών ώστε να διεξαχθεί με ακρίβεια. Δεδομένου ότι οι ενδείξεις συμπεριφοράς μπορούν να μας βοηθήσουν να αναγνωρίσουμε διαφορετικές ψυχικές διεργασίες όπως ισχυρίστηκε ο *Dr Mallgrave* αλλά και από το βιβλίο του *R. Neutra 'Survival through architecture'*, καταλήγουμε, ότι η νευροεπιστήμη είναι συνεπώς,

<sup>28</sup> Αναπληρωτής Καθηγητής Ιστορίας και Θεωρίας στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας του Ιλινόις στο Σικάγο

<sup>29</sup> *Harry Francis Mallgrave, author of The Architect's Brain: Neuroscience, Creativity, and Architecture (Wiley, 2009)*

ανένδοτη στον ισχυρισμό ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ ψυχικών καταστάσεων και νευρικών διεργασιών<sup>30</sup>!

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας υπάρχουν νέοι τρόποι να καταγράψεις τα ερεθίσματα που επιδρούν στα αισθητήρια όργανα μας, και με τις νέες γνώσεις για την χαρτογράφηση του εγκεφάλου μας, μπορεί να γίνει ερμηνεία κάποιων φαινομένων με μεγαλύτερη διαφάνεια. Με ποιες μεθόδους όμως θα μπορούσαμε να κατανοήσουμε αυτές τις αλληλεπιδράσεις; Υπάρχουν σήμερα μέσα για να καταγράψουμε αυτή την πληθώρα προτιμήσεων που διαφέρει από άνθρωπο σε άνθρωπο;



Ο τρόπος με τον οποίο το φυσικό περιβάλλον που δημιουργούν οι αρχιτέκτονες, επηρεάζει την νευροφυσιολογία του επισκέπτη έχει απασχολήσει τους αρχιτέκτονες ήδη από την εποχή του Βιτρούβιου<sup>31</sup>, ο

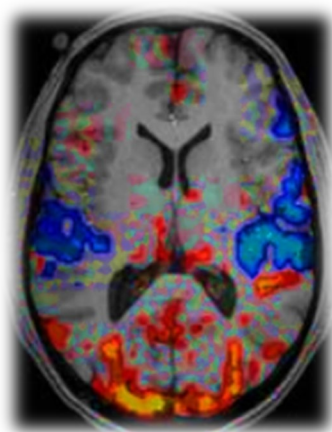
Εικόνα 18: Η αρχιτεκτονική κατά τον Βιτρούβιο

οποίος με κάποιες αρχές που παραμένουν επίκαιρες ακόμη και 2000 χρόνια μετά, στον τόμο 'Δέκα βιβλία αρχιτεκτονικής' προσδιόρισε τους σκοπούς της αρχιτεκτονικής ως *firmitas*, *utilitas* και *venustas* (δομική σταθερότητα, κατάλληλη χωροθέτηση και ελκυστική εμφάνιση), που μεταφράζεται ευρέως ως δύναμη, χρησιμότητα και ομορφιά όπως στο διάγραμμα της εικόνας 18. Σήμερα όμως έχουν έρθει στο φως νέες τεχνικές καταγραφής, που ίσως μας βοηθήσουν να προσδιορίσουμε πιο αναλυτικά τους σκοπούς της αρχιτεκτονικής και της ίδιας της τέχνης.

<sup>30</sup> Richard Neutra, *Survival Through Design*, 1954

<sup>31</sup> Βιτρούβιος (Ρωμαίος συγγραφέας, αρχιτέκτονας και μηχανικός)

## Μέθοδος καταγραφής F.M.R.I



Εικόνα 19: Διαγνωστική ακρίβεια της μαγνητικής τομογραφίας

Στην παρούσα εργασία θα εστιάσουμε στην μέθοδο της μαγνητικής τομογραφίας διότι τεχνολογικές εξελίξεις όπως αυτή έχουν προκαλέσει ένα κύμα νέων επιστημονικών πεδίων που ενημερώθηκαν από νευροεπιστημονική έρευνα, συμπεριλαμβανομένης της νευροοικονομίας, του νευρο - μάρκετινγκ και τέλος, της νευροαρχιτεκτονικής. Το **fMRI**, λειτουργεί ανιχνεύοντας τις αλλαγές στην οξυγόνωση και τη ροή του αίματος που συμβαίνουν ως απόκριση στη νευρική δραστηριότητα.

Ένας παρατηρητής δεν θα μπορούσε να προσδιορίσει ποιο χωρικό στοιχείο - οι διαστάσεις, τα χρώματα, το φως, η απλότητα, τα φυτά του προκαλεί αλλαγές στις νευρικές του διεργασίες ή εάν ένα θετικό αποτέλεσμα προκύπτει μόνο από έναν συνδυασμό αυτών των χαρακτηριστικών. Επιπλέον προσπάθειες για πιο ακριβείς παρατηρήσεις με τη χρήση συνεντεύξεων αποδείχθηκαν εξίσου μάταιες, καθώς οι συμμετέχοντες σπάνια κατάφεραν να εκφράσουν με συνοχή τις εμπειρίες τους.

Η νευροαρχιτεκτονική παρείχε αυτές τις έρευνες με την απαιτούμενη εμπειρική ακρίβεια, καθώς οι απεικονίσεις fMRI επέτρεψαν στους ερευνητές να απομονώσουν τις ακριβείς περιοχές του εγκεφάλου που ενεργοποιήθηκαν από συγκεκριμένα αρχιτεκτονικά ερεθίσματα.

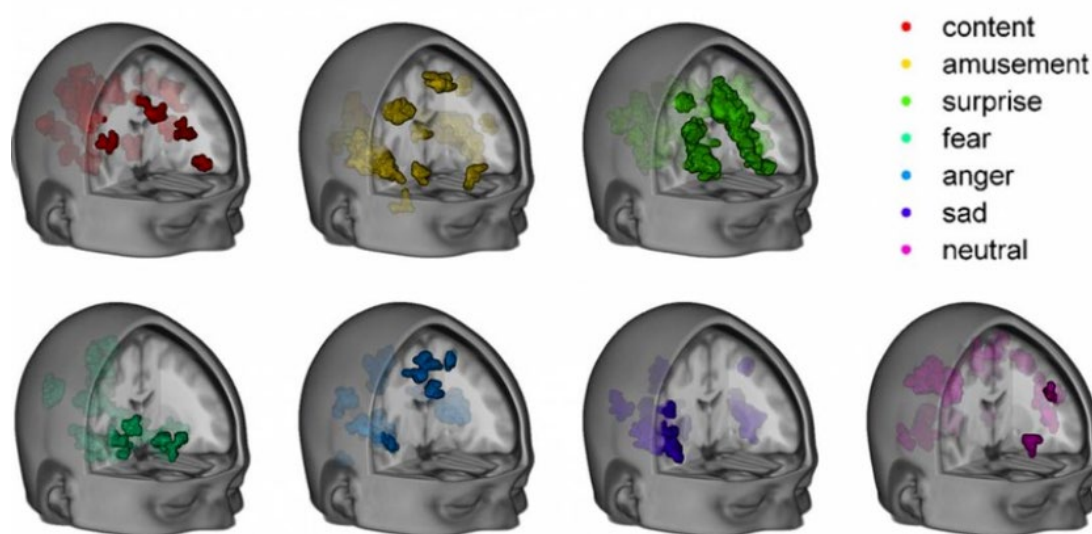
Για παράδειγμα, έγινε φανερό σε διάφορες έρευνες ότι τα επίπεδα του φωτισμού μπορεί να είναι τόσο πολύ ψηλά, όσο και πολύ χαμηλά. Κάτω από ένα συγκεκριμένο επίπεδο η οπτική ακρίβεια περιορίζεται, και πάνω από ένα συγκεκριμένο επίπεδο εμφανίζονται τα προβλήματα του εκτυφλωτικού φωτός<sup>32</sup>.

Οι ερευνητές μπορούν να αλλάξουν δυναμικά τα χωρικά χαρακτηριστικά και να σημειώσουν αμέσως διαφορετικές φυσιολογικές αντιδράσεις σε διαφορετικές χωρικές λύσεις, που όλες συσχετίζονται με εύκολα αναγνωρίσιμες νοητικές διεργασίες. Ένας επιταχυνόμενος καρδιακός ρυθμός, για παράδειγμα, υποδηλώνει αυξημένο ενθουσιασμό και ανταπόκριση στο στρες σε κάποιο δεδομένο περιβάλλον. Ομοίως, οι

<sup>32</sup> *The Cognitive-Emotional Design and Study of Architectural Space: A Scoping Review of Neuroarchitecture and Its Precursor Approaches*

πολλαπλές μυϊκές συσπάσεις είναι ένα χαρακτηριστικό σύμπτωμα του στρες, ενώ η μυϊκή χαλάρωση αντιστοιχεί σε άνεση και ασφάλεια<sup>33</sup>.

Αν και η γενετική καθορίζει πράγματι το υποκείμενο περίγραμμα των νευρικών κυκλωμάτων, οι περιβαλλοντικές ρυθμίσεις καθορίζουν το αν θα συνειδητοποιήσουμε ή όχι αυτό το γενετικό δυναμικό. Βλέποντας ότι οι χωρικές αλλαγές μεταβάλλουν τις νευρικές δομές, οι οποίες βρίσκονται στη βάση του ποιοι είμαστε και του πώς ενεργούμε, θα προχωρήσουν αναγκαστικά στην τροποποίηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς.



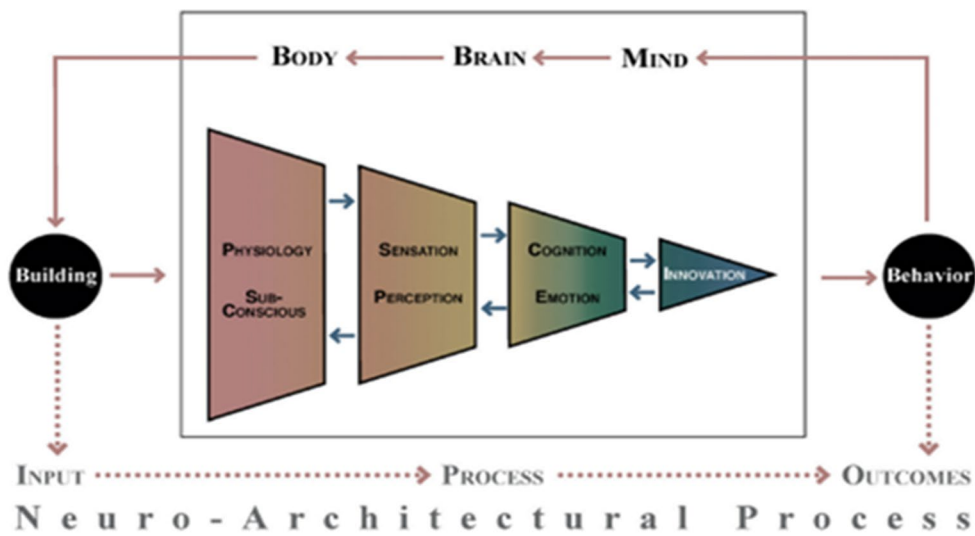
Εικόνα 20: Νευρική κωδικοποίηση του συναισθήματος και της συμπεριφοράς σε fMRI

### Η περιβαλλοντική συμπεριφορά ( Environmental Behaviour )

Ο Fred 'Rusty' Gage από το 2003 υποστήριξε ότι 'Σχεδιάζοντας το περιβάλλον στο οποίο ζούμε, η αρχιτεκτονική αλλάζει την κατασκευή του εγκεφάλου μας και την λειτουργία των γονιδίων μας. Αλλαγές στο περιβάλλον, αλλάζουν τον εγκέφαλο και έπειτα την συμπεριφορά μας'.

Ως συμπεριφορά θα μπορούσαμε να ορίσουμε το προϊόν αλληλεπίδρασης των προσωπικών μας στάσεων και των παραγόντων του ευρύτερου περιβάλλοντος. Πρόκειται για μια ενεργητική διαδικασία μεταξύ κτιρίου και παρατηρητή όπως φαίνεται στο διάγραμμα 5.

<sup>33</sup> STRESS AND HEALTH: Psychological, Behavioral, and Biological Determinants



Εικόνα 21: Η ενδιάμεση κατάσταση μεταξύ κτηρίου και συμπεριφοράς

Γνωρίζοντας την πολυπλοκότητα της συμπεριφοράς των ζωντανών οργανισμών η συμπεριφορά προσεγγίζεται σύμφωνα με κάποιες αρχές οι οποίες βγήκαν στην επιφάνεια με την άνοδο των ψυχολογικών επιστημών. Ορισμένοι επιστήμονες επιβεβαίωσαν τις εξής αρχές:

- **Η Ιδιωτικότητα:** Έλεγχος του βαθμού και του είδους της πρόσβασης που έχουν οι άλλοι σε εμάς και την περιοχή μας είναι ο ορισμός της ιδιωτικότητας κατά τον *Irwin Altman (1975)*<sup>34</sup> και είναι μια βασική αρχή της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς.
- **Η Περιβαλλοντική αντίληψη:** Πολλοί από τους ερευνητές της περιβαλλοντικής ψυχολογίας όπως ο *David Kanter*<sup>35</sup> έχουν επίσης μελετήσει τις αντιδράσεις στην συμπεριφορά των ανθρώπων στο δομημένο αλλά και αδόμητο περιβάλλον και επισημαίνουν την σχέση ανθρώπου και χώρου.
- **Ο Προσανατολισμός (Wayfinding):** Η πλοήγηση μας στον χώρο θα δούμε και παρακάτω ότι επηρεάζει τον τρόπο που σκεφτόμαστε. Η μελέτη του *Kevin Lynch*<sup>36</sup> για τον τρόπο με τον οποίο οι οδηγοί ταξί στην Βοστώνη βρίσκουν το δρόμο τους στην πόλη κατέδειξε πέντε κρίσιμα στοιχεία για τον προσανατολισμό: τα μονοπάτια, τις συνοικίες, τα ορόσημα, τους κόμβους και τα όρια.
- **Ο Συνωστισμός:** Κατά τον *Roger Barker*<sup>37</sup> υπήρξε μια βασική έννοια που προσδιορίζει τον πληθυσμιακό συνωστισμό, η έννοια

<sup>34</sup> Irwin Altman (*Irwin Altman, Privacy regulation, 1995*)

<sup>35</sup> David Kanter (*David Kanter. Associate Professor of Environmental Studies*)

<sup>36</sup> Kevin Lynch (*The origins of legible City Wayfinding*)

<sup>37</sup> Roger Barker (*Roger Barker, The John Van Geest Centre for Brain Repair*)

της 'ρύθμισης συμπεριφοράς'. Για παράδειγμα μία λέσχη που συνεδριάζει σε ένα μεγάλο γυμναστήριο είναι πιθανό να αισθάνεται άβολα ενώ η ίδια ομάδα σε μία μικρή αίθουσα διδασκαλίας μπορεί να αισθάνεται συνωστισμό.

- **Η Εδαφικότητα:** Καθιερώνουμε την εδαφικότητα μέσω της διαμόρφωσης μιας γεωγραφικής περιοχής. Επίσης έχουμε την τάση να μαρκάρουμε μέρος του χώρου ως δικό μας δίνοντας του μέρος του χαρακτήρα μας. Τα γκράφιτι στους τοίχους των αστικών κέντρων είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα μιας κοινωνικής και δημιουργικής περιβαλλοντικής συμπεριφοράς.
- **Η Εξατομίκευση:** Η εξατομίκευση συνδέεται με την εδαφικότητα αλλά διαφέρει. Δεν υπενθυμίζει ότι ένας χώρος έχει απλά όρια, αλλά μας κάνει να νιώθουμε οικεία και προσωπικά. Χαρακτηριστικό παράδειγμα εξατομίκευσης είναι η διακόσμηση.

Συμπερασματικά, η ανθρώπινη συμπεριφορά θα μπορούσε να επηρεαστεί θετικά εάν κατανοούσαμε καλύτερα τα τμήματα του εγκεφάλου που είναι υπεύθυνα για αυτή. Μπορούμε τώρα να καταλάβουμε ότι κάθε μία από τις αισθήσεις μπορεί να διεγερθεί με αρχιτεκτονικά και άλλα στοιχεία και ότι μέσω αυτών μπορεί να δημιουργήσει μια νέα εμπειρία. Η νευρική λοιπόν οργάνωση μας μπορεί να υποστεί αλλαγές την οποιαδήποτε στιγμή!

Ο Αμερικανός ψυχολόγος και φιλόσοφος *William James*<sup>38</sup> εισήγαγε αρχικά τον όρο «πλαστικότητα» στο έργο του *Principles of Psychology* (1890). Η νευροπλαστικότητα χαρακτηρίζεται επί του παρόντος ως 'αλλαγές στη νευρική οργάνωση που θα μπορούσαν να εξηγήσουν διάφορους τύπους προσαρμογών συμπεριφοράς, στιγμιαίες ή μόνιμες'. Αυτοί οι τύποι μπορεί να περιλαμβάνουν την ωρίμανση, την προσαρμοστικότητα σε ένα περιβάλλον, την εκμάθηση αλλά και την αντιμετώπιση βλαβών που προκύπτουν από την γήρανση. Θα μπορούσε επομένως ένα δομημένο περιβάλλον πέραν από το να επηρεάσει την συμπεριφορά μας, να ενισχύσει ή αντιστοίχως να βλάψει τις δημιουργικές σκέψεις και να επηρεάσει τον τρόπο που φανταζόμαστε;

<sup>38</sup> *William James* (γιατρός και καθηγητής ανατομίας στο Χάρβαρντ, 1842-1910)



## 2.2 ΦΑΝΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ

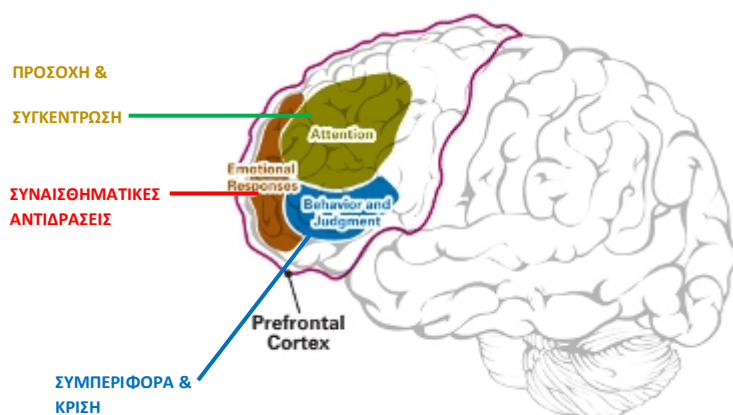
### Δημιουργικά τμήματα του εγκεφάλου μας

Ο Oliver Sacks στο βιβλίο του, 'Ανθρωπολόγος στον Άρη', (1995) είχε αναφέρει χαρακτηριστικά:

‘Μια από τις πιο εντυπωσιακές ιδιαιτερότητες του ανθρώπινου εγκεφάλου είναι η μεγάλη ανάπτυξη των μετωπιαίων λοβών η οποία είναι πολύ λιγότερο ανεπτυγμένη και εμφανής στα υπόλοιπα θηλαστικά. Είναι το μέρος του εγκεφάλου που μεγαλώνει και αναπτύσσεται περισσότερο μετά την γέννηση’.

Είναι γνωστό λοιπόν από την εξελικτική θεωρία, ότι σε αντίθεση με τους υπόλοιπους οργανισμούς, ο σύγχρονος άνθρωπος έχει αναπτύξει ένα μοναδικό τμήμα του εγκεφάλου το οποίο δεν συναντάται ανεπτυγμένο σε άλλα πλάσματα στην φύση, αφού μας ξεχωρίζει δίνοντας μας την ικανότητα να φανταζόμαστε μελλοντικά σενάρια και να δημιουργούμε.

Αυτό το εξελιγμένο τμήμα εγκεφάλου που συναντάται μόνο στον άνθρωπο ονομάζεται **προμετωπιαίος λοβός**, η αλλιώς γνωστός και στους νευροψυχολόγους ως << ο τελικός συντονιστής >> και αναλύεται σε τρεις βασικές περιοχές που είναι υπεύθυνες για την δημιουργία σκέψεων και απεικονίζονται στο διάγραμμα της εικόνας 22:



Εικόνα 22: Προμετωπιαίος λοβός

1. Η ραχιο - πλευρική περιοχή στο προμετωπιαίο φλοιό ρυθμίζει την προσοχή. Η δυσκολία σε αυτή την περιοχή μπορεί να οδηγήσει σε συμπτώματα της ελλειμματικής προσοχής και την αποδιοργάνωση.

2. Η δεξιά κάτω περιοχή στο προμετωπιαίο φλοιό ρυθμίζει τη συμπεριφορά. Η δυσκολία σε αυτή την περιοχή μπορεί να οδηγήσει σε συμπτώματα παρορμητικότητας και υπερκινητικότητας.

3. Η μεσοκοιλιακή προμετωπιαία περιοχή ρυθμίζει τις συναισθηματικές αντιδράσεις. Η δυσκολία σε αυτή την περιοχή μπορεί να οδηγήσει σε συμπτώματα αυξημένου θυμού, λύπης ή απογοήτευσης<sup>39</sup>.

<sup>39</sup> Εισαγωγή στη Νευροψυχολογία - Στέλλα Γιακουμάκη Τμήμα Ψυχολογίας

## Δημιουργικότητα και περιβάλλον

Τι θα ορίζαμε ως δημιουργικότητα και με ποιους παράγοντες σχετίζεται; Η δημιουργικότητα θα μπορούσε να οριστεί ως η ικανότητα «δημιουργίας ιδεών». Τα ευρήματα πολυάριθμων μελετών δείχνουν ότι οι χώροι δημιουργίας λειτουργούν καλύτερα όταν πληρούν τα εξής χαρακτηριστικά:

- **Γνωστική διέγερση:** Τα μέτρια επίπεδα διέγερσης ενισχύουν τη δημιουργικότητα, ενώ τα πολύ υψηλά ή πολύ χαμηλά επίπεδα την αναστέλλουν.
- **Διασκέδαση και κοινωνική αλληλεπίδραση:** Η δημιουργική σκέψη διευκολύνεται από μια ποικιλία ευκαιριών για να επιλέξετε με ποιον θα αλληλεπιδράσετε και πού θα είστε.
- **Αμφιθυμία:** Οι άνθρωποι που βιώνουν ευκαιρίες να επιλέξουν μεταξύ των αντιθέτων τείνουν να αναγνωρίζουν ασυνήθιστες συνδέσεις μεταξύ των εννοιών και του περιβάλλοντος.
- **Αλλαγή και καινοτομία:** Αυτοί οι παράγοντες επηρεάζουν θετικά την ικανότητά μας να αναζητούμε, να αλληλεπιδρούμε και να παράγουμε ιδέες.

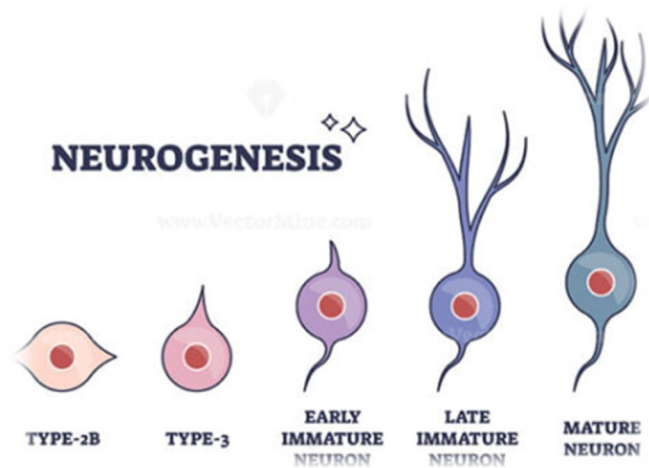
Οι συνθήκες που ευνοούν τη δημιουργική σκέψη πρέπει να είναι δυναμικές, διευκολύνοντας την απρόσκοπτη μετάβαση της προσοχής μας μεταξύ του περιβάλλοντός μας και των εσωτερικών μας σκέψεων<sup>40</sup>. Αυτοί οι χώροι όπως θα αναφέρουμε στη συνέχεια, θα πρέπει να είναι εμπλουτισμένα περιβάλλοντα που να εμπλέκουν τους χρήστες σε αισθητηριακό, γνωστικό, φυσικό και κοινωνικό επίπεδο. Κατανοώντας τις λειτουργίες του προμετωπιαίου λοβού και γνωρίζοντας τα χαρακτηριστικά ενός δημιουργικού χώρου, θα μπορούσαμε να σχεδιάσουμε σχολεία και χώρους εργασίας που να πληρούν αυτές τις αρχές και να επιτυγχάνουν αυτούς τους σκοπούς. Σήμερα, είναι δεδομένο ότι οι νευρωνικές συνδέσεις αναπλάθονται.

Ας εξετάσουμε το παράδειγμα, της γνωστής κατάστασης της κούρασης. Αφού η νευροεπιστήμη μπορεί να συσχετίσει τις υποκειμενικές εμπειρίες, μειωμένης πνευματικής οξύτητας και κόπωσης, σε φυσικές νευρικές διεργασίες (ακριβέστερα στη μειωμένη δραστηριότητα στη βρεγματική περιοχή και στον μετωπιαίο λοβό), μπορεί να συμπεράνει κανείς ότι η κόπωση είναι, ουσιαστικά, η μειωμένη δραστηριότητα συγκεκριμένων νευρικών περιοχών<sup>41</sup>. Σύμφωνα με

<sup>40</sup> <https://www.archdaily.com/1008991/neuroarchitecture-and-the-potential-of-the-built-environment-for-brain-health-and-creativity>

<sup>41</sup> *Exploring of the neural mechanisms of fatigue by passive induction*, Stefano Ioannucci, 2022





Εικόνα 23: Ωρίμανση νευρωνικών δικτύων – νευρογένεση

απόψεις του Γκρέγκορι Μπαρνς, στο πρόσφατο βιβλίο *The Neuroscience of Creativity* (2018), προτείνεται ότι για να σκεφτούμε δημιουργικά, πρέπει να αναπτύξουμε νέα νευρωνικά μονοπάτια και να σταματήσουμε να χρησιμοποιούμε τις υπάρχουσες συνάψεις. Η εφαρμογή των πιο απομακρυσμένων νευρωνικών συνδέσεων και

ο «σχεδιασμός με μεταφορές» είναι η πηγή της δημιουργικότητας. Με ποιους τρόπους και τεχνικές όμως μπορούμε να πετύχουμε αυτή την νευρογένεση; Μπορούμε να ξεχωρίσουμε δύο σημαντικούς τρόπους που ενθαρρύνουν μια υγιή νευρογένεση:

- τον εμπλουτισμό των περιβαλλόντων μας, δημιουργώντας νέες συνάψεις και αντλώντας νέα ερεθίσματα, πετυχαίνοντας έτσι μεγαλύτερη νευρογένεση όπως δήλωσε ο Gage
- αλλά και την ενίσχυση και διεύρυνση των ήδη υπαρχόντων συνάψεων, επαναλαμβάνοντας και οικειοποιώντας τις ίδιες συνδέσεις μέσω της επανάληψης.

Παρακάτω θα περιγράψουμε έναν από αυτούς τους αποτελεσματικούς τρόπους, τον εμπλουτισμό περιβαλλόντων, με τον οποίο αλληλοεπιδρώντας με τον χώρο παρατηρείται πως γινόμαστε 'εξυπνότεροι'.

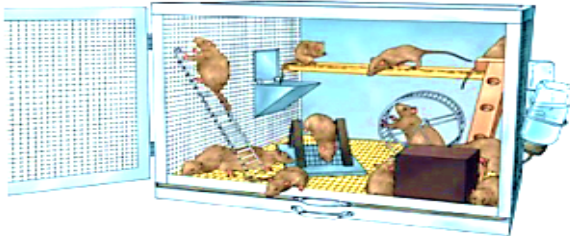
## Εμπλουτισμένο περιβάλλον και φαντασία

### Το πείραμα του εμπλουτισμένου περιβάλλοντος

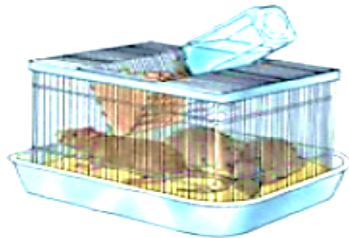
Ένα τμήμα του εγκεφάλου μας λαχταρά συνεχώς νέα ερεθίσματα. Το γεγονός ότι ο εγκέφαλος μπορεί να υποστεί αλλαγές στην νευρική του οργάνωση υποστηρίχθηκε πρώτα από το 1890 από τον Αμερικανό ψυχολόγο και φιλόσοφο *William James*, ο οποίος έθεσε τον όρο της 'πλαστικότητας' έπειτα από πειράματα σύγχρονων επιστημόνων.

Το 1960, μια μελέτη που διεξήχθη από την νευροανατόμο *Marian C. Diamond*<sup>42</sup> και την ομάδα της, αποκάλυψε ότι συγκεκριμένα περιβάλλοντα προκαλούν μετρήσιμες αλλαγές στη νευροανατομία του εγκεφάλου, περιλαμβάνοντας παράγοντες όπως το μέγεθος και η πυκνότητα του εγκεφάλου, καθώς και οι ίδιοι οι νευρώνες<sup>43</sup> και οι

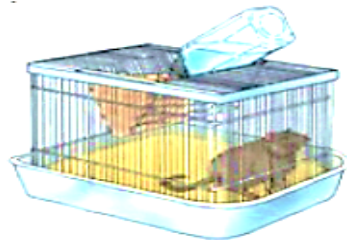
(α) Εμπλουτισμένο περιβάλλον



(β) Φυσιολογικό περιβάλλον



(γ) Παρηκμασμένο περιβάλλον



συνάψεις. Ωστόσο, μόλις το 1989 οι νευροεπιστήμονες *York, Breedlove* και *Diamond* αποκάλυψαν, μέσω της έρευνάς τους, ότι τα εμπλουτισμένα περιβάλλοντα υποκινούν τη νευρογένεση, υποδηλώνοντας τη δημιουργία νέων νευρώνων<sup>44</sup>. Η αύξηση των εγκεφαλικών ερεθισμάτων σε εμπλουτισμένα περιβάλλοντα απεικονίστηκε από ένα πείραμα που περιλάμβανε 36 αρουραίους που κρατήθηκαν υπό τρεις διαφορετικές συνθήκες:

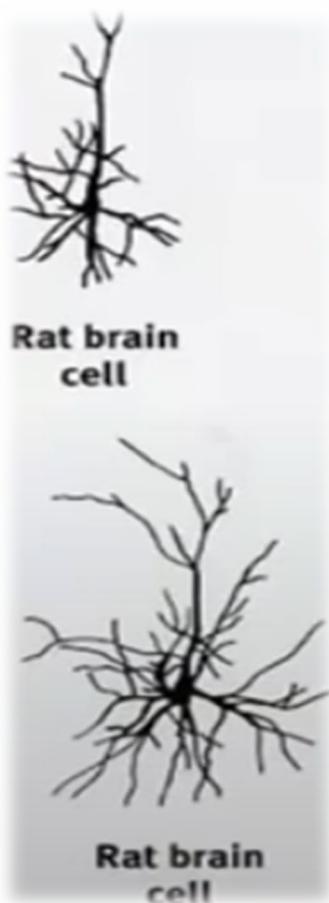
Εικόνα 24: Επίδραση περιβάλλοντος στη νευρογένεση

- η πρώτη σε εμπλουτισμένο περιβάλλον,
- η δεύτερη σε ένα τυπικό-φυσιολογικό περιβάλλον
- και η τρίτη σε ένα υποβαθμισμένο περιβάλλον.

<sup>42</sup> νευροεπιστήμονας, πείραμα εμπλουτισμένου περιβάλλοντος *Diamond Marian C.* (March 5, 2001)

<sup>43</sup> *Bennett, E.L., Diamond, M.L., Krech D. & Rosenzweig, M.R. (1964)*

<sup>44</sup> *York AD, Breedlove SM and Diamond MC. (1989)*



Εικόνα 25: Νευρικές διακλαδώσεις των αρουραίων σε εμπλουτισμένο και φυσιολογικό περιβάλλον

Η μελέτη της Diamond κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα κύρια συστατικά ενός εμπλουτισμένου περιβάλλοντος ήταν οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις (φιλίες) και οι δραστηριότητες αφού οι αρουραίοι που ανήκαν στην πρώτη περίπτωση διαπίστωσαν αλλαγές στις συνάψεις τους όπως φαίνεται στην εικόνα. Η συχνή εναλλαγή των παιχνιδιών εισήγαγε καινοτομία και πρόκληση στα ζώα, που αναγνωρίστηκε ως κρίσιμη πτυχή ενός εμπλουτισμένου περιβάλλοντος. Οι περιβαλλοντικές ανέσεις προκαλούν διέγερση του εγκεφάλου, ενεργοποιούν τα εγκεφαλικά κύτταρα και οδηγούν στη δημιουργία νέων νευρώνων. Οι επιπτώσεις των εμπλουτισμένων περιβαλλόντων περιλαμβάνουν αυξημένες δυνατότητες στην μάθηση και στην μνήμη αλλά και βελτιωμένες κινητικές δεξιότητες.

Είναι σαφές λοιπόν ότι δημιουργώντας χώρους με ενισχυμένη πληροφορία, δηλαδή αυξημένα ερεθίσματα, η αντιληπτική ικανότητα μας αυξάνεται, ενώ σε μειωμένης πληροφορίας χώρου, μπορούν μέχρι και να φθαρούν τα ήδη υπάρχοντα νευρωνικά δίκτυα.

## Φαντασία και νοητική σύνθεση

Η συγχώνευση των σκέψεων, που συχνά αποκαλείται «φαντασία», περιλαμβάνει διάφορα στοιχεία όπως η βασική ανάκτηση μνήμης, τα όνειρα και οι παραισθήσεις<sup>45</sup>. Ο Vyshedskiy <sup>46</sup> το 2013 για να ληφθεί υπόψη η απεριόριστη ανθρώπινη φαντασία, πρότεινε πως ο προμετωπιαίος φλοιός θα μπορούσε να συγχρονίζει ενεργά και σκόπιμα ανεξάρτητα νευρωνικά σύνολα σε μια μορφοποιημένη εικόνα. Αν προσπαθούμε να φανταστούμε δύο άσχετες εικόνες για παράδειγμα ένα μήλο να ισορροπεί σε ένα δελφίνι, η οπτικοποίηση αυτής της νέας εικόνας που δεν έχετε ξαναδεί στα μάτια του μυαλού σας περιλαμβάνει μια σκόπιμη σύνθεση των δύο γνωστών αυτών εικόνων. Ο εγκέφαλος μας θα ενεργοποιήσει έναν αυξημένο ρυθμό πυροδότησης και στους δύο αντικειμενικούς νευρώνες και θα συμβεί ένας συγχρονισμός των δραστηριοτήτων τους. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται *νοητική σύνθεση* και είναι το βασικό κομμάτι της φαντασίας που συνοδεύεται από την ανάκληση μνήμης, την αυθόρμητη ενόραση, τα όνειρα και τις παραισθήσεις. Η νοητική σύνθεση είναι ένα από τα λιγότερο κατανοητά και επίσης ένα από τα πιο ενδιαφέροντα συστατικά της φαντασίας, καθώς είναι υπεύθυνη για τόσα πολλά από τα μοναδικά ανθρώπινα χαρακτηριστικά, όπως ο νοητικός σχεδιασμός, η μοντελοποίηση, η μηχανική και βεβαίως η αρχιτεκτονική.

Αντίστοιχα ο Marco Frascari<sup>47</sup>, Διευθυντής της Σχολής Αρχιτεκτονικής και Πολεοδομίας στο Πανεπιστήμιο Carleton προσέγγισε την καλλιτεχνική έκφραση και την διαδικασία της φαντασίας συνδυάζοντας την με την νευρολογία και την αρχιτεκτονική μέσω του βιβλίου του *'Marco Frascari's dream house : a theory of imagination'*. Κατά τον Frascari κάθε έργο τέχνης έχει τη μοναδική του ατμόσφαιρα, συγκεντρώνει δεκάδες, μερικές φορές εκατοντάδες αντικρουόμενα στοιχεία δημιουργώντας μαζί μια αρμονία, χάρη στη θέληση του καλλιτέχνη. Αυτή η αρμονία μπορεί να επιτευχθεί μόνο με τα μέσα της τέχνης και της φαντασίας<sup>48</sup>.

Ισάξιας και μεγαλύτερης σημασίας στην λειτουργία του εγκεφάλου με την φαντασία, φαίνεται να είναι η μνήμη μας. Μπορεί να είναι σημαντικό να φανταζόμαστε και να πλάθουμε το μέλλον, αφού αυτή η ικανότητα μας έφτασε έως εδώ σήμερα, όμως παρακάτω αφού αξιολογήσουμε την λειτουργία της μνήμης, θα καταλάβουμε την επιρροή που ασκεί μέχρι και στην ίδια την φαντασία μας.

<sup>45</sup> *Mental synthesis involves the synchronization of independent neuronal ensembles expand article, Andrey Vyshedskiy, Rita Dunn*

<sup>46</sup> νευροεπιστήμονας από το Πανεπιστήμιο της Βοστώνης. Ph.D αυτισμού

<sup>47</sup> Ιταλός αρχιτέκτονας και θεωρητικός της αρχιτεκτονικής (1945-2013)

<sup>48</sup> *Eleven Exercises in the Art of Architectural Drawing: Slow Food for the Architect's Imagination (2011) painting theorist Frascari*

## 2.3 ΧΩΡΟΣ ΚΑΙ ΜΝΗΜΗ

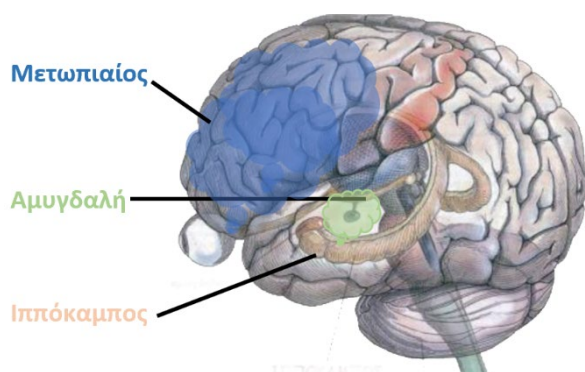
### Σημασία της μνήμης και κατηγορίες

‘Βασιζόμαστε έμμεσα στο περιβάλλον μας προκειμένου να εκφράζει τις διαθέσεις και τις ιδέες που σεβόμαστε και κατόπιν να μας τις υπενθυμίζει’.

*Allain De Botton, Architecture of Happiness, 2010*

Μια καλή αρχιτεκτονική απευθύνεται σε ένα πολυαισθητηριακό φάσμα. Ωστόσο, δεν μπορούμε να σκεφτούμε τα αρχιτεκτονικά στοιχεία μόνο από τη φύση τους, αφού πρέπει να λάβουμε υπόψη άλλους παράγοντες όπως ιδεολογίες, πολιτισμούς και συμβάσεις. Υπό αυτή την έννοια, μπορούμε να σκεφτούμε ότι ένα σχέδιο υπόκειται, εκτός από τη χρήση αρχιτεκτονικών στοιχείων, σε άλλους παράγοντες που είναι διαμορφωμένοι από τις διαφορετικές μνήμες μας.

Με αυτόν τον τρόπο συμβαίνει κάτι παρόμοιο για την εμπειρία της αρχιτεκτονικής, που αντιλαμβανόμαστε στενά και συλλογικά. «Η αντίληψη, από την άποψη της νευροεπιστήμης, σημαίνει αναγνώριση ενός πράγματος ή μιας εμπειρίας μέσω μιας διαδικασίας που ξεκινά από τις αισθήσεις» σύμφωνα με τον John P. Eberhard<sup>49</sup>. Ο Eberhard αναφέρει ότι όταν βλέπουμε κάτι π.χ. μια πόρτα, είναι επειδή οι αμφιβληστροειδείς των ματιών μας έχουν διεγερθεί από φωτόνια φωτός που αναπηδούν από το ορατό αντικείμενο, περνώντας από μια περίπλοκη διαδικασία που καλεί στη μνήμη μας αυτές τις πόρτες που έχουμε δει πριν καν τελικά να τις αναγνωρίσουμε ως πόρτες. Με τον ίδιο τρόπο αναγνωρίζουμε τις φωνές, τη μυρωδιά ενός τριαντάφυλλου, τη γεύση μιας σοκολάτας, την αίσθηση ενός βελούδου, ακόμη και το να σηκώνεσαι και να κάθεσαι και να ανεβαίνεις μια σκάλα<sup>50</sup>. Κάθε τμήμα εγκεφάλου είναι υπεύθυνο και για άλλες μνήμες.



Εικόνα 26: Τμήματα του εγκεφάλου

Στο διάγραμμα της εικόνας 26 απεικονίζονται η τοποθέτηση των τμημάτων αυτών και η σχέση τους με τον μετωπιαίο λοβό. Πολύ σημαντικό για αυτό το κεφάλαιο είναι να κατανοήσουμε την σημασία του **ιππόκαμπου**, για την χωρική αντίληψη. Βλάβες στον ιππόκαμπο συνδέονται με αδυναμία στη συγκράτηση

<sup>49</sup> John Paul Eberhard (January 29, 1927 – May 2, 2020) Ιδρυτής της ANFA, American research architect and academic 2003 Latrobe Prize)

<sup>50</sup> Architecture and the Brain: A New Knowledge Base from Neuroscience Paperback

νέων πληροφοριών και με προβλήματα μνήμης<sup>51</sup>.

Ένα επίσης σημαντικό τμήμα για τις μνήμες μας είναι η εγκεφαλική περιοχή της **αμυγδαλής**, η οποία είναι γνωστή ως η έδρα των συναισθημάτων.

Η αμυγδαλή θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως μια συναισθηματική μνήμη. Η ίδια συνεργάζεται με τον ιππόκαμπο, ο οποίος όπως αναφέραμε είναι υπεύθυνος για τους φόβους και την σημασιολογική μας μνήμη.

### **Πυραμίδα κατηγοριών μνήμης**

Για τον εγκέφαλο, η αρχιτεκτονική είναι ένα σύστημα μνήμης, παίζει σημαντικό ρόλο στη σύλληψη μιας σκέψης, στην πλοήγηση ενός χώρου και στη δημιουργία μιας εμπειρίας. Υπό αυτή την έννοια, μπορούμε να σκεφτούμε ότι ένα σχέδιο υπόκειται, εκτός από τη χρήση αρχιτεκτονικών στοιχείων, σε άυλους παράγοντες που είναι διαμορφωμένοι από τις διαφορετικές μνήμες μας. Πρέπει να κατανοήσουμε ότι ορισμένες μνήμες είναι πιο σημαντικές από άλλες.

Όπως φαίνεται στο **διάγραμμα** της εικόνας 27, η **πρωταρχική** μνήμη, η οποία μας ακολουθεί από τους προγόνους μας έως σήμερα, αποτελεί την βάση της βιολογίας μας με πολλές λειτουργίες να γίνονται αυτούσιες.

Ως υποσύνολο περιλαμβάνει την **πολιτιστική** μνήμη στην οποία εντάσσουμε την κουλτούρα, τις παραδόσεις και γενικά τα πολιτιστικά χαρακτηριστικά που ενσωματώνει ένας άνθρωπος στην μνήμη του.

Τέλος στην κορυφή της πυραμίδας και με μικρότερη σημασία, είναι η **προσωπική** μας μνήμη, η οποία περιλαμβάνει τα προσωπικά μας βιώματα, τις δεξιότητες, τις συνήθειες και μοναδικές αναμνήσεις μας<sup>52</sup>.

Το παράδοξο είναι ότι ενώ γνωρίζουμε την ιεράρχηση των μνημών, πολλές φορές ως σχεδιαστές και άλλες ως άνθρωποι, επιλέγουμε να βασιστούμε σε προσωπικές μας εμπειρίες αγνοώντας την βάση της πυραμίδας, και έτσι σχεδιάζουμε λύσεις στηριγμένες σε προσωπικές στιγμές ή απόψεις.

<sup>51</sup> Η σημασία του Ιπποκάμπου στην ψυχική υγεία, Εύα Βασιλείου

<sup>52</sup> *The Evolutionary Origins of Human Cultural Memory* Get access Arrow, Merlin Donald



Εικόνα 27: Πυραμίδα μνήμης

Σύμφωνα με την έρευνα της νευρολόγου *Cristina Maria Alberini*<sup>53</sup> για την μακροχρόνια και πρόσφατη μνήμη, είναι δεδομένο πειραματικά ότι τα πρώιμα στάδια μάθησης της ζωής μας, δηλαδή η εκπαίδευσή μας από παιδιά, μας ακολουθά σε όλα τα στάδια της ζωής μας. Το παράδοξο όμως είναι ότι ενώ νοιώθουμε τις παιδικές μας αναμνήσεις να χάνονται, οι ίδιες μας επηρεάζουν σημαντικά σε όλη την ζωή μας. Από την έρευνα διαπιστώνεται ότι οι βρεφικές μνήμες δεν χάνονται, αλλά μπορούν να αποκατασταθούν σε μεταγενέστερες ηλικίες και ότι ο ιππόκαμπος στρατολογείται ενεργά στην επεισοδιακή μάθηση των βρεφών. Μέσω αυτής της μάθησης ο ιππόκαμπος ωριμάζει τη λειτουργική του ικανότητα με έναν συγκεκριμένο τρόπο εμπειρίας.

Από τις έρευνες της Alberini μπορούμε να καταλήξουμε σε κάποια συμπεράσματα σχετικά με την μνήμη μας και τις κατηγορίες της:

- Οι πρώιμες εμπειρίες της ζωής επηρεάζουν την ανάπτυξη των χαρακτηριστικών της προσωπικότητας
- Παρατηρούνται ατομικές διαφορές στις ικανότητες επεξεργασίας πληροφοριών και ανταπόκρισης σε εμπειρίες
- Υπάρχει διαφορετική βιολογία στην ανάπτυξη του εγκεφάλου σε σχέση με τον ενήλικα
- Ορισμένες νευροαναπτυξιακές διαταραχές μπορεί να οφείλονται σε ελαττωματική κρίσιμη περίοδο ανάπτυξης<sup>54</sup>

Μπορούμε λοιπόν να καταλάβουμε ότι η βάση της μνήμης μας διαδραματίζεται στην παιδική μας ηλικία γι' αυτό και πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών δομών, με σκοπό την δημιουργία μιας υγιούς γενιάς. Στην αρχιτεκτονική ο ρόλος της μνήμης συνδέεται άμεσα με την πλοήγηση χώρου και τον προσανατολισμό.

<sup>53</sup> Ιταλίδα νευροεπιστήμονας που μελετά τους βιολογικούς μηχανισμούς της μακροπρόθεσμης μνήμης

<sup>54</sup> Plenary Lecture - The Neurobiology of Long-Term Memory - Cristina Maria Alberini



## Εγκέφαλος και προσανατολισμός (way - finding)

Είναι ευκολότερο να θυμηθούμε ένα γεγονός, όταν θυμόμαστε συγκεκριμένα τον χώρο, το δωμάτιο ή το κτίριο όπου συνέβη. Αυτό συμβαίνει γιατί ο χώρος όπου ζούμε μια εμπειρία, όπως η συνάντηση ενός ατόμου, συχνά καταγράφεται στη μνήμη πιο συχνά και με μεγαλύτερη ακόμη έμφαση και από την κατάσταση ή το ίδιο το άτομο. Γιατί όμως συμβαίνει αυτό; Γιατί συνήθως θυμόμαστε πρόσωπα και

γεγονότα σε σχέση με χώρους; Υπάρχει άμεση σχέση μεταξύ χώρου και μνήμης;

### Πείραμα πλοήγησης

Μεγάλη σημασία σε αυτή τη σχέση έχει ο χωρικός προσανατολισμός, ο οποίος ορίζεται από τη χρήση χωρικών και περιβαλλοντικών ενδείξεων για τη μετάβαση από το ένα

Εικόνα 28: Εργαλεία σχεδίασης προσανατολισμού

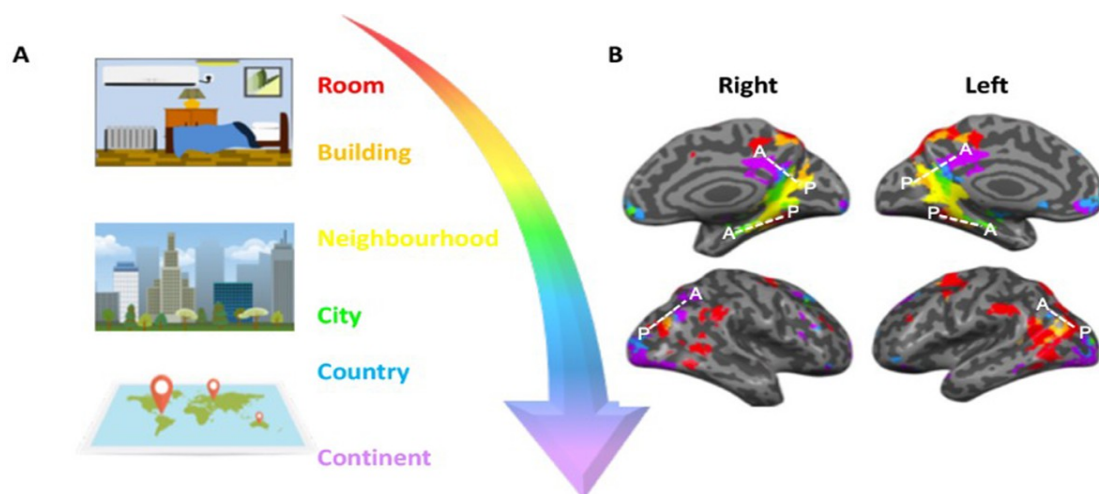
μέρος σε ένα άλλο. Οι επιστήμονες John O'Keefe, May-Britt Moser και Edvard Moser, νικητές του Νόμπελ Φυσιολογίας και Ιατρικής το 2014, ανακάλυψαν αυτό που ονομάζεται σύστημα «Brain GPS». Αυτοί οι επιστήμονες βρήκαν δύο περιοχές στον εγκέφαλο που συνδέονται άμεσα με την ικανότητα πλοήγησης: τον ιππόκαμπο και τον ενδορινικό φλοιό. Ο John O'Keefe, το 1971, ανακάλυψε την πρώτη ένδειξη που αποκάλυψε το σύστημα GPS του εγκεφάλου μας: τα κύτταρα του τόπου. Και κατέγραψε τη δραστηριότητα των νευρικών κυττάρων στον ιππόκαμπο ενώ σε πείραμα αρουραίοι κινούνταν μέσα από χώρους.

Σε αυτή τη μελέτη, συνειδητοποίησε ότι διαφορετικά κύτταρα ενεργοποιήθηκαν ανάλογα με τη θέση των αρουραίων στο χώρο. Έτσι, ο εγκέφαλος σχημάτισε έναν εσωτερικό χάρτη (gps) που επέτρεπε στους αρουραίους να προσδιορίσουν τη θέση τους. Από το πείραμα διαπιστώνουμε ότι με την αυξημένη ένταση και την προετοιμασία για είσοδο σε κατάσταση μάχης ή φυγής, άλλες γνωστικές λειτουργίες μπορεί να μειωθούν<sup>55</sup>.

<sup>55</sup> *Way finding as a design tool, UNstudio,*  
<https://www.unstudio.com/en/page/9462/wayfinding-as-a-design-tool>



Εν κατακλείδι με έναν κακό προσανατολισμό, γινόμαστε στιγμιαία λιγότερο έξυπνοι, λιγότερο δημιουργικοί και ακόμη και η μνήμη μας δεν λειτουργεί τόσο καλά. Γι' αυτό είναι τόσο σύνηθες, όταν χανόμαστε στα μεγάλα αστικά κέντρα, να πανικοβληθούμε και να χανόμαστε ακόμα περισσότερο. Όταν τρομάζουμε, η αμυγδαλή του εγκεφάλου μας γίνεται πιο ενεργή και δυσκολευόμαστε να θυμηθούμε από πού ήρθαμε, να υπολογίσουμε εκ νέου τη διαδρομή και να απομνημονεύσουμε τον τρόπο που την έχουμε διανύσει.<sup>56</sup> Είναι λοιπόν σημαντικό, και για την παραγωγικότητα αλλά και την μάθηση, οι αρχιτέκτονες να δημιουργούν λιγότερο αποπροσανατολιστικά περιβάλλοντα, ενισχύοντας έτσι τις μνήμες μας<sup>57</sup>. Πότε όμως ένας χώρος μας κάνει πλήρεις και ευτυχισμένους και τελικά τι θα μπορούσαμε να ορίσουμε ως ευτυχία; Στο επόμενο κεφάλαιο θα γίνει μια προσέγγιση αυτής της έννοιας και πως αυτή μπορεί να προσεγγιστεί από τον χώρο και τις ποιότητες του σε μια αρχιτεκτονική πρόταση.



Εικόνα 29: Πείραμα FMRI αποκαλύπτει διακριτές περιοχές του εγκεφάλου που ανταποκρίνονται με διαβαθμισμένο τρόπο καθώς οι άνθρωποι επεξεργάζονται πληροφορίες απόστασης σε αυξανόμενες χωρικές κλίμακες.

<sup>56</sup> *Spatial Navigation: NeuroArchitecture and the Brain's GPS* By Andréa de Paiva

<sup>57</sup> *A Quick Look Under the Hood: The Amygdala, Hippocampus and Traumatic Memories* by Robert Moore, Ph.D., CTS, BCETS

## 2.4 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΥΤΥΧΙΑ

### Χώρος και ευτυχία

Ο Οράτιος πάνω από δύο χιλιάδες χρόνια πριν είχε δηλώσει ότι:

*“Αν κάτι μπει στο μάτι σου, προσπαθείς να το βγάλεις αμέσως. Όμως αν το μυαλό σου είναι μπερδεμένο, μπορεί να περάσει ένας χρόνος προτού κάνεις κάτι.”*

Η έννοια της ευτυχίας είναι ένας γρίφος και έχει απασχολήσει εδώ και πολλές δεκαετίες πολλούς διανοητές θετικών και θεωρητικών επιστημών. Η ευτυχία όντας μια άυλη έννοια και μη εύκολα προσδιορίσιμη ακόμα αποτελεί μυστήριο για τους σημερινούς επιστήμονες και φιλοσόφους. Ο S.Freud είχε θέσει παλαιότερα το εξής ερώτημα:

*‘Ποιος είναι ο σκοπός και η πρόθεση των ανθρώπων στη ζωή όπως συνάγεται από την συμπεριφορά τους;’* Απαντώντας σε αυτό είχε δηλώσει ότι οι άνθρωποι επιδιώκουν την ευτυχία. Επιθυμούν να είναι ευτυχείς και να παραμείνουν έτσι. Η ίδια παρατήρηση εμφανίζεται σε όλες τις εποχές με την μια ή την άλλη μορφή σε διάφορα μέρη του κόσμου ανεξαρτήτως κουλτούρας. Ο φιλόσοφος και μαθηματικός B.Pascal<sup>58</sup> διατύπωσε την εξής φράση που μας κάνει να αναλογιστούμε ποιο είναι το κίνητρο που υποκινεί εμάς τούς ίδιους:

*“Όλοι οι άνθρωποι επιδιώκουν την ευτυχία. Επ’ αυτού δεν υπάρχουν εξαιρέσεις. Όσο διαφορετικά μέσα και αν χρησιμοποιούν, έχουν τον ίδιο σκοπό. Η αιτία που κάποιοι πάνε στον πόλεμο και άλλοι τον αποφεύγουν είναι η ίδια επιθυμία και στους δύο, απλώς υπηρετείται από διαφορετικές σκοπιές. Αυτό είναι το κίνητρο κάθε ενέργειας, κάθε ανθρώπου”.*<sup>59</sup>

<sup>58</sup> Blaise Pascal, Γάλλος μαθηματικός, φυσικός, εφευρέτης, φιλόσοφος και καθολικός συγγραφέας

<sup>59</sup> «Αναζητώντας την ευτυχία», (2007), Daniel Gilbert, εκδ. Κάτοπτρο

NATIONAL BESTSELLER

# Stumbling on HAPPINESS

"If you have even the slightest curiosity about  
the human condition, you ought to read it. Trust me."  
—MALCOLM GLADWELL, AUTHOR OF *BLINK*



DANIEL GILBERT

Ο νομπελίστας καθηγητής οικονομικών D. Gilbert <sup>60</sup> στο βιβλίο του 'Αναζητώντας την ευτυχία' στην προσπάθειά του να κατανοήσει αυτή τη δύσκολης έννοια την διαχωρίζει σε δύο μέρη, στην συνθετική και την φυσική ευτυχία. Κατά τον Γκίλμπερτ, **φυσική ευτυχία** είναι αυτό που νιώθουμε όταν παίρνουμε αυτό που θέλουμε ενώ **συνθετική ευτυχία** είναι αυτό που νιώθουμε όταν δεν παίρνουμε αυτό που θέλουμε. Ο ίδιος πίστευε ότι 'Συνθέτουμε την ευτυχία, αλλά τη φανταζόμαστε σαν κάτι που βρίσκουμε'. Η συχνότητα είναι ύψιστης σημασίας όπως φαίνεται στην ευτυχία μας και θα πρέπει να μας απασχολήσει και στην αρχιτεκτονική μας. Όπως αναφέρει και ο

Γκίλμπερτ σε ένα από τα πειράματα που ανέλυσε, είναι γεγονός ότι ένα χρόνο αφού χάσουν τα πόδια τους κάποιοι άνθρωποι και ένα χρόνο αφότου κερδίσουν το λαχείο κάποιοι άλλοι, οι νικητές και οι παραπληγικοί είναι το ίδιο ευτυχισμένοι με τη ζωή τους σύμφωνα με τα τεστ.

Ποια όμως η σχέση της αρχιτεκτονικής του χώρου με την ευτυχία μας;

Ο Σταντάλ<sup>61</sup>, από τους πρωτοπόρους Γάλλους ρεαλιστές ψυχολόγους του 18ου αιώνα είχε εκφέρει την εξής άποψη περί αισθητικής και ευτυχίας:

«Υπάρχουν τόσα στιλ ομορφιάς όσα οράματα ευτυχίας».

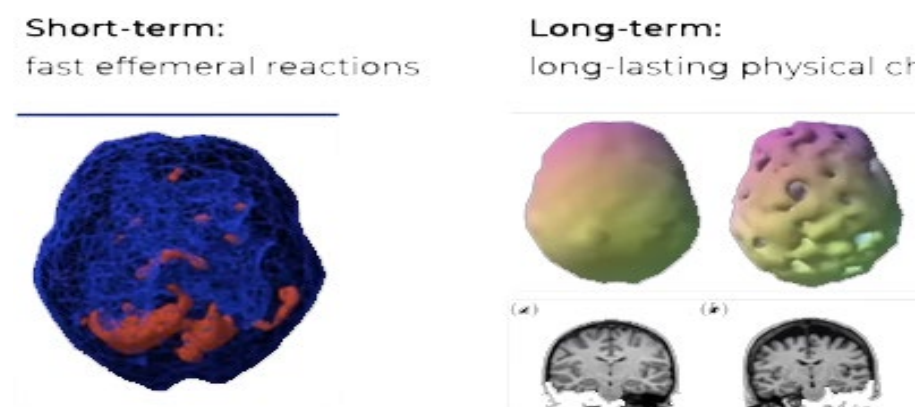
Παράλληλα μια πολύ σπάνια πάθηση που υποστηρίζει την ιδιαιτερότητα της ομορφιάς, γνωστή ως αισθητικό σύνδρομο και πιο συχνά, σύνδρομο Stendhal<sup>62</sup>, συνεπάγεται ένα κλινικό φαινόμενο στο οποίο η παρουσία ενός όμορφου έργου ή αρχιτεκτονικής προκαλεί δυσσαυτονομικά συμπτώματα όπως ταχυκαρδία, εφίδρωση, πόνους στο στήθος και απώλεια συνείδησης. Είναι λοιπόν δεδομένο το γεγονός ότι εάν ένας άνθρωπος δεν συνειδητοποιεί την φθορά που του προκαλείται από ένα προϊόν ή ένα σχεδιαστικό στοιχείο στον περίγυρο του, δεν σημαίνει ότι δεν υπάρχει.

<sup>60</sup> Daniel Todd Gilbert, Harvard University

<sup>61</sup> Γάλλος συγγραφέας του 19ου αιώνα

<sup>62</sup> ψυχοσωματική πάθηση που περιλαμβάνει γρήγορο καρδιακό παλμό, λιποθυμία, σύγχυση

Με τον ίδιο τρόπο που έχουμε ανάγκες επιβίωσης, όπως τις διατροφικές ανάγκες, έχουμε και χωρικές ανάγκες. Με την σειρά τους όσα μέρη ταιριάζουν και νομιμοποιούν τις αντιλήψεις μας έχουμε την τάση να τα τιμούμε με τον όρο <<σπίτι>>. Χρειαζόμαστε ένα σπίτι τόσο από ψυχολογικής όσο και από φυσικής άποψης: προκειμένου να αντισταθμίσουμε την αίσθηση του ευάλωτου. Χρειαζόμαστε ένα καταφύγιο ως στήριγμα της διανοητικής μας κατάστασης, αφού υπάρχουν τόσα πράγματα στον κόσμο που αντιτίθενται στα πιστεύω μας.<sup>63</sup> Μπορούμε να καταλάβουμε λοιπόν ότι δεν είναι μόνο το τώρα που έχει σημασία. Για παράδειγμα ένα αφεντικό μπορεί να θέλει τους υπαλλήλους του να παράγουν καλύτερα και να είναι πιο εργατικοί, εάν όμως καθημερινά εξουθενώνονται, σε βάθος χρόνου θα μπορούσε μέχρι και να κλείσει η εταιρία. Είναι βασικό ζήτημα το γεγονός ότι αυτό που μας κάνει χαρούμενους σήμερα μια φορά, μπορεί να μην μας κάνει χαρούμενους στο μέλλον αν το επαναλαμβάνουμε συνέχεια. Η ευτυχία μπορεί να θεωρηθεί ως μια μακροχρόνια επένδυση εφόσον δεν είναι στιγμιαία. Αυτός είναι και ο λόγος που είναι σημαντική η μακροχρόνια διατήρηση της, αφού όπως βλέπουμε στην εικόνα 30, για τον εγκέφαλο, έχει ιδιαίτερη σημασία η μακροχρόνια υγεία.



Εικόνα 30: Επίδραση μακροχρόνιας υγείας στον εγκέφαλο

Θα μπορούσε ο σχεδιασμός του χώρου να φροντίσει πέραν της εφήμερης ευχαρίστησης, αποσκοπώντας σε έναν σχεδιασμό που προωθεί μια ισορροπία ανάμεσα στην ευτυχία του τώρα και την ευτυχία του μετά; Στην συνέχεια θα αναφέρουμε τρεις σημαντικούς παράγοντες του περιβάλλοντος οι οποίοι λειτουργούν ως θετικές ποιότητες στις ζωές μας αφού αποτελούν απάντηση σε πολλά σύγχρονα προβλήματα και πετυχαίνουν και σε μακροχρόνιο επίπεδο.

<sup>63</sup> 'Η αρχιτεκτονική ευτυχία', (2010) , Alain De Botton , Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης

## Περιβαλλοντικές ποιότητες χώρου και μακροχρόνια επιρροή

Υπάρχουν αρκετές περιβαλλοντικές ποιότητες που μπορούν να συμβάλλουν σε μια ευτυχισμένη ζωή. Η ακινησία, η έλλειψη φυσικού φωτός, το έντονο άγχος και το στρές είναι καταστροφικά για την καθημερινότητά μας και αποτελούν σημαντικά αίτια για τα στατιστικά του Π.Ο.Υ. σε προηγούμενα κεφάλαια. Για να πετύχουμε την αλλαγή προς το καλύτερο πρέπει να βρεθεί μια ισορροπία ανάμεσα στην προσωρινή ευχαρίστηση και την μακροχρόνια ευτυχία με στόχο την επίλυση αυτών των καθημερινών δυσλειτουργιών. Σε μια οποιαδήποτε κοινωνία θα ξεχωρίζαμε τρεις βασικές περιβαλλοντικές ποιότητες:



Εικόνα 31: Περιβαλλοντικές ποιότητες

1. **Η κινητικότητα**, η οποία εκλείπει στους αυτοματοποιημένους ρυθμούς ζωής. Μελέτες δείχνουν ότι τα σύγχρονα μέσα μας έχουν κάνει να σταματήσουμε να περπατάμε ή να κινούμαστε.
  - Η κίνηση ή άθληση βοηθάει στο πως αισθανόμαστε εφόσον αυξάνει την ροή του αίματος και απελευθερώνει ορμόνες όπως ντοπαμίνη και σεροτονίνη που είναι υπεύθυνες για την ευχαρίστηση της διάθεσης μας.
    - ❖ Σε μακροχρόνιο διάστημα η κινητικότητα :
  - αυξάνει την νευροπλαστικότητα, επιβραδύνει την ασθένεια της άνοιας και βοηθάει στην αντιμετώπιση πολλών συνδρόμων<sup>64</sup>.
  - Επίσης βοηθάει στην νευρογένεση αφού σύμφωνα με πειράματα του Stanford University αυξάνει την δημιουργικότητα μας. Μπορούμε να συμπεράνουμε πόσο απαραίτητοι είναι οι χώροι αποφόρτισης σε σχολεία και δομές πρόνοιας.<sup>65</sup>

<sup>64</sup> *Physical Exercise Enhances Neuroplasticity and Delays Alzheimer's Disease Tzu-Wei Lin, Sheng-Feng Tsai*

<sup>65</sup> *APRIL 24, 2014 Stanford study finds walking improves creativity*

2. **Η ευεξία**, μια ψυχοσωματική ποιότητα που μπορεί να προκύψει από το περιβάλλον. Μπορούμε να ελέγξουμε τα επίπεδα stress και άγχους σε χρόνους όπου το stress έχει ιδιαίτερη σημασία. Το στρες γενικά δεν είναι πάντα κακό και έχει συμβάλλει στην επιβίωση μας, αλλά αυτό που μαστίζει την κοινωνία μας και σχετίζεται με τα στατιστικά του Π.Ο.Υ. ονομάζεται χρονικό stress και είναι μια μακροχρόνια κατάσταση.

❖ Σε μακροχρόνιο διάστημα η ευεξία θα μπορούσε να επιτευχθεί μέσω :

- Χώρων χαλάρωσης, με υλικότητα και ησυχία οποία αλλάζει τους καρδιακούς παλμούς μας και επηρεάζει την ταχύτητα της αναπνοής μας και στην συνέχεια το ανοσοποιητικό και ενδοκρινικό σύστημα<sup>66</sup>.
- δημιουργώντας οργανικούς χώρους και καμπυλόμορφες επιφάνειες ο επισκέπτης έχει μια αίσθηση γαλήνης και ασφάλειας που μεταφράζεται σε μια υγιή νευροπλαστικότητα, αφού πολλά πειράματα δείχνουν ότι οι αιχμηρές επιφάνειες επηρεάζουν αρνητικά την αμυγδαλή μας.<sup>67</sup>
- Ενισχύοντας τις fractal δομές αφού σύμφωνα με την *Alice Russell*, η αρχιτεκτονική φράκταλ είναι ένα κοινό στοιχείο στους ινδουιστικούς ναούς, τις γοτθικές δομές και την αφρικανική αρχιτεκτονική. Επίσης αναφέρει πως ακόμη και το χαλί ενός χώρου γραφείου με μια τέτοια δομή μπορεί να αυξήσει την παραγωγικότητα στο χώρο εργασίας και να μειώσει το άγχος.<sup>68</sup>

3. Τέλος, η έντονη **παρουσία και επαφή της φύσης** ή αλλιώς **βιοφυλία**, ίσως η πιο απαραίτητη περιβαλλοντική ποιότητα η οποία βλάπτεται όλο και περισσότερο από κατασκευές και ρύπους. Από το 1980 ο Αμερικάνος βιολόγος *Edward Wilson*<sup>69</sup> όρισε τον όρο του βιοφυλικού σχεδιασμού που ακολούθησε τους σχεδιαστές κυρίως στην αρχιτεκτονική των νοσοκομείων αφού βλέπουμε επίδραση της φύσης σε μακροχρόνιο διάστημα ασθενειών.

- Σύμφωνα με μελέτες του Dr R.Ulrich<sup>70</sup> κατεβάζει τους καρδιακούς παλμούς και την πίεση του αίματος, ενώ σε

<sup>66</sup> *How Design Impacts Wellness*, Roger S Ulrich Chalmers University of Technology

<sup>67</sup> *Andrea Di paiva –NeuroAu-Stress levels – NeuroAu*

<sup>68</sup> *Senior Eyes Using Fractals in Architecture to Reduce Stress by Julianne Tippet*

<sup>69</sup> *American biologist, naturalist, 1929-2021*

<sup>70</sup> Δρ Christian T. Ulrich, ειδικός στη χειρουργική της σπονδυλικής στήλης, εργάζεται ως ανεξάρτητος νευροχειρουργός

μελέτες που γίναν σε ψυχιατρεία, η πρόσβαση σε κήπο χαλάρωνε την επιθετική συμπεριφορά των ασθενών.

- Επιπλέον αυξάνει την συγκέντρωση, κοιτώντας εικόνες της φύσης έχουμε καλύτερη επίδοση
  - ❖ Σε μακροχρόνιο διάστημα θα μπορούσε να συμβάλει σε κτήρια πρόνοιας εφόσον υπάρχουν πολλές μελέτες όπως του Ulrich ή της Diamond που δείχνουν ότι το περιβάλλον
- Επηρεάζει την νευροπλαστικότητα
- Διαμορφώνει την αντίληψη του πόνου και επιταχύνει την ίαση, ακόμα και κοιτώντας μια ψεύτικη φυσική εικόνα, ή ένα φράκταλ, υπάρχει μείωση του ψυχικού μας άγχους<sup>71</sup>.

Με την νευροαρχιτεκτονική και τις περιβαλλοντικές ποιότητες που αναφέραμε, αν τις εφαρμόσουμε στην πράξη, θα μπορούσαμε να δούμε μεγάλες αλλαγές στους βασικούς κοινωνικούς τομείς. Νοσοκομεία με αποτελεσματικότερη ίαση, σχολεία που προάγουν την μάθηση και τη δημιουργικότητα, χώρους εργασίας που σέβονται και ικανοποιούν τους εργαζομένους τους και βέβαια κέντρα αποφόρτισης για τους αγχωτικούς καιρούς τους οποίους διανύουμε, θεωρούνται απαραίτητα για μια υγιή κοινωνία.

Στο επόμενο κεφάλαιο θα αναλύσουμε κάποια συγκεκριμένα αρχιτεκτονικά παραδείγματα, που έλαβαν υπόψη τους τις παραπάνω περιβαλλοντικές ποιότητες και καταφέρνουν μέχρι και σήμερα να πετυχαίνουν τους στόχους τους.

<sup>71</sup> Dr R.Ulrich , *View Through a Window May Influence Recovery from Surgery*



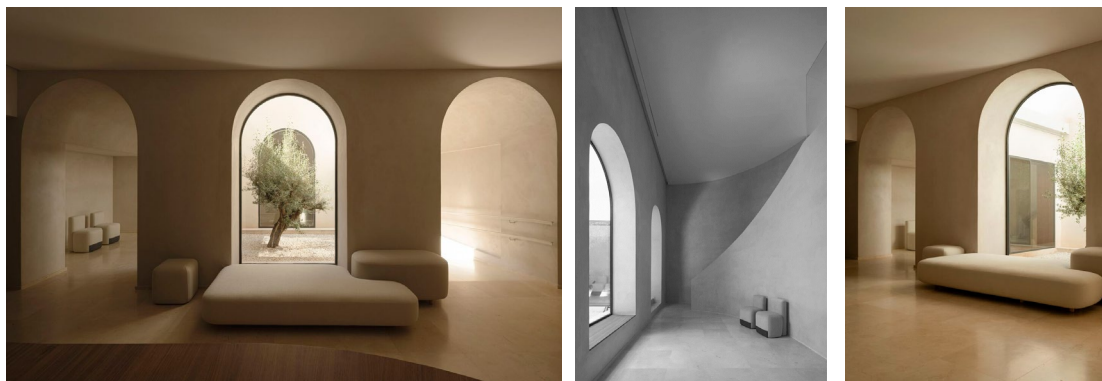


### 3. ΤΟΜΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΕ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

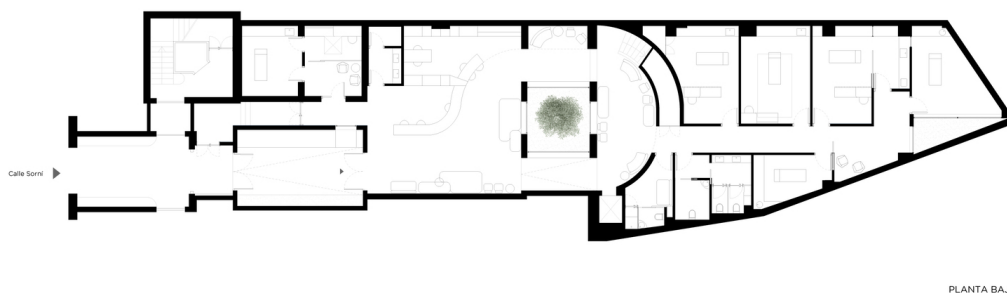
#### 3.1 ΧΩΡΟΙ ΧΑΛΑΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΨΥΧΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

‘Κλινική στην Αλεξάνδρεια’

Alejandro Clinic / 480 m<sup>2</sup> ERRE arquitectura Valencia – Spain 2022



Εικόνα 32: Διαμόρφωση εσωτερικών χώρων της κλινικής



Εικόνα 33: Κάτοψη ορόφου κλινικής

Ξεκινώντας από τον τομέα της ευεξίας, η κλινική Alejandro αποτελεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα έργου χαλάρωσης και ψυχικής υγείας, ως ένας χώρος γαλήνης και θεραπείας. Βρίσκεται στο κέντρο της Βαλένθια στην Ισπανία, όπου ένας εγκαταλελειμμένος χώρος μετατράπηκε σε έναν νέο τόπο φροντίδας και υγείας.

Η νέα αυτή Κλινική έπρεπε να συνδυάσει δύο τομείς δραστηριοτήτων: τον ιατρικό αλλά και τον εκπαιδευτικό τομέα. Αυτή η κατάσταση έδωσε την ευκαιρία να δημιουργηθεί ένας μοναδικός χώρος στον οποίο και οι δύο κλάδοι αλληλοεπιδρούν συνεχώς και οι ασθενείς μπορούν να παρακολουθούνται με την υψηλότερη ποιότητα και επαγγελματισμό<sup>72</sup>.

<sup>72</sup> Archdaily June 30, 2022, <https://www.archdaily.com/984189/alejandro-clinic-erre-arquitectura> Curated by Agustina Coulleri, photos David Zarzoso

Οι αρχιτέκτονες αναφέρουν ότι από την αρχή γνωρίζανε πόσο σημαντικό είναι σε ένα έργο με αυτά τα χαρακτηριστικά, να δημιουργήσουν ένα υγιές περιβάλλον σχεδιασμένο από την άποψη της εμπειρίας του χρήστη.

Η στρατηγική βασίστηκε στη διαίρεση και την οργάνωση του έργου σε δύο επίπεδα. Στο κάτω επίπεδο βρίσκονται η υποδοχή και τα 'εξεταστήρια' για τους πελάτες. Το ανώτερο επίπεδο προορίζεται για την εκπαίδευση τόσο της ιατρικής ομάδας όσο και άλλων ενδιαφερόμενων επαγγελματιών.

Ο σχεδιασμός στους σημαντικούς χώρους, που χαρακτηρίζεται από καμπύλα σχήματα και στρογγυλές επιφάνειες όπως το ημικυκλικό τόξο, δημιουργεί μια ιδιαίτερη ατμόσφαιρα, αφού όπως είδαμε στα προηγούμενα κεφάλαια, οι καμπύλοι χώροι δημιουργούν ασφάλεια και γαλήνη στην νευροφυσιολογία μας. Αυτό μεταφράζεται σε ομαλή πίεση αίματος και αναπνοών. Τα υλικά (κατά κύριο λόγο ξύλο) δημιουργούν μια ειλικρινή, στενή και «απτική» υλικότητα. Η χρήση φυσικού ξύλου για τη σχεδίαση των επίπλων, κάνει πιο προσωπική και στενή τη σχέση εξυπηρέτησης μεταξύ του γιατρού και του ασθενούς.

Ο χώρος εισόδου και υποδοχής γίνεται η καρδιά του έργου. Με αυτόν το τρόπο, οι κοινόχρηστοι χώροι αποκτούν την ίδια σημασία με αυτούς που προορίζονται για διαβούλευση με τους ασθενείς. Με καλύτερους χώρους με καθαρό προσανατολισμό η ίαση επιτυγχάνεται ταχύτερα και πιο αποτελεσματικά<sup>73</sup>.

Αυτό είναι εμφανές και στο διάγραμμα της εικόνας 33 αφού ένα ιδανικό θεραπευτικό περιβάλλον κατάλληλο για την ψυχοσωματική υγεία μας είναι η χρυσή τομή μεταξύ συνέπειας, ευεξίας και βιωσιμότητας. Όταν επιτυγχάνεται αυτή η ένωση μεταξύ των ανθρώπων, και του χώρου, μπορούμε να έχουμε το βέλτιστο περιβάλλον ίασης και αποφόρτισης.



Fig. 1.1 Optimal Healing Environment

(OHE) framework is described as "the social, psychological, and physical components of healthcare support and stimulate the body's

Εικόνα 34: OHE: Optimal Healing Environmental strategy

<sup>73</sup> <https://errearquitectura.com/en/projects/clinica-alejandria/>

## ‘Θερμικά μπάνια και θεραπεία στην Ιαπωνία’

Τα βήματα κάποιων από των μεγαλύτερων καλλιτεχνών της παράδοσης τους αλλά και όλων των εποχών όπως των *Hukosai*<sup>74</sup> και *Eitoku*<sup>75</sup> προσπάθησαν να ακολουθήσουν αρχιτέκτονες από την Ιαπωνία αφού η λεπτομέρεια, η σχέση με την φύση και η σημασία του νερού και της γης αποτέλεσε στόχο σχεδιασμού όπως και τα έργα ιαπωνικής τέχνης 16<sup>ου</sup> και 18<sup>ου</sup> αιώνα.



Εικόνα 35: Kano Eitoku cypress trees, Tokyo National Museum, National Treasures

Επέλεξαν να ενσωματώσουν τη θέα της φύσης απευθείας στα σχέδιά τους, απομακρύνοντας τη συμβατική προσέγγιση της τοποθέτησης



Εικόνα 36: Hukosai - Ο καταρράκτης Γόρο

λουτρών σε εξωτερικούς χώρους. Αυτή η ασάφεια των ορίων εσωτερικού - εξωτερικού χώρου αντικατοπτρίζει ένα διαδεδομένο χαρακτηριστικό που βρίσκεται στα ryokan, παραδοσιακά πανδοχεία που συχνά κατασκευάζονται γύρω από onsen (ιαματικές πηγές) σε όλη την Ιαπωνία. Αυτές οι εγκαταστάσεις συνδυάζουν άψογα ιαπωνικά αρχιτεκτονικά στυλ με πολυτελή σχέδια, δημιουργώντας έτσι υπαίθρια λουτρά που διακοσμούνται με φυσικά υλικά και εναρμονίζονται με το περιβάλλον.

<sup>74</sup> Katsushika Hokusai, Ιάπωνας καλλιτέχνης Ukiyo-e περιόδου, Edo 1760 -Tokio 1849

<sup>75</sup> Kanō Eitoku. Ιάπωνας ζωγράφος, Azuchi-Momoyama περιόδου, Kyoto 1543 - 1590



Το *Komatsu's House* στο *Iwakuni* υιοθετεί μια διαφορετική προσέγγιση, ενσωματώνοντας έναν γυάλινο τοίχο που ανοίγει σε έναν υπαίθριο κήπο, συνδυάζοντας απρόσκοπτα τον εσωτερικό και τον εξωτερικό χώρο. Επίσης υπάρχει έντονη παρουσία απτικών υλικών, όπως το ξύλο, το οποίο σύμφωνα με πειράματα του 2017<sup>76</sup> η επαφή μας με την ξύλινη επιφάνεια ηρεμεί τις δραστηριότητες του μετωπιαίου λοβού και αυξάνει την χαλάρωση.



Εικόνα 37: *House* στο *Iwakuni*, architect Hayato Komatsu (2018)

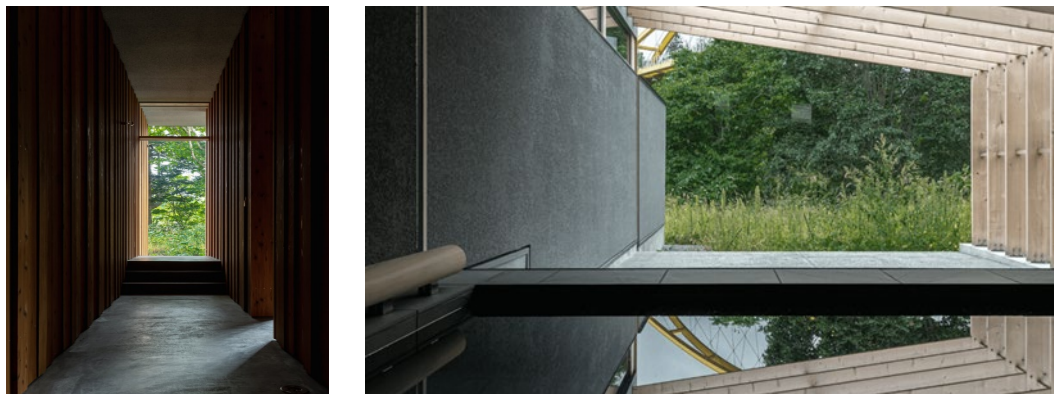
Ομοίως, το *Fujita's House in Shukugawa: F.Residence* εισάγει ένα μοναδικό στοιχείο με ένα φεγγίτη τοποθετημένο πάνω από την μπανιέρα, επιτρέποντας στο φυσικό φως να φιλτράρει και να δημιουργήσει ένα ατμοσφαιρικό περιβάλλον κολύμβησης.



Εικόνα 38: *F.Residence*, *Shukugawa*, architect Go Fujita (2017)

<sup>76</sup> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10378921/>

Στην αρχιτεκτονική δημιουργία του *Saruta*<sup>77</sup> για μια κατοικία στην *Kamakura* και το *Niseko River House* του *Sudo*<sup>78</sup> τα γύρω δέντρα γίνονται μέρος της εμπειρίας κολύμβησης καθώς αντικατοπτρίζονται στο νερό του μπάνιου, χάρη στη χρήση γυάλινων τοίχων, δίνοντας έτσι μια βαθύτερη σχέση σύνδεσης με την φύση.



Εικόνα 39: *Niseko River House, Japan (2020) by Sudo*

Οι σύγχρονοι αρχιτέκτονες έχουν υιοθετήσει την πρακτική της τοποθέτησης της μπανιέρας στη βεράντα, αντλώντας έμπνευση από την παραδοσιακή ιαπωνική *engawa* - ένα αρχιτεκτονικό στοιχείο σε στιλ βεράντας που γειτνιάζει με το σαλόνι. Αυτή η προσέγγιση σκόπιμα θολώνει την οριοθέτηση μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού χώρου.

Η έμφαση της Ιαπωνικής κουλτούρας στην ψυχική γαλήνη και την επαφή του ψυχισμού μας με την φύση, αλλά και οι σχεδιαστικές αρετές που προβάλλονται από πολλές ανατολικές χώρες όπως για παράδειγμα η Ιαπωνία ή η αρχιτεκτονική του Ισλάμ που θα μιλήσουμε στην συνέχεια, θα πρέπει να μας παρακινήσει να ξεφύγουμε από τα δυτικά στερεότυπα και να συνειδητοποιήσουμε ότι πολιτισμοί εκατοντάδες χρόνια πίσω, τηρούσαν χωρίς να το ξέρουν αυτόματα, αρχές νευρολογίας που ανακαλύπτονται σήμερα με μελέτη και κόπο.

<sup>77</sup> Japan Architect Hitoshi Saruta (1971)- Cubo Design Architect

<sup>78</sup> Japan Architect Tomoyuki Sudo (1978)- SAAD Architectural and Design

## 3.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ / ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ

### ‘Το ινστιτούτο Salk’

#### Salk Institute by Luis Kahn 1959 - 1965, La Jolla California

Με θέα στον Ειρηνικό Ωκεανό, ένας από τους σημαντικότερους αρχιτέκτονες του μοντερνισμού, ο *Louis Kahn*, κατάφερε να ενσωματώσει την αρχιτεκτονική με το τοπίο και την επιστήμη<sup>79</sup>.

Το όνειρο του Salk όπως αναφέραμε, ήταν η δημιουργία ενός περιβάλλοντος εργασίας όπου οι ερευνητές θα μπορούσαν να



εξερευνήσουν τις βασικές αρχές της ζωής και να συλλογιστούν τις ευρύτερες επιπτώσεις των ανακαλύψεών τους για το μέλλον της ανθρωπότητας.

*«Η αρχιτεκτονική είναι η προσεκτική κατασκευή χώρων. Είναι η δημιουργία χώρων που προκαλούν την αίσθηση της κατάλληλης χρήσης».*

*Louis I. Kahn.*

Εικόνα 40: Τα κτίρια του Ινστιτούτου όπως αναπτύσσονται εκατέρωθεν της πλατείας

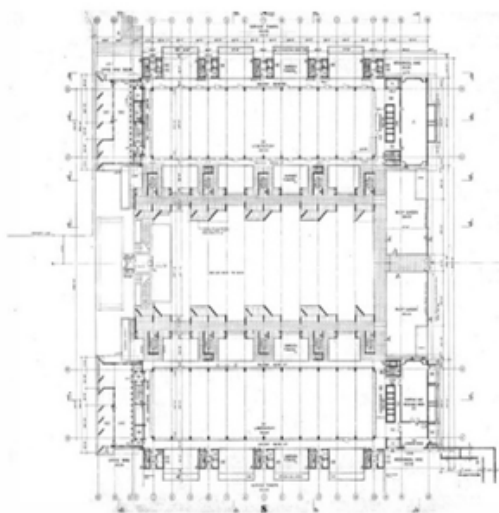
Πώς όμως μπορούν οι αρχιτέκτονες να δημιουργήσουν περισσότερους ανθρώπινους χώρους που σέβονται τον βιολογικό μας ρυθμό;

Είναι απαραίτητο για τον εγκέφαλο να αναγνωρίσει το πέρασμα του χρόνου μέσα στην ημέρα, ώστε να μπορεί να ρυθμίσει τον κirkάδιο κύκλο μας. Αυτός είναι ο λόγος που τα παράθυρα είναι τόσο σημαντικά. Επιτρέπουν στους ανθρώπους μέσα σε κτίρια να παρατηρούν αλλαγές στον ουρανό ανάλογα με την ώρα και ενισχύουν την επαφή με το έξω. Αυτός ήταν και ο λόγος που ο δρ. Σαλκ είχε μεγαλύτερη έμπνευση σε σχέση με τον παλιό του εργασιακό χώρο, διότι είναι σαφές ότι η επαφή με τη φύση και η βιοφιλία οδηγούν στην καλύτερη συγκέντρωση και παραγωγικότητα.

<sup>79</sup> AD - By Lee F. Mindel, FAIA 01/2016,

<https://www.architecturaldigest.com/story/louis-kahn-salk-institute>

Το Ινστιτούτο Salk είναι τοποθετημένο σε ένα συμμετρικό σχέδιο, με δύο εξαώροφα ερευνητικά κτίρια να αντικρίζουν το ένα το άλλο σε μια, ανοιχτή πλατεία ενώ τα ίδια τα κτίρια είναι χωρισμένα από ένα ενιαίο σχήμα νερού και στημένα έτσι ώστε το μάτι να ακολουθεί το



ηλιοβασίλεμα σε μια ανοιχτή θέα του Ειρηνικού Ωκεανού. Το έργο συμβολίζει ένα ανοιχτό περιβάλλον για δημιουργία. Η αντίθεση μεταξύ ισορροπίας και δυναμικού χώρου εκδηλώνει μια πρόσκληση για επιστημονική μελέτη σε δομές που αναπτύχθηκαν για να εξυπηρετήσουν τις αντίστοιχες λειτουργίες τους ως μέρη μιας ερευνητικής εγκατάστασης.

Εικόνα 41: Κάτοψη των κτιρίων του Ινστιτούτου

Ο L. Kahn ήταν απόλυτος στη φιλοσοφία του και ήταν γνωστός για την αρχιτεκτονική φωτισμού του ως 'μάγος του φωτός'. Πίστευε ακράδαντα ότι η αρχιτεκτονική πρέπει να απευθύνεται όχι μόνο στις πρακτικές και αισθητικές ανάγκες αλλά και στις ανθρωπιστικές ανάγκες των ανθρώπων και των κοινοτήτων που εξυπηρετεί. Μια ιδέα που συχνά επικαλείται ο Kahn είναι η εξής : «Ο αρχιτέκτονας έχει μια ηθική υποχρέωση μπροστά στην κοινωνία και στους χρήστες: μπορεί να κάνει τη ζωή τους καλύτερη, είναι στην υπηρεσία όλων αυτών. Εκτός από το φυσικό περίβλημα που μας προσφέρει η αρχιτεκτονική, στεγάζει το μυαλό, τις αναμνήσεις και τις επιθυμίες μας<sup>80</sup>».

Ο ίδιος έλεγε: 'Ένα δωμάτιο δεν είναι δωμάτιο χωρίς φυσικό φως'. Χρησιμοποιούσε το φως και τη σκιά με τον ίδιο τρόπο που οι περισσότεροι αρχιτέκτονες χρησιμοποιούν το τούβλο και το ξύλο<sup>81</sup>. Η Φιλοσοφία της Αρχιτεκτονικής του Louis Kahn μας βοηθά να κατανοήσουμε τη θέση μας και τη φύση της ευεξίας στο δομημένο περιβάλλον<sup>82</sup>. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι ήταν πολλά χρόνια μπροστά , αφού ερμήνευε με το δικό του τρόπο τις ποιότητες του περιβάλλοντος εφαρμόζοντάς τις στην σύνθεση.

<sup>80</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263521000741>

<sup>81</sup> Louis Kahn - Salk Institute ArkDaily by Rory Stott Feb. 2020

<https://www.archdaily.com/334095/happy-112th-birthday-louis-kahn>

<sup>82</sup> Architecture as Philosophy, Author John Lobell – THE MONACELLI PRESS June 20



## ‘Εργαστήριο Νευροαρχιτεκτονικής, Καλιφόρνια’

Neurosciences Institute by Todd Williams – Billie Tsien Architects 1995,  
La Jolla - California



Εικόνα 42: Εργαστήριο νευροαρχιτεκτονικής - πρόσοψη

Τα ευρήματα και οι αρχές από την επιστημονική ψυχολογία μπορεί να έχουν σημαντική επίδραση και στο σχήμα των κτιρίων και στον τρόπο με τον οποίο εργαζόμαστε και δημιουργούμε ή προσέχουμε.

Ένα ακόμη χαρακτηριστικό παράδειγμα ιδανικού χώρου συγκέντρωσης και παραγωγικότητας είναι το κέντρο ερευνών του Τόντ Γουίλιαμς, ο Δρ. Gerald Edelman, ο διευθυντής του Ινστιτούτου, αναζήτησε ένα στυλ που θα αντικατοπτρίζει το όραμά του για ένα ‘επιστημονικό μοναστήρι’ όπου η δημιουργική μελέτη του εγκεφάλου θα μπορούσε να διεξαχθεί με λίγους περιοριστικούς κανόνες και απεριόριστες ευκαιρίες για ανακάλυψη και επικοινωνία. Οι Νευορκέζοι αρχιτέκτονες *Tod Williams* και *Billie Tsien* μετέτρεψαν το όραμα του Edelman σε πραγματικότητα με ένα σχέδιο που για πάνω από μια δεκαετία έχει καλλιεργήσει την επιστημονική έρευνα σε ένα περιβάλλον που ευνοεί τόσο τον ιδιωτικό προβληματισμό όσο και τη διαδραστική ανταλλαγή μεταξύ επιστημόνων από διαφορετικούς κλάδους<sup>83</sup>.

Μία έρευνα που διεξήχθη, γνωστή ως Hawthorne<sup>84</sup> προκάλεσε δραματική αλλαγή της κατεύθυνσης των μελετών της συμπεριφοράς στη βιομηχανία. Κατά τη διάρκεια ενός πειράματος σ’ ένα χώρο όπου ελέγχονταν μικρά εξαρτήματα, οι ερευνητές σιγά σιγά αυξάνανε την ένταση του φωτός. Τα αποτελέσματα του Hawthorne έδειξαν πραγματικά σχέσεις μεταξύ περιβάλλοντος και συμπεριφοράς. Οι αλλαγές συμπεριφοράς δεν είχαν μια απλή αιτία που έχει άμεση σχέση με το περιβάλλον, και που απλώς αναγκάζει τους εργάτες να δουλεύουν λιγότερο ή περισσότερο αποτελεσματικά, άσχετα αν ήθελαν ή όχι να το κάνουν αυτό. Οι αλλαγές της συμπεριφοράς έχουν σχέση με την ερμηνεία που έδιναν οι εργαζόμενοι στις μεταβολές του περιβάλλοντος.

<sup>83</sup> <https://twbta.com/work/academic/neurosciences-institute/>

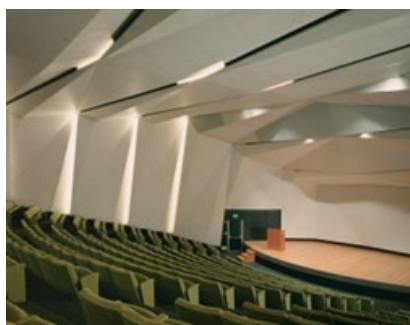
<sup>84</sup> Hawthorne research Socioeconomics, The Editors of Encyclopædia Britannica



Αυτά που είχαν σημασία ήταν ότι αυτές οι μεταβολές έδιναν στοιχεία για τη σχέση μεταξύ διοίκησης και εργαζομένων.

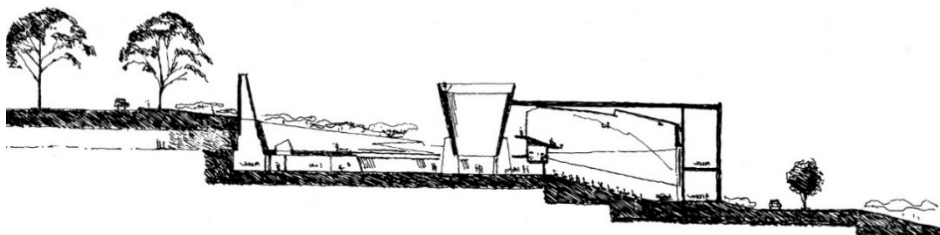
Άλλες συνέπειες για τους σχεδιαστές του περιβάλλοντος απορρέουν από το γεγονός ότι αυτές οι μελέτες έδειξαν την επίδραση των διαπροσωπικών σχέσεων στην παραγωγικότητα.

Το έργο αποτελείται από τρία ξεχωριστά κτίρια, το καθένα με το δικό του σχέδιο, αλλά όλα συμπληρωματικά και συνδεδεμένα μεταξύ τους με διαδρόμους και μια κεντρική πλατεία ώστε η πλοήγηση να είναι εύκολη. Το Auditorium των 352 θέσεων, έχει σχεδιαστεί για να φιλοξενεί τόσο επιστημονικές διαλέξεις όσο και μουσικές συναυλίες και θεωρείται από



τις πιο εντυπωσιακές ακουστικά μικρές αίθουσες παραστάσεων στις Ηνωμένες Πολιτείες. Διαθέτει ένα πρωτότυπο σύστημα πολυεπίπεδων γυψοσανίδων διασποράς του ήχου που καλύπτει τους τοίχους και την οροφή του. Καλλιτέχνες και κοινό επιβεβαιώνουν κατηγορηματικά ότι ο ίδιος ήχος ακούγεται σε κάθε κάθισμα.

Εικόνα 43: Auditorium



Εικόνα 44: Σκίτσο μακέτας

Όπως λένε οι ίδιοι οι αρχιτέκτονες του έργου : 'Κάθε μέρος του ινστιτούτου – από τα έπιπλα και τα υλικά μέχρι το κτίριο και το τοπίο – διαμορφώνει ένα συνεκτικό και γαλήνιο περιβάλλον'<sup>85</sup>.

<sup>85</sup> <https://architectuul.com/architecture/neurosciences-institute>

### 3.3 ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΝΗΜΕΣ

#### ‘Το νεκροταφείο Ιγκουαλάδα της Βαρκελώνης’

Cemetery, Igualada by Carme Pios – Enric Miralles, Barcelona – Spain  
1994



Εικόνα 45: Περιβάλλοντας χώρος κοιμητηρίου

Στον τομέα του πολιτισμού θα αναλύσουμε έναν δημόσιο χώρο του Miralles<sup>86</sup>. Κατασκευασμένο μεταξύ 1985 και 1994 ως αντικατάσταση του Παλαιού Κοιμητηρίου το νεκροταφείο Ιγκουαλάδα θεωρείται ευρέως ως ένα από τα πιο ποιητικά έργα της καταλανικής αρχιτεκτονικής του εικοστού αιώνα.



Εικόνα 46: Κτίριο κοιμητηρίου

Το Igualada είναι ένα έργο που αμφισβητεί τις παραδοσιακές αντιλήψεις για το τι κάνει ένα νεκροταφείο. Η σύλληψη της ιδέας είναι το νεκροταφείο να παρουσιάζεται, εν μέρει, ως ένα χωματουργικό έργο που μεταμορφώνει το γύρω τοπίο και επίσης, εν μέρει, ως μια μεταφορά για το ποτάμι της ζωής. <sup>13</sup>Ενσωματωμένο στους λόφους της Καταλονίας, το νεκροταφείο σχεδιάστηκε ως ένα κλιμακωτό τοπίο που ξεδιπλώνεται με μια συνεχή και ρευστή εξέλιξη<sup>87</sup>.

Τα υλικά του νεκροταφείου Igualada δένουν το έργο άψογα με το τοπίο. Ο Miralles χρησιμοποίησε γήινα υλικά από σκυρόδεμα, πέτρα και ξύλο πετυχαίνοντας έτσι την έντονη παρουσία της μνήμης.. Οι γήινες αυτές

<sup>86</sup> Καταλανός Αρχιτέκτονας 1955-2000

<sup>87</sup> Architecture of time – Enric Miralles, <http://www.architectural-review.com/essays/reputations/enric-miralles-1955-2000>

αποχρώσεις των υλικών δημιουργούν την εντύπωση ότι το νεκροταφείο ήταν από καιρό μέρος του αρχικού τοπίου.



Εικόνα 47: Εξωτερική όψη κοιμητηρίου



Εικόνα 48: Η Ακρόπολη των Αθηνών



Εικόνα 49: Μνημείο Ολοκαυτώματος στο Βερολίνο, 2005

Οι Miralles και Pinós ενδιαφέρθηκαν, όχι απλώς να σχεδιάσουν ένα νεκροταφείο, αλλά να εξερευνήσουν ποιητικές ιδέες σχετικά με την αποδοχή του κύκλου της ζωής για να επιτρέψουν τη σύνδεση μεταξύ του παρελθόντος, του παρόντος και του μέλλοντος<sup>88</sup>. Θα μπορούσαμε να δούμε πολλά ιδανικά αρχιτεκτονικά παραδείγματα που προσεγγίζουν την αρχιτεκτονική των αναμνήσεων ως 'κιβωτοί μνήμης'. Τα μνημεία ολοκαυτώματος του Βερολίνου, είναι ένα άξιο παράδειγμα παρελθοντικής αφύπνισης, συνειδητότητας και ένωσης του παρόντος με το παρελθόν, καθώς και ο Παρθενώνας της Αθήνας, ο οποίος συνδυάζει τις γνώσεις από φιλοσοφία, γεωμετρία αλλά και την φυσιολογία του ανθρώπινου ματιού, ώστε να ενώσει το πολιτισμικό στοιχείο του ορθού λόγου και των μαθηματικών με τις καμπύλες της φύσης. Το συγκεκριμένο όμως έχει πετύχει μια μοναδική άμεση σύνδεση με την απώλεια των παρελθοντικών προσώπων. Ο Μιράγες με την

αρχιτεκτονική του δημιούργησε μια 'πόλη των νεκρών' όχι απλά σαν ένα μέρος για όσους πρέπει να αναπαυθούν, αλλά και για εκείνους που θα έρθουν και θα προβληματιστούν στη μοναξιά και τη γαλήνη του τοπίου<sup>89</sup>. Αυτή η ισχυρή παρουσία της μνήμης απασχόλησε πολλές θρησκείες στην αρχιτεκτονική τους, όπως την Ισλαμική, η οποία

<sup>88</sup> <https://arquitecturaviva.com/works/cementerio-igualada>

<sup>89</sup> <https://www.archdaily.com/103839/ad-classics-igualada-cemetery-enric-miralles>



διακρινόταν για την θρησκευτική ατμόσφαιρα και την επιρροή της στο νού.

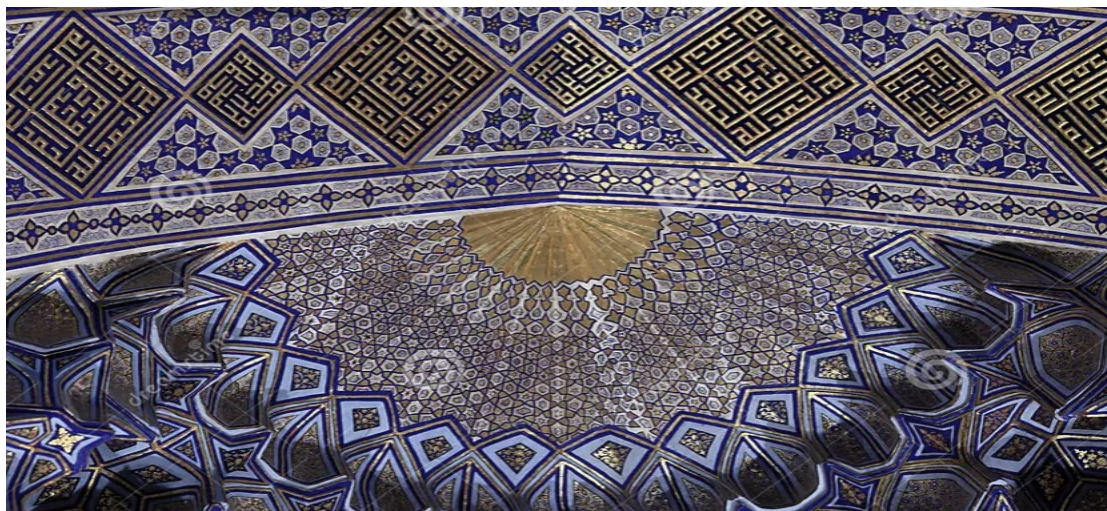
### Ισλάμ και θρησκευτική αρχιτεκτονική

Οι αρχιτέκτονες και οι καλλιτέχνες που εργάστηκαν για λογαριασμό του πρώιμου Ισλάμ παρακινήθηκαν ομοίως από την επιθυμία τους να δημιουργήσουν ένα φυσικό φόντο που θα ενίσχυε τους ισχυρισμούς της θρησκείας τους.



Εικόνα 50: Αραβικές καλλιγραφίες

Διακηρύσσοντας πως ο Θεός αποτελεί πηγή όλης της γνώσης, το Ισλάμ έδωσε ιδιαίτερη έμφαση στα θεία χαρακτηριστικά των μαθηματικών, αφού αν κοιτάξουμε αυτό το τμήμα του θόλου του Γκουρί Αμίρ, θα διαπιστώσουμε ότι ακολουθείται η λογική των φράκταλς του καθηγητή Μάντελμπροτ<sup>90</sup>, χωρίς να γνωρίζουν ακόμη αυτή την τεχνική!



Εικόνα 51: Διάκοσμος σε εσωτερικό τζαμιού Sheikh Loff Allah Mosque Isfahan, Iran

Οι μουσουλμάνοι καλλιτέχνες κάλυψαν τους τοίχους σε στίπια και τεμένη με επαναλαμβανόμενες ακολουθίες από κομψά και περίτεχνα γεωμετρικά σχήματα. Η συγκεκριμένη διακόσμηση, που έμοιαζε ευχάριστα περίπλοκη σε ένα χαλί ή μια κούπα, έφτανε να δημιουργεί παραισθήσεις όταν απλωνόταν σε μια ολόκληρη αίθουσα, αφού είναι γνωστό ότι οι φράκταλ δομές ενισχύουν τη σύνδεση μας με την φύση. Αισθάνονταν την ύπαρξη μιας συμμετρίας χωρίς να μπορούν να συλλάβουν ακριβώς τη βάση της λογικής της. Τα έργα αυτά έμοιαζαν να προέρχονται από μυαλά που δεν είχαν κανέναν από τους

<sup>90</sup> Πολωνικής καταγωγής Γαλλοαμερικανός μαθηματικός και ιδρυτής οπτικοποίησης των φράκταλς

ανθρώπινους περιορισμούς, έργα μιας ανώτερης δύναμης και άξια για σεβασμό άνευ όρων<sup>91</sup>.

Σύμφωνα με τον De Botton , Χρειαζόμαστε ένα σπίτι το ίδιο έντονα από ψυχολογικής όσο και από φυσικής άποψης: προκειμένου να αντισταθμίσουμε την αίσθηση του ευάλωτου. Χρειαζόμαστε ένα καταφύγιο ως υποστήριγμα της διανοητικής μας κατάστασης, αφού υπάρχουν τόσα πράγματα στον κόσμο που αντιτίθενται στα πιστεύω μας. <sup>36</sup>Οι ισλαμιστές αρχιτέκτονες αποτύπωναν τη θρησκεία τους κυριολεκτικά αλλά και συμβολικά στα κτίριά τους.

Όπως και οι νευροεπιστήμονες, οι αρχαίοι Έλληνες ή οι Ιάπωνες έτσι και στην Ισλαμική θρησκεία, βλέπουμε ότι όλοι έχουν ως κοινό την σημασία του πνεύματος και του περιβάλλοντος. Τα όμορφα κτήρια έχουν την δύναμη να μας βελτιώσουν τόσο πνευματικά όσο και ηθικά. Οι αρχιτέκτονες του Ισλάμ πίστευαν πως το εξάισιο περιβάλλον, μπορούσε να ενισχύσει την απόφασή μας να είμαστε καλοί.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το **Τζαμί Σανκαλάαρ της Κωνσταντινούπολης**, το οποίο σχεδιάστηκε ανταποκρινόμενο στις απαιτήσεις της οικογένειας Sancalaa. Το κύριο ζήτημα ήταν μια αντιπαράθεση με το κλασικό οθωμανικό σχέδιο ενός τζαμιού, με στόχο την αναπαράσταση των πιο αγνών μορφών φωτός και ύλης, ακριβώς ως πρωταρχικός εσωτερικός κόσμος, απαλλαγμένος από κάθε πολιτιστικό βάρος.

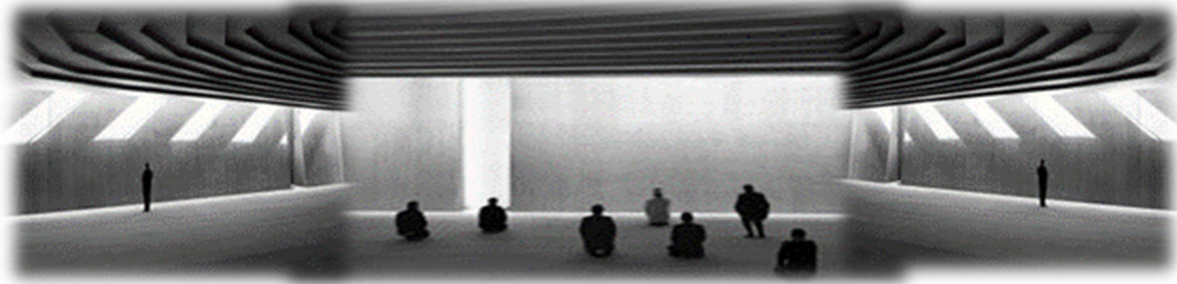


Εικόνα 52: Περιβάλλοντας χώρος του Τζαμιού Sancaklar

Το έργο σου δίνει την εντύπωση ότι η σχέση του ανθρώπινου στοιχείου στη κατασκευή εναλλάσσεται συνεχώς με το φυσικό στοιχείο και ενισχύει το συναίσθημα στην αίθουσα προσευχής<sup>92</sup>.

<sup>91</sup> 'Η αρχιτεκτονική ευτυχία', (2010), Alain De Botton , Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, σελ 139, 140

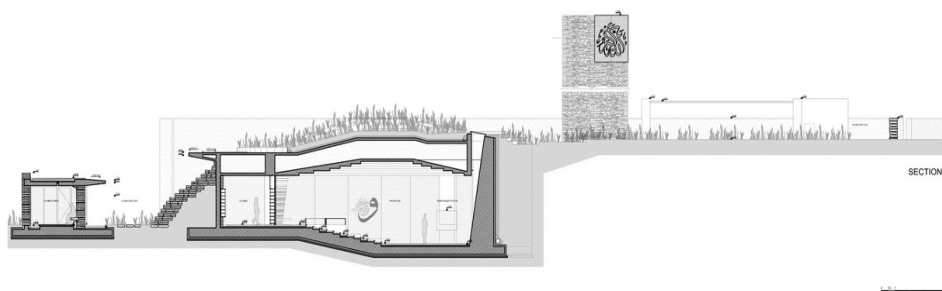
<sup>92</sup> Archdaily 2017, <https://www.archdaily.com/516205/sancaklar-mosque-emre-arolat-architects>



Εικόνα 53: Εσωτερική απεικόνιση του ναού Σανκαλάαρ

Η αντίθεση μεταξύ των σκαλοπατιών από φυσική πέτρα που ακολουθούν τη φυσική κλίση του τοπίου και της λεπτής πλάκας από οπλισμένο σκυρόδεμα που εκτείνεται σε πάνω από 6 μέτρα για να σχηματίσει το θόλο, συμβάλλει στην ενίσχυση αυτής της διπλής σχέσης.

Ο σχεδιασμός στόχευε στην αναπαράσταση των πιο αγνών μορφών φωτός και ύλης, ακριβώς ως πρωταρχικός εσωτερικός κόσμος, απαλλαγμένος από κάθε πολιτιστικό βάρος. Οι τοίχοι και η οροφή ενισχύουν την αίσθηση της κάθαρσης και της ταπεινότητας. Ο κενός χώρος μπορεί να οριστεί ως χώρος διαλογισμού.



Εικόνα 54: Εγκάρσια τομή ναού

Όπως φαίνεται, για πολλούς πολιτισμούς όπως το Ισλάμ, ο νους και η φύση είναι το πάν. Η ηθική εξίσωση μεταξύ ομορφιάς και καλοσύνης προσέδωσε σε όλη την αρχιτεκτονική μια νέα σοβαρότητα και σπουδαιότητα. Έτσι, ο βασικός κανόνας της θρησκευτικής αρχιτεκτονικής πηγάζει από την ιδέα πως το σημείο που βρισκόμαστε (χώρος) καθορίζει αποφασιστικά σε τι είμαστε ικανοί να πιστέψουμε<sup>93</sup>.

<sup>93</sup> 'Η αρχιτεκτονική ευτυχία'', (2010), Alain De Botton, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, σελ 131



### 3.4 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΑΘΗΣΗΣ – ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ – ΣΧΟΛΕΙΑ

‘Δημόσιο Γυμνάσιο & Λύκειο - Κορόνα ντελ Μαρ’, Καλιφόρνια

Corona Del Mar Middle & High School Enclave by Dougherty & Dougherty Architects, FAIA 2014, Newport Beach – CA, founded 1962

Κατά την έρευνα σε εκπαιδευτικές εγκαταστάσεις, η ANFA προσπάθησε να προσεγγίσει πλήρως το θέμα των εκπαιδευτικών χώρων. Μελέτησε στα παιδιά την εγρήγορση, την ικανότητα συνεχούς ενασχόλησης με ένα συγκεκριμένο θέμα ενδιαφέροντος τη νευρογένεση και τέλος τη μείωση του στρες.

Λειτουργώντας πειραματικά παρατηρήθηκε ότι τα επίπεδα άγχους έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο θέμα του ορθολογισμού. Δεδομένου ότι ο εγκέφαλος είναι ένα εξαιρετικά αποτελεσματικό όργανο, προσαρμόζει τις δραστηριότητές του στο περιβάλλον. Οι περιβάλλοντες χώροι που υποκινούν αντιδράσεις στρες «μάχομαι ή φεύγω» αποθαρρύνουν τον εγκέφαλο από το να υποστηρίξει τον ορθολογικό συλλογισμό, που βρίσκεται στον προμετωπιαίο λοβό, και αντ' αυτού υποστηρίζουν τις αυτόματες απαντήσεις στο φόβο.

Στην απλούστερη μελέτη, οι επιστήμονες εξέτασαν τις αντιδράσεις των μαθητών στο άφθονο φυσικό φως. Οι σαρώσεις εγκεφάλου αποκάλυψαν αυξημένη δραστηριότητα σε ορισμένα εγκεφαλικά τμήματα. Αυτές οι περιοχές σχετίζονται με την εστίαση, την προσοχή και τη γνώση και είναι γνωστό ότι ανάβουν κατά τη διάρκεια της εντατικής μάθησης. Δοκιμάζοντας δείγματα σάλιου μαθητών, οι επιστήμονες διαπίστωσαν επίσης μειωμένα επίπεδα ορμονών ύπνου. Η δυσανάλογη έκθεση σε τεχνητό φωτισμό ή οθόνη υπολογιστή είναι γνωστό ότι διαταράσσει τον φυσικό κirkάδιο ρυθμό μας και μπορεί να προκαλέσει διαταραχές στον ύπνο μας<sup>94</sup>.

Επιπλέον, οι σαρώσεις fMRI δείχνουν ότι ο φυσικός φωτισμός αυξάνει τους αυξητικούς παράγοντες εγκεφάλου (BDF) που οδηγούν στο σχηματισμό νέων νευρικών κυττάρων και καθυστερούν τη γνωστική αποσύνθεση. Μόλις επιστρέψουμε στη συμπεριφορά και τη μάθηση των μαθητών, γίνεται προφανές ότι οι μαθητές που εκτίθενται στο φυσικό φως θα είναι πιο προσεκτικοί και συγκεντρωμένοι, και έτσι θα είναι πιο πιθανό να επιτύχουν καλύτερες ακαδημαϊκές επιδόσεις. Εάν αυτά τα πειράματα αποδειχθούν γόνιμα, οι επιστήμονες θα μπορούσαν στη συνέχεια να συμβουλευθούν τους αρχιτέκτονες να διασφαλίσουν ότι τα σχολεία είναι επαρκώς φωτισμένα.

<sup>94</sup> EPISTEMOLOGICAL IMPLICATIONS OF NEUROARCHITECTURE - Hana Samaržija  
Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Zagreb

Ένα παράδειγμα τέτοιου προοδευτικού σχεδιασμού είναι το κτίριο του **Γυμνασίου - Λυκείου Corona Del Mar στην Καλιφόρνια, Dougherty & Dougherty Architects.**

Σχεδιασμένο σε συνεργασία με την ίδια την ANFA, κατασκευάστηκε εξ ολοκλήρου χρησιμοποιώντας τα λεία και ηρεμιστικά θεμέλια από μπλε ατσάλι. Ακόμη και μια ματιά αποκαλύπτει τη συνέπεια με την αναφερόμενη έρευνα: τα χαλύβδινα φράγματα είναι άφθονα με οπές που τροφοδοτούν φυσικό ηλιακό φως όλη την ημέρα. Οι διάδρομοι έχουν τοποθετηθεί στο ύπαιθρο, επιτρέποντας στους μαθητές να αγναντεύουν το πράσινο και την αυλή ενώ περνούν από τις αίθουσες διαλέξεων.



Εικόνα 55: Εξωτερικές όψεις Corona Del Mar High School Enclave © Dougherty & Dougherty Architects

Όλες οι αίθουσες διαλέξεων, τα εργαστήρια και οι διοικητικές μονάδες συνδέονται με ευκρινείς σκάλες, ανελκυστήρες και βεράντες, μετατρέποντας το συγκρότημα σε ένα ενιαίο και ρευστό χωρικό σύνολο. Αντί για στατικά φώτα, το αρχιτεκτονικό γραφείο *Dougherty & Dougherty* επέλεξε θερμό διάχυτο φωτισμό που προσαρμόζεται στις καιρικές συνθήκες. Η προφανής έμφαση και η παρακίνηση των μαθητών να πηγαίνουν στο πράσινο μειώνει τα επίπεδα άγχους στους μαθητές και ενθαρρύνει τη συνεχή όρεξη κατά τη διάρκεια των εκτεταμένων ωρών μελέτης.



Εικόνα 56: Υπαίθριοι χώροι και αίθουσες διδασκαλίας



## ‘Παιδικός σταθμός και φροντίδα στο Τόκυο’

HANAZOO KINDERGARTEN & NURSERY by HIBINOSEKKEI, Youji no Shiro,  
Miyakojima - Japan 1107 m<sup>2</sup> (3/2015)

Ένα ακόμη ασφαλές, μαθησιακό μέρος για την επόμενη γενιά.



Εικόνα 57: Πρόσοψη του παιδικού σταθμού Hanazoo



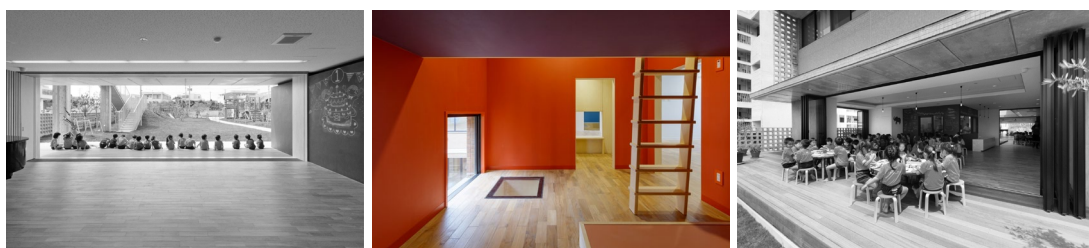
Εικόνα 58: Εσωτερική αυλή και αίθουσα μάθησης και δημιουργικής δραστηριότητας

Ο πρώτος στόχος των αρχιτεκτόνων στο σχεδιασμό αυτού του σχολείου που βρίσκεται στη Miyakojima, περίπου 2.000 χιλιόμετρα νοτιοδυτικά του Τόκιο της Ιαπωνίας ήταν να αντιμετωπίσει κατασκευαστικά τις εναλλαγές του τοπικού κλίματος.

Περιτριγυρισμένη από θάλασσα, αυτή η περιοχή δέχεται συχνά τυφώνες. Επομένως, είναι ζωτικής σημασίας για το ανακαινισμένο κτίριο

να έχει επαρκή σκίαση και φυσικό αερισμό, καθώς και μια ισχυρή δομή για να αντέχει τις προκλήσεις<sup>95</sup>.

Οι αρχιτέκτονες επεξεργάστηκαν την μακρόστενη θέση στο τοπογραφικό της περιοχής προς όφελος τους. Ο πρώτος όροφος περιλαμβάνει στούντιο, ατελιέ αλλά και τη παιδική χαρά, τις αυλές και όλους τους υπόλοιπους ανοιχτούς χώρους, καθώς και μια τραπεζαρία 80 μ. σαν συνεχή χώρο. Αυτή η ανοιχτή διάταξη συνδέεται με τους εσωτερικούς χώρους και επιτρέπει την διεξαγωγή διαδραστικών εργαστηρίων. Το στούντιο, όπως και οι περισσότεροι από τους ανοιχτούς χώρους του σχολείου, έχει ξύλινο δάπεδο που προσφέρει μια ζεστή ατμόσφαιρα. Τα παιδιά μπορούν να έχουν και ψυχαγωγία, και αποφόρτιση, καθώς το στούντιο μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως αίθουσα συναυλιών για παραστάσεις.



Εικόνα 59: Μεγάλα ανοίγματα κ σύνδεση εξωτερικών και εσωτερικών χώρων

Τα ορθάνοιχτα παράθυρα επιτρέπουν την κυκλοφορία του αέρα και την άμεση επαφή με τον Ήλιο.

Με όλους αυτούς τους τομείς αναπτυγμένους στο σχεδιασμό και κυρίως στον φωτισμό και αερισμό, τα παιδιά κινούνται ελεύθερα και χωρίς περιορισμούς, με αποτέλεσμα να απολαμβάνουν τη διαδικασία της σκέψης, της δημιουργίας και της μάθησης. <sup>14</sup>Συμπερασματικά, οι αρχιτέκτονες κατάφεραν τον σκοπό τους. Να αποδείξουν πόσο σημαντική είναι αυτή η 'μορφή' αρχιτεκτονικής σε ένα περιβάλλον εκπαίδευσης, και πως αυτό θα μπορούσε να αποφέρει αποτέλεσμα.

<sup>95</sup> <https://www.futurarc.com/project/hanazono-kindergarten-and-nursery/> article edited by Edited by Carissa Kwok 11/2016

## 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

### 4.1 ΣΚΕΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Με την άνοδο της τεχνολογίας και του α.ι. , η συγκεκριμένη επιστήμη ενδέχεται να μας απασχολήσει αρκετά στο μέλλον.

Άλλοι τομείς στους οποίους η νευροαρχιτεκτονική έρευνα θα ακμάσει αλλά και θα βοηθήσει τους αρχιτέκτονες σε μελλοντικό διάστημα είναι :

- ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ( ΙΠΠΟΚΑΜΠΟΣ - NAVIGATION)
- ΒΙΟΦΥΛΙΑ (έμφυτη σύνδεση ανθρώπων με την φύση)
- ΑΝΑΠΤΥΞΗ - ΓΗΡΑΝΣΗ (ανάπτυξη παιδιών, πρόνοια)
- ΝΕΥΡΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ( δυσλεξία, αυτισμός, διαφορετικές ανάγκες στο σχεδιασμό)
- ΨΥΧΙΚΗ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

### 4.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

**Κατά πόσο τελικά το δομημένο περιβάλλον επηρεάζει την ανθρώπινη συμπεριφορά και σε ποιόν βαθμό.**

Τα ευρήματα ερευνών των νευροεπιστημόνων παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τον κλάδο της αρχιτεκτονικής καθώς καταδεικνύουν την άρρηκτη σχέση περιβάλλοντος - δομημένου και μη - και νευροψυχολογικής ανάπτυξης και ευεξίας. Η αρχιτεκτονική εμπειρία αποτελεί μία πολυαισθητηριακή εμπειρία η οποία παρουσιάζει μία σχέση αλληλεξάρτησης με την εγκεφαλική ανάπτυξη καθώς μπορεί να καθοριστεί μεν από τον βαθμό της, αλλά και να την επηρεάσει αφυπνίζοντας ή ναρκώνοντας τις κερτημένες εγκεφαλικές δεξιότητες. Η ισχυρή επίδραση που έχει το περιβάλλον στο συνειδητό αλλά και

ασυνείδητο των χρηστών γίνεται φανερή από τα δεδομένα που αναλύθηκαν προηγουμένως.

Τα **σχολεία και τα πανεπιστήμια**, για παράδειγμα, θα επωφεληθούν από την αποφυγή αρχιτεκτονικών αποφάσεων που εμποδίζουν την προσοχή και την εστίαση, παράγοντας αυτόματες αντιδράσεις στο άγχος. Στο εξεταζόμενο παράδειγμα των ακαδημαϊκών ιδρυμάτων, φαίνεται ότι τα σχολεία και τα πανεπιστήμια αντλούν σημασία από τον σκοπό τους - τους στόχους της παραγωγής γνώσης και την ενθάρρυνση της γνωσιακής αρετής - αντί της μορφής τους, αν και όλες οι δραστηριότητες επωφελούνται από ένα ευχάριστο περιβάλλον.

Είναι σαφές επίσης ότι τα **περιβάλλοντα εργασίας** στα οποία περνάμε το μεγαλύτερο μέρος της ημέρας μας, έχουν ανάγκη την εφευρετικότητα και την συγκέντρωση. Βασικό ρόλο σε αυτό έχει το φως, που έχει θεμελιώδη σημασία στην υγεία μας. Είναι η γέφυρα που συνδέει τον εξωτερικό κόσμο με τον εγκέφαλό μας. Ο φωτισμός παίζει βασικό ρόλο, επειδή, σε αντίθεση με άλλα χαρακτηριστικά, δρα άμεσα στη συναισθηματική πτυχή, ρυθμίζοντας την προτίμησή μας για το περιβάλλον και την αντίληψή μας για άμεση αναγέννηση. Για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητο να μελετήσουμε προσεκτικά την αναγεννητική διάσταση του φωτός στην υλοποίηση διαφορετικών αρχιτεκτονικών έργων και να σχεδιάσουμε ένα σχέδιο φωτισμού όχι σύμφωνα με τον πρωταρχικό του σκοπό, με το ύψος της διακόσμησης ή των επίπλων, αλλά με τον άνθρωπο.

Όπως στον τομέα της εκπαίδευσης και του εργασιακού περιβάλλοντος, έτσι και **στον τομέα του πολιτισμού**, είναι αναγκαίο σε μια στρεσογόνα κοινωνία με γρήγορους ρυθμούς ζωής να υπάρχουν χώροι αποφόρτισης, χαλάρωσης και πνευματικής ψυχαγωγίας. Αφού παρουσιάστηκαν κάποια συγκεκριμένα έργα είναι δεδομένο ότι και σε αυτόν τον τομέα, η παρουσία της φύσης και του φυσικού φωτός, αλλά και η υλικότητα παίζουν σημαντικό ρόλο ούτως ώστε ο τελικός χρήστης, δηλαδή ο ανθρώπινος εγκέφαλος, να βιώνει ανάλογα με το περιβάλλον, συναισθήματα ευφορίας, ηρεμίας, ασφάλειας που οδηγούν σε μια ιδανική ψυχική κατάσταση. Λόγου χάρη η μετρήσιμη διαφορά στην αντανάκλαστική απόκριση των θεατών μπροστά σε κτίρια μνημειακής κλίμακας και κτίρια περισσότερο προσαρμοσμένα στην ανθρώπινη κλίμακα, είναι στοιχεία που μπορούν να εξοπλίσουν τους αρχιτέκτονες με επιστημονικά δεδομένα ώστε δημιουργήσουν το περιβάλλον για μία πραγματικά εμπλουτισμένη αρχιτεκτονική εμπειρία πολιτισμού.

Τέλος **στον τομέα της πρόνοιας** λάβαμε αρκετά ενδιαφέροντα συμπεράσματα που με την απαραίτητη προσοχή από τους ειδικούς, θα μπορούσαν να αλλάξουν ριζικά τον τρόπο που αντιμετωπίζεται ο σχεδιασμός χώρων ψυχικής υγείας, θέτοντας ως προτεραιότητα την θεραπεία. Προσεγγίζοντας την μελέτη με μια λογική 'θεραπευτικής αρχιτεκτονικής' οι αρχιτέκτονες που αναλαμβάνουν την μελέτη νοσοκομείων, ιδρυμάτων πρόνοιας και κλινικών, αποσκοπούν στην ταχύτερη και πιο ευχάριστη ίαση του ασθενή πλάθοντας τον χώρο διαφορετικά από τις συμβατικές αντιμετωπίσεις αυτών των χώρων μέχρι σήμερα.

Το ζήτημα της παρούσας εργασίας δεν ήταν μόνο η γνωριμία με τον κλάδο της νευροαρχιτεκτονικής, και η επιρροή του χώρου στις ζωές μας, αλλά και να διερευνηθεί περαιτέρω η πεποίθηση ότι η σημασία της ψυχικής υγείας είναι εξίσου σημαντική με την σωματική.

Εάν η αρχιτεκτονική ακολουθήσει συγκεκριμένες σχεδιαστικές αρχές , και δώσει έμφαση στις ποιότητες του περιβάλλοντος όπως αναφέραμε στα παραδείγματα, οι βασικοί αυτοί κοινωνικοί πυλώνες θα αναπτυχθούν σε τέτοιο βαθμό που η σημερινή ψυχοσωματική κατάσταση του πληθυσμού θα άλλαζε δραματικά. Σίγουρα σε έναν υλοκρατούμενο κόσμο, και μάλιστα διανύοντας την περίοδο μιας 4<sup>ης</sup> Βιομηχανικής επανάστασης, είναι δύσκολο να προσέξουμε το πνεύμα μας, όμως αν συνδυάσουμε τα όσα προαναφέρθηκαν, ίσως αντιληφθούμε ότι είναι καιρός να αλλάξει ο τρόπος που προσεγγίζουμε και σχεδιάζουμε τον κόσμο.



## 1. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Arnheim Rudolf, (2003), "Η δυναμική της Αρχιτεκτονικής μορφής", εκδόσεις University Studio Press, μετάφραση Ι. Ποταμιάνος
2. Arnheim Rudolf, (1999), "Τέχνη κ Οπτική αντίληψη", εκδόσεις Θεμέλιο, μετάφραση Ι. Ποταμιάνος
3. Abraham Anna, (2018), "The neuroscience of creativity", Cambridge University Press
4. Canter David, (2003), "Περιβαλλοντική Ψυχολογία", εκδόσεις University Studio Press, μετάφραση Π. Κοσμόπουλος
5. Canter David, (1996), "Ψυχολογία και Αρχιτεκτονική", εκδόσεις University Studio Press, μετάφραση Π. Κοσμόπουλος
6. Garrett Bob – Hough Gerald, (2021), "Εγκέφαλος και Συμπεριφορά", εκδόσεις Gutenberg, μετάφραση Ρέντα Ε., Τρακκίδου Τ.
7. De Botton Alain, (2006), "The Architecture of Happiness", Pantheon books
8. Eberhard John, (2009), "Brain Landscape: The Coexistence of Neuroscience and Architecture", Oxford University Press, USA
9. Hildebrandt Grant, (1999), "Origins of Architectural pleasure", University of California Press
10. Mallgrave Harry, (2011), "The Architect's Brain : Neuroscience, Creativity and Architecture", Wiley – Blackwell
11. Mora Francisco, (2021), "Νευροεκπαίδευση", Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, μετάφραση Παλαιολόγος Κ.
12. Rozenzweig Mark, (2011), "Βιολογική Ψυχολογία", Εκδόσεις ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε.
13. Ruggles Donald, (2017), "Beauty, Neuroscience and Architecture", Fibonacci LLC
14. Slotnick Scott, (2017), "Cognitive Neuroscience of Memory", Cambridge University Press
15. Semir Zeki, (2002), "Εσωτερική Όραση", Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, μετάφραση Ντινόπουλος Θ.
16. Τριάρχου Λάζαρος, (2015), "Νευροβιολογικές βάσεις στην εκπαίδευση", e-book Εκδόσεις Κάλλιπος

17. "Taking Action – Cognitive Neuroscience Perspectives", (2003), editor Scott Johnson Frey, MIT Press Cambridge
18. "Neurotransmitters, Drugs and Brain function", (2001), editor Webster Roy, Wiley & Sons Ltd.
19. Vitruvius Marcus Pollio (1613 – 1688), "De Architectura – the Ten Books on Architecture", (1960), EN translator Morris H. M. Dover Publications
20. "Bio Architecture", (2014), editor Minguet Jose Maria, Instituto Monsa
21. "Αναζητώντας την ευτυχία", (2007), Daniel Gilbert, εκδ. Κάτοπτρο
22. "Η αρχιτεκτονική ευτυχία", (2010) , Alain De Botton , Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης
23. "Οπτική αντίληψη και οπτικές πλάνες στην αρχιτεκτονική" (2007,) Arnheim Rudolph, εκδ. Θεμέλιο
24. "Architecture as Philosophy", (2020), Author John Lobell, The Monacelli Press



## 2. ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ – ΑΡΘΡΑ – ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ

### ΚΕΦΑΛΑΙΑ 1, 2

Neuroarchitecture and UX: The Importance of Design Psychology,  
Written by Carl Fisher, 27 April 2021

<https://www.loop11.com/neuroarchitecture-and-ux-the-importance-of-design-psychology/>

Plenary Lecture - The Neurobiology of Long - Term Memory, Cristina Maria Alberini, 3 July 2020

[https://www.youtube.com/watch?v=Z-N7DU9ZFZQ&ab\\_channel=ScuolaInternazionaleSuperiore di Studi Avanzati](https://www.youtube.com/watch?v=Z-N7DU9ZFZQ&ab_channel=ScuolaInternazionaleSuperiore di Studi Avanzati)

Δρ. Μάνος Δανέζης "4η Βιομηχανική Έπανάσταση και Τεχνητή Νοημοσύνη" Παλαιχθων, youtube 6/2020

[https://www.youtube.com/watch?v=7hrs6JrQeQ&ab\\_channel=anemos](https://www.youtube.com/watch?v=7hrs6JrQeQ&ab_channel=anemos)

Δρ. Μάνος Δανέζης "Μετασχηματίζοντας τον κενό χώρο σε ύλη και ενέργεια ) Νοημοσύνη" Παλαιχθων, youtube 11/2018

[https://www.youtube.com/watch?v=Pe3tsSJ5us4&ab\\_channel=anemos](https://www.youtube.com/watch?v=Pe3tsSJ5us4&ab_channel=anemos)

NEYROAU ANDREA DE PAIVA-EFFECTS BEYOND CONCIOUS PERCEPTION  
Academy of Neuroscience for Architecture (ANFA), NeuroArchitecture:  
Effects beyond conscious perception (Webinar presented at Varna Free University), September 8, 2021

[https://www.youtube.com/watch?v=s0NYnCzgA9M&ab\\_channel=NeuroAU](https://www.youtube.com/watch?v=s0NYnCzgA9M&ab_channel=NeuroAU)

NEYROAU ANDREA DE PAIVA - HAPPINESS NEUROSCIENCE  
ARCHITECTURE

Webinar Happiness + Neuroscience + Architecture (DPArchitects London + NeuroAU), July 12, 2021

[https://www.youtube.com/watch?v=u\\_8xMkaYhnw&t=468s&ab\\_channel=NeuroAU](https://www.youtube.com/watch?v=u_8xMkaYhnw&t=468s&ab_channel=NeuroAU)

Michael Arbib: The Challenge of Adapting Neuroscience to the Needs of Architecture, October 7, 2014

[https://www.youtube.com/watch?v=R6P8uoHOuJ4&list=PLdrGC\\_2RtdNvmOccqrLQze-WN9etar07A&ab\\_channel=AcademyofNeuroscienceforArchitecture](https://www.youtube.com/watch?v=R6P8uoHOuJ4&list=PLdrGC_2RtdNvmOccqrLQze-WN9etar07A&ab_channel=AcademyofNeuroscienceforArchitecture)

ARBIB LECTURE

Prof Kate Jeffery | Behaviour and Architecture | Conscious Cities Festival , November 23, 2018

[https://www.youtube.com/watch?v=T8l6ze-deo8&list=PLdrGC\\_2RtdNvmOccqrLQze-WN9etar07A&index=9&ab\\_channel=TheCentreforConsciousDesign%E2%80%A2TheCCD](https://www.youtube.com/watch?v=T8l6ze-deo8&list=PLdrGC_2RtdNvmOccqrLQze-WN9etar07A&index=9&ab_channel=TheCentreforConsciousDesign%E2%80%A2TheCCD) KATE JEFFERY - BEHAVIOR AND ARCH

Lecture Series: Harry Mallgrave | The Culture of Design, April 17, 2019

[https://www.youtube.com/watch?v=CRvLrUkl7Yk&ab\\_channel=NewSchoolofArchitecture%26Design](https://www.youtube.com/watch?v=CRvLrUkl7Yk&ab_channel=NewSchoolofArchitecture%26Design) DR MALLGRAVE - CULTURE OF DESIGN

'INTRODUCTION TO HUMAN BEHAVIORAL BIOLOGY' - LECTURE\Dr. Robert Sapolsky, Boise State University, August 6, 2020

<https://www.boisestate.edu/osher/blog/2020/08/06/course-introduction-to-human-behavioral-biology/>

CONNECTIONS by Finsa, Neuroarchitecture: intelligently designed buildings, 2019

<https://www.connectionsbyfinsa.com/neuroarchitecture/?lang=en>

Arch Daily articles, Neuroarchitecture: How Your Brain Responds to Different Spaces, May 26, 2022

<https://www.archdaily.com/982248/neuroarchitecture-how-your-brain-responds-to-different-spaces>

Arch Daily articles, Equitable Cities Through the Lens of Environmental Neuroscience <https://www.archdaily.com/articles>

The Embodiment of Architectural Experience: A Methodological Perspective on Neuro - Architecture\Frontiers, 9 May 2022

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2022.833528/full>

Issuu Spaces for Health and Recovery by Henning Larsen Architects, May 27, 2014

[https://issuu.com/henninglarsenarchitects/docs/spaces\\_for\\_health\\_and\\_recovery\\_web](https://issuu.com/henninglarsenarchitects/docs/spaces_for_health_and_recovery_web)

[Livro Truino ebook - Robson de Paiva NEUROAU](#)

'Brain Landscape The Coexistence Of Neuroscience And Architecture' - ebook\_edited by John P. Eberhard

'ΣΕ ΠΟΙΑ ΕΚΤΑΣΗ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ Ο ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΚΑΙ ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΗ ΕΥΕΞΙΑ ΤΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΑΣ' - ebook

[https://issuu.com/laraalexandriafowler/docs/the\\_final\\_book](https://issuu.com/laraalexandriafowler/docs/the_final_book)

H. Mallgrave - Embodied simulation, ANFA October 9, 2014  
[https://www.youtube.com/watch?v=rSGIBElkCeM&ab\\_channel=AcademyofNeuroscienceforArchitecture](https://www.youtube.com/watch?v=rSGIBElkCeM&ab_channel=AcademyofNeuroscienceforArchitecture)

J.Eberhard, ANFA 2014, the spirit of place  
[https://www.youtube.com/watch?v=jbCIJ5ZQ6pA&t=596s&ab\\_channel=PrattSOA](https://www.youtube.com/watch?v=jbCIJ5ZQ6pA&t=596s&ab_channel=PrattSOA)

ANFA Workshops – Academy of Neuroscience for Architecture, Spring 2022 <https://anfarch.org/events/workshops> ANFA - DR. M. Arbib

<https://www.wellcertified.com/> INTERNATIONAL WELLBEING STATISTICS

ARK Architects, October 5, 2019 Neuroarchitecture - From Neuroscience to Architecture and back again  
<https://ark-architects.com/neuroarchitecture-from-neuroscience-to-architecture-and-back-again/>

When Neuroscience 'Touches' Architecture: From Hapticity to a Supramodal Functioning of the Human Brain, FRONTIERS articles, 9 June 2016  
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2016.00866/full>

The embodiment of Architectural Experience: Methodological Perspective on Neuro-Architecture, FRONTIERS articles, 9 May 2022  
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2022.833528/full>

How Neuroarchitecture is influencing the Built Environment by Scottie Elliot, gatherit.co, 2023 <https://gatherit.co/how-neuroarchitecture-is-influencing-the-built-environment/>

Tk designer, BR NEUROARQUITETURA - Como os ambientes construídos impactam o cérebro humano, 18 June 2019  
<https://www.tkdesigner.com.br/neuroarquitetura-ambientes-impactando-o-cerebro/>

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

Alejandria Clinica – ERRE arquitectura

Archdaily June 30, 2022  
<https://www.archdaily.com/984189/alejandria-clinic-erre-arquitectura>  
Curated by Agustina Coulleri, photos David Zarzoso

<https://errearquitectura.com/en/projects/clinica-alejandria/>

Thermal Baths – Peter Zumthor

Architectural Review 8/97 <https://www.architectural-review.com/buildings/thermal-baths-in-vals-switzerland-by-peter-zumthor>

Archdaily 11/2009 <https://www.archdaily.com/13358/the-therme-vals>

Louis Kahn - Salk Institute

ArkDaily by Rory Stott Feb. 2020  
<https://www.archdaily.com/334095/happy-112th-birthday-louis-kahn>

AD - By [Lee F. Mindel, FAIA](#) 01/2016  
<https://www.architecturaldigest.com/story/louis-kahn-salk-institute>

Εργαστήριο Νευροαρχιτεκτονικής, Καλιφόρνια  
<https://twbta.com/work/academic/neurosciences-institute/>  
<https://architectuul.com/architecture/neurosciences-institute>

Enric Miralles (1955 – 2000)  
[Architecture of time – Enric Miralles](#)

Architectural Review, 26 July 2021  
<http://www.architectural-review.com/essays/reputations/enric-miralles-1955-2000>

Igualada Cementerio  
<https://arquitecturaviva.com/works/cementerio-igualada>

Archdaily <https://www.archdaily.com/103839/ad-classics-igualada-cemetery-enric-miralles>

Wikipedia  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Igualada\\_Cemetery#cite\\_note-Zabal-2](https://en.wikipedia.org/wiki/Igualada_Cemetery#cite_note-Zabal-2)

Sancaklar Mosque  
<https://emrearolat.com/project/sancaklar-mosque/>

Archdaily 2017  
<https://www.archdaily.com/516205/sancaklar-mosque-emre-arolat-architects>

Architectural Review, October 9, 2018  
["Profession of Faith: Mosque in Sancaklar, Turkey by Emre Arolat Architects".](#)

Corona Del Mar High School  
<https://aiaoc.secure-platform.com/a/gallery/rounds/3/details/4071>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Corona\\_del\\_Mar\\_High\\_School](https://en.wikipedia.org/wiki/Corona_del_Mar_High_School)

Hanazono Kindergarten and Nursery

<https://www.futurarc.com/project/hanazono-kindergarten-and-nursery/> article edited by Edited by Carissa Kwok 11/2016

[Arch Daily May 20, 2015](#)

<https://www.archdaily.com/631358/hanazono-kindergarten-and-nursery-hibinosekkei-youji-no-shiro>

## ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εισαγωγική εικόνα

<https://www.coursehero.com/file/72110514/1-Introduction-and-history-F2020pptx/>

Εικόνα 1,

<https://investireinparolepovere.com/2021/07/01/recensione-la-psicologia-dei-soldi-morgan-housel/>

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

#### 1.1 ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΝΕΥΡΟΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

[https://www.researchgate.net/figure/Neuroarchitecture-as-an-interdisciplinary-orientation-and-the-disciplines-of-its\\_fig1\\_350693222](https://www.researchgate.net/figure/Neuroarchitecture-as-an-interdisciplinary-orientation-and-the-disciplines-of-its_fig1_350693222) -

Σχέση νευροαρχιτεκτονικής και γνωστικών επιστημών

<https://europepmc.org/article/pmc/pmc4815679> -Διάγραμμα 3 -Σχέση αλληλεπίδρασης μεταξύ αρχιτεκτονικής και νευρολογίας

[https://npg.si.edu/object/npg\\_NPG.91.89.78](https://npg.si.edu/object/npg_NPG.91.89.78) - Dr Jonas Salk

<https://www.getyourguide.com/el-gr/assisi-l1508/asize-phragkiskou-kai-te-basilike-tou-agiou-phragkiskou-t25627/> - Η Βασιλική του

Αγ.Φραγκίσκου της Ασιζης

[https://today.ucsd.edu/story/the\\_legacy\\_of\\_jonas\\_salk\\_exhibit\\_on\\_display\\_at\\_geisel\\_library](https://today.ucsd.edu/story/the_legacy_of_jonas_salk_exhibit_on_display_at_geisel_library)

Η συνάντηση του J.Salk με τον L.Kahn

#### 1.2 ΟΠΤΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΑ GESTALT

Νόμοι Gestalt

[http://visual-memory.co.uk/daniel/Documents/visper/greek/visper06\\_greek.html](http://visual-memory.co.uk/daniel/Documents/visper/greek/visper06_greek.html)

#### 1.3 ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΚΑΙ ΝΟΥΣ, Η ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΤΟΝ ΕΓΚΕΦΑΛΟ

<https://www.hopechest.org/global-mental-health-statistics/>

εικόνα 15: Απεικόνιση των παραγόντων που επηρεάζουν την ψυχοσωματική υγεία μας, <https://www.who.int/>

<https://ekfechanion.eu/files/activities/Events/Giortazontas16/danezis.mpam.pdf>

Η αναπαράσταση χώρου Miikowski

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

### **2.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ**

<https://www.amazon.com/Architects-Brain-Neuroscience-Creativity-Architecture-ebook/dp/B005D7EHH2>

Διαγνωστική ακρίβεια της μαγνητικής τομογραφίας,

<https://hal.science/hal-02104030/file/article.anon.pdf>

Νευρική κωδικοποίηση του συναισθήματος και της συμπεριφοράς σε FMRI,

<https://theplosblog.plos.org/2016/10/a-neural-code-for-emotion/>

Η ενδιάμεση κατάσταση μεταξύ κτηρίου και συμπεριφοράς,

<https://viviendosanos.com/neuro-architecture.aspx>

### **2.2 ΦΑΝΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ**

Εικόνα 22,

<https://www.aiavramidis.gr/wp-content/uploads/GEN-224.pdf>

Ωρίμανση νευρωνικών δικτύων – νευρογένεση,

<https://vectormine.com/item/neurogenesis-process-as-stem-cell-growth-to-mature-neuron-outline-diagram/>

Εικόνες 24, 25 Νευρικές διακλαδώσεις των αρουραίων σε εμπλουτισμένο και φυσιολογικό περιβάλλον,

<https://www.theamplitudhedron.com/articles/What-is-the-relation-between-the-enriched-environment-and-fluid-and-crystallized-intelligence/>

## 2.3 ΧΩΡΟΣ ΚΑΙ ΜΝΗΜΗ

Εικόνα 26,

<https://www.aiavramidis.gr/wp-content/uploads/GEN-224.pdf>

Εργαλεία σχεδίασης προσανατολισμού

<https://www.unstudio.com/en/page/9462/wayfinding-as-a-design-tool>

Πείραμα FMRI αποκαλύπτει διακριτές περιοχές του εγκεφάλου που ανταποκρίνονται με διαβαθμισμένο τρόπο καθώς οι άνθρωποι επεξεργάζονται πληροφορίες απόστασης σε αυξανόμενες χωρικές κλίμακες.

[https://www.researchgate.net/figure/How-different-spatial-environments-are-represented-in-the-human-brain-A-In-order-to\\_fig1\\_335727115](https://www.researchgate.net/figure/How-different-spatial-environments-are-represented-in-the-human-brain-A-In-order-to_fig1_335727115)

## 2.4 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΥΤΥΧΙΑ

Εικόνα 30,

<https://www.mentalhealthmovement.com.au/post/the-most-important-lesson-from-83-000-brain-scans-daniel-amenedx#:~:text=The%20most%20important%20Daniel%20has,%2C%20mood%2C%20and%20blood%20flow>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3.1 ΧΩΡΟΙ ΧΑΛΑΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΨΥΧΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

‘Alejandria Clinic’

εσωτερικοί χώροι και διαρρύθμιση της κλινικής

Photographer David Zarzoso

<https://errearquitectura.com/en/projects/clinica-alejandria/>

OHE: Optimal Healing Environmental strategy, Source: Terri Zborowsky

<https://blog.lpainc.com/>

‘Θερμικά μπάνια και θεραπεία στην Ιαπωνία’

[Cypress-Trees-Kano-Eitoku.jpg](#)

Komatsu's House στο Iwakuni

Japan International Architectural Design Center, Photo: Toshiyuki Yano

[https://www.jiac.com/works/detail\\_49/](https://www.jiac.com/works/detail_49/)



Fujita's House in Shukugawa  
Photos: Fukuzawa Akiyoshi  
[https://www.jiac.com/works/detail\\_55/](https://www.jiac.com/works/detail_55/)

Kamakura City, Kanagawa, Japan, 2019  
Architect Hitoshi Saruta, Photos : Koichi Torimura  
[https://www.jiac.com/works/detail\\_74/](https://www.jiac.com/works/detail_74/)  
<https://www.hitoshisaruta.com/>

Niseco River House, Abuta District, Hokkaido, Japan, (2020)  
Architect/Designer Tomoyuki Sudo. Photos Ikuya Sasaki  
[https://www.jiac.com/works/detail\\_97/](https://www.jiac.com/works/detail_97/)

### 3.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ / ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ

'Το Ινστιτούτο Salk'  
Τα κτίρια με τον περιβάλλοντα χώρο και κάτοψη του Ινστιτούτου  
<https://www.salk.edu/about/buildings-of-wonder/>  
Image 1\_Salk Institute\_@<https://i.imgur.com/GRF7Afr>  
Image 2\_Salk Institute\_@<https://parthtalaviya.wordpress.com/tag/salk-institute/>  
[Salk Institute\\_@https://i.imgur.com/GRF7Afr](https://i.imgur.com/GRF7Afr)

'Εργαστήριο Νευροαρχιτεκτονικής, Καλιφόρνια'  
Πρόσοψη , auditorium και σκίτσο μακέτας  
Photo: Michael Moran  
<https://twbta.com/work/academic/neurosciences-institute/>  
<https://architectuul.com/architecture/neurosciences-institute>

### 3.3 ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΝΗΜΕΣ

'Το νεκροταφείο Ιγκουαλάδα της Βαρκελώνης'  
Κτίριο και περιβάλλοντας χώρος  
Photos : Manel Armengol, Alejandro Caraballo  
[Architecture of time – Enric Miralles](#)  
<https://www.archdaily.com/103839/ad-classics-igualada-cemetery-enric-miralles>

Μνημείο ολοκαυτώματος  
<https://www.jewishmuseum.gr/12196/>

Ισλάμ και Θρησκευτική αρχιτεκτονική

Διάκοσμος σε εσωτερικό τζαμιού Sheikh Lotf Allah Mosque Isfahan, Iran

[https://en.wikipedia.org/wiki/Aniconism\\_in\\_Islam](https://en.wikipedia.org/wiki/Aniconism_in_Islam)

‘Τζαμί Σανκαλάρ’

Εσωτερικός και περιβάλλοντας χώρος

Photographs: [Thomas Mayer](#)

<https://www.archdaily.com/516205/sancaklar-mosque-emre-arolat-architects>

### 3.4 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΑΘΗΣΗΣ - ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ – ΣΧΟΛΕΙΑ

‘Δημόσιο Γυμνάσιο & Λύκειο - Κορόνα ντελ Μαρ’

Πρόσοψη, διάταξη κτιρίων και εσωτερικοί χώροι

Photographer: Nils Timm, Slinmmit, Inc. 1010 N. Kings Road, Suite 316 Los Angeles, CA 90069 310.975.5089 [nilstim@gmail.com](mailto:nilstim@gmail.com)

<https://aiaoc.secure-platform.com/a/gallery/rounds/3/details/4071>

‘Hanazono Kindergarten and Nursery’

Πρόσοψη, εσωτερικοί και εξωτερικοί χώροι

Photos: Studio Bauhaus; Ryuji Inoue; HIBINOSEKKI; Youji no Shiro

Άρθρο FuturArc Nov-Dec. 2016

<https://www.futurarc.com/project/hanazono-kindergarten-and-nursery/>