



# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

Π.Μ.Σ. : ΑΕΙΦΟΡΙΚΟΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

## **Η Αρχιτεκτονική της Γλώσσας και η Γλώσσα της Αρχιτεκτονικής Μια Φράκταλ Διάσταση στη Σχεδιαστική Πρακτική**



Συγγραφέας:  
ΕΝΝΙΟΣ-ΕΡΩΣ ΓΙΩΓΟΣ

A.M.: SSD 20003

Επιβλέπων Καθηγητής: ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΟΥΡΝΙΑΤΗΣ

ΑΘΗΝΑ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2022



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA**

SCHOOL OF APPLIED ART AND CULTURE  
DEPARTMENT OF INTERIOR ARCHITECTURE  
MSc : SUSTAINABLE AND SOCIAL DESIGN

Diploma Thesis

**The Architecture of Language and  
the Language of Architecture  
A Fractal Dimension in the Design Practice**



Student Name and Surname:  
**ENNIOS-EROS GIOGOS**

Registration Number: SSD 20003

Supervisor Name and Surname: Dr. NIKOLAOS KOURNIATIS

ATHENS, SEPTEMBER 2022


## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Έννιος-Έρωσ Γιώγος του Γεωργίου, με αριθμό μητρώου SSD20003 φοιτητής του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Αειφορικός και Κοινωνικός Σχεδιασμός» του Τμήματος Εσωτερικής Αρχιτεκτονικής της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο δηλών



Έννιος-Έρωσ Γιώγος



**Η Αρχιτεκτονική της Γλώσσας  
και η Γλώσσα της Αρχιτεκτονικής  
Μια Φράκταλ Διάσταση στη Σχεδιαστική Πρακτική**

Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι  
Εξεταστική Επιτροπή:

<b>A/a</b>	<b>ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ</b>	<b>ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ</b>	<b>ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ</b>
1	Δρ. Νικόλαος Κουρνιατής	Αναπληρωτής Καθηγητής	
2	Δρ. Ζωή Γεωργιάδου	Καθηγήτρια	
3	Ανδρέας Σιτορέγκο	Επίκουρος Καθηγητής	

## Περιεχόμενα

Πρόλογος .....	1
Εισαγωγή.....	3
Τα Μέρη Της Εργασίας .....	3
Στόχοι Και Μεθοδολογία Πρώτου Μέρους .....	4
Ανάλυση Πρώτου Μέρους .....	4
Στόχοι και μεθοδολογία Δευτέρου Μέρους .....	6
Ανάλυση Δευτέρου Μέρους .....	6

### Μέρος Πρώτο:

#### Η Αρχιτεκτονική της Γλώσσας και η Γλώσσα της Αρχιτεκτονικής

<b>1. Η Αρχιτεκτονική της Γλώσσας .....</b>	<b>9</b>
1.1 Η ανάγκη εύρεσης ενός νέου παραδείγματος .....	9
1.2 Σημειολογία και Αρχιτεκτονική .....	12
1.3 Σημασιολογία-Σύνταξη.....	14
<b>2. Η Γλώσσα της Αρχιτεκτονικής .....</b>	<b>18</b>
2.1 Μια Ποιότητα Χωρίς Όνομα .....	18
2.2 Η Γλώσσα Προτύπων (Pattern Language) .....	20
2.2.1 Προέλευση της Γλώσσας Προτύπων.....	23
2.2.2 Ορίζοντας το Πρότυπο .....	25
2.2.3 Η Ανάλυση του Προβλήματος .....	28
2.2.4 Από το Πρότυπο (Pattern) στην Γλώσσα .....	29
2.2.5 Οι δυνάμεις των Προτύπων.....	31
2.2.6 Η Λογική των Προτύπων .....	31
2.2.7 Γενική δομή Προτύπων.....	32
2.2.8 Ένα Δίκτυο Προτύπων .....	33
2.2.9 Τομείς Εφαρμογής Γλώσσας Προτύπων.....	35
Συμπεράσματα πρώτου μέρους.....	37

## **Μέρος Δεύτερο:**

### **Προς μια Φράκταλ Διάσταση στη Σχεδιαστική Πρακτική**

<b>3. Χαοτικά Συστήματα και Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός</b>	<b>40</b>
3.1. Χαοτικά Συστήματα και Μορφοκλασματική Γεωμετρία	40
3.1.1 Η θεωρία του Χάους και τα χαοτικά συστήματα	40
3.1.2 Τα αντικείμενα του Μάντελμπροτ.	41
3.1.3 Αυτό-ομοιότητα - Η χιονονιφάδα του Koch	43
3.1.4 Οι Αισθητικές κρίσεις του Μάντελμπροτ	44
3.2. Οι ιδιαιτερότητες του Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού.	46
3.2.1 Εισαγωγή στον σχεδιασμό.	46
3.2.2 Μια ιδιόμορφη κατηγορία επίλυσης προβλημάτων	47
3.2.3 Οι ιδιαιτερότητες των σχεδιαστικών προβλημάτων	48
3.3. Χαοτικά Συστήματα στον Αρχιτεκτονικό Σχεδιασμό	49
3.3.1 Η Θεωρία της Πολυπλοκότητας στην Αρχιτεκτονική.	49
3.3.2 Αντίφαση ή Αντιπαραβολή;	51
3.3.3 Η θεωρία της πολυπλοκότητας στον Σχεδιασμό.	53
<b>4. Μια Φράκταλ Διάσταση στη Σχεδιαστική Πρακτική.</b>	<b>58</b>
4.1 Η φράκταλ δομή του εγκεφάλου μας	59
4.1.1 Βιοφιλία.	59
4.1.2 Η Φράκταλ δομή του εγκεφάλου μας	64
4.1.3 Νους και Εγκέφαλος	66
4.2. Οι Θεραπευτικές Ιδιότητες Φράκταλ Τεχνών	68
4.2.1 Φράκταλς Εναντίον Άγχους	68
4.2.2 Φυσιολογική Ανταπόκριση Στα Φράκταλ.	69
4.2.3 Η Διάσταση D	71
4.2.4 Το Θεραπευτικό Περιβάλλον Των Παραδοσιακών Τεχνών	73
4.2.5 Φράκταλ ποιότητες Γραμματοσειρών.	74
4.2.6 Συντονισμός Γνωστικής Απήχησης με Φράκταλ	76
4.2.7 Η «Υποσυνείδητη» οπτική εμπειρία του δομημένου περιβάλλοντος.	79
4.3 Μια φράκταλ θεωρία της Αρχιτεκτονικής	85
4.3.1 Προς μια θεωρία της Αρχιτεκτονικής	85
4.3.2 Η Γλώσσα των Μορφών	88
4.3.3 Ενοποιημένη Θεωρία Αρχιτεκτονικής	91

Συμπεράσματα Δευτέρου Μέρους .....	94
<b>Γενικά συμπεράσματα και νέες κατευθύνσεις .....</b>	<b>98</b>
Βιβλιογραφία .....	103
Ξενογλώσση Βιβλιογραφία .....	103
Ελληνική Βιβλιογραφία .....	105
Επιστημονικά Άρθρα .....	106
Διαδικτυακές Πηγές .....	109
Πηγές Εικόνων .....	109

## Περίληψη

Η παρούσα έρευνα έχει ως υπόθεση εργασίας την ύπαρξη μιας φράκταλ διάστασης στη σχεδιαστική πρακτική. Βάσει αυτής στο πρώτο μέρος διερευνά την σχέση μεταξύ Γλώσσας και Αρχιτεκτονικής δείχνοντας τις σημασιολογικές και συντακτικές ιδιότητες που απέκτησε το αρχιτεκτονικό σημείο, ανάλογα του γλωσσικού, κατά την περίοδο μετά-το-μοντέρνο 1960-1970. Η σύνθεση των δυο γλωσσολογικών κατευθύνσεων συμπυκνώνεται στην περίπτωση μελέτης της Γλώσσα των Προτύπων, μια μέθοδο σχεδιασμού και οργάνωσης πολύπλοκων συστημάτων που παρουσιάστηκε πρώτα από τον C.Alexander το 1977. Έτσι μπορούμε να πούμε ότι, σημασιολογικά, η αρχιτεκτονική μορφή είναι το σημαίνον ενώ το περιεχόμενο ή το νόημά της το σημαινόμενο. Αντίστοιχα η συντακτική ιδιότητα είναι ο τρόπος με τον οποίο αρθρώνεται το νόημα τόσο σε ένα κτίριο, μέσα από πρότυπα, όσο και στην γλώσσα, μέσα από τους γραμματικούς κανόνες.

Κατόπιν αυτής της σύνδεσης, στο δεύτερο μέρος παρουσιάζεται η μορφοκλασματική γεωμετρία και τεκμηριώνεται η σχέση μεταξύ χάους και αρχιτεκτονικής μέσα από τον μη γραμμικό (χαοτικό) τρόπο της φύσης του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού, την επιστήμη της πολυπλοκότητας και την ανάδυση. Εν συνεχεία μέσω της θεωρίας της βιοφιλίας και βάση ερευνών αποδεικνύεται ότι μπορούμε να μιλάμε για μια φράκταλ δομή του ανθρώπινου εγκεφάλου. Πειράματα του λογισμικού 3M-VAS της τεχνολογίας eye-tracking έδειξαν ότι η αυξημένη υποσυνείδητη προσοχή που ασκούν κτίρια με οργανωμένη πολυπλοκότητα, έχουν σαν αποτέλεσμα την καλύτερη χαρτογράφηση περιβαλλόντων από τον ανθρώπινο εγκέφαλο και την ενίσχυση της αίσθησης της ασφάλειας. Τέτοια περιβάλλοντα που ιεραρχούν την οργανωμένη πολυπλοκότητα με διάσταση φράκταλ 1.4-1.5 σε πολλαπλές κλίμακες, ασκούν θεραπευτική επιρροή (μείωση του άγχους) στην ανθρώπινη φυσιολογία, συμβάλλοντας έτσι στην ευζωία των ανθρώπων. Σε αντίθετη περίπτωση περιβάλλοντα που αγνοούν μια τέτοια ιεραρχία της πολυπλοκότητας ή ακόμα και την απουσία αυτής, αυξάνουν τα επίπεδα άγχους στην ανθρώπινη φυσιολογία με αρνητικά αποτελέσματα. Τα παραπάνω πειραματικά δεδομένα στηρίζουν τη Θεωρία της Αρχιτεκτονικής του N.A.Σαλίγκαρου ο οποίος μέσα από το επιστημονικό μοντέλο του μιμιδίου εξηγεί πώς οι αρχιτεκτονικές τυπολογίες και τα σχεδιαστικά στοιχεία μεταδίδονται στην κοινωνία. Βάση της θεωρίας παρουσιάζονται βιολογικοί και γεωμετρικοί κανόνες αντί των αισθητικών, με γνώμονα την παραγωγή θεραπευτικών χώρων κι όχι στρεσογόνων. Η θεωρία παρουσιάζει μια πρόταση σχεδιασμού σε όλες τις κλίμακες (μικρή, ενδιάμεση, μεγάλη) ανάλογη με την μορφοκλασματική διαμόρφωση που βρίσκουμε στα φυσικά φράκταλ. Παραδείγματα τέτοιων περιπτώσεων προσαρμοστικής αρχιτεκτονικής θεωρούνται αυτά της παραδοσιακής τέχνης και αρχιτεκτονικής.



Τα συμπεράσματα της εργασίας οδηγούν σε επαρκείς ενδείξεις ώστε να θεωρήσουμε ότι μια φράκταλ προσέγγιση του σχεδιασμού, σε πολλαπλές κλίμακες εφαρμογής, από το γράμμα μέχρι και το κτίσμα, τόσο σε επίπεδο τέχνης και αρχιτεκτονικής όσο και σε επίπεδο πολεοδομίας, συμβάλλει στην αύξηση της ευζωίας των ανθρώπων (well being) και στους στόχους της βιώσιμης ανάπτυξης.

**Λέξεις-Κλειδιά:** Fractal, Pattern, Γλώσσα, Αρχιτεκτονική, Γλώσσα Προτύπων, Γλώσσα Μορφών, C. Alexander, F.de Saussure, N. Chomsky, N.A. Salingaros, Μετασηματιστική Γενετική Γραμματική, Συντακτικό, Σημασιολογία, Γλωσσολογία, Μεταμοντερνισμός, Χαοτικά συστήματα, Θεωρία Πολυπλοκότητας, Βιοφιλία, Φράκταλ, Θεωρία αρχιτεκτονικής, ενοποιημένη θεωρία αρχιτεκτονικής, θεραπεία, παραδοσιακή τέχνη, αειφορία, βιωσιμότητα

## **Abstract**

The present research has as its working hypothesis the existence of a fractal dimension in the design practice. Based on this, in the first part, it explores the relationship between Language and Architecture, showing the semantic and syntactic properties acquired by the architectural sign, in relation to the linguistic sign, during the post-modern period 1960-1970. The synthesis of the two linguistic directions is condensed in the case study of the Language of Patterns, a method of planning and organizing complex systems first presented by C. Alexander in 1977. Thus we can say that, semantically, the architectural form is the signifier while the content or its meaning is the signified. Accordingly, syntactic property is the way in which meaning is articulated both in a building, through patterns, and in language, through grammatical rules. Following this connection, the second part introduces fractal geometry and documents the relationship between chaos and architecture through the non-linear (chaotic) nature of architectural design, complexity science and emergence. Then through the theory of biophilia and based on research it is shown that we can talk about a fractal structure of the human brain. Experiments of the 3M-VAS eye-tracking technology software showed that the increased subconscious attention exercised by buildings with organized complexity, results in a better mapping of environments by the human brain and an enhanced sense of security. Such environments that prioritize organized complexity with fractal dimension 1.4-1.5 at multiple scales exert a therapeutic influence (stress reduction) on human physiology, thus contributing to human well-being. Otherwise, environments that ignore such a hierarchy of complexity, or even its absence, increase stress levels in human physiology with negative results. The above experimental data support the Theory of Architecture of N.A. Saligarou who, through the scientific model of the meme, explains how architectural typologies and design elements are transmitted to society. Based on the theory, biological and geometrical rules are presented instead of aesthetic ones, aiming at the production of therapeutic spaces and not stressful ones. The theory presents a design proposal at all scales (small, intermediate, large) analogous to the fractal configuration found in natural fractals. Examples of such cases of adaptive architecture are those of traditional art and architecture.

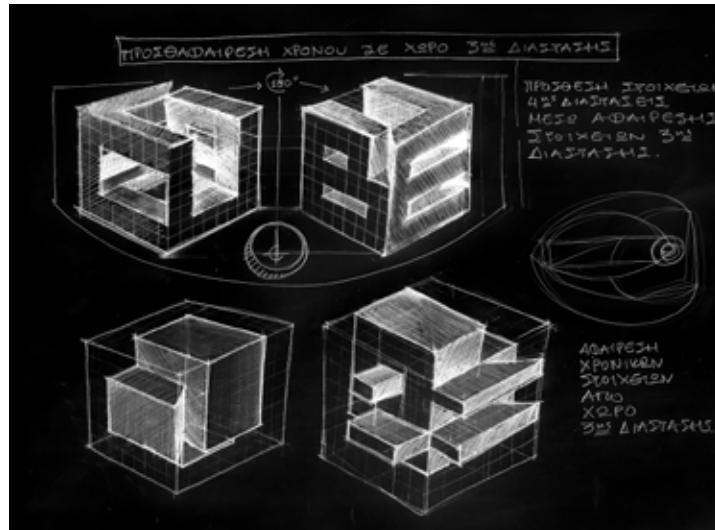
The conclusions of the research lead to sufficient indications to consider that a fractal approach in the design practice, at multiple scales of application, from the letter to the building, both at the level of art and architecture and at the level of urban planning, contributes to increasing people's well-being and the goals of sustainable development.

**Keywords:** Fractal, Pattern, Language, Architecture, Language of Patterns, Language of Forms, C. Alexander, F. de Saussure, N. Chomsky, N.A. Salingaros, Transformational Grammar, Syntax, Semantics, Linguistics, Postmodernism, Chaotic Systems, Complexity Theory, Biophilia, Architectural Theory, Unified Architectural Theory, Healing, Traditional Art, Traditional Architecture, Sustainability

## Πρόλογος

Η θεματική έρευνας με τίτλο «Η Γλώσσα στην Αρχιτεκτονική και η Αρχιτεκτονική στη Γλώσσα, *Μια Φράκταλ Διάσταση στη Σχεδιαστική Πρακτική*» αποτελεί μια νοητή συνέχεια της εικαστικής έρευνας που παρουσίασα με την πτυχιακής μου εργασία «Η Γλώσσα της Γλυπτικής και η Γλυπτική της Γλώσσας» στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων το 2015 αποφοιτώντας από την σχολή Καλών Τεχνών. Οι ερευνητικοί στόχοι των δύο εργασιών διαφέρουν καθώς η τελευταία ήταν μια εικαστική έρευνα και δεν ακολουθεί τα μεθοδολογικά εργαλεία που παρουσιάζονται σε μια έρευνα επιστημονικής συγγραφής. Παρόλα αυτά κοινός παράγοντας και των δύο υπήρξε η γλώσσα και το γλωσσικό σημείο. Τότε ως θεωρητικός στόχος υπήρξε η κριτική γύρω από την θέση του de Saussure, γύρω από την αυθαιρεσία του γλωσσικού σημείου και το επιχείρημα που παρουσίαζαν κάποια ενδιαφέροντα πειράματα συναισθησίας. Ως κεντρικό έργο της ατομικής εικαστικής έκθεσης υπήρξε το «-C ΜΗ ΟΝ, Ογκομετρική Αφαίρεση του Σημαινόντος από το Σημαινόμενο». Σε αυτό το έργο, λαμβάνοντας ως σημαίνον την λέξη CUBE, αφαίρεσα ογκομετρικά κάθε ένα από αυτά τα τέσσερα γράμματα, C-U-B-E, από κάθε μία από τις τέσσερις πλάγιες όψεις ενός μαρμάρινου κύβου ακμής 20 εκατοστών, λαμβάνοντας τον μαρμάρينو κύβο ως το σημαινόμενο, διερωτώμενος για την φύση της αυθαιρεσίας που διέπει το γλωσσικό σημείο. Φιλοσοφική αφετηρία του προβληματισμού τότε υπήρξε η φράση «τα όρια της γλώσσας μου σημαίνουν και τα όρια του κόσμου μου» από το έργο «Tractatus Logico-Philosophicus» του Λούντβιχ Βιτγκενστάιν.

Ακριβώς επειδή το γλωσσικό σημείο υπήρξε για χρόνια σημείο ενδιαφέροντος μου, είμαι ευγνώμων που μου δίνεται η δυνατότητα να εμβαθύνω στην έρευνά μου γύρω από αυτό. Αναλύοντας την σχέση που αναπτύσσετε από το Γράμμα στο Κτίσμα, σε μια φράκταλ διάσταση του πολιτισμού μέσα από την σχεδιαστική πρακτική. Μια τέτοια έρευνα αποτελεί για εμένα ένα πολύ ενδιαφέρον πεδίο το οποίο μπορεί όπως θα δούμε να εναρμονίζετε και με τους στόχους του μεταπτυχιακού προγράμματος. Για αυτόν το λόγο θέλω να ευχαριστήσω θερμά τους καθηγητές μου που με υποστήριξαν, δίνοντας μου το βήμα και τα εφόδια για μια τέτοια έρευνα και καθοδηγώντας με όπου ήταν απαραίτητο.



Εικόνα 1. Σκίτσο μελέτης για το γλυπτό, '-C ΜΗ ΟΝ', 2015



Εικόνα 2. '-C ΜΗ ΟΝ', Μάρμαρο Νάζου, 20εκ x 20εκ x 20εκ, 2015

## **Εισαγωγή**

Στόχος της παρούσας έρευνας είναι να υποστηρίξει την υπόθεση εργασίας για την ύπαρξη μιας φράκταλ προσέγγισης του πολιτισμού με αειφορικά οφέλη προς την ευζωία των ανθρώπων. Για αυτό αναζητάτε η ιδιότητα της αυτό-ομοιότητας στην σχεδιαστική πρακτική ανεξαρτήτως κλίμακας εφαρμογής. Προς τούτο πρέπει να ερευνηθούν τόσο μια οικουμενική μεθοδολογία επίλυσης σχεδιαστικών προβλημάτων καθώς και μια θεωρία που να την υποστηρίζει βάσει επιστημονικών πειραμάτων. Η σημαντικότητα αυτού του στόχου κρίνεται καίρια καθώς αποτελεί μέρος ενός σύγχρονου, παγκόσμιου προβληματισμού γύρω από τα ζητήματα βιωσιμότητας και βιώσιμης ανάπτυξης.

Ως βιώσιμη ανάπτυξη ορίζεται η ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους (European Commission, 2022). Αν αναλογιστούμε επιπροσθέτως ότι ο τέταρτος πυλώνας της βιωσιμότητας είναι ο Πολιτισμός (Cultural sustainability) (The Executive Bureau of UCLG, 2010), ο οποίος περιλαμβάνει και τα πολιτιστικά παράγωγα ως αποτελέσματα του σχεδιασμού, γίνεται αντιληπτή η ανάγκη επαναπροσδιορισμού ή γένεσης ενός νέου μοντέλου σχεδιασμού και προσέγγισης του, που αφενός να συμβαδίζει και να είναι εναρμονισμένο με το φυσικό περιβάλλον, ως προς το ενεργειακό αποτύπωμα της κατασκευής, και αφετέρου με την ανθρώπινη ευζωία (wellbeing). Για την τελευταία έμφαση δίδουμε στην αύξηση του άγχους (stress) του σύγχρονου ανθρώπου μέσα από τον σύγχρονο τρόπο ζωής καθώς και σε περιόδους κρίσης, όπως είναι αυτή της πανδημίας Covid-19, και το πώς το δομημένο περιβάλλον, ως ένα σχεδιαστικό παράγωγο, συμβάλλει στην κατεύθυνση αυτή. Γίνεται έτσι φανερή η σημασία μιας έρευνας για ανάδειξη μιας προσέγγισης του πολιτισμού και της σχεδιαστικής πρακτικής, από τις πόλεις μέχρι τους ζωγραφικούς πίνακες, που να εξυπηρετεί τόσο μια αειφορική διάστασή όσο και μια ψυχολογική και κατ' επέκταση κοινωνική διάσταση.

## **Τα Μέρη Της Εργασίας**

Η εργασία χωρίζεται σε δύο κύρια μέρη. Το πρώτο αφορά την έρευνα μεταξύ της Αρχιτεκτονικής της Γλώσσας και της Γλώσσα της Αρχιτεκτονικής ενώ στο δεύτερο αφορά την σχέση των χαοτικών συστημάτων με τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό και την αναζήτηση μιας φράκταλ προσέγγισης στη σχεδιαστική πρακτική. Αντίστοιχα στο πρώτο μέρος αναλύονται ως κύρια κεφάλαια 1.Η Αρχιτεκτονική στη Γλώσσα και 2.Η Γλώσσα στην Αρχιτεκτονική. Ενώ το δεύτερο μέρος έχει ως κύρια κεφάλαια 3.Χαοτικά Συστήματα και Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός και 4.Μια Φράκταλ Διάσταση στη Σχεδιαστική Πρακτική.

## **Στόχοι Και Μεθοδολογία Πρώτου Μέρους**

Οι στόχοι του πρώτου μέρους της εργασίας μας αναλύονται ως εξής: Ο πρώτος αφορά το αν και με ποιόν τρόπο μπορεί να υπάρξει μια σχέση μεταξύ της Αρχιτεκτονικής και της Γλώσσας. Ο δεύτερος στόχος αφορά, στην περίπτωση θετικών ευρημάτων γύρω από τον πρώτο (στόχο), την εύρεση και μελέτη περίπτωσης μιας σχεδιαστικής μεθοδολογίας- συστήματος που να λειτουργεί σε πολλαπλά πεδία και να συνδέεται με τα προηγούμενα αποτελέσματα. Στο πρώτο κεφάλαιο «Η Αρχιτεκτονική της Γλώσσας» μελετάται ο πρώτος στόχος με μεθοδολογικό εργαλείο την ιστορική ανασκόπηση στην αλλαγή του τρόπου σκέψης στην αρχιτεκτονική που προκλήθηκε μέσα από το γλωσσολογικό παράδειγμα, την μεταβατική μετά-το-μοντέρνο περίοδο (1960-1970). Στο δεύτερο κεφάλαιο ερευνάτε ο δεύτερος στόχος με μέθοδο την περίπτωση μελέτης της Γλώσσας Προτύπων που προτάθηκε από τον μαθηματικό και αρχιτέκτονα Christopher Alexander το 1977. Οφείλουμε να διευκρινίσουμε ότι ο χαρακτηρισμός της Γλώσσας των Προτύπων ως Γλώσσα της Αρχιτεκτονικής αφορά την ανάδειξη της οικουμενικότητας των προτύπων, όπως θα δείξουμε, στην λειτουργία αποδόμησης και επίλυσης σχεδιαστικών προβλημάτων σε ένα πλήθος πεδίων εφαρμογής. Προσδοκόμενα αποτελέσματα κατόπιν των ανωτέρω στόχων είναι η διερεύνηση για τον συσχετισμό της Αρχιτεκτονικής της Γλώσσας και της Γλώσσας της Αρχιτεκτονικής προς την υπόθεση εργασίας μας.

## **Ανάλυση Πρώτου Μέρους**

Περνώντας τώρα πιο αναλυτικά στο πρώτο κεφάλαιο που αφορά την Αρχιτεκτονική της Γλώσσας, γνωρίσαμε συνοπτικά το νέο γλωσσολογικό παράδειγμα και πως αυτό μεταφέρθηκε στην αρχιτεκτονική θεωρία τις δεκαετίες του 1960 και 1970 καθώς επίσης και τους λόγους που οδήγησαν σε αυτό. Περαιτέρω αναλύεται η ανάπτυξη ενός ανάλογου μεταξύ γλωσσικού και αρχιτεκτονικού σημείου. Έτσι παρουσιάζονται δύο κατευθύνσεις της γλωσσολογίας αυτή της σημασιολογίας και του συντακτικού. Ακολούθως έχοντας ως στόχο την ανάδειξη μιας θεωρίας που παρουσιάζει και συμπυκνώνει τις δύο γλωσσολογικές κατευθύνσεις, αναλόγως προς τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, και δείχνει πως λειτουργεί η Γλώσσα στην Αρχιτεκτονική. Λαμβάνοντας υπόψιν ότι και οι δύο αποτελούν πεδία οργάνωσης και δόμησης δύο ανθρώπινων δραστηριοτήτων, που σχετίζονται με την ανάγκη και την έκφραση των ανθρώπων, σε εντελώς διαφορετικές κλίμακες (π.χ. γράμμα-κτίσμα), ενώ παραμένουν δεσμευμένες ως προς την λειτουργία και το νόημα (υλικό-φωνητικό), μας φάνηκε χρήσιμο για την αρχική μας υπόθεση ώστε να αποτελέσει μια περίπτωση μελέτης που θα αναδεικνύει πτυχές μιας μεθόδου που μπορεί να διέπει ένα σύστημα σχεδιασμού.

Έτσι στο δεύτερο κεφάλαιο του πρώτου μισού της εργασίας με τίτλο ‘Η Γλώσσα της Αρχιτεκτονικής’ γίνεται μια εις βάθος ανάλυση και παρουσίαση της Γλώσσα των Προτύπων του Christopher Alexander. Κατά τον Alexander στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική, μέσα από την φυσική διαδικασία εξέλιξης της, προβλήματα με πολύπλοκο χαρακτήρα με τον καιρό εξαλείφθηκαν προσεγγίζοντας με επιτυχία την «ποιότητα χωρίς όνομα». Παρουσιάζεται για αυτό το λόγο το ευρύτερο φιλοσοφικό πλαίσιο μέσα στο οποίο εντάσσεται η θεωρία. Στην συνέχεια γίνεται παρουσίαση της Γλώσσας των Προτύπων με το Πρότυπο (Pattern) να ορίζεται ως μια προσεκτική περιγραφή μιας αιώνιας λύσης πάνω σε ένα επαναλαμβανόμενο πρόβλημα αναφορικά με ένα πλαίσιο κτιρίου, που περιγράφει μία από τις διαμορφώσεις που δίνουν ζωή στο κτίριο. Συνδέοντας την ανάλυση μας γύρω από τα μέρη που αποτελούν ένα πρότυπο με τα συμπεράσματα του προηγούμενου κεφαλαίου μπορούμε να διακρίνουμε πως οι κύριες τάσεις της γλωσσολογίας συνυπάρχουν μέσα στην δομή και σύνθεση του κάθε Προτύπου αντίστοιχα. Επίσης και σχετικά με την αντιμετώπιση σχεδιαστικών προβλημάτων μέσα από την Γλώσσα των Προτύπων, ο Alexander προτείνει την μεθοδολογία σε τέσσερα επιμέρους βήματα: 1) Χαρτογράφηση προβλήματος, Αναλυτικό Δέντρο 2) Εύρεση Προτύπων επίλυσης κάθε επιμέρους προβλήματος 3) Αντικατάσταση κάθε επιμέρους προβλήματος με διάγραμμα λύσης και 4) Συνειδητοποίηση του Προγράμματος. Στη Γλώσσα των Προτύπων, επομένως, κάθε πρότυπο πρέπει να υποδεικνύει τις σχέσεις του με άλλα πρότυπα και ταυτόχρονα με το σύνολό τους. Αυτό μπορούμε να πούμε ότι δίνει στον σχεδιαστή, που χρησιμοποιεί μια τέτοια γλώσσα, μια κατεύθυνση ως προς τα κύρια προβλήματα που πρέπει να επιλυθούν. Ο Alexander υποστήριξε τον επιτόπιο αυτοσχεδιασμό από τους ίδιους τους ενδιαφερόμενους, και εξουσιοδοτημένους χρήστες, ως έναν ισχυρό τρόπο για τη δημιουργία εφαρμόσιμων αρχικών λύσεων μεγάλης κλίμακας, μεγιστοποιώντας τη χρησιμότητα ενός σχεδίου και ελαχιστοποιώντας την επανασχεδιαστική επεξεργασία. Βλέπουμε δηλαδή εδώ την εισαγωγή του Συμμετοχικού σχεδιασμού από τον Alexander και την πίστη του στις παραδοσιακές μεθόδους της αρχιτεκτονικής ανα τους αιώνες. Εστιάζοντας στις επιπτώσεις στην ανθρώπινη ζωή, μπορούμε να εντοπίσουμε Πρότυπα που είναι ανεξάρτητα από την αλλαγή της τεχνολογίας και έτσι να βρούμε την «διαχρονική ποιότητα». Ο Alexander υποστηρίζει ότι υπάρχει ένας διαχρονικός τρόπος του κτίσκειν, ο οποίος είναι χιλιάδων ετών παλιός και είναι ίδιος σήμερα όπως ήταν πάντα. Τέλος μετά την εμφάνιση της, η μέθοδος της Γλώσσας Προτύπων, πέραν της αρχιτεκτονικής, έχει χρησιμοποιηθεί για την τεκμηρίωση της εμπειρογνωμοσύνης σε διάφορους τομείς όπως των wiki, «Στην πραγματικότητα αναπτύχθηκαν ως εργαλεία για τη διευκόλυνση της αποτελεσματικής κοινής χρήσης και τροποποίησης των προτύπων»(Cunningham & Mehaffy 2013) όπως αναφέρει ο δημιουργός τους. Τέλος για τους σκοπούς της εργασίας μας ενδιαφέρον παρουσιάζει ότι η Γλώσσα των Προτύπων μπορεί να λειτουργεί ως μια φράκταλ σχεδιαστική λύση όπου σύνολα προτύπων μπορούν να εμπεριέχονται σε νέες μεγαλύτερες λύσεις που με την σειρά



τους μπορούν να εμπεριέχονται σε ευρύτερες, με αποτέλεσμα να αναλύεται και να οργανώνεται ο βαθμός πολυπλοκότητας με σαφήνεια σε πολλαπλές κλίμακες εφαρμογής.

Ολοκληρώνοντας αναλύεται η σχέση των δύο τομέων, μεταξύ της Αρχιτεκτονικής της Γλώσσας και της Γλώσσα της Αρχιτεκτονικής, τίθενται τα απαραίτητα ζητήματα ορολογίας και συσχέτισης αναδεικνύοντας την οργανωμένη πολυπλοκότητα που την διέπει με την θεωρητική σκέψη να υποστηρίζει την σχεδιαστική πρακτική με κεντρικό εργαλείο αναφοράς την χρήση της γλώσσας προς την δόμηση ενός κάθε φορά νέου έργου της αρχιτεκτονικής.

### **Στόχοι και μεθοδολογία Δευτέρου Μέρους**

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας μας ορίζονται ως στόχοι Α) η κατανόηση της σχέσης του «Χάους» και των χαοτικών συστημάτων με την Αρχιτεκτονική και τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό και Β) η επισκόπηση μιας θεωρίας που μέσα από επιστημονικά δεδομένα να διασφαλίζει τα ενδεχόμενα οφέλη που μπορεί να ενέχει η υπόθεση εργασίας μας, μια φράκταλ διάσταση της σχεδιαστικής πρακτικής. Η μέθοδος που θα ακολουθηθεί για τον πρώτο στόχο είναι να δείξει μέσα από το κεφάλαιο 3. Χάοτικά Συστήματα και Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός τι είναι τα χαοτικά σύστημα και να περιγράψει τα μαθηματικά φρακταλς ώστε να εξοικειωθεί ο αναγνώστης με τις κατάλληλες έννοιες. Στην συνέχεια γίνεται ανασκόπηση της φύσης του Αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και τον ιδιαιτεροτήτων που εμφανίζονται σε αυτόν. Τέλος θα υπάρξει η σύνθεση των δυο πεδίων, μεταξύ αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και χαοτικών συστημάτων, μέσα από την θεωρία της πολυπλοκότητας και της Ανάδυσης. Για τον δεύτερο στόχο η μέθοδος που θα ακολουθηθεί στο κεφάλαιο 4. Μια Φράκταλ Διάσταση στη Σχεδιαστική Πρακτική είναι η παρουσίαση επιστημονικών ερευνών από τους συνεχιστές του έργου του Christopher Alexander και της Αρχιτεκτονικής θεωρίας του Ν.Α.Σαλίγκαρος. Πρώτα παρουσιάζονται έρευνες για την ενδεχόμενη τεκμηρίωση της λειτουργίας του ανθρώπινου εγκεφάλου μέσα από μια φράκταλ δομή καταχώρησης και επεξεργασίας πληροφοριών. Έπειτα παρουσιάζονται πειράματα που δείχνουν την φυσιολογική ανταπόκριση της ανθρώπινης βιολογίας στα φράκταλ και η «υποσυνείδητη» οπτική εμπειρία του δομημένου περιβάλλοντος που ασκείται στην ανθρώπινη φυσιολογία. Τέλος αναλύονται η Γλώσσα των Μορφών και της Θεωρίας της Αρχιτεκτονικής του Νίκου Α. Σαλίγκαρου.

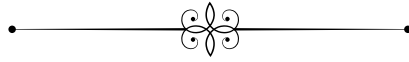
### **Ανάλυση Δευτέρου Μέρους**

Στο δεύτερο μισό της εργασίας στο τρίτο κεφάλαιο συνεχίζουμε την έρευνά μας μελετώντας τι είναι τα χαοτικά συστήματα και ποιες οι ιδιότητές τους. Ακολούθως εξοικειωνόμαστε με την μορφοκλασματική γεωμετρία και θα τα αντικείμενα φράκταλ. Βλέπουμε μέσα από παραδείγματα

την ιδιότητα της αυτό-ομοιότητας που χαρακτηρίζει τα μαθηματικά φράκταλς. Στο δεύτερο υπο-κεφάλαιο δίδεται εν πρώτοις ο ορισμός του σχεδιασμού στο πλαίσιο ανάδειξης και κατανόησης της φύσης του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού. Διακρίνεται στη συνέχεια η διαφορά μεταξύ της επίλυσης των σχεδιαστικών προβλημάτων με αυτή των μη σχεδιαστικών. Στο τρίτο υπο-κεφάλαιο βλέπουμε πως έγινε η εισαγωγή της έννοιας της πολυπλοκότητας στην αρχιτεκτονική θεωρία και ποιες διενέξεις διαπιστώνονται με την έννοια της αντίφασης όπως την εισάγει ο Venturi και τους προβληματισμούς που θέτει ο Arnheim. Τέλος αναλύεται η θεωρία της πολυπλοκότητας στον σχεδιασμό και γίνεται η σύνδεση με την Γλώσσα Προτύπων του Alexander ενώ αναπτύσσεται η εισαγωγή των εννοιών της Ανάδυσης και της Μορφογένεσης στο πλαίσιο της βιομιμητικής προσέγγισης στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό.

Στο Κεφάλαιο 4.Μια Φράκταλ προσέγγιση στη Σχεδιαστική Πρακτική αρχικά βλέπουμε τον ορισμό της βιοφιλίας. Στην συνέχεια γίνεται ο διαχωρισμός μεταξύ των φυσικών και μαθηματικών φράκταλ, όπου στα μαθηματικά φράκταλ η κλιμάκωση είναι αντιληπτή σε οποιονδήποτε αριθμό διαδοχικών μεγεθύνσεων, ενώ για τα φυσικά φράκταλ, η βασική δομή εν τέλει αλλάζει. Ακολούθως παρουσιάζεται το επιχείρημα για την φράκταλ δομή του ανθρώπινου εγκεφάλου (φυσικό όργανο) επεκτείνοντας την έρευνα γύρω από την φράκταλ δομή του Νου (λειτουργία σκέψης). Στο δεύτερο μέρος αυτού του κεφαλαίου θα δούμε αν τα φράκταλ λειτουργούν θεραπευτικά στην ανθρώπινη φυσιολογία. Έτσι γίνεται ένας πρώτος διαχωρισμός μεταξύ ενθουσιασμού και άγχους. Στην συνέχεια παρουσιάζουμε πειράματα οπτικής όπου ερευνώνται βάση της θεωρίας της βιοφιλίας κι παράγοντες συσχέτισης της με την μείωσή του άγχους. Κατόπιν έχοντας το υπόβαθρο από προηγούμενο κεφάλαιο, αναλύουμε πως μπορεί να γίνει κατανοητή η Φράκταλ διάσταση D μέσα από τον σχεδιασμό. Στην συνέχεια παρουσιάζονται έρευνες από την παραδοσιακή και μοντέρνα τέχνη, την αρχιτεκτονική και την πολεοδομία, ακόμη και στο επίπεδο του σχεδιασμού γραμματοσειράς, που αναλύουν το ενδεχόμενο ύπαρξης μιας συνέχειας στις κλίμακες, ως φυσικό φράκταλ, και αν μια τέτοια φράκταλ διάσταση στη σχεδιαστική πρακτική συμβάλλει εν τέλη στην ευζωία των ανθρώπων. Ακολούθως παραθέτουμε στοιχεία ερευνών που μέσα από την τεχνολογία eye tracking λογισμικού τεχνητής νοημοσύνης αναλύεται η υποσυνείδητη προσοχή που ασκεί το δομημένο περιβάλλον στην ανθρώπινη φυσιολογία. Συμβάλλοντας στην υποσυνείδητη χαρτογράφηση του χώρου γίνεται ανάλυση του τρόπου με τον οποίον επιδρούν σε αυτήν τα προ μοντέρνα-παραδοσιακά, μοντέρνα και μεταμοντέρνα κτήρια συγκριτικά. Στο τελευταίο μέρος του κεφαλαίου κάνουμε αρχικά μια γενική εισαγωγική παρουσίαση του βιβλίου A Theory of Architecture, 2006 του Ν.Α. Σαλίγκαρου τονίζοντας το πλαίσιο μέσα στο οποίο εντάσσεται η θεωρία που προτείνει καθώς και τα κύρια θέματα που θίγει παρουσιάζοντας συνοπτικά τις θέσεις του. Έπειτα γίνεται αναφορά στην Γλώσσα των Μορφών όπως την παρουσιάζει ο Σαλίγκαρος μέσα από την επόμενο βιβλίο

του Unified Architectural Theory: Form, Language, Complexity. Συνδέοντας την με την Γλώσσα των Προτύπων από προηγούμενο κεφάλαιο και αναδεικνύοντας της 15 μορφογενετικές ιδιότητες που καθιστούν μια δομή «ζωντανή», σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, και βλέπουμε αν μπορεί να επαληθευτεί η υπόθεση εργασίας μας.



## **Μέρος Πρώτο:**

### **Η Αρχιτεκτονική της Γλώσσας και η Γλώσσα της Αρχιτεκτονικής**

Οι στόχοι του πρώτου μέρους της εργασίας μας αναλύονται ως εξής: Α) Ο πρώτος αφορά το αν και κατά ποιόν τρόπο μπορεί να υπάρξει μια σχέση μεταξύ της Αρχιτεκτονικής και της Γλώσσας. Β) Ο δεύτερος στόχος αφορά την περίπτωση μελέτης μιας σχεδιαστικής μεθοδολογίας- συστήματος που να λειτουργεί σε πολλαπλά πεδία και να συνδέεται με τα αποτελέσματα του πρώτου στόχου.

Έτσι για τον πρώτο στόχο θα δούμε την αλλαγή του γλωσσολογικού παραδείγματος και το πώς αυτό παρουσιάστηκε και μετουσιώθηκε στην αρχιτεκτονική θεωρία και κριτική στάσης απέναντι στον μοντερνισμό τις δεκαετίες του 1960-1970. Στη συνέχεια, για της ανάγκες του δεύτερου στόχου αναλύουμε την περίπτωση μελέτης της Γλώσσας των προτύπων του Christopher Alexander το 1977 ως μια μεθοδολογία σχεδιασμού που απαντά σε διαφορετικούς κλάδους εξειδίκευσης.

#### **1. Η Αρχιτεκτονική της Γλώσσας**

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γνωρίσουμε το νέο γλωσσολογικό παράδειγμα και πώς αυτό μετουσιώθηκε στην αρχιτεκτονική θεωρία τις δεκαετίες του 1960 και 1970. Έτσι θα δούμε τους λόγους κριτικής του παλαιότερου παραδείγματος του μοντερνισμού και θα διερευνήσουμε το γλωσσικό ανάλογο στην αρχιτεκτονική. Τέλος θα εμβαθύνουμε στους δύο κυρίως κλάδους που επηρέασαν την αρχιτεκτονική σκέψη περισσότερο, αυτόν της σημασιολογίας του de Saussure και της γενετικής μετασχηματιστικής θεωρίας (συντακτική θεωρία) του Τσόμσκι.

##### **1.1 Η ανάγκη εύρεσης ενός νέου παραδείγματος**

Θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε δύο κύριους παράγοντες που οδήγησαν στην ανάγκη εύρεσης ενός νέου παραδείγματος: α) η κριτική της μοντέρνας αρχιτεκτονικής και των θεωρητικών αρχών της που οδήγησε την αρχιτεκτονική σκέψη σε μία μεταβατική περίοδο προς αυτό που προσδιορίστηκε ως «μετα-μοντέρνα» εποχή και β) η επέκταση της γλωσσολογίας σε μία γενική θεωρία της σημειολογίας, η οποία απευθυνόταν σε όλους του πολιτιστικούς τομείς.

Η κριτική του μοντερνισμού προέκυψε κατόπιν της ταχείας ανοικοδόμησης των Ευρωπαϊκών και Αμερικανικών πόλεων κατά την μεταπολεμική περίοδο επιφέροντας οικοδομική, κοινωνική και πολιτισμική κρίση στις μεγαλουπόλεις. Έτσι οι αρχές το μοντερνισμού και πιο συγκεκριμένα του «International Style» αξιολογήθηκαν, εκτιμήθηκαν και κατηγορήθηκαν για τις πολεοδομικές τους

αρχές, την αισθητική της ακραίας απλότητας, την έλλειψη σχέσης με τις τοπικές παραδόσεις και την πραγματικότητα του χώρου και τέλος της ρήξης της αρχιτεκτονικής με το ιστορικό παρελθόν της.

Στα μέσα της δεκαετίας του 1960, οι ποικίλες κριτικές του μοντερνισμού έθεσαν το ζήτημα ενός νέου τρόπου κατανόησης της αρχιτεκτονικής μορφής, τόσο στο επίπεδο του κτιρίου όσο και στο επίπεδο της πόλης. Απόδειξη της στροφής αυτής, αποτελεί το γεγονός της δημοσίευσης βιβλίων και πλήθους άρθρων που είχαν ιδιαίτερο αντίκτυπο στη θεωρητική διαμόρφωση της νέας αρχιτεκτονικής κατάστασης.

Ανάμεσά τους ξεχωρίζουν τα συγγράμματα: το 1966, Robert Venturi, «Complexity and Contradiction in Architecture», Aldo Rossi, «The Architecture of the City», Christopher Alexander, «A City is not a Tree». το 1967, Alan Colquhoun, «Typology and Design Methods», το 1969, Charles Jencks και George Baird (επιμ.), «Meaning in Architecture», το 1970, Peter Eisenman, «Notes on Conceptual Architecture: Towards a Definition».

Ο Aldo Rossi, στο βιβλίο του «Architecture of the City», 1966, γράφει: “Ο φονξιοναλισμός λοιπόν και η οργανικότητα, τα δυο κύρια ρεύματα που διαπέρασαν τη μοντέρνα αρχιτεκτονική, φανερώνουν την κοινή καταγωγή τους και την αιτία της αδυναμίας και της βασικής ασάφειάς τους. Η μορφή απογυμνώνεται έτσι από τις πιο πολύπλοκες αιτίες της: από την μια πλευρά ο τύπος περιορίζεται απλά και μόνο σ’ ένα σχήμα διάταξης, σ’ ένα διάγραμμα επικοινωνιών και από την άλλη, η αρχιτεκτονική δεν έχει πια καμιά αυτόνομη αξία” (Rossi, 1966, σ. 43). Ο Rossi στην θέση της λειτουργίας – αυτονομίας του αξιώματος ‘η μορφή ακολουθεί την λειτουργία’, υποστηρίζει την σχετική αυτονομία της αρχιτεκτονικής τάξης χωρίς να απορρίπτει όμως τις καθημερινές ανάγκες. Αξίωνε τη σχέση μεταξύ λειτουργίας και μορφής δηλαδή, ως ένα προς ένα, ασκώντας κριτική έτσι στον μοντέρνο φονξιοναλισμό.

Στο ίδιο πνεύμα, της πτώχευσης των αρχιτεκτονικών μορφών λόγω του μοντερνισμού, ο Alan Colquhoun στο άρθρο «Typology and Design Methods», το 1969, δηλώνει: “Αυτό που φαίνεται να συνέβη (με το μοντέρνο κίνημα) είναι ότι στη πράξη της απόδοσης ενός νέου κύρους στις απαιτήσεις της λειτουργίας, ως προέκτασης του τρόπου λειτουργίας της φύσης, δημιουργήθηκε ένα κενό εκεί όπου παλαιότερα ήταν το σώμα της παραδοσιακής πρακτικής” (Jencks & Baird, 1969, σ. 272). Στη συνέχεια, αφού αναλύει τους λόγους για τους οποίους είναι αδύνατον να υπάρξει ένα “καθαρά τελεολογικό δόγμα τεχνικο-αισθητικών μορφών”, προτείνει την επανεισαγωγή της τυπολογίας.

Είδαμε παραπάνω κάποια παραδείγματα της αρχιτεκτονικής σκέψης κριτικής του μοντερνισμού που τελικά οδήγησε σε μία μεταβατική περίοδο προς αυτό που προσδιορίστηκε ως «μετα-μοντέρνα»

εποχή. Ως προς την επέκταση της γλωσσολογίας σε μία γενική θεωρία της σημειολογίας, η οποία απευθυνόταν σε διάφορα επιστημονικά πεδία, αυτό συνέβη ήδη από τις αρχές της δεκαετίας του 1960. Η γλωσσολογία έπαιξε καθοριστικό ρόλο στον τομέα των ανθρωπιστικών επιστημών όπως η κοινωνιολογία, ανθρωπολογία, ψυχανάλυση και αισθητική. Αυτοί οι κλάδοι υιοθέτησαν τη γλωσσολογία ως θεωρητικό μοντέλο και αποδέχτηκαν το ρόλο της ως “πilotικής επιστήμης” (Gandelsonas, 1973, σ. 114). Κάτι ανάλογο μας αποκαλύπτει και ο ο Jean-Francois Lyotard, στο βιβλίο του 1979 «Η Μεταμοντέρνα Κατάσταση». “Η υπόθεση εργασίας που έχουμε είναι ότι η γνώση αλλάζει καταστασιακή θέση τη στιγμή που οι κοινωνίες μπαίνουν στην μεταβιομηχανική εποχή και οι πολιτισμοί στην αποκαλούμενη μεταμοντέρνα εποχή. Αυτό το πέρασμα άρχισε τουλάχιστον από τα τέλη του πενήντα, που για την Ευρώπη σημαδεύουν το τέλος της οικοδόμησής της. [...] Μπορούμε να πούμε ότι εδώ και σαράντα χρόνια οι επονομαζόμενες ακριβείς επιστήμες και οι τεχνικές αναφέρονται στη γλώσσα: η φωνολογία και οι γλωσσολογικές θεωρίες, τα προβλήματα της επικοινωνίας και η κυβερνητική, οι μοντέρνες άλγεβρες και η πληροφορική, οι υπολογιστές και οι γλώσσες τους, [...] ιδού προφανείς μαρτυρίες, και ο κατάλογος δεν είναι εξαντλητικός” (Lyotard, 1979, σ. 30).

Και πράγματι μια τέτοια ιδέα, της μελέτης της γλώσσας ως μέρος της ανάπτυξης μίας γενικής θεωρίας των σημείων και από εκεί μίας γενικής θεωρίας του πολιτισμού, είχε διατυπωθεί παλαιότερα από τον ίδιο τον de Saussure: “Μπορούμε λοιπόν να νοήσουμε μία επιστήμη που μελετάει τη ζωή των σημείων μέσα στη κοινωνική ζωή. Η επιστήμη αυτή θ’ αποτελούσε μέρος της Κοινωνικής Ψυχολογίας και κατά συνέπεια της Γενικής Ψυχολογίας. Θα την ονομάσουμε Σημειολογία (από την ελληνική λέξη σημείον). Η Σημειολογία θα μας πληροφορούσε από τι συνίστανται τα σημεία, ποιοι νόμοι τα διέπουν. Δεν μπορούμε όμως να πούμε τι θα είναι, εφ’ όσον ακόμη δεν υπάρχει, αλλά έχει δικαίωμα να υπάρξει, η θέση της είναι από τα πριν καθορισμένη. Η Γλωσσολογία δεν αποτελεί παρά ένα μέρος της γενικής αυτής επιστήμης και οι νόμοι που θ’ ανακαλύψει η Σημειολογία θα μπορούν να εφαρμοστούν στη Γλωσσολογία, η οποία θα βρεθεί έτσι συνδεδεμένη με έναν τομέα πολύ καθορισμένο μέσα στο σύνολο των ανθρώπινων πράξεων” (de Saussure, 1916, σ. 45). Πράγμα και το οποίο έγινε πράξη.

Μια πράξη που καθυστέρησε περίπου μισό αιώνα αλλά πραγματοποιήθηκε μέσω της συστηματικής μελέτης της σημασιολογίας από αναλυτές της όπως ο Roland Barthes (1915-1980) που διαπιστώνει ότι “αυτό που είναι νέο [με τη σημειολογία] είναι ένας τρόπος σκέψης ο οποίος επιδιώκει λιγότερο να αναθέσει ολοκληρωμένα νοήματα στα αντικείμενα που ανακαλύπτει, παρά να μάθει πώς το νόημα καθίσταται δυνατό, με ποιο κόστος και με ποια μέσα” (Barthes, 1963, σ. 214), και όπως καταλαβαίνουμε μια τέτοια προσέγγιση είναι πλήρως συμβατή με κριτική του μοντερνισμού και του

ζητήματος μεταξύ μορφής και αναπαράστασης, του πως δηλαδή αρθρώνεται το νόημα.

Στο βιβλίο του «Mythologies», 1957, ο Barthes εισάγει τη σημειολογία σε όλες τις διαφορετικές πτυχές της κοινωνικής συμπεριφοράς (μύθους, μουσική, μόδα, φωτογραφία, κινηματογράφος και ζωγραφική). Με τις αναλυτικές μεθόδους της γλωσσολογίας, μελετά τη σημασία και το σύστημα των σημείων επιλέγοντας χαρακτηριστικές εικόνες και ιδέες της σύγχρονης καθημερινής ζωής. Στην ανάλυση του διαχωρίζει το «δηλωτικό» σημείο (denotative sign) από το «συνδηλωτικό» σημείο (connotative sign) και διασαφηνίζει ότι το πρώτο έχει ευθεία-απλή σημασία, ενώ το δεύτερο περιλαμβάνει και μία ιδεολογική πλευρά. Οι έννοιες αυτές θα υιοθετηθούν αργότερα από μελετητές και αρχιτέκτονες όπως ο Eco, ο Jencks και ο Venturi.

Σύγχρονος του Barthes ο Claude Levi-Strauss (1908-2009) στο βιβλίο του «Structural Anthropology», 1958, ορίζει την ανθρωπολογία ως κλάδο της σημειολογίας (Chandler, 2021). Θεωρώντας ότι η γλώσσα είναι μία δομή με οικουμενικό χαρακτήρα και με δεδομένο ότι πολλές πλευρές του ανθρώπινου πολιτισμού μπορούν να ιδωθούν σαν γλώσσες, ο Levi-Strauss θεώρησε πως η γλωσσολογία θα μπορούσε να αποτελέσει εργαλείο βάσει του οποίου είναι δυνατόν να διαφανούν οι διαφορές αλλά και οι ομοιότητες μεταξύ των πολιτισμών. Έτσι η μέθοδος της δομικής γλωσσολογίας μεταφέρεται στην ανθρωπολογία, με στόχο να αποκαλύψει την κοινή εκείνη γλώσσα, την οικουμενική «Υπερδομή» η οποία θα ερμηνεύει το πολιτιστικό φαινόμενο γενικά. Πράγμα που διαφαίνεται ήδη ιδιαίτερος χρήσιμο προς την υπόθεση εργασίας μας.

## **1.2 Σημειολογία και Αρχιτεκτονική**

Λόγω της μεγάλης επιρροής της γλωσσολογίας σε ποικίλους πολιτιστικούς τομείς, καθώς και της σταδιακής κριτικής και αποδιάρθρωσης της μοντέρνας θεωρίας, μπορεί να θεωρηθεί αναμενόμενη η εισαγωγή της γλωσσολογίας και στο πεδίο της αρχιτεκτονικής. Το γλωσσικό ανάλογο στην αρχιτεκτονική δεν είναι βέβαια ένα εξ ολοκλήρου νέο φαινόμενο, καθώς η ιστορία της αρχιτεκτονικής παρουσιάζει αρκετές τέτοιες αναλογικές σχέσεις μεταξύ γλώσσας και αρχιτεκτονικής.

Ο Peter Collins, στο βιβλίο του «Changing Ideals of Modern Architecture, 1750-1950», 1965, αναθεωρώντας τις διαφορετικές αναλογίες στη μοντέρνα αρχιτεκτονική θεωρία (βιολογική, μηχανική, γαστρονομική, γλωσσική κ.λπ.), διαπιστώνει ότι η γλωσσική αναλογία εμφανίζεται πρώιμα τον 17ο αιώνα, στην εισαγωγή της έκδοσης του Βιτρούβιου από τον Perrault (Collins, 1965, σ. 173-175). Η πρώτη όμως σοβαρή προσπάθεια φιλοσοφικής συσχέτισης των δύο ιδεών, κατά Collins, εντοπίζεται στο βιβλίο «The Fine Arts reduced to a single Principle», 1747, του Charles Batteux. Τέλος, θεωρεί ότι η γλωσσική αυτή αναλογία ήταν δημοφιλής από τα μέσα του 18ου αιώνα έως και τα μέσα του 19ου αιώνα, εξασθενώντας αργότερα, ίσως επειδή ήταν ελλιπής

ως προς την επιστημονική τεκμηρίωση σε αναλογία με τους κλάδους των ζωντανών οργανισμών και μηχανών. Ωστόσο, με τη μελέτη της γλώσσας στο δεύτερο μισό του 20ού αιώνα, όπως είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, τα ανάλογα της μηχανής, της βιολογίας και των μαθηματικών, που χαρακτήριζαν τη μοντέρνα θεωρία, έχασαν το κύρος τους και αντικαταστάθηκαν από αυτό της γλώσσας. Δημιουργήθηκε δηλαδή μια νέα αντίστροφη πορεία με την εμφάνιση της σημειολογίας και την γλώσσα στο επίκεντρο.

Η γλώσσα, επισημαίνει ο Collins, “έχει ένα σημαντικό πλεονέκτημα έναντι του βιολογικού και του μηχανικού ανάλογου, αφού κανένα από τα προηγούμενα δεν μας λέει κάτι για τα ανθρώπινα συναισθήματα ή τον τρόπο με τον οποίο τα συναισθήματα αυτά βιώνονται. [...] Η γλώσσα από την άλλη, αντίθετα με τη βιολογία και τη μηχανολογία, όμοια όμως με την αρχιτεκτονική, είναι τόσο λειτουργική όσο και συναισθηματική” (Collins, 1965, σ. 173). Όπως είναι φυσικό ο αριθμός των αρχιτεκτονικών θεωριών που επηρεάστηκαν έκτοτε από την γλωσσολογία και κατ’ επέκταση τη σημειολογία και το στρουκτουραλισμό, είναι τεράστιος. Παρακάτω θα δούμε κάποια ενδεικτικά παραδείγματα.

Ο Rossi στο βιβλίο του «The Architecture of the City», 1966, υποστηρίζει πως “η σημασία των στοιχείων που επιβιώνουν σε μια πόλη μπορεί να παραλληλιστεί με τη σημασία των στοιχείων που επιβιώνουν σε μια γλώσσα. Είναι φανερό ότι η μελέτη της πόλης παρουσιάζει αναλογίες με τη μελέτη μιας γλώσσας, και κυρίως ως προς τα πολύπλοκα φαινόμενα μεταβολής και ως προς την ύπαρξη των στοιχείων που επιβιώνουν. Τα σημεία που προσδιόρισε ο de Saussure για την ανάπτυξη της γλωσσολογίας, θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως πρόγραμμα για την ανάπτυξη της αστικής επιστήμης των αστικών φαινομένων: η περιγραφή και η ιστορία των πόλεων που υπάρχουν [...] και φυσικά, η ανάγκη της επιστήμης των αστικών φαινομένων να οριοθετήσει και να καθορίσει το πεδίο της μελέτης της” (Rossi, 1966, σ. 22). Επομένως, η βασική επιδίωξη του Rossi φαίνεται να είναι η καθιέρωση της αρχιτεκτονικής ως μίας αυτόνομη επιστήμη όμοια με τις φυσικές και τις ανθρωπιστικές, που να περιλαμβάνει μεταξύ άλλων και τη μελέτη της γλώσσας.

Ο Colquhoun, στο άρθρο «Typology and Design Methods», 1967, σχετικά με τη διαδικασία μέσα από την οποία η μοντέρνα αρχιτεκτονική αντλεί τις μορφές της, σημειώνει ότι “η διαδικασία αυτή αξιώνει ένα είδος σχέσεων ονοματοποιίας μεταξύ των μορφών και των περιεχομένων τους” (Jencks & Baird, 1969, σ. 276). Θεωρώντας έτσι δεδομένη την απόρριψη οποιονδήποτε τέτοιων εσωτερικών ή φυσικών σχέσεων, επιχειρεί να περιγράψει την αρχιτεκτονική ως γλωσσικό σύστημα: “Θα ήταν αδύνατο να συλλάβουμε την κατασκευή μίας γλώσσας a priori. Η δυνατότητα κατασκευής μίας τέτοιας γλώσσας, θα προϋπέθετε την ίδια την γλώσσα. Παρόμοια, ένα πλαστικό σύστημα απεικόνισης όπως η αρχιτεκτονική προϋποθέτει την ύπαρξη ενός δεδομένου συστήματος αναπαράστασης. [...]



Και στις δύο περιπτώσεις είναι αναγκαίο να υποθέσουμε ένα συμβατικό σύστημα που περικλείεται σε τυπολογικά συμπλέγματα επίλυσης/προβλήματος” (Jencks & Baird, 1969). Σε αυτό το σημείο γίνεται φανερή μια έμμεση σύνδεση με τον ορισμό του προτύπου όπως νοείται στη Γλώσσα των Προτύπων που θα δούμε σε επόμενο κεφάλαιο.

Το 1968 εκδίδεται το βιβλίο «La Struttura Assente» του Umberto Eco, το οποίο αποτελεί μία από τις πρώτες ολοκληρωμένες σημειολογικές μελέτες της αρχιτεκτονικής. Στη μελέτη αυτή, ο Eco εξετάζει την αρχιτεκτονική ως σύστημα σημείων. Προσπαθεί να αναγνωρίσει τα ελάχιστα στοιχεία της καθώς και να προσδιορίσει τον τρόπο με τον οποίο την αντιλαμβανόμαστε. Έτσι δίνει ιδιαίτερο βάρος στην παρουσίαση της «συμβατικότητας» του αρχιτεκτονικού σημείου, τόσο στο επίπεδο του «λειτουργικού μηνύματος» όσο και στο επίπεδο του «εικονικού μηνύματος». Η εξέταση αυτή πραγματοποιείται και παρουσιάζεται μέσω μιας σειράς παραδειγμάτων χρήσης καθημερινών (αρχιτεκτονικών) στοιχείων όπως η σκάλα, ο ανελκυστήρας, ο νεροχύτης κ.λπ.

Ο Jencks στο άρθρο του «Semiology and Architecture», εφαρμόζει στην αρχιτεκτονική τους βασικούς όρους και διχοτομίες της δομικής γλωσσολογίας του de Saussure, όπως σημαίνον/σημαινόμενο, σύνταγμα/σύστημα (τα ονομάζει context/metaphor) και γλώσσα/ομιλία, σε μία προσπάθεια να προσδιορίσει το αρχιτεκτονικό νόημα μέσα από το γλωσσολογικό μοντέλο. Έτσι, καταλήγει ότι στην αρχιτεκτονική η μορφή είναι το σημαίνον ενώ το περιεχόμενο ή το νόημά της το σημαινόμενο, όπως ακριβώς στη φυσική γλώσσα, όπου ο ήχος λειτουργεί ως σημαίνον και η ιδέα ως σημαινόμενο (Jencks & Baird, 1969, σ. 276).

Τέλος, αξίζει να αναφέρουμε μία σημαντική συλλογή άρθρων που εξετάζουν την αρχιτεκτονική ως «σύστημα σημείων» ή ως «σύστημα οπτικής επικοινωνίας», τα οποία εμφανίζονται στο βιβλίο που επιμελήθηκε ο Charles Jencks μαζί με τον George Baird, με τίτλο «Meaning in Architecture», 1969. Τα άρθρα αυτά των Choay (Urbanism Semiology, 1967), Broadbent (Meaning in Architecture, 1969), Dorfles (Structuralism & Semiology in Architecture, 1969), Baird (La Dimension Amoureuse in Architecture, 1969), Jencks (1969) και άλλων, αναφέρονται διαρκώς στον de Saussure, τον Chomsky, τον Peirce, αλλά και τον Jakobson και χρησιμοποιούν γλωσσολογική ή σημειολογική ορολογία.

### **1.3 Σημασιολογία-Σύνταξη**

Οι θεωρίες της σύγχρονης γλωσσολογίας εμφανίζουν ποικιλομορφία και αντιθέσεις, ως αποτέλεσμα αυτού η εισαγωγή του παραδείγματος στην αρχιτεκτονική εμφανίζεται ποικιλοτρόπως αντίστοιχα. Ωστόσο θα μπορούσαμε να εντοπίσουμε δύο κύρια ρεύματα εφαρμογής του γλωσσικού ανάλογου, τα οποία αντιστοιχούν στα δύο βασικότερα επίπεδα ανάλυσης της φυσικής γλώσσας, τη σημασιο-

λογία (semantics) και τη σύνταξη (syntax) (Gandelsonas, 1972, σ.245).

Τα υπόλοιπα επίπεδα της γλωσσολογικής ανάλυσης όπως η φωνητική, η φωνολογία, η μορφολογία και η πραγματολογία δεν γνώρισαν παρά ελάχιστες και μεμονωμένες μεταφορές και εφαρμογές στην αρχιτεκτονική θεωρία. Συνεπώς, η σημασιολογία και η σύνταξη μπορούν να θεωρηθούν ως οι δύο συμπληρωματικές δυνατότητες της μεταφοράς του γλωσσικού μοντέλου «αντιληπτότητας» και παραγωγής νοήματος στην αρχιτεκτονική (Gandelsonas, 1972, σ. 243)

Η σημασιολογία, είναι ο κλάδος της γλωσσολογίας που μελετά την εννοιολογική πλευρά της γλώσσας. Η επιστημονική δηλαδή μελέτη της γλωσσικής σημασίας, η οποία αποτελεί το βασικό χαρακτηριστικό των γλωσσικών μονάδων. Διάφορες όψεις του συνολικού φαινομένου της (γλωσσικής) σημασίας έχουν αποτελέσει μέχρι σήμερα αντικείμενο αυτής της μελέτης. Ωστόσο, η κατεύθυνση η οποία εφαρμόστηκε στην αρχιτεκτονική του μεταμοντερνισμού ήταν η δομική σημασιολογία με σημείο αφετηρίας τη γλώσσα-ως-σύστημα του Ελβετού γλωσσολόγου Ferdinand de Saussure. Η ελάχιστη γλωσσική μονάδα (σημασία) στο σύστημα της «γλώσσας» (κατά τη συγχρονική της μελέτη), με βάση την θεωρία του de Saussure, είναι το γλωσσικό σημείο, η αδιάρρηκτη δηλαδή ένωση μιας έννοιας ή σημασινομένου με μια ακουστική εικόνα ή σημαίνον. Το βασικό χαρακτηριστικό του γλωσσικού σημείου είναι ότι διέπεται από αυθαιρεσία. Δεν επομένως φυσική και αιτιολογημένη σχέση ανάμεσα στο σημαίνον και το σημαινόμενο, με την έννοια ότι δεν υπάρχει κάποιος λόγος που μια έννοια αποδίδεται με τη συγκεκριμένη ακουστική εικόνα. Έτσι θεωρούμε ότι η σχέση του σημαίνοντος και σημαινόμενου εντός του γλωσσικού σημείου είναι αυθαίρετη και αποτέλεσμα κοινωνικής σύμβασης.

Με μια σημασιολογική κατεύθυνση πλέον αρχιτέκτονες εξέτασαν τη σημασία που μπορεί να φέρει το αρχιτεκτονικό σημείο, σε αντιστοιχία με το γλωσσικό. Θεώρησαν το αρχιτεκτονικό σημείο αυθαίρετο, ενώ η αρχιτεκτονική αντιμετωπίστηκε στο σύνολό της ως ένα συμβατικό σύστημα επικοινωνίας κατά αναλογία του γλωσσικού. Χαρακτηριστικά αναφέρει ο Broadbent “Αν όλα τα κτίρια φέρουν αναπόφευκτα σημασία [νόημα], τότε θα πρέπει να δούμε πώς το κάνουν. Κατ’ελάχιστον, αυτό θα μας βοηθήσει να καταλάβουμε καλύτερα όλα τα κτίρια. Και αν τα κτίρια μας πρόκειται να συμβολίζουν έτσι και αλλιώς -παρά τις καλύτερες (ή χειρότερες) μας προθέσεις- τότε η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο γίνεται αυτό μπορεί να μας βοηθήσει να σχεδιάζουμε ώστε να το κάνουν καλύτερα” (Broadbent, 1978, σ. 125) Αρχιτέκτονες που δούλεψαν σ’ αυτό το πλαίσιο είναι μεταξύ άλλων ο Charles Jencks, ο Michael Graves, ο Robert Stern, ο Charles Moore, ο Robert Venturi και Christopher Alexander.

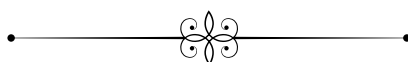
Η σύνταξη (ή το συντακτικό) από την άλλη, είναι το μέρος της γραμματικής που πραγματεύεται τους κανόνες σύνταξης μιας γλώσσας. Αποτελεί δηλαδή τη μελέτη των κανόνων και των ιεραρχικών

σχέσεων που ρυθμίζουν τον τρόπο με τον οποίο συνδυάζονται οι λέξεις (σε φράσεις) για το σχηματισμό προτάσεων, στις φυσικές ανθρώπινες γλώσσες. Μέχρι και σήμερα, προτάθηκαν πολλές διαφορετικές συντακτικές θεωρίες και τυπικά πρότυπα/μοντέλα περιγραφής του συντακτικού επιπέδου της γλώσσας, με κυμαινόμενη απήχηση και επιρροή. Ωστόσο, η θεωρία που γνώρισε την μεγαλύτερη επιτυχία και εγκαινίασε μία νέα εποχή στη συντακτική ανάλυση της γλώσσας, υπήρξε η γενετική μετασχηματιστική γραμματική του Noam Chomsky (Broadbent, 1978, σ. 129). Ο Chomsky υποστηρίζει, μία συντακτική περιγραφή αυτόνομη και ανεξάρτητη από τη σημασιολογία. Δηλώνει μάλιστα ότι μία αυτόνομη σύνταξη προσφέρει τη βάση για τον καθορισμό της σημασιολογίας. Επομένως, η γενετική μετασχηματιστική γραμματική αναφέρεται κυρίως και πρωτίστως στην «γλωσσική ικανότητα» του φυσικού ομιλητή, δηλαδή στην εσωτερικευμένη γνώση της γλώσσας που υπόκειται στη γλωσσική συμπεριφορά. Η «γλωσσική ικανότητα» είναι ένα σύνολο από γραμματικούς κανόνες που επιτρέπουν στον ομιλητή να είναι δημιουργικός και να παράγει με ευκολία ένα δυνάμει άπειρο αριθμό νέων, πρωτότυπων προτάσεων και αντίστοιχα στον ακροατή να είναι σε θέση να αποκωδικοποιεί τις προτάσεις αυτές. Παρομοίως η Γλώσσα Προτύπων του Alexander μπορεί να λειτουργήσει για την επίλυση σχεδιαστικών προβλημάτων όπως η γλωσσική ικανότητα-εξωτερικευμένη γνώση λειτουργεί για τον ομιλητή, ωστόσο ορίζει με σαφήνεια και την σημασιολογική υπόσταση για την λειτουργία των προτύπων και για αυτό θα ασχοληθούμε αναλυτικότερα στο επόμενο κεφάλαιο.

Η ανεξαρτησία της σύνταξης από τη σημασιολογία, καθώς και η διαδικασία της δημιουργικότητας μέσα από την οποία ο ομιλητής παράγει ή «γεννά» τις προτάσεις της γλώσσας του, αποτέλεσαν τα κύρια σημεία που επηρέασαν την αρχιτεκτονική συντακτική προσέγγιση. Ο Peter Eisenman, μελέτησε προσωπικά τις θεωρίες του Chomsky και επιχείρησε να βρει και να περιγράψει τους κανόνες και τις δομές του συντακτικού της αρχιτεκτονικής γλώσσας. Η σημασία και κατ'επέκταση το αρχιτεκτονικό σημείο, μελετήθηκε στην περίπτωση αυτή όχι ως αυθαίρετο και συμβατικό αλλά ως αυτοαναφορικό, αποκλείοντας έτσι οποιαδήποτε αναφορά εκτός του αρχιτεκτονικού συστήματος. Ο Alexander επίσης μελέτησε την Γενετική Μετασχηματιστική Γραμματική δημιουργώντας μια μέθοδο συντακτικού που λαμβάνει τα αρχιτεκτονικά μέλη σχεσιακά κι όχι ως αυτοαναφορικά και αυτόνομα.

Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να συνοψίσουμε το θέμα του αν η αρχιτεκτονική αποτελεί κατά αναλογία γλώσσα ως εξής: Αρχικά διευκρινίζουμε ότι η μεταφορά εννοιών ή δομών από ένα σύστημα που παράχθηκαν σ' ένα άλλο, εκ των πραγμάτων ανόμοιο, δεν παρουσιάζεται ως μία διαδικασία απλή και αυτονόητη. Επιπροσθέτως, η πρόθεση και ο βαθύτερος σκοπός του αρχιτέκτονα, καθοδήγησαν την κάθε επιμέρους άρθρωση και σύζευξη μεταξύ των συστημάτων (γλώσσας και

αρχιτεκτονικής), με αποτέλεσμα οι απόψεις να δίστανται. Εν κατακλείδι, η αναζήτηση των νέων σχέσεων μορφώματος-αναπαράστασης, όπως εκφράστηκε με τις ποικίλες και αντικρουόμενες προσεγγίσεις της αρχιτεκτονικής (ως γλώσσας), συμπυκνώνεται σε δύο κατευθύνσεις, που αντιστοιχούν ταυτόχρονα στα πιο ουσιαστικά επίπεδα ανάλυσης των φυσικών γλωσσών: τη σημασιολογία και τη σύνταξη. Παρακάτω για τους σκοπούς της έρευνας θα μελετήσουμε την περίπτωση της Γλώσσας των Προτύπων που αποτελεί μια παράλληλη ανάπτυξη των κλάδων της γλωσσολογίας στην εφαρμογή τους στο αρχιτεκτονικό και ευρύτερο σχεδιασμό.



## 2. Η Γλώσσα της Αρχιτεκτονικής

Ο αρχιτέκτονας-μαθηματικός Alexander, αρχικά στο Notes on the Synthesis of Form του 1964 προσπαθεί να εισάγει αρχές από τις επιστήμες, και πιο συγκεκριμένα από την πληροφορική, στο πεδίο της αρχιτεκτονικής. Θεωρεί ότι πλέον τα προβλήματα στο σχεδιασμό είναι πολύπλοκα και οι πληροφορίες υπερβολικά πολλές με αποτέλεσμα ο βαθμός πολυπλοκότητας να συνεχίζει να αυξάνεται όλο και ταχύτερα. Πλέον δεν μπορεί ένας αρχιτέκτονας να έχει όλους αυτούς τους παράγοντες κατά νου όταν σχεδιάζει, εκτός αν είναι εξαιρετικά ταλαντούχος. Κατά τον Alexander στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική, μέσα από την φυσική διαδικασία εξέλιξης της, τέτοια προβλήματα με τον καιρό εξαλείφθηκαν προσεγγίζοντας με επιτυχία την «ποιότητα χωρίς όνομα». Σήμερα όμως, που ο αρχιτέκτονας δεν έχει σύνδεση με αυτήν την εξέλιξη, και πρέπει να εφευρίσκει ο ίδιος μορφές, ενώ δεν υπάρχει χρόνος για δοκιμές και εξέλιξη μέσω των λαθών. Πρέπει λοιπόν να βρει έναν τρόπο να το κάνει αυτό χωρίς στην πράξη να χτίζει κτίρια, με ένα λογικό ανάλογο.

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η μελέτη περίπτωσης της θεωρία της Γλώσσας των Προτύπων που πρότεινε ο αρχιτέκτονας Christopher Alexander. Η ευρύτερη θεωρία του αναγνωρίζεται ως μια σημασιολογική και φαινομενολογική προσέγγιση η οποία παράλληλα αξιοποιεί την συντακτική θεωρία του N. Chomsky, με την εισαγωγή της Γλώσσας Προτύπων (Pattern Language), με την οποία επιχειρείται από τον αρχιτέκτονα να δημιουργήσει μία γραμματική για την αρχιτεκτονική.

### 2.1 Μια Ποιότητα Χωρίς Όνομα

Κατά τον Alexander, ένα καλό από ένα κακό κτίριο διακρίνεται αντικειμενικά, όπως αντικειμενικά κρίνεται και ένα καλό και κακό σχήμα. Για αυτήν την διάκριση χρησιμοποιεί την έννοια του μη ταιριάσματος ως αντίθετη του ταιριάσματος. Όπου ως ταιρίασμα εννοείται η ομαλή επαφή μεταξύ της μορφής, που δημιουργούμε, και του περιβάλλοντος πλαισίου (context) που αυτή υπάρχει (Christopher, 1964, σ.19). Το περιβάλλον πλαίσιο (context) είναι εκείνο το μέρος του κόσμου που θέτει τις απαιτήσεις σε αυτή τη μορφή. Το ταιρίασμα είναι μια αμοιβαία σχέση αποδοχής μεταξύ αυτών των δύο. Σε ένα σχεδιαστικό πρόβλημα χρειάζεται να ικανοποιήσουμε αμφότερες τις απαιτήσεις που υπάρχουν από το ένα στο άλλο. Το ταιρίασμα λοιπόν έχει ως στόχο την ισορροπία του περιβάλλοντος πλαισίου και της μορφής που παράγεται εντός αυτού, με μια ανάλαφρη επαφή ή με μια αβίαστη συνύπαρξη. Έτσι το μη ταιρίασμα είναι η διατάραξη αυτής της συνύπαρξης και ως αποτέλεσμα έχει την αντικειμενική διάκριση ενός καλού από ένα κακό κτίριο.

Ωστόσο η μοναδική κεντρική ποιότητα που καθιστά ένα κτίριο άρτιο δεν μπορεί να ονομαστεί ούτε να ορισθεί επακριβώς, παρά μόνο να περιγραφεί, με λέξεις όπως: ζωντανή, γεμάτη, άνετη,

ελεύθερη, ακριβής, μη εγωιστική, αιώνια. Η προσέγγιση σε αυτήν την ποιότητα χωρίς όνομα είναι κατά τον Alexander ο σκοπός της αρχιτεκτονικής. Γίνεται αντιληπτή με το συναίσθημα και όχι με τη λογική, την αισθητική άποψη, τις ιδέες ή τις γνώμες, επειδή πιστεύει ότι με τα συναισθήματα βιώνουμε την πραγματικότητα ενώ τα υπόλοιπα πολλές φορές την αντικαθιστούν.

Η ποιότητα αυτή αποτελεί μια φαινομενολογική προσέγγιση του βιώματος του χώρου δίνοντας βαρύνουσα σημασία στο συναίσθημα του ανθρώπου. Ο Alexander αναφέρεται αναλυτικά στο τελευταίο, τετράτομο βιβλίο του με τίτλο *The nature of Order*. Πιο συγκεκριμένα στο τέταρτο βιβλίο με υπότιτλο *The Luminous Ground*, διατυπώνει ότι υπάρχει η ανάγκη στη σύγχρονη εποχή για μια κοσμοθεωρία που θα μπορέσει να ενώσει το συναίσθημα με την ύλη. Η κοσμοθεωρία αυτή θα βασίζεται στην έννοια του συσχετισμού και του Εγώ, δηλαδή στο πόσο μπορούμε να συνδέσουμε τον εαυτό μας με τον εαυτό των πραγμάτων. Ο Alexander διασαφηνίζει ότι όταν βιώνουμε τη ζωντάνια μιας εμπειρίας τότε ένα κομμάτι του εαυτού μας εκτείνεται και συνδέεται με αυτήν. Σε αυτήν την περίπτωση το αιώνιο και άχρονο κομμάτι του εαυτού μας συνδέεται με το αιώνιο και άχρονο κομμάτι της ζωής της δομής. Αυτό που μένει ως αιώνιο και अपαράλλακτο ο Alexander το ονομάζει το Εγώ των πραγμάτων και η παρουσία του γίνεται ισχυρή όταν γίνεται ισχυρή η ζωντάνια που απορρέει από την εξισορροπημένη πολυπλοκότητα που συνθέτει μια δομή.

Το Εγώ δεν μπορεί να περιγραφεί ως μαθηματική δομή διότι δεν υπάρχει ως πολλαπλότητα οντοτήτων αλλά ως μια Ενότητα με συγκεκριμένη ενιαία ουσία. Ο Alexander μέσα από την θεολογική προσέγγιση του Εγώ, περιγράφει την ουσία αυτή ως απαστράπτον φως ή διαφορετικά το άνωθεν Απαστράπτον Ένα. Η ιδέα επομένως είναι ότι κάθε μέρος του φυσικού κόσμου καλύπτεται από το παράλληλο τομέα της ουσίας του Εγώ και όταν οργανώνεται κατάλληλα μας δίνει μια ματιά σε αυτόν τον τομέα. Αν για παράδειγμα κάποιος κατασκευάσει ένα κτίριο με ιδιαίτερα ζωντανή δομή τότε ανοίγει γέφυρα προς το Εγώ ως ιερή προσφορά προς αυτό - προσφέρει δηλαδή ένα όργανο με το οποίο κάποιος αναζητεί ένωση με το θεό, “την πραγματικότητα πέρα από την πραγματικότητα.”

Στη θεωρία του Alexander το αρχέτυπο ονομάζεται Ζωή, Εγώ, Εαυτός, Απαστράπτον Ένα, Ενότητα, Ποιότητα χωρίς Όνομα ή θεός. Η φυσική ουσία και η φυσική τοποθεσία αυτής της οντότητας είναι άγνωστη όμως ο Alexander θεωρεί ότι η ουσία της είναι μια, αδιαίρετη και ενιαία και ότι μπορεί να ενυπάρχει σε κάθε σημείο του σύμπαντος, επομένως αποτελεί θεμέλιο λίθο της ύπαρξης.

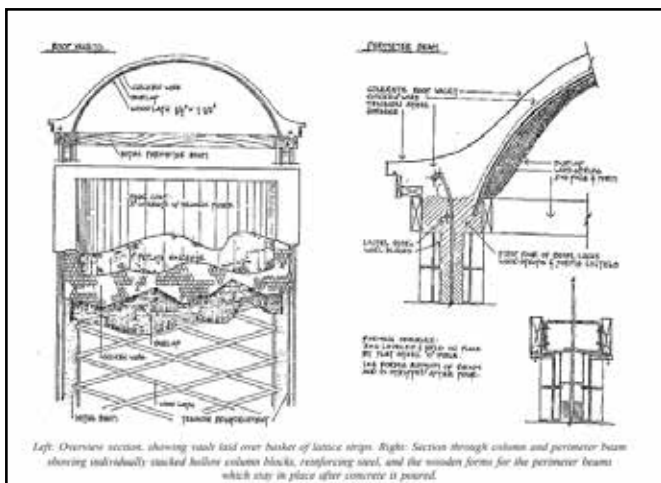
Την οντότητα του Εγώ μπορούμε να τη γνωρίσουμε μέσα από προεκτάσεις της μέσω της ύλης. Κατά τον Alexander είναι υπεύθυνο για το μέρος της ανθρώπινης συνειδητότητας που σχετίζεται με την αναγνώριση του προσωπικού εαυτού, την αναγνώριση κάθε υπαρκτής οντότητας μέσα από συναισθήματα και της ταύτισης ενός αντικειμένου όταν βρίσκεται στην κατοχή μας (Alexander, 2004, Book 1, σ. 63-64). Ως οντότητα επομένως προσεγγίζει περισσότερο την πνευματική διάσταση.

Κατά τον Alexander κάθε δομή είναι συνυφασμένη με το βαθμό στον οποίο η κατάσταση της προσεγγίζει το αρχέτυπο της ζωής. Έτσι ο Alexander ορίζει τον λεγόμενο “βαθμό ζωής” ο οποίος αποτελεί το θεμελιώδες κριτήριο για την κατάταξη των δομών. Κάθε δομή με ικανοποιητικό βαθμό ζωής ορίζεται με τον όρο “ζωντανή δομή”. Ο βαθμός ζωής κατά τον Alexander είναι μετρήσιμος και επιστημονικά παρατηρήσιμος.

«Αυτή η ποιότητα στα κτήρια και στις πόλεις δεν μπορεί να πλαστεί, μόνο να γεννηθεί έμμεσα, όπως ένα λουλούδι δεν μπορεί να πλαστεί, αλλά μόνο να γεννηθεί από το σπόρο» (Alexander, 1979, σ.173). Αυτή η διαδικασία έχει τα χαρακτηριστικά της ανάδυσης και της μορφογένεσης, όπως θα δείξουμε σε επόμενο κεφάλαιο και στη θεωρία του χάους. Κι έτσι γεννάται μέσα από κάποιους νόμους, τη γλώσσα των προτύπων. Αυτοί οι νόμοι όμως δεν προκαθορίζουν τη μορφή, και αυτή δεν είναι καν προβλέψιμη.

## **2.2 Η Γλώσσα Προτύπων (Pattern Language)**

Η Γλώσσα Προτύπων είναι ένα οργανωμένο και συνεκτικό σύνολο προτύπων, καθένα από τα οποία περιγράφει ένα πρόβλημα και τον πυρήνα μιας λύσης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί με πολλούς τρόπους σε ένα συγκεκριμένο πεδίο εξειδίκευσης. Αποτελεί έναν νέο όρο που εισήγαγε ο Alexander με το βιβλίο του A Pattern Language το 1977. Η γλώσσα προτύπων κατά τον Alexander είναι μια προσπάθεια έκφρασης της βαθύτερης σοφίας, ή της ποιότητας χωρίς όνομα που φέρνει ζωντανία σε ένα συγκεκριμένο πεδίο της ανθρώπινης προσπάθειας, μέσω ενός συνόλου αλληλένδετων προτύπων. Όπως είπαμε η «ποιότητα χωρίς όνομα» αποπνέει μια αίσθηση ολότητας, πνευματικότητας ή χάριτος, που αν και ποικίλλει σε μορφολογική απεικόνιση, είναι ακριβής και εμπειρικά επαληθεύσιμη. Ο Alexander ισχυρίζεται ότι ακόμη και ανειδίκευτοι εν πολλοίς άνθρωποι, μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτή τη Γλώσσα Προτύπων για να λύσουν με επιτυχία μεγάλα και πολύπλοκα προβλήματα σχεδιασμού όπως πραγματοποιήθηκε με την περίπτωση εφαρμογής στο Mexicali, Low-Cost Housing το 1976. Εκεί οι οικογένειες της κοινότητας ενώθηκαν για να κατασκευάσουν μόνοι τους τις κατοικίες τους. Ο Alexander ως αρχιτέκτονας έδωσε την μεθοδολογία της τεχνικής κατασκευής που ήταν εύκολα κατανοητή και οικονομική. Κάθε σπίτι μιλούσε για τον χαρακτήρα της οικογένειας που το κατοικούσε. Ο κατασκευαστικός κώδικας παρέχει τις βήμα προς βήμα οδηγίες για τον τρόπο δόμησης, σε αντίθεση με τις βήμα προς βήμα οδηγίες για την τοποθέτηση μιας σκηνής. Δεν απαιτήθηκε κάποιο προκαθορισμένο σχέδιο. Καθώς κάθε οικογένεια σχεδίασε το σπίτι της με κιμωλία και δημιούργησε την μορφή κατά την ανοικοδόμηση. Το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι ότι κάθε σπίτι βγήκε μοναδικό. Μια αυθεντική ανάδυση από το αποτέλεσμα στη διαδικασία. Όπως αναφέρετε από τον ίδιο αυτή η περίπτωση αποτέλεσε και την αφετηρία για την δημιουργία της Γλώσσας των Προτύπων. (Alexander, 2004, Book 3, σ. 553).



dition blocks. From there, each act followed the previous one, defining the structure as they were performed.

#### SEQUENCE OF CONSTRUCTION OPERATIONS

1. Stake out the house with rebar driven into the ground to mark the corners.
2. Place corner rebar-blocks over each corner re-bar.
3. Place a line of bar blocks between each corner block.
4. Place steel and mesh, then pour the slab.
5. Place corner turret blocks to form corners.
6. Place wall blocks fitting into corner blocks.
7. Locate windows and window sills as the walls are going up.
8. Place a pair of two-by-twos to form perimeter beams.
9. Place reinforcing steel in the beam, place conduit and plumbing line, and pour the beams.
10. Use the perimeter beams to place lattice strip to weave baskets for walls.

11. Once the baskets are woven, fix each crossing of lattice strips with one fine nail to stabilize the flexibility of basket.
12. Staple burlap and chickenwire over basket.
13. Pour a thin, ultra-light-weight frothy concrete to form a one-inch shell (aggregate is perlite and insulation fiber).
14. When the one-inch shell is hard and cured, place a second shell of about three inches in a heavier and denser lightweight concrete.
15. Fit window frames and door frames.
16. Using special simple sash construction made out of two-by-two material, build sash and doors to fit the openings.
17. Place finish material on floors.
18. Whitewash the interiors.
19. Complete plumbing and electrical fixtures.

More, and higher-technology versions of this kind of process are needed. It is cheap. It allows houses to be different. It requires no drawings. It is very sophisticated technically.

3



Εικόνα 3. Η μεθοδολογία που δόθηκε στην κοινότητα από τον αρχιτέκτονα.

Εικόνα 4. Η τυπολογία που αναπτύχθηκε κατόπιν της ανοικοδόμησης των κτηρίων.

Εικόνα 5. Εργασίες κατά την ανέγερση της σκεπής.

Εικόνα 6. Οι χαραξίες των κατοικιών και η εκσκαφή προς θεμελίωση από την κοινότητα.

Εικόνα 7. Τα θεμέλια κατόπιν του καλουπόματος.

Εικόνα 8. Λεπτομέρεια τελικής κατασκευής.

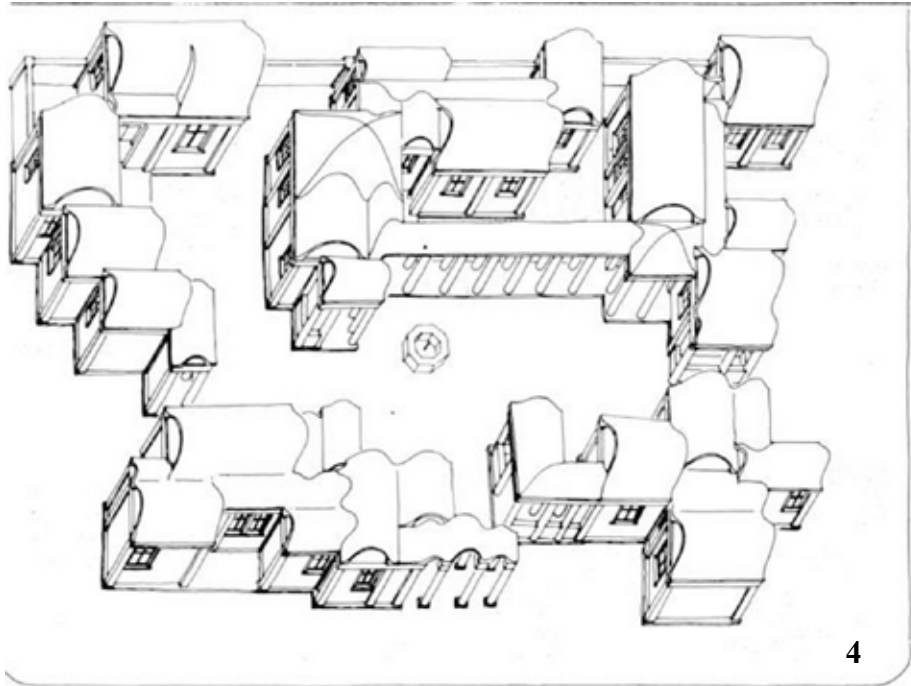
Εικόνα 9. Λεπτομέρεια τελικής κατασκευής.

Εικόνα 10. Οι κοινότητες του Mexicali.

Εικόνα 11. Μέρους τελικής κατασκευής.

Εικόνα 12. Λεπτομέρεια εσωτερικά της κατασκευής.





4



8



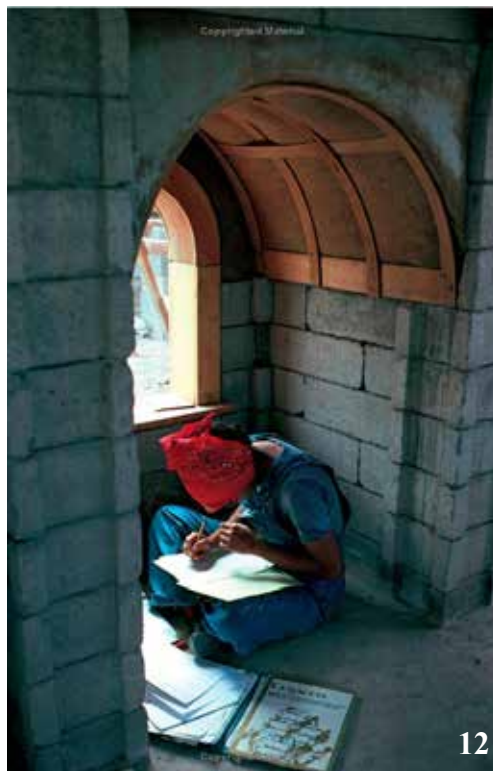
11



9



10



12

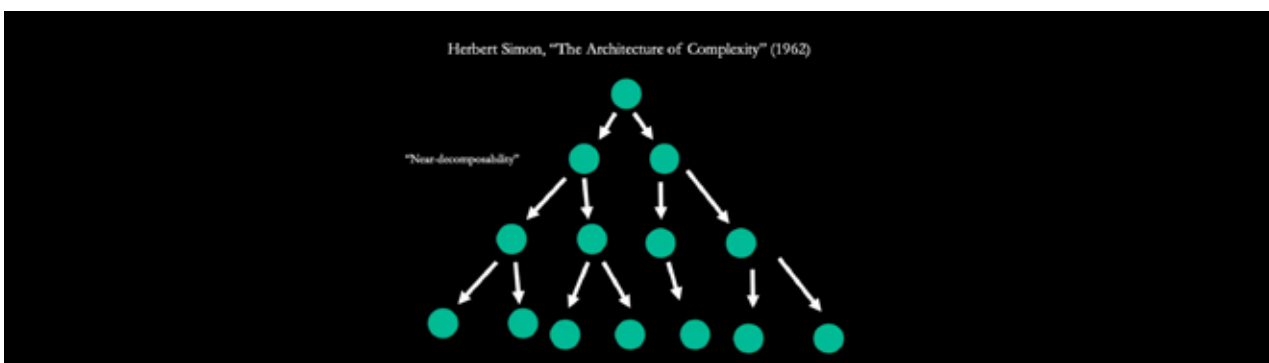
### 2.2.1 Προέλευση της Γλώσσας Προτύπων

Ο Christopher Alexander αρχιτέκτονας, μαθηματικός και συγγραφέας, επινόησε τον όρο γλώσσα προτύπων. Την χρησιμοποίησε για να επιλύσει σχεδιαστικά προβλήματα κατασκευής κτιρίων και πόλεων. Οι λύσεις που προτείνονται στο βιβλίο του περιλαμβάνουν προτάσεις που κυμαίνονται από το πώς θα πρέπει να είναι δομημένες οι πόλεις και οι κωμοπόλεις μέχρι πού πρέπει να τοποθετούνται τα παράθυρα σε ένα δωμάτιο.

Ιστορικά όπως μας αναφέρει ο μακροχρόνιος συνεργάτης του Alexander και καθηγητής πολεοδομίας, Michael W. Mehaffy στην ομιλία του (Mehaffy, 2022) η Γλώσσα των Προτύπων ανήκει στον κλάδο της Μερολογίας. Η Μερολογία είναι κλάδος της λογικής φιλοσοφίας (από το ελληνικό μέρος «μέρος» ρίζα: μερε-, mere-, «μέρος» και το επίθημα -λογία, «μελέτη, συζήτηση, επιστήμη») είναι η μελέτη των μερών και των συνόλων που σχηματίζουν. Ενώ η θεωρία συνόλων βασίζεται στη σχέση μέλους μεταξύ ενός συνόλου και των στοιχείων του, η μερεολογία δίνει έμφαση στη μερονομική ταξινόμηση και σχέση μεταξύ των οντοτήτων, η οποία - από την άποψη της θεωρίας συνόλων - είναι πιο κοντά στην έννοια της συμπερίληψης μεταξύ συνόλων. Αναφέρεται πρώτη φορά σαν έννοια στο Πλάτωνα, δεύτερο μισό του διαλόγου Παρμενίδης και κατόπιν στον Αριστοτέλη.

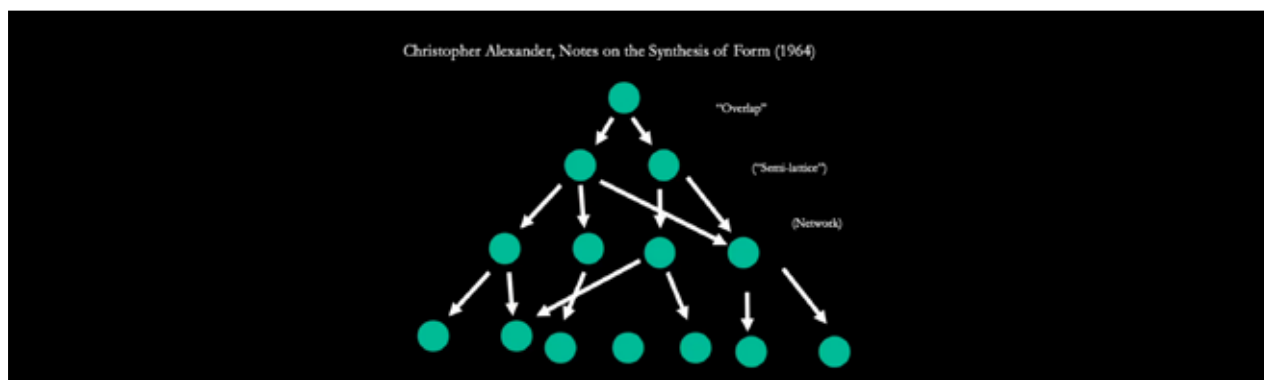
Επίσης η Γλώσσα των Προτύπων όπως την αντιλαμβάνεται ο Alexander συμφωνεί με τον φιλοσοφικό όρο του Υλομορφισμού. (Shields, 2020) Πρόκειται για αριστοτελικό όρος που υποστήριζε ότι κάθε φυσικό σώμα διέπεται από δύο βασικές εγγενείς αρχές, θεωρούμενες καταστάσεις. Την μία την χαρακτήριζε «δυνάμει κατάσταση» που αντιστοιχούσε στην άμορφη ύλη του σώματος και την άλλη «ενεργεία κατάσταση» που αντιστοιχούσε στο «είδος» που μορφοποιεί την ύλη και έτσι πραγματοποιείται η γένεση του όντος.

Περνώντας τα τώρα στον 20<sup>ο</sup> αιώνα ο Hebert Simons το 1962 την εποχή της απαρχής της Κυβερνητικής στο βιβλίο του “The Architecture of Complexity” παρουσίασε την διαπίστωσή του ότι τα σχεδιαστικά προβλήματα μπορούν να ιδωθούν μέσω ιεραρχικής ταξινόμησης, εμφωλευμένα το ένα μέσα στο άλλο.



Εικόνα 13. Σχεδιάγραμμα ιεραρχικής ταξινόμησης σχεδιαστικών προβλημάτων κατά Simon

Ο Alexander στο Notes of Synthesis Form του 1964 προέκτεινε αυτή την ιδέα διαπιστώνοντας ότι κάποια μέρη μιας ιεραρχίας δεν είναι απαραίτητα να έχουν σχέση μόνο με ένα προγονικό μέρος αλλά με περισσότερα. Με αποτέλεσμα η ιεραρχική δομή μέσω της αλληλοσύνδεσης να διαμορφώνεται σε ένα ημιδικτύωμα ή και δίκτυο. Ερωτήματα που δημιουργήθηκαν μέσα από το βιβλίο αυτό ήταν ποια η σχέση των μερών ενός σχεδιαστικού προβλήματος προς το σύνολο αυτού; Τα μέρη δημιουργούν το όλον; ή το όλον δημιουργεί τα μέρη; Πως αυτό λειτουργεί στην Φύση; και πως λειτουργεί τελικά στην ανθρώπινη τεχνολογία; Ερωτήματα τα οποία, όπως θα δούμε στην συνέχεια απασχολούν και σήμερα τον σχεδιασμό και διερευνώνται μέσα από την Ανάδυση. (Βλ. Υποενότητα 3.3)



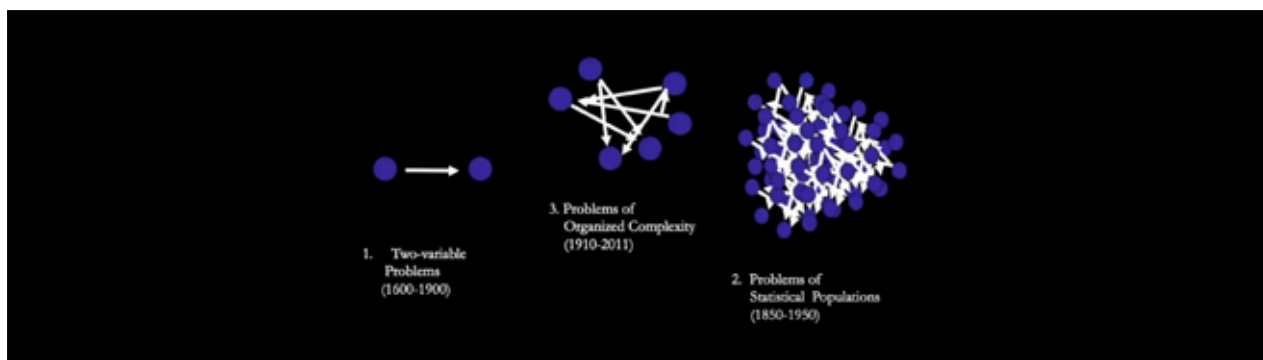
Εικόνα 14. Σχεδιάγραμμα ανάπτυξης ημιδικτύωματος ή και δίκτυου κατά Alexander.

Στην συνέχεια στην δημοσίευση το 1965 "City is not a tree" ο Alexander παρουσιάζει την ιδέα της αλληλοεπικάλυψης-διαντίδρασης μέσα από ένα παράδειγμα. Σε μια γωνία της πόλης υπάρχει ένα φανάρι σε σχέση με το γωνιακό κατάστημα που πουλά εφημερίδες, εκεί οι πεζοί όταν αναμένουν το φανάρι κοιτούν ή και αγοράζουν εφημερίδες. Άρα οι πεζοί με το φανάρι και το γωνιακό μαγαζί αποτελεί ένα σύστημα (Christopher, 1965, σ.3) αλληλοεπικάλυψης των λειτουργιών και δεν είναι μια γραμμική σχέση. Αντίστοιχα στο επίπεδο της πόλης, οι παραδοσιακές πόλεις εμφανίζουν μια τέτοια διατεταγμένη πολυπλοκότητα ενώ οι τεχνητές πόλεις λειτουργούν σε δενδροειδή μορφή με διαχωρισμένες τις λειτουργίες και ελαχιστοποιημένη την πολυπλοκότητα.



Εικόνα 15. Σχεδιάγραμμα ανάπτυξης δικτύου σχέσεων και αλληλοεπικάλυψης λειτουργιών.

Μια παρόμοια προβληματική παρουσιάζει και η Jane Jacobs στο *The Death and Life of Great American Cities* του 1961 στο κεφάλαιο *The Kind of the Problem the City Is*. Εκεί αναλύει τις νοητικές μεθόδους επίλυσης προβλημάτων στις ανθρώπινες κοινωνίες αναγείροντας ότι μέχρι τον 20ο αιώνα παρατηρούσαμε τα προβλήματα γραμμικά και με δύο μεταβλητές, Δεδομένου και ζητούμενου. (π.χ. πως θα πάμε στο φεγγάρι). Στην συνέχεια αυτό υπήρξε μια καλή βάση για την στατιστική μεθοδολογία μέτρησής συνόλων και κατανόησης του μέσου όρου για πολλούς τομείς όπως η Κυβερνητική ή οικονομική σταθερότητα ενός οργανισμού. Ωστόσο, όπως διαπίστωσε μέχρι τότε η ενδιάμεση περιοχή της διαντίδρασης περισσότερων των δύο μερών μεταξύ τους δεν είχε αναπτυχθεί επαρκώς και έτσι χαρακτήρισε αυτή την κατηγορία προβλημάτων ως οργανωμένη πολυπλοκότητα.



Εικόνα 16. Σχεδιάγραμμα νοητικών μεθόδων επίλυσης προβλημάτων κατά Jacobs.

### 2.2.2 Ορίζοντας το Πρότυπο

Το πλαίσιο και η φιλοσοφία της προσέγγισης της «γλώσσας προτύπων» διαδόθηκε αρχικά στο βιβλίο *A Pattern Language* που γράφτηκε από τον ίδιο το 1977 και πέντε συναδέλφους του Christopher Alexander στο Centre for Environmental Structure του Μπέρκλεϋ της Καλιφόρνια. Ενώ το *A Pattern Language* περιέχει 253 «πρότυπα» από το πρώτο πρότυπο, «ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ» («INDEPENDENT REGIONS») (το πιο γενικό) έως το τελευταίο, «ΠΡΑΓΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΖΩΗ ΣΟΥ» («THINGS FROM YOUR LIFE»). Με το βιβλίο του *The Timeless Way of Building* ο Alexander εμβαθύνει περισσότερο στα κίνητρα και τον σκοπό του έργου του.

Ένα Πρότυπο - Pattern είναι μια προσεκτική περιγραφή μιας διαχρονικής λύσης πάνω σε ένα επαναλαμβανόμενο πρόβλημα αναφορικά με ένα πλαίσιο κτιρίου. Η περιγραφή γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε η χρήση της λύσης να μην επαναλαμβάνεται με τον ίδιο τρόπο δύο φορές καθώς εξαρτάται από το πλαίσιο μέσα στο οποίο εντάσσεται. Μια Γλώσσα Προτύπων αποτελείται από

τον συνδυασμό Προτύπων σε επιμέρους διατάξεις ακολουθώντας απλούς γραμματικούς κανόνες που μπορούν να συνδυαστούν μεταξύ τους. Προκύπτει έτσι ένα δίκτυο Προτύπων. Ο Alexander υποστηρίζει ότι οι συνδέσεις στο δίκτυο μπορούν να θεωρηθούν ακόμη πιο σημαντικές από το ίδιο το κείμενο του κάθε προτύπου-pattern. Τα πρότυπα μας βοηθούν να θυμόμαστε ιδέες και γνώσεις σχετικά με το σχεδιασμό και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό για τη δημιουργία λύσεων.

Όταν ο σχεδιαστής σχεδιάζει κάτι - είτε είναι ένα σπίτι, ένα πρόγραμμα υπολογιστή ή μια λάμπα - πρέπει να πάρει πολλές αποφάσεις για το πώς να λύσει το εκάστοτε πρόβλημα. Ένα μεμονωμένο πρόβλημα τεκμηριώνεται με την τυπική του θέση (τη σύνταξη) και τη χρήση (τη γραμματική). Η λύση του προβλήματος γίνεται αντικειμενικά και φυσικά αναγνωρίσιμη, όπως τα παραδείγματα που εμφανίζονται στα λεξικά. Κάθε τέτοια καταχώρηση λύσης-προβλήματος αποτελεί τον σχεδιασμό ενός Προτύπου (pattern). Κάθε Πρότυπο έχει ένα όνομα, μια περιγραφή και κάποιες παραπομπές, όπως μια καταχώρηση σε ένα λεξικό. Επίσης ένα τεκμηριωμένο Πρότυπο θα πρέπει να εξηγεί γιατί η λύση είναι καλή στα πλαίσια του προβλήματος που επιλύει.

Κάποια θεμελιώδη Πρότυπα όπως «ΠΟΡΤΑ» ή «ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ» εμπεριέχουν μια πολύπλευρη σχεδιαστική αντιμετώπιση. Από τη μια τα γνωρίζουμε μέσα από την εμπειρική τους χρήση στην καθημερινή πρακτική, όπου περιγράφονται ρητά ως ολιστικές λύσεις σε επαναλαμβανόμενα πλαίσια και περιστάσεις, και από την άλλη μπορούν να γίνουν διακριτά σε πεδία όπως της αρχιτεκτονικής, ιατρικής, ανάπτυξη λογισμικού, κυβερνητικής, κ.λπ. Τα Πρότυπα μπορεί να επινοηθούν ή να βρεθούν και να μελετηθούν, όπως τα φυσικά μοτίβα σχεδιασμού που χαρακτηρίζουν τα ανθρώπινα περιβάλλοντα. (Henshaw, 2015).

Όπως σε όλες τις γλώσσες, μια Γλώσσα Προτύπων έχει ένα δικό της λεξιλόγιο, μια σύνταξη και μια γραμματική. Η χρήση μια τέτοιας γλώσσας δεν αφορά την επικοινωνία αλλά αποτελεί ένα εργαλείο για πολλά επιστημονικά πεδία που έχουν ανάγκες επίλυσης εφαρμογών με υψηλό βαθμό πολυπλοκότητας. Στην Γλώσσα Προτύπων για το σχεδιασμό, τα μέρη αναλύονται ως εξής:

- Η περιγραφή της γλώσσας ή του λεξιλογίου. Εδώ εμπεριέχεται μια συλλογή από ονομασίες και περιγραφές των λύσεων αναφορικά με τα προβλήματα που εκφράζονται στο επιστημονικό πεδίο ενδιαφέροντος. Αυτά ονομάζονται και Σχεδιαστικά Πρότυπα. Έτσι, για παράδειγμα, η γλώσσα για την αρχιτεκτονική περιγράφει αντικείμενα όπως: οικισμοί, κτίρια, δωμάτια, παράθυρα, κ.λπ.
- Κάθε λύση περιλαμβάνει ένα συντακτικό, μια περιγραφή δηλαδή, που δείχνει σε ποιο μέρος ταιριάζει η λύση ανάλογα με την θέση εφαρμογής της. Το συντακτικό έτσι συνδέει την λύση αυτόματα με έναν ιστό άλλων απαραίτητων λύσεων. Για

παράδειγμα, τα δωμάτια έχουν τρόπους για να πάρουν φως και τρόπους για να εισέρχονται και να εξέρχονται οι άνθρωποι.

- Η λύση επίσης περιλαμβάνει μια γραμματική, που περιγράφει πώς η επιλύεται ένα πρόβλημα ή παράγει ένα όφελος. Έτσι, εάν το όφελος δεν είναι απαραίτητο, η λύση δεν χρησιμοποιείται. Ίσως αυτό το μέρος του σχεδιασμού μπορεί να μείνει κενό για εξοικονόμηση χρημάτων ή άλλων πόρων. Για παράδειγμα, εάν οι άνθρωποι δεν χρειάζεται να περιμένουν για να μπουν σε ένα δωμάτιο, μια απλή πόρτα μπορεί να αντικαταστήσει μια αίθουσα αναμονής.
- Στην περιγραφή της Γλώσσας Προτύπων, η γραμματική και η σύνταξη διασταυρώνονται μέσω ενός ευρετηρίου (συχνά με αλφαβητική σειρά, ως ευρετήριο ονομάτων των Προτύπων) με άλλες σχετιζόμενες ονομασίες λύσεων. Έτσι ώστε ο σχεδιαστής να μπορεί γρήγορα να αντλήσει από μια λύση τις απαραίτητες λοιπές λύσεις, που σχετίζονται με την πρώτη, και να τις τεκμηριώσει με ένα λογικό τρόπο. Στο βιβλίο *A Pattern Language* τα Πρότυπα παρουσιάζονται σε φθίνουσα σειρά ανά μέγεθος, με ξεχωριστό αλφαβητικό ευρετήριο (Christopher, 1977, σ.19)
- Το δίκτυο των σχέσεων στο ευρετήριο της γλώσσας παρέχει πολλαπλές διαδρομές μέσω της διαδικασίας σχεδιασμού.

Συνδέοντας την ανάλυση μας γύρω από τα μέρη που αποτελούν ένα πρότυπο με τα συμπεράσματα του προηγούμενου κεφαλαίου μπορούμε να διακρίνουμε πως οι κύριες τάσεις της γλωσσολογίας εμφιλοχωρούν μέσα στην δομή και σύνθεση του κάθε Προτύπου. Έτσι μέσω της περιγραφής της γλώσσας ενός Προτύπου και του λεξιλογίου του δίνεται έμφαση στην σημασιολογία του, σε μια προσπάθεια ταύτισης του γλωσσικού και αρχιτεκτονικού σημείου μέσα από την σχέση σημαίνοντος και σημαινομένου κάθε φορά μέσω του τίτλου του. Επίσης η περιγραφή δείχνει που μπορεί να ταιριάζει η λύση ενός Προτύπου ανάλογα με την θέση εφαρμογής της, λειτουργεί έτσι ρητά ως συντακτικό που λαμβάνει εγκυρότητα από την συσσωρευμένη εμπειρία μέσω του χρόνου. Για τον Alexander, οι αρχιτεκτονικές λύσεις βρίσκονται ως συσσωρευμένη γνώση στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική και έτσι θα μπορούσαμε να την ταυτίσουμε με την 'γλωσσική ικανότητα' στο συντακτικό του Chomsky.

Λόγω του δικτύου σχέσεων μεταξύ προτύπων απλοποιείται η σχεδιαστική εργασία, καθώς οι σχεδιαστές μπορούν να ξεκινήσουν από οποιοδήποτε μέρος του προβλήματος να κατανοούν, επιλύοντας προς νέα προβλήματα κάθε φορά. Σε σχέση με την παραπάνω μεθοδολογία που είδαμε αυτό το στάδιο ξεκινά κατά την συνειδητοποίηση του προγράμματος και ύστερα. Ταυτόχρονα, εάν η γλώσσα προτύπων έχει λειτουργήσει σωστά για πολλά έργα, μπορούμε να υποστηρίξουμε, όπως ο Alexander, ότι ακόμη και ένας σχεδιαστής που δεν κατανοεί πλήρως το πρόβλημα σχεδίασης,

θα ολοκληρώσει τη διαδικασία σχεδιασμού και το αποτέλεσμα θα είναι χρησιμοποιήσιμο. Για παράδειγμα, οι σκιέρ που μπαίνουν μέσα σε ένα κτήριο πρέπει να καθαρίσουν το χιόνι και να αποθηκεύσουν τον εξοπλισμό τους. Επομένως οι μπότες πρέπει να παραμένουν έξω ενώ ο εξοπλισμός για να αποθηκευτεί μέσα, πράγμα που απαιτεί ράφια στο εσωτερικό του χώρου.

### 2.2.3 Η Ανάλυση του Προβλήματος

Ένα από τα εργαλεία που προτείνει ο Alexander αφορά την κατάτμηση του προβλήματος σε τέσσερα επιμέρους βήματα: 1) Χαρτογράφηση προβλήματος, Αναλυτικό Δέντρο 2) Εύρεση Προτύπων επίλυσης κάθε επιμέρους προβλήματος 3) Αντικατάσταση κάθε επιμέρους προβλήματος με διαγράμματα λύσεων και 4) Συνειδητοποίηση του Προγράμματος.

**1. Η χαρτογράφηση.** Αρχικά ο σχεδιαστής μπορεί να χρησιμοποιήσει μαθηματικά σύνολα για να ταξινομήσει το σχεδιαστικό πρόβλημα. Αυτά τα σύνολα ενυπάρχουν ιεραρχικά το ένα μέσα στο άλλο σε μορφή επιμέρους προβλημάτων που χρήζουν κατάλληλης κατάταξης. Όσο λιγότερες συνδέσεις υπάρχουν μεταξύ των υποσυνόλων-προβλημάτων, τόσο πιο ανεξάρτητα μπορούν να επιλύονται. Από αυτή τη διαδικασία προκύπτει μία δεντρική δομή-αναπαράσταση, που είναι το πρόγραμμα. Το πρόγραμμα αναπαριστά δηλαδή μία λειτουργική αποδόμηση του προβλήματος. Έτσι μπορεί να έχει μία προγραμματική καθαρότητα στο νου και τις πράξεις του. Πριν επιλύσει το πρόβλημα σχεδιάζοντας μία μορφή πρέπει να το χαρτογραφήσει ξεκάθαρα μέσω ενός εννοιολογικού πλαισίου.

**2. Εύρεση Προτύπων.** Εν συνεχεία, ο σχεδιαστής, κατά τον Alexander, πρέπει να ανιχνεύσει το σχεδιαστικό πρόβλημα στις πρώιμες καταγωγές της λειτουργικής του προέλευσης και να διακρίνει ακολούθως κάποιου είδους θεμελιώδους Πρότυπα σε αυτές. Τα δομικά απαραίτητα στοιχεία τα οποία επαναλαμβάνονται και είναι κάθε φορά απαραίτητα. Αυτά χωρίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να λυθούν ανεξάρτητα ως Πρότυπα, καθώς και να μπορούν αργότερα να ενωθούν και να αποτελέσουν ένα συνεκτικό σύνολο.

**3. Διαγράμματα Λύσεων.** Αφού βρεθούν τα Πρότυπα, πρέπει να γίνουν διαγράμματα σε κάθε κατάληξη των πιθανών κλαδιών του δέντρου και να εγκατασταθούν στην θέση τους. Τα διαγράμματα αυτά οφείλουν να απεικονίζουν τις λύσεις των επιμέρους προβλημάτων. Κατά τον Alexander υπάρχουν δύο είδη διαγραμμάτων. Αυτά των απαιτήσεων-Προτύπων (βρίσκονται από τη Γλώσσα Προτύπων/Pattern Language) και αυτά των μορφών (βρίσκονται από τη Γλώσσα Μορφών/Form Language). Κατ' αντιστοιχία το καθένα από αυτά έχει υπόνοιες από το άλλο. Έτσι θα μπορούσαν να διαμορφωθούν τα κατασκευαστικά διαγράμματα που θα εμπεριέχουν αμφότερα διαγραμματικές λύσεις απαιτήσεων και μορφών ταυτόχρονα. Ένα παράδειγμα των απαιτήσεων θα μπορούσε να είναι το διάγραμμα φορτίων μίας γέφυρας. Ακολούθως στην ίδια περίπτωση ένα διάγραμμα μορ-

φών θα μπορούσε να απεικονίζει ένα σκίτσο ενός αυτοκινήτου. Τέλος ένα παράδειγμα κατασκευαστικού διαγράμματος είναι το σχέδιο δρόμων με το πάχος τους να δείχνει την φέρουσα ικανότητα σε κυκλοφορία του δρόμου. Διευκρινιστικά να αναφέρουμε ότι για να γίνει ένα κατασκευαστικό διάγραμμα δεν απαιτείται η εξ ολοκλήρου γνώση του προβλήματος, αλλά μέσω της σχεδίασης του διαγράμματος λαμβάνει χώρα η κατανόηση του προβλήματος.

**4. Η Συνειδητοποίηση του Προγράμματος.** Ως αποτέλεσμα της πλήρους ‘διαγραμματοποίησης’ του αρχικού δέντρου αναγνωρίζουμε τον τρόπο που λαμβάνει σάρκα και οστά η μετατροπή της ανάλυσης σε σύνθεση. Παράλληλα μέσα από το τελικό υπερ-διάγραμμα έχουμε όλους τους κανόνες και τις παραμέτρους που θα οδηγήσουν στο τελικό κτίριο. Αυτή η φάση ονομάζεται από τον Alexander η συνειδητοποίηση του προγράμματος. Και επιλύεται από τα κάτω προς τα πάνω, δηλαδή πρώτα τα μικρότερης κλίμακας προβλήματα επιλύοντας τα δεντρικά ως σύνολα προς τα πάνω.

Αξίζει να σημειωθεί και εδώ ότι κατά τον Alexander, όπως δείξαμε παραπάνω, κανείς δεν μπορεί να περιγράψει ακριβώς τι είναι αυτό που κάνει κάτι να ανταποκρίνεται σε ένα δεδομένο πλαίσιο, όμως ο καθένας μπορεί να κρίνει αν κάτι έχει προβληματικό ταίριασμα. Το μη ταίριασμα δηλαδή είναι αντικειμενικό, κατά αυτόν τον τρόπο το πρόβλημα είτε διαπιστώνεται είτε δεν υφίσταται.

Μέσω των Προτύπων ο Alexander, προτείνει την συντακτική κατάτμηση του σχεδιαστικού προβλήματος οδηγώντας τον σχεδιαστή από το πρόγραμμα προς την συνειδητοποίηση του. Έτσι δίνει μια δική του λύση για το ζήτημα της φύσης του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού, η οποία με αυτόν τον τρόπο εμπεριέχει τόσο την επιστημονική, αναλυτική σκέψη όσο και την συνθετική-καλλιτεχνική έκφραση-επίλυση του προβλήματος. Γίνεται η χρήση του όρου ‘καλλιτεχνική έκφραση’ για να δείξουμε την σημαντικότητα που εμπεριέχει το συναίσθημα για τον Alexander με την επιτυχημένη έκφρασή του να εκφράζεται μέσα από την εμφάνιση της «ποιότητας χωρίς όνομα». Διότι αυτό είναι που, εν κατακλείδι, καθορίζει και τον τρόπο με τον οποίο ο αρχιτέκτονας-σχεδιαστής ερμηνεύει το υπάρχον πλαίσιο, τον τρόπο δηλαδή, με τον οποίο βρίσκει τα σωστά συστατικά και την αλληλοσυσχέτισή τους, πρωτίστως, από την δόμηση του ιεραρχικού προγράμματος.

#### **2.2.4 Από το Πρότυπο (Pattern) στην Γλώσσα**

Ακριβώς όπως οι λέξεις πρέπει να έχουν συντακτικές και σημασιολογικές σχέσεις μεταξύ τους για να κάνουν μια προφορική γλώσσα χρήσιμη, έτσι και τα πρότυπα σχεδίασης πρέπει να σχετίζονται μεταξύ τους στη θέση και τη σειρά χρήσης τους για να σχηματίσουν μια γλώσσα προτύπων. Στο έργο του ο Christopher Alexander περιγράφει μια διαδικασία αποσύνθεσης, κατά την οποία ο σχεδιαστής έχει ένα πρόβλημα (ίσως μια εμπορική εργασία), επιλέγει μια λύση και στη συνέχεια ανακαλύπτει νέα, μικρότερα προβλήματα που προκύπτουν από τη μεγαλύτερη λύση. Περιστασιακά, τα μικρότερα



προβλήματα δεν έχουν λύση και πρέπει να επιλεγεί μια διαφορετική, μεγαλύτερη λύση. Τελικά όλα τα εναπομείναντα σχεδιαστικά προβλήματα είναι αρκετά μικρά ή αρκετά συνηθισμένα για να λυθούν με αυτοσχεδιασμό από τους κατασκευαστές και ο σχεδιασμός ολοκληρώνεται επιτυχώς.

Όπως είδαμε η οργανωτική δομή (ιεραρχική, επαναληπτική κ.λπ.) του προγράμματος επαφίεται στη διακριτική ευχέρεια του σχεδιαστή, ανάλογα με το πρόβλημα. Αυτό επιτρέπει σε έναν σχεδιαστή να εξερευνήσει ένα σχέδιο, ξεκινώντας από κάποιο μικρό μέρος. Όταν συμβαίνει αυτό, είναι σύνηθες για έναν σχεδιαστή να συνειδητοποιεί ότι το πρόβλημα είναι στην πραγματικότητα μέρος μιας ευρύτερης λύσης. Μέσα από αυτή την πρακτική, η σχεδιαστική διαδικασία βελτιστοποιείται δραστικά.

Στη γλώσσα των προτύπων, επομένως, κάθε πρότυπο πρέπει να υποδεικνύει τις σχέσεις του με άλλα πρότυπα και ταυτόχρονα με το σύνολό τους. Αυτό μπορούμε να πούμε ότι δίνει στον σχεδιαστή, που χρησιμοποιεί τη γλώσσα αυτή, μια κατεύθυνση ως προς τα κύρια προβλήματα που πρέπει να επιλυθούν.

Το πιο δύσκολο μέρος της εφαρμογής μιας γλώσσας προτύπων από έναν εξωτερικό ειδικό είναι στην πραγματικότητα η πλήρης καταγραφή των προβλήματων που πρέπει να επιλυθούν. Έτσι, ο Alexander υποστήριξε τον επιτόπιο αυτοσχεδιασμό από τους ίδιους τους ενδιαφερόμενους, και εξουσιοδοτημένους χρήστες, (Alexander, 1977, σ.1216) ως έναν ισχυρό τρόπο για τη δημιουργία εφαρμόσιμων αρχικών λύσεων μεγάλης κλίμακας, μεγιστοποιώντας τη χρησιμότητα ενός σχεδίου και ελαχιστοποιώντας την επανασχεδιαστική επεξεργασία. Βλέπουμε εδώ την πρόωμη εισαγωγή του Συμμετοχικού σχεδιασμού από τον Alexander και την πίστη του στις παραδοσιακές μεθόδους της αρχιτεκτονικής ανά τους αιώνες. Η επιθυμία να ενδυναμωθούν οι χρήστες της αρχιτεκτονικής ήταν, στην πραγματικότητα, αυτό που οδήγησε τον Alexander να δημιουργήσει την Γλώσσα Προτύπων για την αρχιτεκτονική όπως δείξαμε νωρίτερα με την περίπτωση της κοινότητας στο Mexicali.

Τέλος όπως γνωρίζουμε, σε μία φυσική γλώσσα είναι αδύνατον να συνταχθούν προτάσεις ανακατεύοντας λέξεις στο χαρτί. Οι κανόνες που διέπουν μια φυσική γλώσσα κάνουν το χρήστη δημιουργικό επειδή τον γλιτώνουν από την ενασχόληση με συνδυασμούς λέξεων χωρίς νόημα. Αντίστοιχα μία γλώσσα προτύπων βοηθά με τους κανόνες της το σχεδιαστή να μην ασχολείται με μορφές χωρίς νόημα. Έτσι τα πάντα σε ένα κτίριο είναι, κατά τον Alexander, πρότυπα. Ο τρόπος που υλοποιούνται είναι διαφορετικός σε κάθε κτίριο ακριβώς επειδή επαναλαμβάνεται το ίδιο πρότυπο ενώ οι συνθήκες εφαρμογής του διαφέρουν. Δεν χρειάζονται πολλά σε ένα κτίριο, αφού από ελάχιστα πρότυπα προκύπτει τεράστια ποικιλία, όπως κατ' αναλογία ο κόσμος φτιάχνεται από μόλις 92 χημικά στοιχεία ή γλώσσα και η γραφή αρθρώνεται μέσα από 24 γράμματα. Ο ίδιος δηλώνει ότι «δεν χρειάστηκε ποτέ να κάνω ούτε ένα σχέδιο [...] το κτίριο έγινε εντελώς μέσα στο

μυαλό μου.» (Alexander, 1979, σ.422) θέλοντας να δείξει την αυθόρμητη χρήση της γλώσσας κατά αναλογία, και πως αυτοί οι κανόνες εφαρμόζονται με την αμεσότητα και την ευελιξία του νου όπως σε μια φωνητική γλώσσα.

### 2.2.5 Οι δυνάμεις των Προτύπων

Ένα πρότυπο πρέπει να χαρακτηρίζει τα προβλήματα που προορίζεται να λύσει, το πλαίσιο ή την κατάσταση όπου προκύπτουν αυτά τα προβλήματα και τις συνθήκες υπό τις οποίες μπορούν να προταθούν οι προτεινόμενες λύσεις. Συχνά αυτά τα προβλήματα προκύπτουν από μια σύγκρουση διαφορετικών συμφερόντων ή «δυνάμεων». Ένα πρότυπο εμφανίζεται ως διάλογος που θα βοηθήσει στη συνέχεια να εξισορροπηθούν οι δυνάμεις και τελικά να ληφθεί μια απόφαση.

Για παράδειγμα, θα μπορούσε να υπάρχει ένα πρότυπο που υποδηλώνει ένα ασύρματο τηλέφωνο. Οι δυνάμεις θα ήταν η ανάγκη επικοινωνίας και η ανάγκη να γίνουν άλλα πράγματα ταυτόχρονα (μαγείρεμα, επιθεώρηση του ραφιού). Ένα πολύ συγκεκριμένο πρότυπο θα ήταν απλώς «Ασύρματο Τηλέφωνο». Τα πιο γενικά πρότυπα θα ήταν «ΑΣΥΡΜΑΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ» και «ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ», υποδηλώνοντας ότι μια δευτερεύουσα δραστηριότητα (όπως η συζήτηση στο τηλέφωνο και ο έλεγχος των τσέπες του τζιν σας) ως παράγοντας πρέπει να συνυπολογίζεται. Αν και αρκετά απροσδιόριστες στο πλαίσιό τους, οι δυνάμεις του προτύπου «ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ» είναι κοινές με εκείνες στο «ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ». Έτσι, οι ανταγωνιστικές και εξισορροπιστικές δυνάμεις μπορούν να θεωρηθούν ως μέρος της ουσίας μιας σχεδιαστικής ιδέας που εκφράζεται σε ένα πρότυπο (pattern).

### 2.2.6 Η Λογική των Προτύπων

Συνήθως ένα Πρότυπο περιέχει μια λογική που αναφέρεται σε ορισμένες δεδομένες τιμές. Για τον Alexander, το πιο σημαντικό είναι να σκέφτεται κανείς τους ανθρώπους που θα έρθουν σε επαφή με ένα έργο αρχιτεκτονικής. Μία από τις βασικές του αξίες είναι να κάνει αυτούς τους ανθρώπους να νιώθουν πιο ζωντανοί. Αναφερόμενος στην ποιότητα χωρίς όνομα όπως την εξηγήσαμε παραπάνω.

Γενικότερα, θα μπορούσαμε να πούμε ότι ένα καλό σύστημα θα πρέπει να γίνεται αποδεκτό, αν συμβάλει στον εμπλουτισμό της καθημερινής εμπειρίας αυτών που προορίζονται να το χρησιμοποιήσουν καθώς και από όλους τους ανθρώπους που επηρεάζει. Για παράδειγμα, όταν μελετάμε για την δημιουργία μιας καφετέριας που έρχεται σε επαφή με κάποιον δρόμο, ο Alexander θέτει κι ως παράμετρο μελέτης πέραν από τις πιθανές επιθυμίες ενός επισκέπτη, και την επιρροή που θα ασκεί η καφετέρια και στους ανθρώπους που απλώς περνούν από εκεί.

Η ίδια πολύ-παραμετρική σκέψη μπορεί να εφαρμοστεί σε τεχνικές συσκευές όπως τηλέφωνα και

αυτοκίνητα, σε κοινωνικές δομές όπως μια ομάδα που εργάζεται πάνω σε ένα έργο ή στη διεπαφή ενός χρήστη με ένα πρόγραμμα υπολογιστή. Οι ιδιότητες ενός συστήματος λογισμικού, για παράδειγμα, θα μπορούσαν να βαθμολογηθούν παρατηρώντας εάν οι χρήστες περνούν το χρόνο τους απολαμβάνοντας ή παλεύοντας με το σύστημα. Δεν είναι τυχαίο άλλωστε που η γλώσσα προτύπων και η δενδροειδής χαρτογράφηση (sitemap) χρησιμοποιείται τόσο για την ανάπτυξη ιστοτόπων (web development) όσο και στην Ιεράρχηση της Πληροφορίας (Information Architecture) ως κλάδου της Σχεδίασης για την Εμπειρία του Χρήστη (User Experience Design).

Εστιάζοντας στις επιπτώσεις στην ανθρώπινη ζωή, μπορούμε να εντοπίσουμε Πρότυπα που είναι ανεξάρτητα από την αλλαγή της τεχνολογίας και έτσι να βρούμε την «διαχρονική ποιότητα». Ο Alexander υποστηρίζει ότι υπάρχει ένας διαχρονικός τρόπος του κτίσιν, ο οποίος είναι χιλιάδων ετών παλιός και είναι ίδιος σήμερα όπως ήταν πάντα. Θεωρεί ότι τα σπουδαία κτίρια του παρελθόντος στα οποία ο άνθρωπος νιώθει σαν στο σπίτι του, έχουν πάντα δημιουργηθεί από ανθρώπους που ήταν πολύ κοντά σε αυτό τον τρόπο του κτίσιν. Δεν είναι δυνατόν να δημιουργήσει κανείς σπουδαία κτίρια, σπουδαίες πόλεις και όμορφα τοπία, στα οποία να νιώθεις κανείς ο εαυτός του, αν δεν ακολουθήσει αυτόν τον διαχρονικό τρόπο. Και όπως θα δει κανείς, συμπληρώνει ο Alexander, ο τρόπος αυτός οδηγεί τον καθένα στην δημιουργία κτιρίων που είναι τόσο αρχαία όσο η μορφή τους, όπως τα δέντρα και οι λόφοι. (Alexander, 1979, σ.7)

### 2.2.7 Γενική δομή Προτύπων

Από την δημιουργία της η Γλώσσα Προτύπων άρχισε μέσα στο χρόνο να χρησιμοποιείται σαν μέθοδος σε διαφορετικούς κλάδους και τομείς εξειδίκευσης. Συνήθως ο συγγραφέας μιας γλώσσας ή ενός αθροίσματος Προτύπων επιλέγει μια γενική δομή για όλα τα Πρότυπα που περιέχει, χωρίζοντας το καθένα σε γενικές ενότητες όπως το πλαίσιο, η δήλωση προβλήματος, η λύση κ.λπ. Τα Πρότυπα του Christopher Alexander, συγκεκριμένα, αναφέρονται και ως «Αλεξανδρινή μορφή» (Alexandrian form) και αποτελούνται από:

- ένα περιεκτικό τίτλο-ονομασία
- μια βαθμολογία αξιολόγησης (έως δύο σύμβολα <\*>)
- μια αισθητηριακή εικόνα
- την περιγραφή του περιβάλλοντος πλαισίου χρήσης (context)
- τη δήλωση του προβλήματος (έντονη γραφή)
- ένα κείμενο με παραδείγματα και επεξηγήσεις
- έναν δηλωτικό τίτλο της λύσης (έντονη γραφή)
- ένα σκίτσο
- περαιτέρω παραπομπές

Ο Alexander χρησιμοποιεί μια ειδική διάταξη κειμένου για να επισημάνει τα διάφορα τμήματα των Προτύπων του. Για παράδειγμα, η δήλωση προβλήματος και η δήλωση λύσης εκτυπώνονται με έντονη γραμματοσειρά, ενώ πριν της τελευταίας πάντα προηγείται η λέξη-κλειδί «Επομένως:».



Εικόνα 17. Παράδειγμα Προτύπου «ΚΑΘΙΣΜΑΤΑ ΣΚΑΛΑΣ»(STAIR SEATS)

Σημαντικό ρόλο παίζει η περιεκτική ονομασία των Προτύπων. Όταν ο σχεδιασμός γίνεται από μια ομάδα ανθρώπων, τα ονόματα των Προτύπων θα σχηματίσουν ένα λεξιλόγιο με το οποίο επικοινωνούν ενώ ταυτόχρονα μοιράζουν αρμοδιότητες μελέτης εφαρμογής. Αυτό καθιστά απαραίτητο τα ονόματα των μοτίβων να εύληπτα και αντιπροσωπευτικά του Προτύπου. Μερικά παραδείγματα από τα έργα του Alexander είναι το «WINDOW PLACE» (βοηθά στον καθορισμό της θέσης των παραθύρων σε ένα δωμάτιο) και «A PLACE TO WAIT» (βοηθά στον καθορισμό των χαρακτηριστικών, για παράδειγμα, των στάσεων λεωφορείων και των αιθουσών αναμονής νοσοκομείων). Βλέπουμε σε αυτό το σημείο για άλλη μια φορά την έμφαση στην σημασιολογία που δίνεται στον τίτλο μέσα από το ίδιο το γλωσσικό σημείο και το πώς αυτό έχει ένα άμεσο ανάλογο στο αρχιτεκτονικό σημείο και σχεδιασμό. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι γίνεται ένας σχεδιασμός μέσω λέξεων.

## 2.2.8 Ένα Δίκτυο Προτύπων

Μια γλώσσα προτύπων, όπως τη συνέλαβε ο Alexander, περιέχει συνδέσμους από το ένα πρότυπο στο άλλο, επομένως όταν κάποιος προσπαθεί να εφαρμόσει ένα μοτίβο σε ένα έργο, ωθείται αυτόματα σε άλλα μοτίβα που θεωρούνται χρήσιμα στο πλαίσιο του.

Στο βιβλίο του Alexander, τέτοιοι σύνδεσμοι συλλέγονται στο μέρος «αναφορές» (references) και επαναλαμβάνονται στο τμήμα «πλαισίου» (context) του συνδεδεμένου προτύπου. Επομένως η συνολική δομή λειτουργεί σαν ένα κατευθυνόμενο γράφημα. Ένα πρότυπο που συνδέεται με άλλα μέσα από τις «αναφορές» συνήθως αντιμετωπίζει ένα πρόβλημα χαμηλότερης κλίμακας.

Έτσι προτείνεται ως μέρος του προβλήματος υψηλότερης κλίμακας. Για παράδειγμα, το πρότυπο «ΔΗΜΟΣΙΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΩΜΑΤΙΟ» αναφέρεται ως αναφορά στο πρότυπο «ΚΑΘΙΣΜΑΤΑ ΣΚΑΛΩΝ».

Ακόμη και χωρίς την περιγραφή του μοτίβου, αυτοί οι σύνδεσμοι, μέσα από τον τίτλο συνδέονται νοηματικά. Όταν χτίζεται ένα μέρος έξω, για παράδειγμα, όπου οι άνθρωποι μπορούν να περνούν χρόνο («ΔΗΜΟΣΙΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΩΜΑΤΙΟ»), σκεφτόμαστε να το περιβάλλουν σκάλες όπου μπορούν να κάθονται οι άνθρωποι («ΚΑΘΙΣΜΑΤΑ ΣΚΑΛΩΝ»). Εάν σχεδιαστεί ένα γραφείο («ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΓΡΑΦΕΙΑ»), ενδέχεται να οργανώσουμε χώρους εργασίας σε μικρές ομάδες («ΜΙΚΡΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ»). Ο Alexander υποστηρίζει ότι οι συνδέσεις στο δίκτυο μπορούν να θεωρηθούν ακόμη πιο σημαντικές από το ίδιο το κείμενο του κάθε προτύπου-pattern. Τα δίκτυα των προτύπων του Alexander καταλήγουν ξεκάθαρα σε ένα ιεραρχικό σύστημα, κι αυτό, για τον Alexander, αποτελεί ένα επιχείρημα για να μιλήσει για μια γλώσσα προτύπων, μέσω του παραλληλισμού με την ιεραρχία που χρησιμοποιείται στην συντακτική θεωρία του Chomsky όπως δείξαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο.



Εικόνα 18. Δίκτυο Προτύπων

Στη εικόνα παραπάνω, η οποία είναι παρμένη από το βιβλίο του A timeless way of Building βλέπουμε να σχολιάζει ότι σε αυτό το δίκτυο προτύπων, όπως και σε κάθε άλλο, οι συνδέσεις, δηλαδή η σειρά ή ο τρόπος των συνδέσεων, είναι ίσης σημασίας κομμάτια της γλώσσας προτύπων όσο και τα ίδια τα πρότυπα-patterns. Επεκτείνοντας την σκέψη μας γύρω από τον σκοπό της έρευνάς μας μπορούμε να φανταστούμε πως ένα τέτοιο δίκτυο προτύπων, μια τέτοια γλώσσα προτύπων δηλαδή, όπως αυτή που φαίνεται στο παράδειγμα μπορεί να οριστεί ως ένα αυτόνομο, νέο πρότυπο-pattern και να χρησιμοποιηθεί ως μονάδα σε μια ευρύτερη σχεδιαστική μελέτη. Αυτό μας θυμίζει, όπως θα δούμε σε επόμενο κεφάλαιο, την ιδιότητα της «αυτό-ομοιότητας» (self-similarity), ένας όρος που περιγράφει την παρουσία μιας σταθερής μη κανονικότητας που εμφανίζεται ως μοτίβο στις

διαφορετικές μεγεθύνσεις και σμικρύνσεις της κλίμακας των φράκταλς. Γίνεται έτσι αντιληπτή η ικανότητα επίλυσης σχεδιαστικών προβλημάτων με μια ανάλογη λειτουργία της αυτό-ομοιότητας, μέσω της Γλώσσας των προτύπων. Μια μέθοδος μορφογένεσης στον σχεδιασμό, όμοιο με την μέθοδο της φύσης, που μέσω της γλώσσας, μιας άυλης-φωνητικής εν πρώτοις δομής, και της γραφής, μια μικρής κλίμακας αποτύπωσή της γλώσσας, δύναται να δημιουργήσει πολιτισμικά και πολιτιστικά παράγωγα ανεξάρτητα κλίμακας μέσα από την σχεδιαστική πρακτική. Με αυτόν τον τρόπο βλέπουμε πως ο Alexander χρησιμοποιεί την συντακτική και σημασιολογική λειτουργία της γλώσσας για να δώσει λύση σε πολύπλοκα σχεδιαστικά προβλήματα.

### **2.2.9 Τομείς Εφαρμογής Γλώσσας Προτύπων**

Ο Alexander ενθάρρυνε όσους χρησιμοποιούν το σύστημά του να επεκτείνουν τη γλώσσα με δικά τους μοτίβα. Για να γίνει αυτό, τα βιβλία του δεν επικεντρώνονται αυστηρά στην αρχιτεκτονική. Εξηγεί επίσης τη γενική μέθοδο δόμησης των γλωσσών προτύπων. Η αρχική ιδέα για το βιβλίο *A Pattern Language* ήταν να δημοσιευόταν με τη μορφή βιβλιοδέτη, έτσι ώστε οι σελίδες να μπορούν εύκολα να προστεθούν αργότερα. Κάτι τέτοιο όμως αποδείχθηκε ανέφικτο κατά την έκδοση του.

Η μέθοδος της γλώσσας προτύπων έχει χρησιμοποιηθεί για την τεκμηρίωση της εμπειρογνωμοσύνης σε διάφορους τομείς. Μερικά παραδείγματα εφαρμογής είναι τα αρχιτεκτονικά πρότυπα, τα πρότυπα στην επιστήμη των υπολογιστών, τα πρότυπα για τον σχεδιασμό εμπειρίας χρηστών και αλληλεπίδρασης με υπολογιστικές εφαρμογές, τα παιδαγωγικά πρότυπα, (Fincher, 1999) πρότυπα στο πεδίο της κηπουρικής, πρότυπα κοινωνικής δράσης και πρότυπα ομαδικής υποστήριξης. Η προσέγγιση της γλώσσας προτύπων έχει επίσης προταθεί ως ένας τρόπος για την προώθηση της ευφυΐας του πολίτη, βοηθώντας στο συντονισμό ενεργειών για διαφορετικούς ανθρώπους και κοινότητες που εργάζονται μαζί για σημαντικά κοινωνικά προβλήματα (Douglas Schuler, 2009). Στα μέσα της δεκαετίας του 2000, η ιδέα της γλώσσας προτύπων εισήχθη στον σχεδιασμό της αρχιτεκτονικής συστημάτων και στα πρότυπα της επιστήμης του σχεδιασμού (Design Science) ως μεθοδολογία (Vaishnavi & Kuechler, 2007). Αξιοσημείωτο επίσης είναι το βιβλίο *Liberating Voices: A Pattern Language for Communication Revolution* του 2008, περιέχει 136 πρότυπα για τη χρήση πληροφοριών και επικοινωνίας για την προώθηση της βιωσιμότητας, της δημοκρατίας και της θετικής κοινωνικής αλλαγής.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι σημειογραφίες όπως η Ενοποιημένη Γλώσσα Σχεδίασης Προτύπων (Unified Modeling Language (UML) ή η συλλογή συμβόλων διαγράμματος ροής (flow-charts) δεν είναι γλώσσες προτύπων. Θα μπορούσαν να συγκριθούν περισσότερο με ένα αλφάβητο. Δηλαδή τα σύμβολά τους θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την τεκμηρίωση μιας γλώσσας προτύπων, αλλά δεν είναι γλώσσα από μόνα τους. Αντίστοιχα μια συνταγή ή κάποιο άλλο διαδοχικό

σύνολο βημάτων που πρέπει να ακολουθηθεί, με μόνο μία γραμμική διαδρομή, δεν αποτελεί επίσης μια γλώσσα προτύπου. Ωστόσο, η διαδικασία σχεδιασμού μιας νέας συνταγής για παράδειγμα, μπορεί να ωφεληθεί από τη χρήση μιας γλώσσας προτύπων καθώς ενδέχεται να ακολουθήσει μια μη γραμμική πορεία για την τελική επιλογή της συνταγής.

Ο Ward Cunningham, εφευρέτης του wiki, συνέγραψε μια εργασία με τον Michael Mehaffy υποστηρίζοντας ότι υπάρχουν βαθιές σχέσεις μεταξύ των wiki και των γλωσσών προτύπων, και ότι τα wiki «στην πραγματικότητα αναπτύχθηκαν ως εργαλεία για τη διευκόλυνση της αποτελεσματικής κοινής χρήσης και τροποποίησης των προτύπων» (Cunningham & Mehaffy, 2013). Όπως γίνεται κατανοητό ο δρόμος που άνοιξε ο Alexander για τη χρήση των γλωσσών προτύπων καθώς και η αποκωδικοποίηση που έδωσε για την δημιουργία νέων γλωσσών εξακολουθεί μέχρι σήμερα να ασκεί επιρροή σε πλήθος ειδικοτήτων.



## Συμπεράσματα πρώτου μέρους

Οι στόχοι του πρώτου μέρους της εργασίας ήταν δύο. Ο πρώτος αφορούσε το αν και κατά ποιόν τρόπο μπορεί να υπάρξει μια σχέση μεταξύ της Αρχιτεκτονικής και της Γλώσσας. Ο δεύτερος στόχος αφορούσε, την μελέτη περίπτωσης μιας σχεδιαστικής μεθοδολογίας- συστήματος που να λειτουργεί σε πολλαπλά πεδία και να συνδέεται με τα προηγούμενα αποτελέσματα ώστε να υποστηριχθεί η υπόθεση εργασίας μας. Η σχέση μεταξύ γλώσσας και αρχιτεκτονικής είναι καθιερωμένη μέσα από την σύνδεση του αρχιτεκτονικού με το γλωσσικό σημείο με κύριες κατευθύνσεις, αυτή της σημειολογίας και του συντακτικού. Επίσης η Γλώσσα των Προτύπων αποτελεί μια επιτυχημένη επιλογή περίπτωσης μελέτης ενός συστήματος επίλυσης σχεδιαστικών προβλημάτων που συμπυκνώνει και τις δύο προαναφερθείσες προσεγγίσεις και μπορεί να εφαρμοστεί σε πλήθος πεδίων για της ανάγκες του σχεδιασμού.

Πλήθος αρχιτεκτόνων υποστήριξε και θέλησε να γεφυρώσει το γλωσσικό με το αρχιτεκτονικό σημείο καλύπτοντας την ανάγκη για ένα νέο παράδειγμα μετά το μοντέρνο κατά τις δεκαετίες του 1960-19670. Επίσης γλωσσολόγοι μέσω της σημειωτικής και της στρουκτουραλιστικής γλωσσολογίας θέλησαν να την χρησιμοποιήσουν ως μια υπερδομή με στόχο να αποκαλύψουν την κοινή εκείνη γλώσσα η οποία θα ερμηνεύει το πολιτιστικό φαινόμενο γενικά. Έτσι μπορούμε να πούμε ότι στην αρχιτεκτονική η μορφή είναι το σημαίνον ενώ το περιεχόμενο ή το νόημά της το σημαϊνόμενο, όπως ακριβώς στη φυσική γλώσσα, όπου ο ήχος λειτουργεί ως σημαίνον και η ιδέα ως σημαϊνόμενο.

Η μελέτη της σημειωτικής και της γλωσσολογίας ως προς την αρχιτεκτονική θεωρία μας οδήγησε σε μια ορθή θεώρηση της σχέσης μεταξύ τους ως «Αρχιτεκτονική της Γλώσσας». Από την μια, ένας τέτοιος ορισμός, δείχνει το ουσιαστικό έργο της γλωσσολογίας, αφού ως επιστήμη επιδιώκει να δώσει απαντήσεις σε ερωτήματα για τη φύση της γλώσσας, τη δομή και τη σχέση της με τον ανθρώπινο νου, αλλά και με την κοινωνία. Επιπροσθέτως από την πλευρά της η αρχιτεκτονική θεωρία επιδιώκει να αντλήσει στοιχεία για την αρχιτεκτονική και τον σχεδιασμό μέσα από την γλώσσα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο με την περίπτωση μελέτης της Γλώσσας των Προτύπων δείξαμε πως αποτελεί μια χαρακτηριστική περίπτωση παράλληλης ανάπτυξης των κλάδων της γλωσσολογίας στην εφαρμογή τους στο αρχιτεκτονικό και ευρύτερο σχεδιασμό. Ο Christopher Alexander με το βιβλίο του *A Pattern Language* 1977 επέτυχε να δημιουργήσει μία γραμματική για την αρχιτεκτονική ανεξάρτητη από το χώρο-χρονικό συγκείμενο δίνοντας παραδείγματα από την παραδοσιακή αρχιτεκτονική. Παρότι πρόκειται για μια στρουκτουραλιστική προσέγγιση η συντακτική ανάπτυξη του σχεδιασμού είναι φανερή και αποδείξιμη (Nagasaka, 2009). Έτσι στην Γλώσσα Προτύπων τα

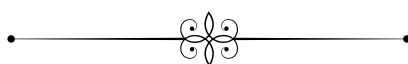


πρότυπα αντίστοιχα με τις λέξεις, πρέπει να έχουν συντακτικές και σημασιολογικές σχέσεις μεταξύ τους για να κάνουν μια προφορική γλώσσα ή αρχιτεκτονική γλώσσα χρήσιμη. Ο σχεδιασμός με πρότυπα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τόσο την σημασία ενός προτύπου όσο και την σειρά-σύνταξη του σε σχέση με όλα τα άλλα αφού αναπτύσσονται σε ένα αλληλένδετο δίκτυο.

Ο χαρακτηρισμός της Γλώσσας των Προτύπων ως Γλώσσα της Αρχιτεκτονικής αφορά την χρησιμότητα της οικουμενικότητας των προτύπων, όπως τα ορίσαμε, ως σύλληψη, στην λειτουργία επίλυσης σχεδιαστικών προβλημάτων και οργάνωσης της πολυπλοκότητας σε ένα πλήθος πεδίων εφαρμογής. Αναλυτικότερα και σε μια εκ του σύνεγγυς σύγκριση ενός προτύπου με ένα αρχιτεκτόνημα, θα μπορούσαμε να βρούμε τις εξής ομοιότητες: α) ότι και τα δύο οφείλουν την ύπαρξή τους στο πρόβλημα που καλούνται να επιλύσουν και στην ίδια την λύση που προσφέρουν στον ενδιαφερόμενο χρήστη-σχεδιαστή β) στην αλληλεπίδραση που έχουν με το περιβάλλον τους, αφού τόσο ένα πρότυπο όσο κι ένα αρχιτεκτόνημα αποτελεί μια αυτοτελή δομή ενός ευρύτερου συνόλου το οποίο και επηρεάζει. Όπως έγινε κατανοητό η σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ την Γλώσσας και της Αρχιτεκτονικής γεφυρώνεται με τον πιο πλήρη τρόπο μέσα από την Γλώσσα των προτύπων.

Έτσι μπορούμε να μιλήσουμε για μια Γλώσσα της Αρχιτεκτονικής όταν αναφερόμαστε στην Γλώσσα Προτύπων, όχι μόνο υπό το πρίσμα της ερμηνείας της έννοια της αρχιτεκτονικής που αναφέρεται στον σχεδιασμό κτιρίων, για την οποία δείξαμε παραπάνω τις ομοιότητες, αλλά και με την ευρύτερη έννοια του όρου(της αρχιτεκτονικής) ως τρόπου με τον οποίο είναι δομημένο κάτι (Μπαμπινιώτης, 2002). Κι αυτό διότι η Γλώσσας Προτύπων προσφέρει μια δυνατότητα ανάλυσης και σύνθεσης πολύπλοκων σχεδιαστικών προβλημάτων με την χρήση της Γλώσσας(λεκτικού κώδικα) μέσω της οποίας δομεί ένα κτίσμα. Έτσι δικαίως μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η Γλώσσα των Προτύπων ως σύλληψη δηλώνεται κατάλληλα με τον χαρακτηρισμό της ως Γλώσσας της Αρχιτεκτονικής. Δεν είναι αμελητέο άλλωστε το γεγονός ότι ο ίδιος ο δημιουργός της είναι αρχιτέκτονας.

Ολοκληρώνοντας το πρώτο μέρος έχει καταστεί σαφές ότι, μέσα σε αυτό το πλαίσιο, η σχέση μεταξύ της Αρχιτεκτονικής της Γλώσσας και της Γλώσσας της Αρχιτεκτονικής είναι υπαρκτή και αδιάσπαστη καθώς η θεωρητική σκέψη υποστηρίζει την σχεδιαστική πρακτική με κεντρικό εργαλείο αναφοράς την χρήση της γλώσσας προς την δόμηση ενός κάθε φορά νέου έργου της αρχιτεκτονικής.



## Μέρος Δεύτερο:

### Προς μια Φράκταλ Διάσταση στη Σχεδιαστική Πρακτική

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας μας ορίζονται ως στόχοι Α) η κατανόηση του «Χάους» και των χαοτικών συστημάτων καθώς και η σχέση τους με την αρχιτεκτονική και τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, Β) η ανάδειξη μιας θεωρίας που μέσα από επιστημονικά δεδομένα να διασφαλίζει τα ενδεχόμενα οφέλη που μπορεί να ενέχει η υπόθεση εργασίας μας, μιας Φράκταλ διάστασης στη σχεδιαστική πρακτική.

Η μέθοδος που θα ακολουθηθεί για τον πρώτο στόχο, μέσα από το κεφάλαιο 3 θα δείξει τι είναι τα χαοτικά σύστημα και θα περιγράψει τα μαθηματικά φράκταλς ώστε να εξοικειωθεί ο αναγνώστης με τις κατάλληλες έννοιες. Στην συνέχεια θα γίνει ανασκόπηση της φύσης του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και των ιδιαιτεροτήτων που εμφανίζονται σε αυτόν. Τέλος θα υπάρξει η σύνθεση των δυο πεδίων μεταξύ αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και Χάους μέσα από την θεωρία της πολυπλοκότητας και την Ανάδυση.

Για τον δεύτερο στόχο το μεθοδολογικό εργαλείο που θα ακολουθηθεί είναι η παρουσίαση ερευνών από τους συνεχιστές του έργου του Christopher Alexander. Πρώτα θα παρουσιαστούν έρευνες που αποκαλύπτουν ότι ο εγκέφαλος μας λειτουργεί μέσα από μια φράκταλ δομή καταχώρησης και επεξεργασίας πληροφοριών. Εν συνέχεια θα δείξουμε της θεραπευτικές ιδιότητες που έχουν περιβάλλοντα, αντικείμενα και σχέδια με βαθμό πολυπλοκότητας τέτοιας που να χαρακτηρίζεται από την φράκταλ διάσταση  $D=1.4-1.5$ . Εν συνέχεια θα δούμε την υποσυνείδητη επιρροή το δομημένου περιβάλλοντος στην ανθρώπινη φυσιολογία. Τέλος θα γίνει παρουσίαση της Γλώσσας των Μορφών και της Θεωρίας της Αρχιτεκτονικής του Νίκου Α. Σαλίγκαρου.

### **3. Χαοτικά Συστήματα και Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός**

Στο πρώτο μέρος αυτού του κεφαλαίου θα γνωρίσουμε τι είναι τα χαοτικά συστήματα και ποιες οι ιδιότητές τους. Ακολούθως θα εξοικειωθούμε με την μορφοκλασματική γεωμετρία και θα τα αντικείμενα φράκταλ. Τέλος θα δούμε μέσα από παραδείγματα την αυτό-ομοιότητα που χαρακτηρίζει τα μαθηματικά φράκταλς.

Στο δεύτερο υπο-κεφάλαιο δίδεται εν πρώτοις ο ορισμός του σχεδιασμού στο πλαίσιο ανάδειξης και κατανόησης της φύσης του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού. Διακρίνεται στη συνέχεια η διαφορά μεταξύ της επίλυσης των σχεδιαστικών προβλημάτων με αυτή των μη σχεδιαστικών και αποδεικνύεται η μη γραμμική διαδικασία που απαιτείται για τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό.

Τέλος στο τρίτο υπο-κεφάλαιο θα γνωρίσουμε πως έγινε η εισαγωγή της έννοιας της Πολυπλοκότητας στην Αρχιτεκτονική Θεωρία και ποιες διενέξεις διαπιστώνονται με την έννοια της Αντίφασης όπως την εισάγει ο Venturi και τους προβληματισμούς που θέτει ο Arnheim. Στη συνέχεια αναλύεται η θεωρία της πολυπλοκότητας στον σχεδιασμό και γίνεται η σύνδεση με την Γλώσσα Προτύπων του Alexander ενώ τέλος αναπτύσσεται η εισαγωγή των εννοιών της Ανάδυσης και της Μορφογένεσης στο πλαίσιο της βιομιμητικής προσέγγισης στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό.

#### **3.1. Χαοτικά Συστήματα και Μορφοκλασματική Γεωμετρία**

##### **3.1.1 Η θεωρία του Χάους και τα χαοτικά συστήματα**

Ο 20ός αιώνα χαρακτηρίζεται από τρεις κύριες επαναστατικές επιτεύξεις: τη θεωρία της σχετικότητας, την κβαντική μηχανική και τη θεωρία του χάους. Αν η θεωρία της σχετικότητας έδωσε τέλος στην νευτώνια αντίληψη ενός απεριόριστου χώρου και χρόνου, και η κβαντική θεωρία έδωσε τέλος στην νευτώνια οπτική μιας αντικειμενικής προσέγγισης στη φύση, η θεωρία του χάους δίνει μια για πάντα τέλος στην ουτοπία του Laplace περί αιτιοκρατικής προβλεπτικότητας και ντετερμινισμού.

Στα πεδία των χαοτικών επιστημών κατατάσσονται η θεωρία της πολυπλοκότητας, η αυτοοργάνωση, η ανάδυση και οι μη γραμμικές δυναμικές. Ένα χαοτικό σύστημα έχει πλήρη εξάρτηση της κίνησης του από τις αρχικές συνθήκες. Χαοτικές περιοχές κίνησης είναι εκείνες στις οποίες δύο τροχιές, που αρχικά βρίσκονται πολύ κοντά, απομακρύνονται εκθετικά (πολύ γρήγορα) ή μια από την άλλη και σύντομα βρίσκονται σε εντελώς διαφορετικά σημεία του χώρου. Στις περιοχές αυτές, μικρές αλλαγές στα αίτια οδηγούν σε μεγάλες αλλαγές στα αποτελέσματα.

Τα χαοτικά συστήματα αν και είναι ντετερμινιστικά (δηλαδή η εξέλιξή τους εξαρτάται εξ ολοκλήρου από τις αρχικές συνθήκες) δεν μπορούμε να προβλέψουμε τα αποτελέσματά τους. Καθώς πρέπει να υπάρχει απόλυτη ακρίβεια στη μέτρηση των αρχικών συνθηκών τους, αυτό καθίσταται αδύνατο, λόγω

της αδυναμίας των υπολογιστικών οργάνων μας, αφού ακόμη και η στρογγυλοποίηση αριθμητικών δεδομένων από άρρητους σε ρητούς αριθμούς, προκαλεί τέτοιο σφάλμα στον τελικό υπολογισμό, που μπορεί να οδηγεί σε τελείως διαφορετικό αποτέλεσμα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα κάποιων «χαοτικών» φαινομένων στη φύση είναι ο σχηματισμός καταγίδων, τα μπουρίνια, οι τυφώνες, και οι καταστροφές εν γένει.

Ιστορικά, το 1963 Edward Lorenz πάνω σε μετεωρολογικές έρευνες του δημοσίευσε ένα πρωτοποριακό άρθρο (Lorenz, 1963, σ.130-141) που κατέληγε στη διαπίστωση ότι « ... όσον αφορά την πρόβλεψη του καιρού σε ένα αρκετά μακρινό μέλλον, αυτό είναι εντελώς αδύνατο ...». Ο Lorenz χρησιμοποίησε μαθηματικά μοντέλα και προσομοιώσεις της ροής μορίων στην ατμόσφαιρα. Κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η μακρόχρονη πρόβλεψη του καιρού σε παγκόσμια κλίμακα είναι αδύνατη. Αυτό ισχύει ακόμη και σήμερα καθώς ένα τέτοιο σύστημα, όπως οι καιρικές συνθήκες, είναι αρκετά πολύπλοκο. Καρπός αυτής της έρευνας στην συνέχεια υπήρξε και η ποιητική μεταφορά γνωστή και ως το «φαινόμενο της πεταλούδας». Το απαλό φτερούγισμά της στο Πεκίνο αρκεί για να επιφέρει συνθήκες θύελλας στη Νέα Υόρκη λίγες μέρες αργότερα. Αρκεί δηλαδή μια μικρή παρέκκλιση στις αρχικές συνθήκες ενός πολύπλοκου συστήματος, όπως το μετεωρολογικό σύστημα, ώστε να επέλθει το «χάος».

Όπως έγινε αντιληπτό από αυτή τη σύντομη εισαγωγή, το χάος δεν είναι απαραίτητα συνώνυμο της αταξίας. Το χάος είναι περιορισμένο, καθώς περιορισμένη είναι και η τυχαιότητα που εκφράζεται μέσα στα συστήματα αυτά. Ωστόσο αυτό δεν αναιρεί το γεγονός της πολυπλοκότητας και της αδυναμίας μας να προβλέψουμε μέσω ακριβών υπολογισμών όλους τους παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν ένα σύστημα. Συνοψίζοντας θα μπορούσαμε να το ορίσουμε δύο κύρια χαρακτηριστικά. Ένα δυναμικό σύστημα ονομάζεται χαοτικό εάν (α) είναι ευαίσθητο στις αρχικές του συνθήκες (όπου μια μικρή αλλαγή στα δεδομένα προκαλεί μεγάλη αλλαγή στο τελικό σύστημα) και (β) στην εξέλιξή του γίνεται μια πλήρης αναδιοργάνωση της αρχικής κατάστασης, η οποία μοιάζει τυχαία και μη προβλέψιμη. Πως όμως αυτό παρουσιάζεται στα καθημερινά μας αντικείμενα;

### **3.1.2 Τα αντικείμενα του Μάντελμπροτ**

Στην ευκλείδεια γεωμετρία τα αντικείμενα χαρακτηρίζονται από έναν αριθμό διαστάσεων ακέραιων αριθμών: η ευθεία γραμμή έχει μια διάσταση, το επίπεδο έχει δύο, ενώ ο χώρος στον οποίο κινούμαστε έχει τρεις διαστάσεις. Τι γίνεται όμως με τα ασυνεχή, τα ακανόνιστα και τραχιά αντικείμενα όπως είναι τα αυτά που βρίσκουμε στην φύση;

Το 1970 ο μαθηματικός Μπενουά Μάντελμπροτ (Benoit Mandelbrot, 1924-2010) εισήγαγε μια νέα κατηγορία αντικειμένων που ο αριθμός των διαστάσεων τους μπορεί να εκφραστεί μόνο με

τη μορφή κλάσματος. Τα αντικείμενα αυτά τα ονόμασε «φράκταλ», από το λατινικό fractus που σημαίνει «θραύσμα», «τμήμα». Στα ελληνικά μεταφράζονται ως αντικείμενα μορφοκλασματικής δομής. Ο Μάντελμπροτ στο πλούσια εικονογραφημένο βιβλίο του Fractals: Form, Chance and Dimension (Φράκταλ: Μορφή, Τύχη και Διάσταση) ανέλυσε τα αντικείμενα που έχουν ακανόνιστα σχήματα και το ακανόνιστο του σχήματός τους επαναλαμβάνεται σε όλες τις κλίμακες.

Ο Μάντελμπροτ οραματίστηκε μια καινούρια έννοια που θα περιέγραφε το ακανόνιστο: την έννοια της «διάστασης». Πρόβαλε έναν ισχυρισμό σχετικά με τα αντικείμενα που παρουσιάζουν διαφορετικές διαστάσεις ανάλογα από την απόσταση που τα εξετάζουμε. Προχωρώντας, πέρα από τις ακέραιες ευκλείδειες διαστάσεις 0,1,2,3, στις κλασματικές διαστάσεις. Ένα παράδειγμα είναι ο προβληματισμός γύρω από τον αριθμό των διαστάσεων που έχει ένα κουβάρι σπάγκου. Ο μαθηματικός μας δείχνει ότι αυτό εξαρτάται από ποια οπτική γωνία που βρισκόμαστε ως παρατηρητές. Από μεγάλη απόσταση, το κουβάρι είναι ένα σημείο, χωρίς διάσταση. Από πιο κοντά, το κουβάρι φαίνεται να γεμίζει ένα σφαιρικό χώρο και συνεπώς έχει τρεις διαστάσεις. Όταν το παρατηρούμε από ακόμα πιο κοντά, διακρίνεται ο σπάγκος και συνεπώς το αντικείμενο έχει ουσιαστικά μία διάσταση, η οποία είναι τυλιγμένη γύρω απ' τον εαυτό της. Βλέπουμε δηλαδή πως περνάμε από την πρώτη διάσταση στις τρεις και πάλι στην μια.

Λύση σε αυτό αποτέλεσε η πρόταση του Μάντελμπροτ να παραμένει σταθερός ο βαθμός ανωμαλίας στις διαφορετικές κλίμακες. Ένα άλλο παράδειγμα αποτελεί αυτό με την περίμετρο της νήσου της Αγγλίας. Ο Μάντελμπροτ μας δείχνει και εδώ ότι όσο μικραίνει η κλίμακα της μέτρησης, τόσο αυξάνεται το μετρημένο μήκος της ακτής. Επομένως το αποτέλεσμα εξαρτάται από τις σχέσεις ανάμεσα στο αντικείμενο της μέτρησης και τον παρατηρητή. Μια δαντελωτή ακτή κατά συνέπεια ενώ δεν μπορεί να μετρηθεί με όρους μήκους, έχει ωστόσο έναν ορισμένο χαρακτηριστικό βαθμό ανωμαλίας. Το μήκος της βρετανικής ακτής δεν είναι καθορισμένο. Αντίθετα, η απουσία κανονικότητας μπορεί να μετρηθεί με μια κλασματική διάσταση.



Εικόνα 19. Η φράκταλ περίμετρος της βρετανικής νήσου

Η διάσταση της ακτής θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το 1, αφού δεν ακολουθεί μια κανονική καμπύλη. Από την άλλη, θα πρέπει να είναι μικρότερη από το 2, αφού δεν καλύπτει μια ολόκληρη επιφάνεια. Έτσι, βρίσκεται ανάμεσα στο 1 και το 2, όντας τόσο πιο κοντά στο 1, όσο πιο λεία και λιγότερο ακανόνιστη είναι η ακτή, και τόσο πιο κοντά στο 2, όσο πιο ανομοιομορφη και δαντελωτή είναι η ακτή για να καλύψει μεγαλύτερη επιφάνεια. Συμπερασματικά βλέπουμε ότι στα αντικείμενα του Μάντελμπροτ, εφεξής φράκταλς, η κλασματική διάσταση μετρά την απουσία κανονικότητας του αντικείμενου, δηλαδή την αποτελεσματικότητά του στο να καταλαμβάνει άπειρη περίμετρο σε περιορισμένο χώρο. Αυτό σαν εννοιολογική θεώρηση θα φανεί ιδιαίτερος χρήσιμο και στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό αφού ο τρισδιάστατος χώρος γίνεται άμεσα αντιληπτός από τον νου στην πιο αδρή του μορφή, ενώ η λεπτότερη αλληλεπίδραση των διαστάσεων γίνεται αντιληπτή βαθμιαία (Arlheim, 1977, σ.33). Ποια επιπλέον χαρακτηριστικά θα μπορούσαν να συμβάλουν στην αποκωδικοποίηση αυτής της λειτουργίας;

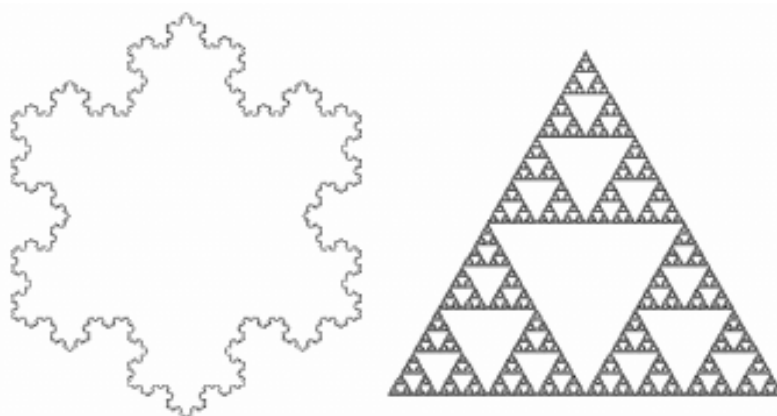
### **3.1.3 Αυτό-ομοιότητα - Η χιονονιφάδα του Koch**

Όπως είδαμε στα φράκταλς υπάρχει μια κανονικότητα στον ακανόνιστο χαρακτήρα τους. Και ο βαθμός αυτής της μη κανονικότητας παραμένει σταθερός στην αλλαγή κλίμακας ενώ είναι μετρήσιμος μέσω της μορφοκλασματικής γεωμετρίας. Αυτή η ιδιότητα των φράκταλς ονομάζεται «αυτό-ομοιότητα» (self-similarity). Ο όρος αυτός περιγράφει την παρουσία μιας σταθερής μη κανονικότητας που εμφανίζεται ως μοτίβο στις διαφορετικές μεγεθύνσεις και σμίκρυνσης της κλίμακας των φράκταλς. Ένα μοτίβο φράκταλ δηλαδή εμφανίζει τον ίδιο βαθμό μη κανονικότητας είτε το δούμε από πολύ κοντά είτε το δούμε από πολύ μακριά.

Παραδείγματα τέτοιων μοτίβων είναι η καμπύλη Κοχ, οι καμπύλες του Πεάνο (Peano), τα χαλιά και τα κόσκινα Σιερπίνσκι (Sierpinski). Κοινό σημείο που τα χαρακτηρίζει είναι η άπειρη επανάληψη της πολυπλοκότητάς τους μέσα στον εαυτό τους.

Η καμπύλη του Κοχ πήρε το όνομα της από τον μαθηματικό Χέλγκε Φον Κοχ (Helge Von Koch) που την περιέγραψε το 1904. Θα μπορούσαμε να περιγράψουμε την καμπύλη ως εξής: το μεσαίο τρίτο κάθε πλευράς, και εξωτερικά του αρχικού ισόπλευρου τριγώνου, προστίθεται ένα νέο ισόπλευρο τρίγωνο. Αυτά είναι όμοια με το αρχικό, αλλά οι πλευρές τους έχουν μήκος το ένα τρίτο του μήκους της πλευράς του αρχικού. Στη συνέχεια, σε καθεμιά από τις δώδεκα πλευρές επαναλαμβάνεται ο ίδιος μετασχηματισμός: ένα μικρότερο τρίγωνο προστίθεται σε κάθε μεσαίο ένα τρίτο. Και πάλι το ίδιο, μέχρι το άπειρο. Πρόκειται είναι αποτέλεσμα ενός επαναλαμβανόμενου μετασχηματισμού, όπου κάθε μετασχηματισμός προσθέτει ένα μικρό εμβαδόν στο εσωτερικό της καμπύλης. Ωστόσο το ολικό εμβαδόν παραμένει πεπερασμένο, στην πραγματικότητα όχι πολύ μεγαλύτερο από του αρχικού τριγώνου. Ακόμα, η καμπύλη έχει άπειρο μήκος σε έναν πεπερασμένο

χώρο. Η κλασματική διάσταση του Μάντελμπροτ αποδείχτηκε το σωστό μέτρο για τη μέτρηση αυτών των σχημάτων. Μέτρησε δηλαδή, τον βαθμός μη κανονικότητας που αντιστοιχούσε στη δυνατότητα ενός αντικειμένου να καταλαμβάνει χώρο. Η καμπύλη του Κοχ είναι κάτι περισσότερο από γραμμή αλλά και κάτι λιγότερο από επίπεδο. Έχει κάτι περισσότερο από μία διάσταση και κάτι λιγότερο από δύο διαστάσεις. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς του Μάντελμπροτ η κλασματική της διάσταση είναι 1,2618. Καταλαβαίνουμε τώρα μέσα από αυτό το παράδειγμα πως περιγράφεται η μη κανονικότητα και πως η αυτό-ομοιότητα λειτουργεί ως συμμετρία που συναντάμε σε όλες τις κλίμακες. Ένα αντίστοιχο παράδειγμα με παρόμοιες ιδιότητες θα μπορούσαμε να δούμε και στο τρίγωνο-κόσκινο Σιερίνσκι.



*Εικόνα 20. Αριστερά η καμπύλη του Κοχ, δεξιά το κόσκινο Σιερίνσκι.*

Εν κατακλείδι τα φράκταλ είναι ένας μηχανισμός που απαντάται κατά κόρον στην Φύση. Ένα άμεσο παράδειγμα για στο ανθρώπινο σώμα είναι οι διακλαδώσεις του αιμοφόρων αγγείων (Briggs, 1922, σ.123). Μολονότι αυτό το σύστημα καταλαμβάνει μόλις το 5% περίπου του όγκου του ανθρώπινου σώματος, η φράκταλ δομή του έχει ως αποτέλεσμα, στην πλειονότητα των ιστών, ποτέ κανένα κύτταρο να μην είναι πολύ απομακρυσμένο από ένα αγγείο. Είναι η πιο αποτελεσματική λύση που βρήκε η Φύση για να αποθηκεύσει την τεράστια επιφάνεια των αιμοφόρων αγγείων στο εσωτερικό του πολύ περιορισμένου όγκου ενός ανθρώπινου σώματος. Μια αντίστοιχη λειτουργία διακλαδώσεων μπορεί να γίνει φανερή στις δομές των δέντρων που ο Μάντελμπροτ μελέτησε εξίσου.

### **3.1.4 Οι Αισθητικές κρίσεις του Μάντελμπροτ**

Είδαμε παραπάνω πως μέσα η αλλαγή του επιστημονικού παραδείγματος τον 20αίωνα άλλαξε ριζικά τον τρόπο που αντιλαμβανόμαστε τον κόσμο. Το Σύμπαν που μέχρι τότε νοείτο ως μηχανή φτιαγμένη από αδρανή σωματίδια ύλης, που υπάκουαν σε κάποιες δυνάμεις, αντικαταστάθηκε από το υποατομικό επίπεδο, έναν κόσμο κυμάτων και σωματιδίων, που δεν διέπεται πλέον από

τους αυστηρούς νόμους της αιτιότητας, αλλά από την τύχη. Το χάος είναι πλέον παρόν. Μια ελάχιστη αλλαγή των αρχικών αιτίων ενός συστήματος προκαλεί μια πολύ μεγαλύτερη αλλαγή των αποτελεσμάτων. Το αποτέλεσμα δεν είναι πλέον ανάλογο προς το αίτιο. Το χάος ελευθερώνει την ύλη από τον ντετερμινισμό και επιτρέπει στη Φύση να αφήνεται σε ένα δημιουργικό παιχνίδι, να παράγει νέα στοιχεία που δεν περιέχονταν εν δυνάμει στις προηγούμενες καταστάσεις της.

Αυτή η αλλαγή δεν θα μπορούσε να αφήσει φυσικά ανεπηρέαστους τους άλλους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Στην συνέχεια της εργασίας μας θα δούμε πως αρχιτέκτονες και θεωρητικοί του σχεδιασμού προσέγγισαν το ζήτημα, εμπνεόμενοι και δανειζόμενοι μεθοδολογίες από τα πεδία που αναπτύχθηκαν στις χαοτικές επιστήμες. Προς το παρόν θα αρκεστούμε να παραθέσουμε της πρώτες απόψεις που εκφράστηκαν από τον ίδιο τον Μάντελμπροτ αναφορικά με τα φράκταλς γύρω από την αρχιτεκτονική την και τέχνη.

Ο ιδιοφυής μαθηματικός συσχετίζει την αρχιτεκτονική του Μπάουχαους με την ευκλείδεια γεωμετρία, η οποία δομείται γύρω από τον κύβο και τις απλές γεωμετρίες (Obrist, 2010). Μια τέτοια γεωμετρική προσέγγιση της Τέχνης και του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού αποτυγχάνει, κατά τον ίδιο, στον βαθμό που δεν αναπτύσσονται με έναν τρόπο παράλληλο προς αυτόν της φύσης και δεν περιέχει επάρκεια πολυπλοκότητας και αντίφασης, άποψη με την οποία συμφωνεί απόλυτα και ο R.Venturi (Venturi, 1977, σ.11), ο C.Alexander και ο N.Saligaros ονομάζουν μάλιστα την μοντερνιστική τάση ως Γεωμετρικό Φονταμενταλισμό (Salingaros, 2006, σ. 209). Έτσι θεωρεί ότι η ομορφιά πηγάζει από την αρμονική συνύπαρξη της τάξης και της αταξίας. Η τέχνη που τον ικανοποιεί δεν έχει κλίμακα, με την έννοια ότι περιέχει σημαντικά στοιχεία σε όλα τα μεγέθη. Στο κτίριο Σίγκραμ αντιπαραθέτει την αρχιτεκτονική της παρισινής Σχολής των Καλών Τεχνών, με τα γλυπτά και τις διακοσμητικές λεπτομέρειες της όψης. Ένας παρατηρητής που κοιτάζει το κτίριο από οποιαδήποτε απόσταση διαπιστώνει διαφορετικές λεπτομέρειες. Η σύνθεση μεταβάλλεται καθώς ο παρατηρητής πλησιάζει και αρχίζουν να γίνονται ορατά νέα στοιχεία της όψης. Ως προς την τέχνη, οι καλλιτέχνες που για τον Μάντελμπροτ έχουν μια φράκταλ προσέγγισή είναι ο Hokusai και ο Joseph Turner. Μέσα από τα έργα τους θεωρεί ότι συνδυάζουν αρμονικά τόσο τα ευκλείδεια όσο και τα φράκταλ σχήματα.





Εικόνα 21. Αριστερά Σχολή Καλών Τεχνών Παρισιού, δεξιά Seagram Building Νέα Υόρκη

### 3.2. Οι ιδιαιτερότητες του Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού

#### 3.2.1 Εισαγωγή στον σχεδιασμό

Η φύση του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού είναι διττή. Ο αρχιτέκτονας είναι ο δημιουργός ενός έργου τέχνης εξυπηρετικού τόσο καλλιτεχνικού, όσο και επιστημονικού (Μιχαηλίδης, 1967, σ.7). Από τη σύλληψη του έργου ως προϊόν ανάγκης, μέχρι την υλοποίησή του, μεσολαβεί μία εξαιρετικής σημασίας φάση. Αυτή του Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού. Αυτή η φάση που είναι καθοριστική για τη μορφή και την εξέλιξη του έργου, όσο διερευνάται σε βάθος, τόσο ανακαλύπτεται μια μοναδικότητα στη διαδικασία που ακολουθείται. Όμως τι περιλαμβάνει ο ορισμός του σχεδιασμού;

Σχεδιασμός με την ευρύτερη έννοια είναι «η ανθρώπινη νοητική δραστηριότητα κατά την οποία το υποκείμενο, με δεδομένη μία επαρκώς διατυπωμένη πρόθεση, ή αλλιώς ένα “πρόγραμμα” για αλλαγή μίας υπάρχουσας κατάστασης, καταλήγει σε πρόταση μίας μελλοντικής κατάστασης, η οποία θεωρείται ικανοποιητικότερη της πρώτης.» (Τζώνος, 1996, σ.21)

Αυτή η «κατάσταση» αναφέρεται τόσο σε υλικά αντικείμενα που συμπεριλαμβάνουν ή συμπεριλαμβάνονται στον υλικό-φυσικό χώρο (π.χ. ένα έπιπλο, ένα κτίσμα, κ.α.), όσο επίσης και σε αυτά που αναφέρονται στην ανάγκη για οργάνωση και εμπεριέχουν αναγκαστικά λεκτικές και γλωσσικές προδιαγραφές προς μορφοποίηση και ταξινόμηση (π.χ. μέτρα για την δικαιότερη κατανομή του εθνικού εισοδήματος) (Τζώνος, 1996, σ.22).

Ακολούθως είναι κατανοητό ότι ο σχεδιασμός ως γνώση και πρακτική έχει ως στόχο να παρέμβει στην πραγματικότητα και να προτείνει έναν κόσμο (δηλαδή μία πραγματικότητα) όπως θα έπρεπε να υπάρχει. Αντιθέτως η επιστημονική δραστηριότητα έχει ως αποκλειστικό στόχο να περιγράψει και να ερμηνεύσει τα στοιχεία του περιβάλλοντος, και μόνο αυτό. Μέσα από όσα αναφέραμε γίνεται αντιληπτή η οριακή διαδρομή που χαράσσει ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός κάθε φορά μεταξύ τέχνης και επιστήμης. Καθώς ο σχεδιαστής ενώ δημιουργεί, σαν καλλιτέχνης, σταματά,

παρατηρεί το εκκολαπτόμενο δημιούργημα και το ερμηνεύει, σαν επιστήμονας, οραματιζόμενος την πραγματικότητα που αυτό δυναμικά δημιουργεί και επανέρχεται με νέες πληροφορίες. Ξανά στον ρόλο του δημιουργού γράφει και σχεδιάζει και ύστερα πάλι πίσω στη θέση του παρατηρητή. Μια μόνιμη αλλαγή οπτικών θέσεων που πολύ μας θυμίζει τις μη γραμμικές διαδικασίες ανάπτυξης που ακολουθούν τα χαοτικά συστήματα όπως είδαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο.

### **3.2.2 Μια ιδιόμορφη κατηγορία επίλυσης προβλημάτων**

Εμβαθύνοντας τώρα στον ορισμό του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού πιο συγκεκριμένα θα μπορούσαμε να τον θεωρήσουμε «ως την επίλυση ενός προβλήματος, δηλαδή ως σχεδιαστική διερεύνηση και ανταπόκριση σε στόχους, που διατυπώνονται εκ των προτέρων.» (Πεπολής, 2001, σ.361) Επομένως η σχεδιαστική διαδικασία αποτελεί ένα είδος ιδιόμορφης διαδικασίας επίλυσης κάποιου δοσμένου προβλήματος. Αυτό την καθιστά να υπόκειται σε μια γενική τυπολογία επίλυσης, στην οποία εκπορεύεται εκ του προβλήματος, ωστόσο την κάνει και να διαφοροποιείται λόγω της ιδιομορφίας των σχεδιαστικών προβλημάτων έναντι των μη σχεδιαστικών. (Τζώνος, 1996)

Η επίλυση προβλημάτων εν γένει, έχει διερευνηθεί σε ψυχολογικό επίπεδο. Οι τύποι των διαδικασιών επίλυσης χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες α) Δοκιμή και πλάνη β) Έμπνευση γ) Ορθολογικός συλλογισμός.

Δοκιμή και πλάνη. Στην πρώτη κατηγορία το υποκείμενο, μπροστά σε ένα πρόβλημα αναπτύσσει ποικιλία τυχαίων αντιδράσεων, μέσα στις οποίες περιλαμβάνεται και η λύση του προβλήματος, την οποία και σε συνέχεια αξιοποιεί.

Έμπνευση. Το υποκείμενο αυτής της κατηγορίας προσπαθεί να κάνει καινοφανείς συνδυασμούς των στοιχείων του προβλήματος που έχει στη διάθεσή του και μετά από ένα χρονικό διάστημα, τα στοιχεία «ξαφνικά» αρθρώνονται στη σκέψη του σε έναν αναπάντεχο συνδυασμό, που αποτελεί μία λύση του προβλήματος.

Ορθολογικός συλλογισμός. Η αλλιώς και «συστηματικός συλλογισμός», το υποκείμενο κάνει προσεκτική διάκριση μεταξύ δεδομένων και ζητούμενων του προβλήματος, προσπαθώντας να ανακαλύψει κάποια υπερκείμενη αρχή ή νομοτέλεια που συνδέει τα πρώτα με τα τελευταία. Περιορίζοντας έτσι τις πιθανές εναλλακτικές λύσεις, προσπαθεί να οδηγηθεί λογικά στην καλύτερη, με επαλήθευση της επικρατέστερης από αυτές ως προς τα ζητούμενα του προβλήματος (Τζώνος, 1996).

Αυτές οι τρεις κατηγορίες συνυπάρχουν ανάλογα την συνθετότητα του προβλήματος και την ιδιοσυγκρασία του λύτη. Αφού δείξαμε πως κατηγοριοποιείται η διαδικασία επίλυσης προβλημάτων,

θα πρέπει τώρα να διακρίνουμε τι χαρακτηρίζει τα σχεδιαστικά προβλήματα από τα μη σχεδιαστικά.

### 3.2.3 Οι ιδιαιτερότητες των σχεδιαστικών προβλημάτων

Πέρα από την επίλυση του προβλήματος ως προς την γενική του αντιμετώπιση και κατηγοριοποίηση, τα σχεδιαστικά προβλήματα έχουν μια ιδιαίτερη φύση, όπως είπαμε έναντι των μη σχεδιαστικών. Τέτοια ιδιαιτερότητα αποτελεί το γεγονός ότι τα σχεδιαστικά προβλήματα δεν υποδιαιρούνται σε άλλα αυτοτελή υποπροβλήματα (Τζώνος, 1996, σ.25) αφού η καλύτερη λύση όλων των μερών επιμέρους και ξεχωριστά, μιας κατοικίας για παράδειγμα, δεν αποτελεί την καλύτερη λύση του συνόλου της. Επίσης τα σχεδιαστικά προβλήματα είναι ανοιχτά και δεν επιδέχονται μια μονοσήμαντη λύση αλλά μπορούν να λάβουν πολλαπλές ερμηνείες. Η λύσεις τους μπορούν να εκτιμηθούν και όχι να αποδειχτούν, όπως ενός μη σχεδιαστικού π.χ. γεωμετρικού προβλήματος. Έτσι αυτή η συνθήκη αβεβαιότητας που διέπει αυτές τις λύσεις υποκαθιστά την θετική απόδειξη με μια αρεστή πιθανότητα (Τζώνος, 1996, σ.26). Άλλη μια ιδιαιτερότητα των προβλημάτων του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού αποτελεί η λήψη αποφάσεων που πρέπει να παρθούν. Αυτές αφορούν τεχνικό-οικονομικά ζητήματα, λειτουργικά ζητήματα, αισθητικά ζητήματα, καθώς και ζητήματα κοινωνικής και ψυχολογικής φύσης. Όπως γίνεται αντιληπτό αυτές οι κατηγορίες αποτελούν από μόνες τους κλειστά συστήματα. Ως αποτέλεσμα αυτού, οι αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν στο σύνολό τους, για να ολοκληρωθεί ένα αρχιτεκτονικό έργο, δεν μπορούν να εξισωθούν με ένα κοινό μέτρο σύγκρισης. Για παράδειγμα η βέλτιστη οικονομοτεχνική λύση δεν θα μπορεί να συγκριθεί με μια βέλτιστη αισθητική λύση, διότι αφορούν δύο διαφορετικά πεδία. Έτσι κατανοούμε για άλλη μια φορά το γιατί δεν μπορούμε να μιλήσουμε για μια αμιγώς επιστημονική προσέγγιση όλου του προβλήματος, παρά για μια ισορροπία μεταξύ των διαφορετικών απαιτήσεων.

Επίσης δεν μπορεί να είναι γραμμική η λήψη αποφάσεων σε ένα αρχιτεκτονικό έργο. Διότι επιλύοντας στο ένα πεδίο, ο αρχιτέκτονας, προσέχει την επίλυση και του διπλανού πεδίου και εν συνεχεία του επόμενου, και του επόμενου, για να καταλήξει στη τελική απόφαση του πρώτου, η οποία ικανοποιεί ταυτόχρονα και τα υπόλοιπα. Έτσι οι λήψεις αποφάσεων στο αρχιτεκτονικό σχεδιασμό λαμβάνονται συνολικά (holistic) (Τζώνος, 1996, σ.24) και μη γραμμικά.

Τέλος μια ακόμα ενδιαφέρουσα ιδιαιτερότητα για την ερευνά μας, είναι ότι το σχεδιαστικό πρόβλημα τίθεται στον μελετητή με την μορφή κυρίως λεκτικού κώδικα, ενώ η λύση του παρουσιάζεται από τον μελετητή με την μορφή οπτικού κώδικα. Η δουλειά του σχεδιαστή εμφανίζεται ως ένας συνεχής μετασχηματισμός των μη παραστατικών προγραμματικών στοιχείων του προβλήματος, αρχικά σε επιμέρους και στη συνέχεια σε γενικότερες συλλήψεις και κωδικοποιήσεις λύσεων (νοητικά σύνολα) που έχουν παραστατικό χαρακτήρα, με τελικό τους στόχο, με την ολοκλήρωση της μελέτης, να έχει μετατρέψει και την τελευταία λεκτική απαίτηση σε υλικό πράγμα απεικονισμένο σχεδιαστικά

(Τζώνος, 1996, σ.28). Αυτή η διαδικασία του μετασχηματισμού των μη παραστατικών ζητημάτων λεκτικού κώδικα σε κωδικοποιήσεις παραστατικού χαρακτήρα, θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι αποτελεί έργο μιας γλώσσας-γραφής της αρχιτεκτονικής στη σχεδιαστική πρακτική.

Οφείλουμε σε αυτό το σημείο να κάνουμε μια σύνδεση με όσα προηγήθηκαν με την Γλώσσα των Προτύπων. Βλέπουμε τον τρόπο που οι ιδιαιτερότητες των σχεδιαστικών προβλημάτων αξιοποιούνται από τον Alexander. Σχετικά με το γεγονός ότι τα σχεδιαστικά προβλήματα δεν υποδιαιρούνται σε άλλα αυτοτελή υποπροβλήματα αιτιολογεί, σε ένα βαθμό, την πρόταση της διαγραμματικής δενδροειδούς μορφής στον τρόπο ανάλυσης του προβλήματος με την Γλώσσα Προτύπων. Για αυτόν το λόγο και οι στιβάδες-υποσύνολα προβλημάτων που βρίσκονται στα χαμηλότερα-επιμέρους επίπεδα-παρακλάδια επιλύονται πρώτα. Παράλληλα κατόπιν της συνειδητοποίησης του προγράμματος, σε μια ταυτόχρονη και κοινή αντίληψη των επιμέρους προβλημάτων που υπάρχουν σε κοινά υποσύνολα, δίνει την δυνατότητα στον σχεδιαστή για την μη γραμμική αντιμετώπιση και επίλυση αυτών ολιστικά.

### **3.3. Χαοτικά Συστήματα στον Αρχιτεκτονικό Σχεδιασμό**

#### **3.3.1 Η Θεωρία της Πολυπλοκότητας στην Αρχιτεκτονική**

Γενικά, η πολυπλοκότητα θεωρείται χαρακτηριστικό ενός συστήματος που περιγράφεται με βάση έννοιες όπως μέγεθος, ποικιλία, τάξη-αταξία ή οργάνωση. Η πολυπλοκότητα έχει επίσης συνδεθεί με έννοιες όπως η εντροπία (η μέτρηση της αταξίας ενός συστήματος), η τυχαιότητα, η ανάδυση (emergence) και η αυτο-οργάνωση. Όπως δείξαμε παραπάνω ο χαρακτηρισμός της σχεδιαστικής δραστηριότητας ως πολύπλοκης, συνήθως, προέρχεται από την αδυναμία μας να μετατρέψουμε, να κωδικοποιήσουμε ή να απλοποιήσουμε τη δημιουργική αυτή δραστηριότητα σε ένα καλά προσδιορισμένο σύνολο από μεθόδους ή επιμέρους διαδικασίες. Αυτό καθιστά αδύνατη την επίλυση του εκάστοτε σχεδιαστικού προβλήματος με έναν γραμμικό και επιστημονικό τρόπο. Η επίλυση των σχεδιαστικών προβλημάτων, οριζόμενη από την διαδικασία μετατροπής των λεκτικών προβλημάτων σε παραστατικές επιλύσεις, επιδέχεται πολλαπλές ερμηνείες και για αυτό μπορεί να χαρακτηριστεί ως μία ανοικτή ερμηνευτική πράξη. Έτσι, η πολυπλοκότητα φαίνεται πως προέρχεται από την ίδια τη φύση του σχεδιασμού, που απαιτεί τον προσδιορισμό ενός προβλήματος-ιδέας ταυτόχρονα με τον προσδιορισμό της λύσης που θα υλοποιήσει αυτή την ιδέα. Έναν ταυτόχρονο μη γραμμικό προσδιορισμό.

Ο Robert Venturi ήταν από τους πρώτους που εισήγαγαν την έννοια της πολυπλοκότητας το 1977 με το μανιφέστο *Complexity and Contradiction in Architecture*. Μέσα από αυτό εξέφρασε την απογοήτευση του για το μοντερνισμό. Η αναζήτησή της τάξης, της απλότητας και του τεχνικού ορθο-

λογισμού, χάρη του βιομηχανικού πολιτισμού που εξελισσόταν, που οδήγησε συχνά σε αυστηρά, άψυχα κτίρια και χώρους. Η επίκληση για πολυπλοκότητα και αντίθεση ήταν μια επίκληση για ασάφεια και ποικιλία, για τη δημιουργία μιας πιο πλούσιας, πιο πολύπλοκης μορφής τάξης. Ο Venturi εισήγαγε την έννοια της πολυπλοκότητας ως ένα επιθυμητό, ελκυστικό φαινόμενο, ως ένα χαρακτηριστικό του καλού σχεδιασμού και ως ένα εργαλείο για τη δημιουργία χώρων με νόημα, χωρίς γραφικότητα ή υποκειμενικό εξπρεσιονισμό (Venturi, 1977, σ.18). Η ίδια η ζωή, κατά τον ίδιο, περιέχει και προβάλλει στο χώρο την πολυπλοκότητα και την αντίφαση χωρίς ωραιοποίηση.

Εν συνεχεία η εκλαΐκευση και η ευρύτερη γνωστοποίηση των επιστημονικών ανακαλύψεων όπως η θεωρία του χάους, τα φράκταλς και η θεωρία της πολυπλοκότητας, επηρέασαν καλλιτεχνικούς και τεχνικούς κλάδους. Βάσει αυτών ο Charles Jencks το 1997 συγκέντρωσε στο βιβλίο του *The Architecture of the Jumping Universe* (1997) τις απόψεις του γύρω από το θέμα. Σχετικά με την θέση του Venturi ο Jencks θεωρεί ότι ήταν το πρώτο στάδιο της πολυπλοκότητας στην αρχιτεκτονική. Μια πολυπλοκότητα ως κολάζ προϋπαρχόντων, γνωστών λύσεων, ως χειραγώγηση του κλασικισμού, του μοντερνισμού, ή οποιοδήποτε γνώριμου ρεύματος. Θεωρεί ότι ασχολείται περισσότερο με την παράθεση στατικών, προϋπάρχοντων στοιχείων, παρά με την ανάδυση πρωτότυπων νέων συνόλων (Jencks, 1997, σ.28). Για τον Jencks η γνώση που προήλθε από την επιστήμη της πολυπλοκότητας αποκάλυψε μία διαφορετική όψη του κόσμου, ένα δυναμικό, δημιουργικό, απρόβλεπτο και εκρηκτικό σύμπαν. Εκτίμησε ότι αυτή η ‘κοσμοθεωρία’ μπορούσε να προσφέρει μία νέα γλώσσα και μία νέα αισθητική για την αρχιτεκτονική. Μια νέα αισθητική που χαρακτηριζόταν από πολύπλοκες μορφές, αναδιπλούμενες επιφάνειες, λοξές γωνίες και στρεφόμενες, ροϊκές φόρμες, όπως αυτές που βρίσκει κανείς στα έργα αρχιτεκτόνων όπως ο Peter Eisenman, ο Daniel Libeskind και ο Frank Gehry.



*Εικόνα 21. Αριστερά Vanna Venturi House, δεξιά Gehry, Guggenheim Museum Bilbao Spain*

### 3.3.2 Αντίφαση ή Αντιπαραβολή;

Σε αυτό το σημείο θα ήταν σκόπιμες κάποιες παρατηρήσεις σχετικά με της έννοιες της πολυπλοκότητας και της αντίφασης όπως της εισάγει ο Venturi. Την ίδια χρονιά της έκδοσης του μανιφέστου του, ο Arnheim εκδίδει το έργο του 'Η δυναμική της αρχιτεκτονικής μορφής' όπου γίνονται κάποιες ενδιαφέρουσες διευκρινίσεις γύρω από το ζήτημα της πολυπλοκότητας και της αντίφασης.

Αρχικά να πούμε ότι πολυπλοκότητα για τον Arnheim δεν σημαίνει αταξία. Αντιθέτως, τάξη υπάρχει και εμφανίζεται σε όλα τα επίπεδα πολυπλοκότητας (Arnheim, 2003, σ.250). Επιπροσθέτως και σχετικά την έννοια της αντίφασης ο Venturi γράφει «Εάν η πηγή του φαινομένου both-and είναι η αντίφαση, η βάση του είναι η ιεραρχία, η οποία αποδίδει πολλά επίπεδα νοημάτων μεταξύ στοιχείων με ποικίλες αξίες. Μπορεί να περιλαμβάνει στοιχεία που είναι και καλά και δύστροπα, μεγάλα και μικρά, κλειστά και ανοιχτά, συνεχή και αρθρωτά, στρογγυλά και τετράγωνα, δομημένα και διασκορπισμένα. Μια αρχιτεκτονική που περιλαμβάνει διάφορα επίπεδα νοήματος γεννά ασάφεια και ένταση» (Venturi, 1977, σ.21).

Όμως η εσωτερική αντίφαση που είναι αυτό που ο Venturi έχει κατά νου, μας λέει ο Arnheim, αποτελεί παραβίαση της τάξης. Και εφόσον η τάξη εμφανίζεται σε κάθε επίπεδο πολυπλοκότητας η αντίφαση δεν μπορεί να υφίσταται. Για παράδειγμα, όταν εμφανίζεται σε μία δήλωση, η αντίφαση, συνίσταται στο να αποδίδεις σε κάποιο αντικείμενο ή γεγονός ένα συγκεκριμένο κατηγορημα ενώ συγχρόνως να του αρνείσαι αυτό το κατηγορημα. Έτσι καταλήγει, ότι σφάλει κάνεις εάν ισχυριστεί ότι υπάρχει κάτι, ενώ συγχρόνως δεν υπάρχει (Arnheim, 2003, σ.229). Θα μπορούσαμε να πούμε σε αυτό το σημείο ότι πρόκειται για μια διαμάχη μεταξύ σημασιολογικής και συντακτικής θεώρησης τόσο του αρχιτεκτονικού, όσο και του γλωσσικού σημείου.

Ο δομιστής, ψυχολόγος και θεωρητικός της τέχνης Arnheim μας παραθέτει ότι η τάξη αποτελεί μία τόσο θεμελιώδη τάση στην ανόργανη και στην οργανική φύση ώστε να μπορούμε να ισχυριστούμε ότι: η τάξη θα επέλθει εκτός και αν οι ειδικές περιστάσεις στην παρεμποδίσουν (Arnheim, 2003, σ.230). Η διαδικασία της δημιουργίας τάξης, και κατ' επέκταση της πολυπλοκότητας, σταματά στο επίπεδο που προσδιορίζεται από τους περιορισμούς που είναι εγγενής στο σύστημα. Ο Arnheim εδώ θα μας εισάγει στην έννοια του θέματος του συστήματος. Το θέμα του συστήματος είναι αυτό που τίθεται σε τάξη (Arnheim, 2003, σ.231) και είναι μια αντίθετη τάση προς αυτήν. Στην περίπτωση του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού το θέμα, όπως εννοείται εδώ, είναι όλοι οι παράγοντες που εισάγονται με την ανάθεση και την εκφορά του σχεδιαστικού προβλήματος. Ο τρόπος που αυτοί οι παράγοντες οργανώνονται, με τελικό στόχο το κτίσμα να εκπληρώσει την αποστολή του, είναι έργο της τάξης. Έτσι για τον Arnheim μπορεί να δομηθεί ένα έργο με πολυπλοκότητα.

Επίσης η αντίφαση για τον Arnheim δεν προσφέρει κανένα επίπεδο νοήματος, αντιθέτως θεωρεί ότι επιφέρει αταξία. Την έννοια της αταξίας την ορίζει ως μια σύγκρουση μεταξύ ασυντόνιστων τάξεων (Arnheim, 2003, σ.241). Δηλαδή η αταξία δεν σημαίνει μόνο την απουσία τάξης στον μέγιστο βαθμό, αλλά την απουσία μιας γενικής αρχής που διέπει το όλον του έργου και έτσι προκαλείται μια ασυμφωνία μεταξύ δύο ή περισσότερων τάξεων εντός του έργου-συστήματος. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας της έλλειψης σχέσης αυτών των τάξεων. Παραδόξως βλέπουμε, πως η αταξία μπορεί να αναπαρασταθεί μόνο μέσω της τάξης, κατά τον Arnheim. Για αυτόν τον λόγο ένα αντικείμενο σε κατάσταση αταξίας μπορεί να ενεργεί ως σύμπτωμα αταξίας, όχι όμως ως σύμβολο ή απόδοση αυτής. Εάν δηλαδή ένα κτήριο είναι σε κατάσταση αταξίας καθαυτό, δεν μπορεί να κάνει καμία δήλωση περί της υπάρχουσας αταξίας, απλώς και μόνο να την δημιουργεί (Arnheim, 2003, σ.250).

Μια ακόμα ενδιαφέρουσα έννοια που εισάγει ο Arnheim είναι αυτή της αντιπαραβολής έναντι της αταξίας-αντίφασης. Η αντιπαραβολή ή η σύγκρουση είναι σχέσεις και ως εκ τούτου μπορούν να προκληθούν μόνο μέσω της τάξης που συμπεριλαμβάνει και τους δύο συμβαλλόμενους (Arnheim, 2003, σ.249). Διότι ένα αντικείμενο που συμπεριφέρεται σαν να είναι ανεξάρτητο, ενώ είναι εξαρτημένο, δημιουργεί μια ασυμφωνία που ενδέχεται να βιωθεί ως εσωτερική αντίφαση και συνεπώς ως διαταραχή. Η αναλήθεια αυτή για τον Arnheim παρεμποδίζει την λειτουργία του κτηρίου.

Η αντίφαση όμως για τον Venturi δεν αντιπαραβάλλεται, ούτε προσαρμόζεται, αλλά αντιπαρατίθεται (juxtaposed) (Venturi, 1977, σ.56). Μια αρχιτεκτονική της πολυπλοκότητας και της αντίφασης για αυτόν έχει υποχρέωση απέναντι στο κόσμο να εκφράσει την αλήθεια της μέσα από το σύνολό της ή τις επιπτώσεις του συνόλου της. Πρέπει να ενσαρκώνει την δύσκολη ενότητα της συμπερίληψης παρά μια εύκολη ενότητα του αποκλεισμού (Venturi, 1977, σ. 16).

Εν κατακλείδι, είδαμε πως οι δύο θεωρητικοί της αρχιτεκτονικής διαβάζουν την έννοια της αντίφασης από άλλες οπτικές γωνίες. Από την μια ο Venturi μας μιλάει σε μια πολεμική διάθεση απέναντι στον μοντερνισμό επαναστατώντας στην φόρμα που ακολουθεί την λειτουργία. Θέτει την αντίφαση στο πλαίσιο της συμπερίληψης στοιχείων με στόχο την ποικιλία και την πολλαπλή ερμηνεία, τις παράλληλες αναγνώσεις μέσα από μια οντότητα αναδεικνύοντας έτσι την πολυπλοκότητα μέσα στο αρχιτεκτονικό έργο. Αντίθετα ο Arnheim προτάσσει έναντι αυτού την σχέση μεταξύ μορφής και περιεχομένου, χωρίς όμως να αρνείται τις μοντερνιστικές παθογένειες. Θεωρεί την αντίφαση ως απότοκο του ατομικισμού της κοινωνίας η οποία συμβάλλει στην χαοτική εικόνα των πόλεων και εν τέλει στην κατάρρευση της μορφής, ενώ αρνείται κατηγορηματικά την δυνατότητα συνύπαρξης αντίφασης και πολυπλοκότητας σε ένα έργο αρχιτεκτονικής κι όχι μόνο. Έτσι για την παραγωγή πολυπλοκότητας σε ένα έργο ο Venturi προτείνει την αντίφαση ως μια σύγκρουση ετερογενών

στοιχείων της αρχιτεκτονικής σύνθεσης, αντίθετα ο Arnheim μιλά για την αντιπαραβολή στοιχείων σε σχέση, και όχι σε σύγκρουση, ώστε να επιτευχθεί ο βαθμός τάξης που εκφράζει και τον βαθμό πολυπλοκότητας.

Συνδέοντας τα συμπεράσματα μας με το πρώτο μέρος της εργασίας μας, αρχικά αναφέρουμε πως θεωρούμε ότι πρόκειται για μια διαμάχη σημασιολογικού και συντακτικού χαρακτήρα αντίληψης του αρχιτεκτονικού σημείου, ένας αντίλογος μεταξύ της μορφής και περιεχομένου σε διαφορετικά επίπεδα, με κοινό στόχο αμφοτέρων την επίτευξη και παραγωγή της πολυπλοκότητας. Θα λέγαμε πως η αντίφαση του Venturi προβάλλει το παράδοξο, το παράλογο και ασυνείδητο κομμάτι μια πρότασης μέσα από την αντιπαραθέση στοιχείων φανερά. Για τον Arnheim η αντιπαραβολή, έναντι της έννοιας της αντίφασης, προβάλλεται περισσότερο ως μια μεταφορική σχεσιακή συνύπαρξη, μια ποιητική εξιστόρηση και εξισορρόπηση της αρχιτεκτονικής άρθρωσης ενυπάρχουσα μέσα στην πολύπλοκη τάξη.

Τελικά μια τέτοια σχεσιακή αντίληψη της πολυπλοκότητας θεωρούμε ότι στέκεται πιο κοντά με αυτό που θεωρούσε και ο Alexander βέλτιστη χρήση της Γλώσσας των Προτύπων. Όπως γράφει στο βιβλίο του *A Pattern Language* σχετικά με την χρήση της Γλώσσας Προτύπων, παρομοιάζοντας την με κάθε άλλη φυσική γλώσσα, όπως την αγγλική, «που μπορεί να είναι ένα μέσο πεζογραφίας ή ποίησης. Η διαφορά μεταξύ πεζογραφίας και ποίησης δεν είναι ότι χρησιμοποιούνται διαφορετικές γλώσσες, αλλά ότι η ίδια γλώσσα χρησιμοποιείται διαφορετικά. Σε μια συνηθισμένη πρόταση η κάθε λέξη, καθώς και ολόκληρη η πρόταση, έχει μια μονοσήμαντη σημασία. Σε ένα ποίημα όμως, το νόημα είναι πολύ πιο πυκνό. Κάθε λέξη έχει πολλές έννοιες και η πρόταση στο σύνολό της φέρει μια τεράστια πυκνότητα αλληλοσυνδεόμενων σημασιών, που μαζί φωτίζουν το σύνολο. Το ίδιο ισχύει και για την χρήση της Γλώσσας των Προτύπων. Είναι δυνατό να παραχθούν κτίρια συναρμολογώντας Πρότυπα, με αρκετά χαλαρό τρόπο, χωρίς πυκνότητα και βάθος. Όπως αντίστοιχα είναι δυνατό συνυπάρχουν στον ίδιο φυσικό χώρο σχέσεις μοτίβων ώστε το κτίριο να είναι πολύ πυκνό.» (Alexander, 1977, σ.41). Είναι φανερό ότι από η πυκνότητα αλληλοσυνδεόμενων σημασιών και Προτύπων που αναφέρει ο Alexander έχει ως προϋπόθεση την σχέση (και εφόσον μιλάμε για σχέση μιλάμε και για σύνταξη), όμοια με την έννοια τα αντιπαραβολής του Arnheim. Δεν θα σφάλλαμε έτσι υποστηρίζοντας ότι για την Γλώσσα Προτύπων μπορούμε να μιλάμε για Πολυπλοκότητα και Αντιπαραβολή.

### **3.3.3 Η θεωρία της πολυπλοκότητας στον Σχεδιασμό**

Η επιστημονική έννοια της πολυπλοκότητας όπως εμφανίζεται στις θετικές επιστήμες μέσα από την θεωρία του χάους δεν έχει μια αντιστοιχία ισομορφισμού με τον σχεδιασμό. Αυτό συμβαίνει διότι η επιστημονική γνώση και πρακτική έχει ως στόχο να κατανοήσει τον κόσμο όπως υπάρχει ενώ η

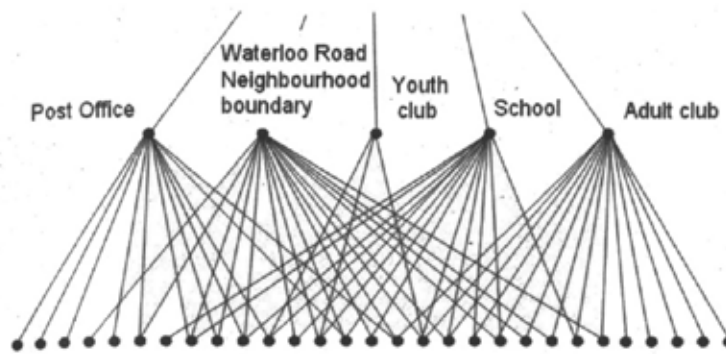


σχεδιαστική γνώση και πρακτική έχει ως στόχο να παρέμβει στην πραγματικότητα και να προτείνει έναν κόσμο όπως θα έπρεπε να υπάρχει. Παρόλα ταύτα οι σχεδιαστές, θεωρητικοί και καλλιτέχνες δεν σταματούν να εμπνέονται και δημιουργούν νέες μεθοδολογίες, εργαλεία και έργα μέσα από την επιστημονική γνώση.

Βασικές έννοιες στην επιστήμη της πολυπλοκότητας είναι η αναγνώριση της σημασίας της αλληλοσυσχέτισης και της διαντίδρασης ως βάση για την κατανόηση ενός πλήθους φυσικών, κοινωνικών ή τεχνικών συστημάτων και φαινομένων. Αλληλοσυσχετίσεις και διαντιδράσεις μπορεί να υπάρχουν ανάμεσα στα μέλη ενός συστήματος (για παράδειγμα, μεταξύ τμημάτων μιας μηχανής, μεταξύ δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα σε ένα κτίριο), αλλά και ανάμεσα σε συστήματα (για παράδειγμα, ανάμεσα σε ένα αντικείμενο και το χρήστη του, ανάμεσα σε κτίρια ή ανάμεσα σε διαφορετικές πόλεις). Καθώς η αναγωγή δεν είναι εφαρμόσιμη στην κατανόηση της οργάνωσης ενός συστήματος, η επιστήμη της πολυπλοκότητας συχνά ακολουθεί μία μεθοδολογία, η οποία επιχειρεί να ανακατασκευάσει τα ζητούμενα φαινόμενα και την οργάνωσή τους. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, επειδή έχει άμεση σχέση με τη σχεδιαστική πράξη, η οποία, επίσης, ασχολείται με τη δημιουργία οργάνωσης.

Ο Herbert Simon ένας από τους πρώτους επιστήμονες της πολυπλοκότητας, στο *The Architecture of Complexity* το 1962 ορίζει τα πολύπλοκα συστήματα ακολούθως: «με τον όρο πολύπλοκο σύστημα εννοώ το σύστημα εκείνο που αποτελείται από έναν μεγάλο αριθμό μερών που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους με έναν μη απλό τρόπο. Σε αυτά τα συστήματα, το όλο είναι περισσότερο από το άθροισμα των μερών όχι με έναν έσχατο, μεταφυσικό τρόπο, αλλά με την πραγματιστική έννοια ότι, δεδομένων των ιδιοτήτων των μερών και των νόμων που διέπουν την αλληλεπίδρασή τους, δεν είναι καθόλου απλό να συμπεράνουμε τις ιδιότητες του όλου» (Simon, 1962, σ. 467-482).

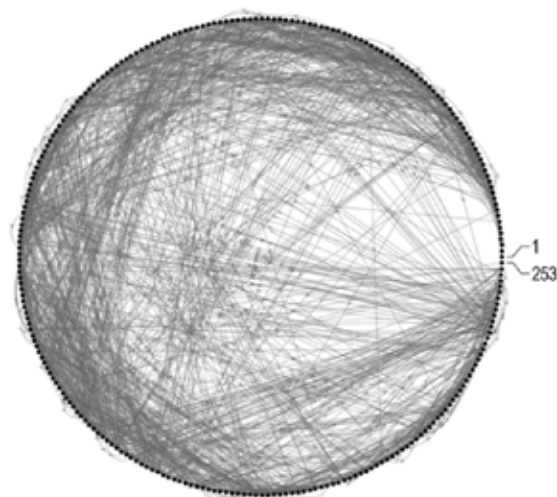
Διαμέσω αυτού του ορισμού ο επιστήμονας βασίστηκε στις ιεραρχικές δομές που συχνά χαρακτηρίζουν τέτοια συστήματα. Ως ιεραρχία νοείται η οργάνωση των συστημάτων σε αλληλοσυσχετισμένα υποσυστήματα, όπου το ένα δεν είναι οπωσδήποτε υφιστάμενο του άλλου, αλλά που μεταξύ τους σχηματίζουν ένα σύνολο εξαιτίας των περίπλοκων σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ τους. Αυτού του είδους η μελέτη της ομαδοποίησης και της αλληλεπίδρασης μεταξύ των μερών ενός συνόλου μπορεί να παράξει πολύ ενδιαφέροντα συμπεράσματα προς όφελος του σχεδιασμού.



Εικόνα 22.. Διάγραμμα του Alexander περί της δομής μιας αστικής γειτονιάς.

Για αυτό τον λόγο ο Simon αναγνώρισε τον σχεδιασμό ως πρακτική και τομέα γνώσης που αφορά σε περισσότερα επαγγέλματα και επιστημονικούς χώρους. Επίσης αξίζει να σημειωθεί ότι ο Christopher Alexander μίλησε για τις φυσικές ή φυσικά σχεδιασμένες πόλεις, στο άρθρο του *A City is not a Tree*. Σε αυτό το άρθρο το 1966, ο Alexander υποστηρίζει ότι οι οργανικές πόλεις είναι επιτυχημένες και έχουν διαχρονική αξία εξαιτίας του ότι αποτελούν σύνολα από συστήματα που αλληλεπικαλύπτονται χωρικά και λειτουργικά, πράγμα για το οποίο αναφερθήκαμε στο δεύτερο κεφάλαιο. Κατανοούμε έτσι με ποιον τρόπο συμβάλλει η μέθοδος σχεδιασμού της Γλώσσας των Προτύπων σε διαφορετικούς επιστημονικούς κλάδους που άπτονται ζητημάτων υψηλής πολυπλοκότητας

Έννοιες, όπως αλληλεξάρτηση και ιεραρχία λειτουργούν ως αναγνωριστικά για το είδος των δομών που χαρακτηρίζουν πολύπλοκα συστήματα. Η σημασία του προσδιορισμού τέτοιων αναγνωριστικών στοιχείων σχετίζεται με τη δυνατότητα αναδημιουργίας ή διαχείρισης της πολυπλοκότητας σε διάφορα συστήματα. Ένα από τα βασικά εργαλεία αναπαράστασης πολύπλοκων συστημάτων, για παράδειγμα μιας ορισμένης Γλώσσας Προτύπων όπως αυτή του Alexander, είναι η θεωρία γραφημάτων (graph theory) με την οποία μπορούμε να περιγράψουμε συστηματικά το ρόλο κάθε αντικειμένου σε σχέση με τα άλλα γύρω του. Αυτό που έχει όμως πραγματικά ενδιαφέρον είναι η ανακατασκευή ή αλλιώς η προσομοίωση της πραγματικότητας, δηλαδή των φυσικών συστημάτων. Για παράδειγμα, μια μελέτη των δομών εκείνων που καθιστούν τα δίκτυα ευέλικτα, σταθερά ή ανθεκτικά σε εξωτερικές δυνάμεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον ανασχεδιασμό ή την ενίσχυση ενός υπάρχοντος δικτύου. Για παράδειγμα μια χαρτογράφηση της Γλώσσας Προτύπων που πρότεινε για την Αρχιτεκτονική ο Alexander μέσω της θεωρίας γραφημάτων φαίνεται παρακάτω (Dawes & Ostward, 2018).



*Εικόνα 23. Το δίκτυο των συνδεδεμένων 253 Προτύπων κατά την δημιουργική χρήση της Γλώσσας Προτύπων.*

### **3.3.4 Βιομίμηση: Ανάδυση και Μορφογένεση**

Είδαμε νωρίτερα τον όρο της διαντίδρασης. Μια έννοια που περιλαμβάνει την οργανικότητα ενός ζωντανού οργανισμού, την μεταβολή και την ανταπόκρισή του σε κάποιο ερέθισμα. Αυτή η έννοια οδήγησε αρκετούς αρχιτέκτονες που ασχολούνται με την έρευνα, στη μελέτη του όρου της Ανάδυσης(emergence) και τις προοπτικές που υπάρχουν για την αρχιτεκτονική σύνθεση (Weinstock, 2004, σ. 8).

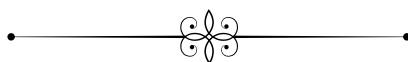
Ανάδυση (emergence) ονομάζεται η μελέτη και η ανάλυση της συμπεριφοράς πολύπλοκων συστημάτων. Τέτοια μπορούν να θεωρηθούν τα κτίρια ή τα αρχιτεκτονικά έργα εν γένει, δηλαδή ως συστήματα τα οποία παρουσιάζουν διάταξη ύλης στον χώρο και τα οποία καταναλώνουν ενέργεια, όπως και τα φυσικά, ενώ διαντιδρούν με το άμεσο δομικό και φυσικό τους περιβάλλον καθώς και με την συμπεριφορά των χρηστών τους.

Η έννοια όμως του emergence και ο προβληματισμός γύρω από αυτήν, στην αρχιτεκτονική, παρουσιάζει μια σαφή διαφοροποίηση σε σχέση με την κλασική προσέγγιση των φυσικών συστημάτων, όπου απώτερος στόχος είναι η εύρεση σχέσεων αιτιότητας. Εδώ η ανάδυση σχετίζεται άμεσα με την σχέση που έχουν τα στοιχειώδη μέρη ενός συστήματος με το σύστημα ως ολότητα. Το κεντρικό σημείο της προβληματικής του emergence είναι η ποιοτική διαφορά των ιδιοτήτων των μερών από τις ιδιότητες του όλου. Ένα παράδειγμα είναι το ανθρώπινο σώμα, που είναι κάτι παραπάνω ποιοτικά και λειτουργικά από την απλή συνύπαρξη, ατόμων ή κυττάρων ή οργάνων. Λέγοντας κάτι τέτοιο δεν πρέπει να παραβλέπουμε ωστόσο ότι οι ιδιότητες του όλου είναι το ίδιο σημαντικές με αυτές των επιμέρους στοιχείων στον καθορισμό της δυναμικής του συστήματος. “Το

όλο είναι κάτι πέρα και πάνω από τα μέρη του και όχι μόνο το άθροισμά τους..” όπως αναφέρει πρώτος ο Αριστοτέλης στα Μεταφυσικά του εισάγοντας έτσι την προβληματική γύρω από την ανάδυση.

Μορφογένεση κατ’ επέκταση ονομάζεται το αποτέλεσμα την ανάδυσης, μέσω των διαντιδράσεων με το περιβάλλον, της εκάστοτε δομής ή συστήματος. Στα συστατικά συστήματα η αλληλεξάρτηση των παραγόντων (ιδιότητες, μηχανισμοί, ζητούμενα, τελική μορφή) είναι συνεχής και ταυτόχρονη. Στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό αυτή η γνώση δίνει το βάρος της μελέτης όχι στην δομή του, αλλά στις σχέσεις των στοιχείων που το απαρτίζουν. Το πεδίο ενδιαφέροντος μεταφέρεται από τη δομή στην διαδικασία ανάπτυξης της μορφής.

Αυτές οι έννοιες, της ανάδυσης και την μορφογένεσης, αποτελούν εργαλεία μελέτης ανάπτυξης της μορφής όπως εντοπίζεται στα φυσικά συστήματα και μπορούμε να τις εντάξουμε στην κατηγορία της Βιομιμητικής ή Βιομιμητικού Σχεδιασμού. Η έννοια της βιομιμητικής (ετυμ. βιομιμητική < βίος=ζωή + μίμηση) αναφέρεται σε μία ταχέως αναδυόμενη φιλοσοφία, η οποία παρατηρεί τις λειτουργίες, τις μορφές και τις διεργασίες του φυσικού περιβάλλοντος και της βιολογίας με σκοπό να παράξει λύσεις, οι οποίες εξυπηρετούν τις ανθρώπινες ανάγκες (Benyus, 1997). Η βιομιμητική εκφράζει μια λογική σύμφωνα με την οποία μέσα από την μελέτη του τρόπου λειτουργίας του φυσικού κόσμου και της βιολογίας μπορεί να δοθούν λύσεις σε πολλά σύγχρονα σχεδιαστικά, μηχανικά, κατασκευαστικά και τεχνολογικά προβλήματα. Ο βιομιμητικός σχεδιασμός αποτελεί μια σύμπραξη ανάμεσα στην αρχιτεκτονική και στην βιολογία, δύο έννοιες που είναι αρκετά όμοιες σαν λογική. Και οι δύο βασίζονται στην διαχείριση των υλικών και την οργάνωση, ασχολούνται με την μορφή και τον σκελετό και αποτελούνται από διαφορετικά συστήματα που συλλειτουργούν για να δημιουργήσουν το τελικό σύνολο. Η έννοια της βιοφιλίας, αφορά την θετική επίδραση που έχει στην ανθρώπινη ψυχολογία η επαφή με την φύση. Η βιοφιλία, όπως και άλλες παρεμφερείς έννοιες δεν πρέπει να συγχέονται με την βιομιμητική, παρόλα αυτά πολλές φορές δρουν συμπληρωματικά.



#### 4. Μια Φράκταλ Διάσταση στη Σχεδιαστική Πρακτική

Στο πρώτο μέρος του κεφαλαίου θα μελετήσουμε τον ορισμό της βιοφιλίας, στη συνέχεια θα γίνει ο διαχωρισμός μεταξύ των φυσικών και μαθηματικών φράκταλ. Ύστερα παρουσιάζεται το επιχείρημα για την φράκταλ δομή του ανθρώπινου εγκεφάλου (φυσικό όργανο) επεκτείνοντας την έρευνα γύρω από την φράκταλ δομή του Νου (λειτουργία σκέψης).

Στο δεύτερο μέρος του κεφαλαίου θα δούμε πως τα φράκταλ λειτουργούν θεραπευτικά στην ανθρώπινη φυσιολογία. Γίνεται ένας πρώτος ο διαχωρισμός μεταξύ ενθουσιασμού και άγχους ενώ εκφράζεται η θέση ότι ρόλος της αρχιτεκτονικής που πρόκειται να κατοικηθεί από ανθρώπους οφείλει να μειώνει το άγχος. Στην συνέχεια παρουσιάζουμε τα συμπεράσματα από πειράματα οπτικής της NASA όπου επαληθεύεται η θεωρία της βιοφιλίας ενώ γίνεται φανερό ότι η μείωσή του άγχους ενεργοποιείται από ιδιότητες φράκταλ βάσει του μαθηματικού τους περιεχόμενου (βαθμό πολυπλοκότητας – φράκταλ διάσταση). Κατόπιν αναλύουμε πως μπορεί να γίνει κατανοητή η Fractal διάσταση  $D$  μέσα από τον σχεδιασμό. Στην συνέχεια παραθέτουμε έρευνες που σχετίζονται με την μέτρηση της φράκταλ διάστασης σε πίνακες και την θέση που προκύπτει μέσα από ερευνητικές εργασίες ότι η παραδοσιακή τέχνη, αρχιτεκτονική και πολεοδομία, έχει μια συνέχεια στις κλίμακες με κατάλληλο βαθμό πολυπλοκότητας, ακόμη και μέχρι το επίπεδο της γραμματοσειράς. Αυτή η συνέπεια νοείται μέσα από το φυσικό φράκταλ που είναι στατιστικά όμοιο στις μεγεθύνσεις του ενώ στην τελική του μορφή η δομή αλλάζει. Επίσης θα αναφέρουμε τις επτά ενδείξεις γνωστικής απήχησης με τα φράκταλ όπου οι Goldberger, Joye, Taylor, Wise και Saligkaros συμφωνούν ότι υπάρχει ένας ορισμένος συντονισμός μεταξύ του ανθρώπινου εγκεφάλου και των περιβαλλόντων που διαθέτουν φράκταλ ιδιότητες. Συγκεκριμένα δείχνουν ότι δεν προκαλούν όλα τα φράκταλ τον ίδιο βαθμό θετικού συναισθήματος που οδηγεί σε μείωση του φυσιολογικού στρες, αλλά τα φράκταλ μεσαίου εύρους με φράκταλ διάσταση γύρω στο  $D = 1,4$ . Βασισμένοι στην βιοφιλία θεωρούν ότι ο εγκέφαλος υπολογίζει συνεχώς χαρακτηριστικά του περιβάλλοντός, αξιολογώντας έτσι όποια είναι απαραίτητα για την επιβίωσή του, επομένως αυτός ο συντονισμός έχει βαθύ νόημα. Τέλος παραθέτουμε στοιχεία έρευνας του 2021 που μέσα από την αξιοποίηση του λογισμικού τεχνητής νοημοσύνης 3M VAS eye tracking, αποκαλύπτεται η υποσυνείδητη λειτουργία που ασκεί το δομημένο περιβάλλον στην ανθρώπινη φυσιολογία.

Στο τρίτο μέρος κάνουμε αρχικά μια γενική εισαγωγική παρουσίαση του βιβλίου *A Theory of Architecture*, 2006 του Ν.Α. Σαλίγκαρου τονίζοντας το πλαίσιο μέσα στο οποίο εντάσσεται η θεωρία που προτείνει καθώς και τα κύρια θέματα που θίγει παρουσιάζοντας συνοπτικά τις θέσεις του. Έπειτα γίνεται αναφορά στην Γλώσσα των Μορφών όπως την παρουσιάζει ο Σαλίγκαρος μέσα από την επόμενο βιβλίο του *Unified Architectural Theory: Form, Language, Complexity*

συνδέοντας την με την Γλώσσα των Προτύπων από προηγούμενο κεφάλαιο και αναδεικνύοντας της 15 μορφογενετικές ιδιότητες που καθιστούν μια δομή ζωντανή και συνεκτική. Τέλος παρουσιάζεται συνοπτικά η Ενοποιημένη Θεωρία Αρχιτεκτονικής όπως αναπτύσσεται στην μικρή, ενδιάμεση και μεγάλη κλίμακα αντίστοιχα.

## **4.1 Η φράκταλ δομή του εγκεφάλου μας**

### **4.1.1 Βιοφιλία**

Είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο πως μέσα από τα τις επιστήμες του Χάους, όπως αυτή της πολυπλοκότητας διείσδυσαν στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό μέθοδοι οργάνωσης για την διαχείριση και τον σχεδιασμό πολύπλοκων συστημάτων. Κάναμε αναφορά στον ορισμό της βιομιμητικής και του βιομιμητικού σχεδιασμού όπως εισάγεται στο σύγχρονο πλαίσιο της αρχιτεκτονικής. Οφείλουμε τώρα να εξετάσουμε τον ορισμό της βιοφιλίας, καθώς όπως θα δούμε στην συνέχεια, έχει αναπτυχθεί ένα νέο ρεύμα επιστημόνων και αρχιτεκτόνων, βασισμένων στο έργο του C.Alexander, που μιλούν για τις ευεργετικές ιδιότητες που μπορεί να φέρει ένας σχεδιασμός που αναπτύσσεται με το χαρακτηριστικό της αυτό-ομοιότητας των φυσικών φράκταλ, από την μικρή κλίμακα (π.χ. κόσμημα, υφή των υλικών), στην ενδιάμεση (π.χ. αντικείμενα καθημερινής χρήσης, έργα τέχνης όπως πίνακες και γλυπτά), στην μεγαλύτερη κλίμακα (π.χ. αρχιτεκτονικός και πολεοδομικός σχεδιασμός).

Η έννοια της βιοφιλίας, αφορά την θετική επίδραση που έχει στην ανθρώπινη ψυχολογία η επαφή με την φύση. Η βιοφιλία, όπως και άλλες παρεμφερείς έννοιες δεν πρέπει να συγχέονται με την βιομιμητική, παρόλα αυτά πολλές φορές δρουν συμπληρωματικά.

Ως όρος της Βιοφιλίας επινοήθηκε από τον Erich Fromm στο βιβλίο του 1964 “Heart of man”, όπου περιγράφει τους δεσμούς με τους οποίους η ανθρώπινη ύπαρξη αναζητά τα υπόλοιπα έμβια όντα ή τα ζωντανά συστήματα του Σύμπαντος αντίθετα με την νεκροφιλία (Fromm, 1964, σ.45). Στην συνέχεια ο Edward O.Wilson, Αμερικανός κοινωνιολόγος του πανεπιστημίου του Harvard, την ορίζει ως την «έμφυτη τάση να συσχετιστούμε με τη ζωή και τις ζωντανές διαδικασίες»(Wilson, 1984, σ.31). Η βιοφιλία εμπλέκει την υποσυνείδητες συσχετίσεις του ανθρώπινου εγκεφάλου με τα φυσικά συστήματα ως μια ενσωματωμένη τάση στην ανθρώπινη εξέλιξη. Ο Wilson, υποστήριξε πως ο ανθρώπινος οργανισμός είναι βιολογικά σχεδιασμένος να ανταποκρίνεται θετικά στην επαφή με τη φύση. Το 1993 μαζί με τον καθηγητή κοινωνικής οικολογίας στο πανεπιστήμιο του Yale, Stephen R. Kellert συντάσσουν το βιβλίο “Biophilia Hypothesis”, και επεκτείνουν την έρευνα επι του θέματος.

Η κύρια πεποίθηση του Wilson είναι πως η βιοφιλική τάση είναι μέρος της εξελικτικής διαδικασίας βασισμένη στην επιβίωση του ανθρώπου. Δηλαδή, προκειμένου το αντιληπτικό σύστημα να

διακρίνει τις θετικές πτυχές (τρόφιμα, ασφάλεια) από τις αρνητικές (κινδύνους, εχθρούς) παρήγαγε θετικά συναισθήματα, που αντηχούν στα βιοφιλικά ένστικτα, τα οποία συναντώνται μέχρι σήμερα. Ο S. Kellert ορίζει την έννοια της βιοφιλίας στο Building for Life 2005 ως ένα σύνολο αδύναμων γενετικών κανόνων για νοσηματοδότηση της φύσης που συμβάλλουν στην ανθρώπινη φυσική, υλική, συναισθηματική, πνευματική και ηθική κατάσταση και ευημερία.

Κατά κύριο λόγο η έννοια της βιοφιλίας περιλαμβάνει ψυχολογικές παραμέτρους, τα οικονομικά οφέλη της οποίας συχνά αγνοούνται και παραλείπονται καθώς δεν είναι εύκολα μετρήσιμα, για να μπορέσουν να θεωρηθούν αποδεικτικά στοιχεία για την αποτελεσματικότητα της. Οι δείκτες όποτε εμφανίζονται, τείνουν να αγνοούν την επιρροή που έχει η φύση στην ψυχολογία των ανθρώπων και άρα αγνοούν την πιθανότητα να προκύψει οποιοδήποτε είδους ευημερίας ως αποτέλεσμα του βιοφιλικού σχεδιασμού (Duarte, 2015). Παρόλαυτά τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια άνθηση της έρευνας και βιβλιογραφίας και σε αυτό συμβάλλουν έντονα και διανοούμενοι, επιστήμονες και αρχιτέκτονες, μεταξύ αυτών μαθητές και συνεργάτες του C. Alexander όπως ο M. Mehaffy και ο N. Salingaros.

Στο αντίποδα της βιοφιλίας ως έννοια εμφανίζεται η «βιοφοβία». Η αρχική έννοια αναφέρεται σε έναν κληρονομικό, ενστικτώδη φόβο για συγκεκριμένα ζώα όπως τα φίδια και οι αράχνες (Kellert & Wilson, 1993, κεφ.3). Πιστεύεται ότι αυτοί οι φόβοι είναι βαθιά θεμελιωμένοι και αντιπροσωπεύουν ένα εξελικτικό πλεονέκτημα για την ανθρώπινη επιβίωση. Ένας ευρύτερος ορισμός της βιοφοβίας όμως, χρησιμοποιείται από τον David Orr για να δηλώσει φόβο και την αποστροφή προς όλα τα ζωντανά όντα (Kellert & Wilson, 1993, κεφ.14). Αυτή η αντίδραση ενάντια στη φύση μαθαίνεται, δεν κληρονομείται. Η βιοφοβία με αυτή την έννοια είναι ένα πολιτισμικά επίκτητο χαρακτηριστικό. Ο John Michael Greer προστίθεται σε εκείνους που υποστηρίζουν ότι η βιομηχανική κοινωνία επιβάλλει τη βιοφοβία στον πληθυσμό (Greer, 2015, σ.179). Υπάρχει μια τάση που αναπτύσσετε κατά την δημιουργία τεχνητών περιβαλλόντων μέσω του οποίου οι άνθρωποι συλλαμβάνουν τη βιοφοβία. Τέτοια περιβάλλοντα ο N. Salingaros θεωρεί τα μιμητιστικά και αποδημητικά κτήρια αναφέροντας ότι η θετική ενίσχυση για βιοφοβικά έργα και η τιμωρία (κοινωνικός αποκλεισμός-αποδοκιμασία) που οδηγεί σε αρνητική ενίσχυση για τα βιοφιλικά, διαμορφώνουν την κοσμοθεωρία ενός φοιτητή αρχιτεκτονικής (Salingaros, 2015, σ.39).

Προς την αποφυγή της βιοφοβίας στην δημιουργία κτηρίων και προς ενίσχυση της βιοφιλία ο Σαλίγκαρος μας παρουσιάζει 8 βασικές αρχές που πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν στον σχεδιασμό. Διευκρινίζει σαφώς πως δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ο βιομιμητισμός σε μια επιφανειακή του προσέγγιση π.χ. μια οργανική πρόσοψη ενός κτηρίου και μόνο, γιατί κάτι τέτοιο δεν συμβάλλει σε μια βιοφιλική σχεδιαστική πρακτική. Οι οκτώ ιδιότητες συνοπτικά που οδηγούν στην ευζωία μέσα

από την βιοφιλία είναι (Salingeros, 2015, σ.10):

**1. Φως (φωτοφιλία).** Αναζητούμε φυσικό φως, κατά προτίμηση από διαφορετικές γωνίες, έτσι ώστε οι σκιές να μην μειώνουν τη στερεοσκοπική μας όραση, η οποία είναι απαραίτητη για τη διαμόρφωση τρισδιάστατων εικόνων και την αντίληψη του βάθους. Το φυσικό φως δεν είναι απλώς απαραίτητο για να αντιληφθούμε και στη συνέχεια να αξιολογήσουμε το περιβάλλον μας: το δέρμα μας χρειάζεται ηλιακό φως για να παράγει τη βιταμίνη D, η οποία είναι ζωτικής σημασίας για το μεταβολισμό μας. Διαθέτουμε δύο όργανα που απαιτούν το φως του ήλιου: τα μάτια και το δέρμα μας. Οι κιρκάδιοι ρυθμοί μας (η ενστικτώδης αντίληψη του χρόνου, τα «εσωτερικά μας ρολόγια») ρυθμίζονται από το ηλιακό φως το οποίο ελέγχει τον κύκλο του ύπνου μας μέσω της έκκρισης μελατονίνης. Κάθε φορά που οι κιρκάδιοι ρυθμοί μας διαταράσσονται (όπως στο jet lag), το σώμα μας είναι χρόνια κουρασμένο και δεν μπορεί να λειτουργήσει σωστά. Χρειαζόμαστε το φως του ήλιου για να τα επαναφέρουμε.

**2. Χρώματισμός.** Ο χρωματισμός σε μερική ένταση αλλά συνολικής αρμονία δημιουργεί ένα υγιές αποτέλεσμα. Η αντίληψη των χρωμάτων ανήκει σε μια από τις αισθήσεις μας (συμπεριλαμβανομένων των υποδοχέων στα μάτια μας και των οδών επεξεργασίας στον εγκέφαλό μας) που συνδέεται άμεσα με τα συναισθήματά μας. Οι άνθρωποι εξελίχθηκαν σε φυσικό φως που κυμαίνεται σε χρωματισμό από κόκκινο στο πορτοκαλί έως μπλε, ανάλογα με την ώρα της ημέρας. Αυτό περιγράφει την απόχρωση του προσπίπτοντος φωτός. Το χρώμα των φυτών, των ζώων, των βράχων κ.λπ., διαμόρφωσε την προτίμησή μας στα χρώματα από το περιβάλλον. Βιώνουμε χρώμα τόσο στη μεταδιδόμενη ποιότητα του φωτός όσο και όπως ανακλάται από χρωματισμένες επιφάνειες. Οι ψυχολογικές επιπτώσεις του χρώματος είναι βαθιές και χρησιμοποιούνται (και καταχρώνται) εκτενώς από τη διαφημιστική βιομηχανία. Οι σχεδιαστές εσωτερικών χώρων χρησιμοποιούν χρώματα και χρωματικές αρμονίες για να επηρεάσουν την ψυχολογική διάθεση των ανθρώπων. Το γκριζο, άχρωμο περιβάλλον συνδέεται από το μάτι του μυαλού μας με ασθένεια, αποσύνθεση και θάνατο.

**3. Βαρύτητα.** Νιώθουμε και σχετιζόμαστε με την ισορροπία μέσω της βαρύτητας. Τα φυτά και τα ζώα αναπτύσσονται στη βαρύτητα, επομένως οι μορφές τους δείχνουν μια εξαιρετική κάθετη ισορροπία. Στις φυσικές κατασκευές, τα βαρύτερα μέρη βρίσκονται στο κάτω μέρος και τα ελαφρύτερα μέρη βρίσκονται στην κορυφή. Ο εγκέφαλός μας υπολογίζει αυτόματα τη βαρυτική ισορροπία των μορφών που μας περιβάλλουν. Όλα τα αντικείμενα στη φύση υπάρχουν σε βαρυτική ισορροπία, και αυτό πληροφορεί τη αντίληψή μας για σταθερές και ασφαλείς δομές. Η αναγκαστική προοπτική — όπου η κλίμακα συρρικνώνεται σκόπιμα καθώς το βλέμμα ανεβαίνει — χρησιμοποιείται στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική και τα σκηνικά. Αυτή η υπερβολική προοπτική «καθησυχάζει» το



σώμα μας για τη βαρυτική ισορροπία γύρω μας, μειώνοντας το άγχος. Αντίθετα, η ανισορροπία του προκαλεί άγχος, ακόμη και ναυτία. Ο μηχανισμός ισορροπίας μας βρίσκεται στο κέντρο του εσωτερικού μας αυτιού. Για το λόγο αυτό, η ναυτία προκαλείται ακριβώς με τον ίδιο τρόπο σε περίπτωση ανισορροπίας (αντιληπτή απώλεια ισορροπίας) όπως στην περίπτωση του σώματος που δηλητηριάζεται από την κατάποση τοξινών.

**4. Φράκταλ.** Ένα φράκταλ κωδικοποιεί τη γεωμετρική δομή σε πολλά διαφορετικά συνδεδεμένα επίπεδα: δεν έχει προτιμώμενη κλίμακα, επομένως οποιαδήποτε δομή είναι χωρίς κλίμακα. Τα φύλλα φτέρης και τα κουνουπίδια αποτελούν επιτυχημένα παραδείγματα φυσικών φράκταλ. Πολλές κλίμακες υπάρχουν σε ένα φράκταλ, με πολύπλοκη δομή που εμφανίζεται σε οποιαδήποτε μεγέθυνση. Ένα φράκταλ περιέχει καλά καθορισμένες υποδιαιρέσεις δομής σε μια διατεταγμένη ιεραρχία κλίμακων, από το μεγάλο μέγεθος μέχρι το μέγεθος των λεπτομερειών του. Μεγάλο μέρος του ζωντανού οργανικού ιστού είναι φράκταλ - για παράδειγμα, το νευρικό σύστημα, το κυκλοφορικό σύστημα και το σύστημα των διακλαδιζόμενων αεραγωγών του πνεύμονα. Αναγνωρίζουμε και ανταποκρινόμαστε θετικά στις δομές φράκταλ επειδή το σώμα μας έχει αυτά τα κοινά με άλλα ζώα και φυτά. Αυτή η ομοιότητα μας συνδέεται γνωστικά με δομές που ακολουθούν τις ίδιες γεωμετρικές αρχές, όπως τοπία, δέντρα, θάμνοι και ζώα. Από την άλλη πλευρά, αντιδρούμε ελάχιστα σε δομές που δεν είναι φράκταλ: λεία ή γυαλιστερά αντικείμενα ή περιβάλλοντα δημιουργούν συναγερμό. Αυτή η δυσφορία εμφανίζεται επειδή ο μινιμαλισμός τους έρχεται σε αντίθεση με τις δομές και τα μοτίβα φράκταλ που έχουμε συνηθίσει να βιώνουμε σε φυσικά περιβάλλοντα.

**5. Καμπύλες.** Οι καμπύλες φόρμες απαντώνται παντού στη φύση, όπου στην πραγματικότητα είναι δύσκολο να βρεθεί μια ευθεία γραμμή. Και πάλι, οι καμπύλες προκύπτουν από τη βιολογική δομή των ζώων και των φυτών, καθώς και από φυσικά άψυχα περιβάλλοντα όπου η ύλη διαμορφώνεται από τεκτονικές δυνάμεις. Οι ομαλές καμπύλες έρχονται μαθηματικά σε αντίθεση με γωνιακούς («σπασμένους») τύπους φράκταλ όπως βρίσκονται στα δέντρα και στα φυσικά υλικά. Το φυσικό περιβάλλον παρουσιάζει φράκταλ ή καμπύλες μορφές και συνδυαστικά. Δεν περιμένουμε ευθείες γραμμές ή ορθές γωνίες στη φύση. Δεδομένου των μηχανισμών νευρολογικής απόκρισής μας αποκτούμε συναισθηματική ευχαρίστηση από καμπύλες που διαθέτουν μια φυσική ισορροπία μέσω της συμμετρίας. Οι καμπύλες στο περιβάλλον που είναι βαρυτικά μη ισορροπημένες, ωστόσο, μπορεί να είναι ανησυχητικές με αποτέλεσμα το άγχος.

**6. Λεπτομέρειες.** Στην πιο οικεία κλίμακα - στο μήκος του βραχίονα και πιο κοντά - η εξαιρετικά οργανωμένη σύνθετη λεπτομέρεια είναι ορατή και απτή σε όλη τη φύση. Η αίσθηση της αφής μας απαιτεί να βρισκόμαστε κοντά σε μια επιφάνεια ή μια δομή, έτσι ώστε να ανακτούμε πληροφορίες από τα πιο λεπτομερή επίπεδα κλίμακας. Εστιάζουμε στην παραμικρή λεπτομέρεια, σε σαφώς

καθορισμένες φυσικές δομές και υφές όπως τα ‘νερά’ της πέτρας (απολιθωμένα ζώα και φυτά), στα ‘νερά’ του ξύλου, κλαδιά και φύλλα σε δέντρα κ.λπ. Αναμένουμε να βρούμε το ίδιο είδος πολύπλοκης δομικής λεπτομέρειας σε ένα τεχνητό περιβάλλον, δεδομένου ότι οι αντιληπτικοί μας μηχανισμοί είναι καλά συντονισμένοι για να επεξεργάζονται τέτοια σήματα. Στην πραγματικότητα, κοιτάει κανείς την κάτω πλευρά ενός φύλλου και βλέπει τις διακλαδώσεις του να εμφανίζονται, στο μικρότερο ορατό επίπεδο, ένα φράκταλ δίκτυο που μοιάζει με ακανόνιστο αστικό πλέγμα οδών. Τα φυσικά υλικά αναδύονται ως φράκταλ και παρέχουν ενδιαφέρουσες οργανικές πληροφορίες σε όλο και πιο μικρή απόσταση, που ενισχύεται από την ικανότητά μας να τα αγγίζουμε. Για να επικοινωνήσουμε με τα ζώα (συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπων), εστιάζουμε στα μάτια, τις κόρες, τα χείλη και τα ρουθούνια τους (και τα αυτιά των γατών και των σκύλων). Η «υποσυνείδητη επικοινωνία» όταν είσαι πρόσωπο με πρόσωπο με άλλον άνθρωπο εξαρτάται από λεπτές ανατομικές ενδείξεις που λαμβάνουμε από τέτοιες λεπτομέρειες. Η ουσιαστική ανταπόκριση σε άλλες ζωές εμφανίζεται μέσα από μικροσκοπικές λεπτομέρειες, προδιαθέτοντας μας να επικεντρωθούμε σε αυτές. Μεταφέρουμε στο δομημένο περιβάλλον την κλίση μας να δίνουμε σημασία σε μικρές λεπτομέρειες. Νιώθουμε αποκομμένοι από αυτόν τον μηχανισμό όταν βιώνουμε αρχιτεκτονικά στυλ που σε μεγάλο βαθμό στερούνται λεπτομέρειας ή έχουν λεπτομέρεια που υπάρχει σε μορφή τυχαίας υφής, μη διατεταγμένης και διαισθητικά ανεξήγητης.

**7. Νερό.** Η παρουσία νερού μπορεί να είναι θεραπευτική. Τα ανθρώπινα όντα αγαπούν να βλέπουν νερό, και ακόμα καλύτερα, να το ακούν και να το νιώθουν. Ίσως η ανάγκη να είμαστε κοντά στο νερό είναι μια διαβεβαίωση ότι έχουμε αρκετό νερό για να πιούμε, γιατί χωρίς νερό δεν μπορούμε να επιβιώσουμε. Θα μπορούσε να είναι ένα απομεινάρι των ρεμάτων και των λιμνών στο προγονικό μας περιβάλλον. Η αυστηρή αναγκαιότητα, ωστόσο, δεν εξηγεί τη χαρά της επίσκεψης στην αλμυρή θάλασσα. Οι άνθρωποι σε όλο τον κόσμο πηγαίνουν στην παραλία και απολαμβάνουν έναν περίπατο κατά μήκος της προκουμαίας. Μια τεράστια παγκόσμια τουριστική βιομηχανία καθοδηγείται από τις διακοπές στην ακτογραμμή και την προφανή ευχαρίστηση των ταξιδιών με θαλάσσια πλοία, από ιστιοπλοϊκά μέχρι κρουαζιερόπλοια. (Αν και δεν είναι η βιοφιλία με την άμεση έννοια της έλξης σε ζωντανές μορφές, το αποτέλεσμα περιλαμβάνεται σε αυτήν την ομάδα με τη δύναμη του παραλλήλου.)

**8. Ζωή.** Η πραγματική και οικεία επαφή με ζωντανές μορφές μας τρέφει. Αυτή είναι η πιο προφανής έννοια της βιοφιλίας. Λαχταράμε τη συντροφιά φυτών, ζώων και άλλων ανθρώπων. Αυτό δεν συγκαταλέγεται στα χαρακτηριστικά ενός κτιρίου καθαυτό, αλλά χρησιμεύει στο να ενθαρρύνει τον χρήστη του κτιρίου να αλληλοεπιδράσει με το φυσικό περιβάλλον. Για παράδειγμα, το να περικλείεις έναν κήπο στην αυλή ή να περιβάλλεις ένα κτίριο με στενά συνυφασμένα δέντρα και θάμνους, παρέχει άμεση πρόσβαση στη φύση. Δεν είναι απλώς διακοσμητικό. Το βιοφιλικό

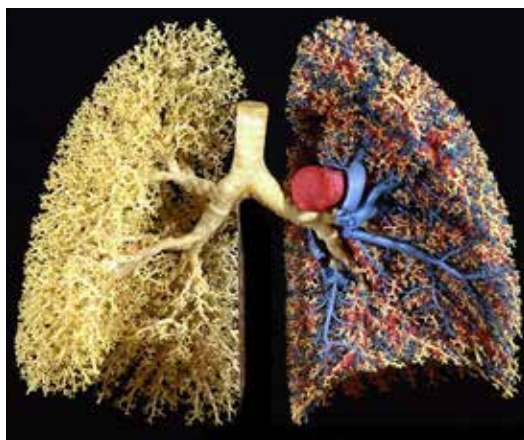
αποτέλεσμα θρέφει και γαλουχείται με απλές ενέργειες όπως η μεταφορά ενός φυτού σε γλάστρα σε εσωτερικό χώρο. Αυτό δεν έχει καμία σχέση με τη δομή ή το σχέδιο ενός κτιρίου - εκτός από το ότι τα κτίρια που κλείνουν τον καθαρό αέρα και το φως εμποδίζουν την επιβίωση των φυτών. (Οι άνθρωποι που εγκλωβίζονται έτσι μπορεί επίσης να είναι επιφυλακτικοί.)

#### 4.1.2 Η Φράκταλ δομή του εγκεφάλου μας

Όπως είδαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο τα αντικείμενα φράκταλ δεν είναι καθαρά γεωμετρικά σχήματα, αλλά ορίζονται από στοιχεία σε μια ιεραρχία διαφορετικών κλιμάκων. Τα φράκταλ μπορεί να είναι είτε δομημένα με συσσωρευμένες προσαυξήσεις (σχέδια διατεταγμένης ετερογένειας, αιχμές, κοκκοποιήσεις), ή αντι αυτού έχουν κενά ή τρύπες (διατρήσεις, κόσκινα, ιεραρχικά κενά). Η ιδιότητα της αυτο-ομοιότητάς τους επιτρέπει να έχουν μια παρόμοια δομή που είναι εμφανής στις αυξανόμενες (ή μειούμενες) μεγεθύνσεις. Κάθε τέλειο φράκταλ μπορεί να μεγεθύνεται επανειλημμένα με μια συγκεκριμένη αναλογία κλιμάκωσης και θα εμφανίζεται το ίδιο κάθε φορά. Ανάμεσα στα λίγα φυσικά φράκταλ που είναι αξιοσημείωτα όμοια είναι τα κουνουπίδια και ο πνεύμονας των θηλαστικών.



Εικόνα 24. Φράκταλ Κουνουπίδι



Εικόνα 25. Φράκταλ δομή ανθρώπινου πνεύμονα.

Παρόλαυτα στα μαθηματικά φράκταλ η κλιμάκωση είναι αντιληπτή σε οποιονδήποτε αριθμό διαδοχικών μεγεθύνσεων ενώ για τα φυσικά φράκταλ, η βασική δομή εν τέλει αλλάζει. Για παράδειγμα, διαδοχικά μεγεθύνοντας το βρογχικό δέντρο ενός πνεύμονα θηλαστικού φτάνει τελικά στο κυτταρικό επίπεδο, η οποία δεν εμφανίζει δομή διακλάδωσης (West & Goldberger, 1987, σ. 354-365). Τα φυσικά φράκταλ όπως τα φυτά και άλλες βιολογικές δομές τείνουν να είναι μόνο στατιστικά ίδια. Σε αυτή την περίπτωση, ένα μεγεθυμένο τμήμα του φράκταλ θα μοιάζει αλλά δεν θα είναι πανομοιότυπο με το πρωτότυπο.

Καθημερινά ερχόμαστε σε επαφή τόσο με φυσικά όσο και σε τεχνητά φράκταλ. Οι φυσικές μορφές παρουσιάζουν πολύπλοκη γεωμετρική δομή σε μια ιεραρχία κλίμακων, από τη μεγάλη προς τη μικρή, που κατεβαίνει στη μικροσκοπική κλίμακα. Τα τεχνητά φράκταλ ανέκαθεν παράγονταν ως μέρος παραδοσιακών τεχνουργημάτων και κτιρίων (Goldberger, 1996, σ. 99-104). Τα φράκταλ που δημιουργούνται από υπολογιστή είναι πλέον κοινά στο καθημερινό περιβάλλον λόγω της διάχυτης ψηφιακής τεχνολογίας. Δημιουργούνται από αναδρομικούς αλγόριθμους, οι οποίοι δημιουργούν υποδομές σε ένα πλαίσιο σε όλο και μικρότερες κλίμακες ή δημιουργούν ένα σύνθετο σύνολο προσθέτοντας σταδιακά συνεισφορές που δημιουργούν το σύνολο από μικρότερα στοιχεία.



*Εικόνα 26. Τρισδιάστατα ψηφιακό φράκταλ δημιουργημένο από αλγόριθμο.*

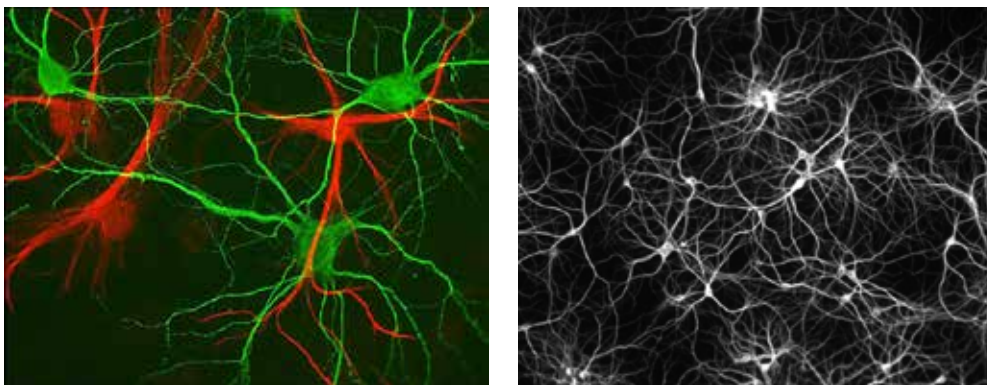
Για τους σκοπούς της υπόθεσης εργασίας μας οφείλουμε να ερευνήσουμε τον τρόπο με τον οποίο το σύστημα της ανθρώπινης αντίληψης ανταποκρίνεται στα φράκταλ. Από τις έρευνες φαίνεται ότι «Το μυαλό μας έχει fractal δομή, είναι σαν ένας δέκτης που μπορεί να διαβάσει και να δέχεται μόνο fractal μηνύματα. [...] δεν μπορούμε να συνδεθούμε με περιβάλλοντα που είναι είτε υπερβολικά τυχαία είτε υπερβολικά απλά» (Mikiten, Salingeros & Hing-Sing, 2000, σ. 61-72).

Οι αρχιτέκτονες ενδιαφέρονται όλο και περισσότερο για τα μοτίβα και τα σχήματα φράκταλ και αρχίζουν να τα χρησιμοποιούν στα σχέδιά τους. Οι εφαρμογές τείνουν να περιορίζονται σε φράκταλ κτιριακά σχέδια και φράκταλ διακόσμηση σε προσόψεις. Οι φόρμες φράκταλ που έχουν κατασκευαστεί πρόσφατα, ωστόσο, έρχονται σε εντυπωσιακή αντίθεση με τις παραδοσιακές αρχιτεκτονικές εκφράσεις φράκταλ, όπως η γλώσσα της γοθτικής μορφής (Joye, 2007, σελ. 311-320). Αξίζει να αναλογιστούμε επίσης ότι αυτή η τάση απομακρύνεται από τις «καθαρές» μορφές που δίδασκε ο μοντερνισμός του εικοστού αιώνα, ο οποίος επέμενε σε απλά και κενά γεωμετρικά σχήματα όπως τετράγωνα, ορθογώνια ή κανονικές καμπύλες όπως ημικύκλια ή παραβολές. Τα στοιχειώδη καθαρά στερεά και τα φράκταλ αντιπροσωπεύουν τα αντίθετα άκρα του φάσματος σχεδιασμού: τα πρώτα εκφράζουν αναγωγικό σχεδιασμό, ενώ τα δεύτερα εκφράζουν μια διατεταγμένη πολυπλοκότητα που είναι αποτέλεσμα της ανάμειξης μιας ιεραρχίας συνδεδεμένων κλιμάκων. Δεν υπάρχει κανένας λόγος για τον οποίο οι σύγχρονοι αρχιτέκτονες δεν πρέπει να χρησιμοποιούν φράκταλ στα σχέδιά τους, αλλά αυτά θα πρέπει να είναι περισσότερα από απλά μοτίβα.

#### 4.1.3 Νους και Εγκέφαλος

Ο εγκέφαλος είναι γνωστό ότι είναι ένα δομημένο σύστημα από ιεραρχικά οργανωμένες ανατομικές ενότητες. Αυτές οι αλληλοεπιδρώντες μονάδες επικοινωνούν μεταξύ τους. Με τη σειρά τους, οι ενότητες περιέχουν μέσα τους άλλες υπομονάδες που επικοινωνούν μεταξύ τους (μέσα στη μεγαλύτερη ενότητα). Αυτό το μοτίβο επαναλαμβάνεται σε πολλά διαφορετικά επίπεδα κλίμακας, με αποκορύφωμα αυτό που είναι ένα μοριακό και βιοχημικό φράκταλ συστημάτων αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας (Mac Cormac & Stamenov, 1996, σ. 31-73). Αν και δεν μοιάζει με δέντρο, η λειτουργία του εγκεφάλου μοιάζει με τον πνεύμονα καθώς έχει μια συνδεδεμένη ιεραρχία ζυγαριών. Με παρόμοιο τρόπο, μπορούμε να συλλάβουμε το νου (τις σκέψεις και τα συναισθήματά μας) ως αποτελούμενο από ίδια συμπλέγματα ιεραρχικά διατεταγμένων ενοτήτων που συνδέονται μεταξύ τους με τρόπο που μπορεί να αλλάζει συνεχώς ανάλογα με διάφορα ερεθίσματα και σκέψεις. Η σχέση του μυαλού με τον εγκέφαλο μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα πρόβλημα του προσδιορισμού με ποιον τρόπο ο νους (δηλαδή οι διαδικασίες αντίληψης, συνείδησης και κατανόησης) και ο εγκέφαλος (ένα φυσικό σύμπλεγμα νευρώνων) χαρτογραφούνται μεταξύ τους (Salinas, 2006, σ.177). Σε αυτή την αντίληψη του νου, ο εγκέφαλος μπορεί να θεωρηθεί ως ένα σχετικά απομονωμένο σύστημα που επικοινωνεί με τον κόσμο μέσω νευρικών ερεθισμάτων που παράγονται από αισθητηριακούς υποδοχείς στην περιφέρεια. Οι πέντε αισθήσεις μας παρέχουν την είσοδο, και έτσι συνδέονται με όλες αυτές τις εικόνες και αναμνήσεις. Ο κύριος λόγος μεταξύ των διαφορετικών στοιχείων του εγκεφάλου επιτυγχάνει μια σύνθεση των πληροφοριών που εισέρχονται, με αποτέλεσμα την εσωτερική δημιουργία αυτού που ονομάζουμε «συνειδητή πραγματικότητα». Αντλώντας από την αναλογία

των ιεραρχικά οργανωμένων ανατομικών ενοτήτων στον εγκέφαλο, υποθέτουμε ότι τα συστήματα οργάνωσης που χαρακτηρίζουν επίσης το μυαλό είναι τουλάχιστον εν μέρει φράκταλ. Δηλαδή, το καθένα περιέχει ένα ιεραρχικά διατεταγμένο σύστημα που χαρακτηρίζεται από μια αλγοριθμική συνέχεια μεταξύ των διαδοχικών λειτουργικών επιπέδων δραστηριότητας. Το μυαλό μας φαίνεται να ασχολείται με ιεραρχίες σκέψεων παρά με μεμονωμένες σκέψεις ως ανεξάρτητες μονάδες.



*Εικόνα 27. Φράκταλ δομές νευρώνων ανθρώπινου εγκεφάλου.*

Ο νους δεν παρουσιάζει απαραίτητα παντού μια αυτοομοιότητα φράκταλ και για αυτό είναι δυνατό να φανταστεί κανείς ένα ιεραρχικό σύστημα στο οποίο ορισμένες ομάδες επιπέδων μπορούν να συνδέονται σύμφωνα με έναν αλγόριθμο και άλλες σύμφωνα με έναν διαφορετικό αλγόριθμο. Μία από τις πιο ενδιαφέρουσες πτυχές του ανθρώπινου εγκεφάλου είναι ότι είναι σε θέση να παράγει νέα ιεραρχικά συστήματα όπως χρειάζεται. Μια σύνθεση ιδεών μπορεί να οδηγήσει σε μια νέα συλλογή ιδεών. Σε αυτό το πλαίσιο, έχουμε μια ιεραρχική διάταξη εννοιών που οδηγεί σε μια άλλη ιεραρχική διάταξη εννοιών. Για παράδειγμα, μια επιστημονική ανακάλυψη συμβαίνει όταν παρατηρούμε μια σχέση μεταξύ δύο ή περισσότερων φαινομένων: το αποτέλεσμα είναι μια νέα ιδέα. Η βασική θέση του N. Salingaros που παρουσιάζει στο *A Theory of Architecture* είναι ότι όταν ένα σύστημα φράκταλ δημιουργεί ένα νέο σύστημα, το τελευταίο αποκτά τα ίδια γνωρίσματα και χαρακτηριστικά με το προγονικό φράκταλ— ειδικά στην ιεραρχική σύνδεση. Έτσι, νοητικοί συσχετισμοί που στην αρχή φαινόταν ότι απαιτούν τεράστια μήκη περιγραφικού κώδικα (και κατά συνέπεια ονομάζονται σύνθετοι) μπορεί στην πραγματικότητα να αντιμετωπίζονται με πολύ σύντομους κώδικες. Εάν πράγματι ισχύει αυτό, τότε το ανθρώπινο μυαλό θα μπορούσε να χρησιμοποιεί την κωδικοποίηση φράκταλ ως τυπικό τρόπο κωδικοποίησης τεράστιων αλυσίδων σχετικών σκέψεων σε μια ενιαία οντότητα φράκταλ. Αυτή η οντότητα φράκταλ θα ήταν τότε εύκολο να αντιμετωπιστεί ως μονάδα. Μια αναλογία θα μπορούσε να γίνει με ένα πρόγραμμα υπολογιστή που χρησιμοποιείται για την περιγραφή κειμένου: γράφει κανείς επικεφαλίδες που περικλείουν υποτίτλους, οι οποίες περικλείουν σημειώσεις κ.λπ. Όλα αυτά συμπτύσσονται στα περιεχόμενα. Τα στοιχεία για αυτόν τον ισχυρισμό

αποκαλύπτονται όταν βλέπουμε πώς οι σκέψεις συνδέονται φυσικά μεταξύ τους εσωτερικά. Ένα σχέδιο με βάση τη Γλώσσα Προτύπων μπορεί κάλλιστα να είναι μια αναπαράσταση της φυσικής έκφρασης ενός αρχιτέκτονα αυτών των αλυσίδων σκέψης σε μια απτή μορφή.

## 4.2. Οι Θεραπευτικές Ιδιότητες Φράκταλ Τεχνών

### 4.2.1 Φράκταλς Εναντίον Άγχους

Έρευνες έχουν δείξει, βάσει της βιοφιλίας οι εικόνες φράκταλ μειώνουν το άγχος στον χώρο εργασίας και στο περιβάλλον διαβίωσης. Επίσης ορισμένα φράκταλ λειτουργούν καλύτερα από κάποια άλλα προς αυτό το σκοπό. Πειραματικά στοιχεία υποδηλώνουν ότι απαιτείται μια βέλτιστη διάσταση φράκταλ για τη μείωση του στρες και ότι η έκθεση σε απλά μη φράκταλ σχήματα (βασικά γεωμετρικά σχήματα) αυξάνει τα επίπεδα άγχους ενός ατόμου. Αυτά τα αποτελέσματα εξηγούν γιατί προτιμούμε φυσικά φράκταλ, εικόνες στο περιβάλλον μας και, κατά συνέπεια, γιατί η ανθρωπότητα έχει δημιουργήσει εγγενώς φράκταλ παραδοσιακή τέχνη, τεχνουργήματα και αρχιτεκτονική. Γνωρίζουμε ότι απολαμβάνουμε τα περίπλοκα μοτίβα των σκηνών του δάσους, που παρουσιάζονται ως φράκταλ. Πέρα από την απλή απόλαυση, οι άνθρωποι θεωρούν ότι η έκθεση στο φυσικό τοπίο είναι αναζωογονητική: κάνει καλό στην υγεία μας.

Στην αρχιτεκτονική, οι έντονοι μοντερνιστικοί εσωτερικοί χώροι που όπως αυτοί του Adolf Loos και αργότερα του Bauhaus ήταν ανεπιτυχείς στο να προκαλέσουν τον τύπο της καθολικής έλξης και αίσθησης άνεσης που επιτυγχάνουν τα πιο παραδοσιακά εσωτερικά περιβάλλοντα, όπως μαρτυρούν το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμός που έχει κατοικήσει στο εσωτερικό τους. Στους ανθρώπους αρέσει να φέρνουν αντικείμενα όπως φωτογραφίες, φυτά, κούκλες και αντικείμενα τέχνης στο χώρο διαβίωσης και στον χώρο εργασίας τους. Αυτή η πρακτική έχει καταδικαστεί από μια μάλλον στενή σχεδιαστική ελίτ που συνεχίζει να υποστηρίζει την παλιά μινιμαλιστική ιδεολογία του σχεδιασμού ενάντια σε συντριπτικά στοιχεία για το τι κάνει τους ανθρώπους να νιώθουν άνετα. (Salingaros, 2013)

Η έρευνα που αναφερόμαστε παρέχει μια επιστημονική βάση για αυτές τις γενικές κοινωνικές προτιμήσεις και υποδηλώνει ότι τα απλά, άδεια σχήματα δεν έχουν θέση στην αρχιτεκτονική. Τουλάχιστον στην αρχιτεκτονική που πρέπει να χρησιμοποιηθεί από τον άνθρωπο (τα βιομηχανικά κτίρια είναι μια ξεχωριστή περίπτωση). Και επομένως τίθεται το ερώτημα αν είναι ο σκοπός της αρχιτεκτονικής να μειώσει το άγχος. Αυτή είναι μια ανοιχτή ερώτηση που εγείρει σημαντικά ζητήματα, καθώς ορισμένοι σύγχρονοι αρχιτέκτονες κάνουν λόγο για πρόκληση άγχους στον χρήστη, όπως ο Eisenman.

Εδώ είναι απαραίτητο να γίνει διάκριση μεταξύ του ενθουσιασμού που έχει θετική φυσιολογική επίδραση και του στρες που έχει την αντίθετη αρνητική επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό. Ο θετικός ενθουσιασμός προκαλείται από την ευφορία, το συναίσθημα της αγάπης, την έμπνευση μέσω της παραδοσιακής τέχνης, της μουσικής και του χορού, της θρησκευτική έκστασης ή της υπερβατικής και μυστικιστικής εμπειρίας, μέσω της σεξουαλικής έλξης, κ.λπ. Το άγχος ή αρνητικός ενθουσιασμός προέρχεται από φυσικές απειλές (the fight-or-flight response) όπως ο πόλεμος, οι καταστάσεις πανικού, τρόμου και έντονα βίαιες εμπειρίες, η παρατεταμένη έκθεση σε περιβαλλοντικές συνθήκες ή ρύπους που φθείρουν ένα άτομο κ.α. Και οι δύο ομάδες περιβαλλοντικών παραγόντων, αυτή του ενθουσιασμού και αυτή του άγχους, διαταράσσουν την ομοιόσταση (μια κατάσταση ισορροπίας στο σώμα), ωστόσο η μία είναι θεραπευτική ενώ η άλλη είναι επιβλαβής. (Selye, 1974)

Η αρχιτεκτονική που είναι προσαρμοσμένη στην ανθρώπινη φυσιολογία είναι αναζωογονητική και θεραπευτική γιατί δημιουργεί θετικά συναισθήματα μέσω της θετικής γνωστικής απόκρισης σε συμμετρίες και φράκταλ δομές (Salingaros, 2006, κεφ. 4). Ένα τεχνητό περιβάλλον με αυτές τις μετρήσιμες ιδιότητες παρέχει καλύτερη ποιότητα ζωής (Salingaros, 2012, σ. 63-103). Ενώ τα στρεσογόνα περιβάλλοντα με τα αντίθετα χαρακτηριστικά προκαλούν άγχος και καταθλιπτική συμπεριφορά και τελικά παθολογία στους χρήστες και τους κατοίκους τους.

#### **4.2.2 Φυσιολογική Ανταπόκριση Στα Φράκταλ**

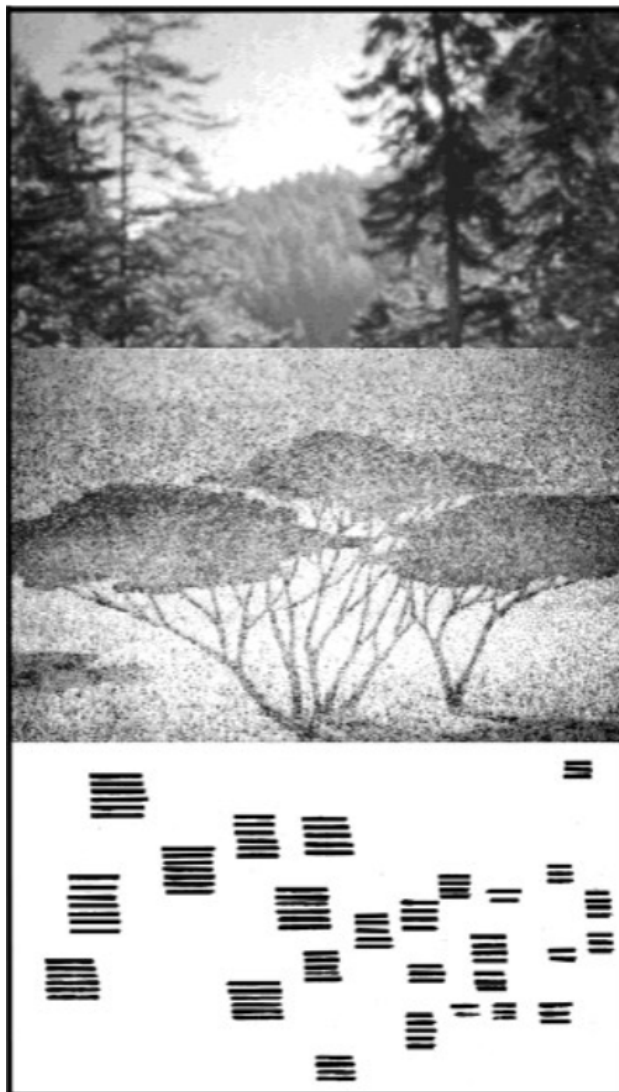
Μελέτες οπτικής αντίληψης έδειξαν ότι οι άνθρωποι αισθάνονται πιο άνετα με τις φράκταλ εικόνες που απεικονίζουν φυτικά μοτίβα, σε σχέση με τις μη φράκταλ εικόνες, όπως η αφηρημένη τέχνη χωρίς φράκταλ δομές.

Αρχικά γίνεται σαφές ότι οι ερευνητικές μελέτες χρησιμοποίησαν μετρήσεις της φυσιολογίας των υποκειμένων και δεν εξαρτήθηκαν από τις αισθητικές τους κρίσεις. Οι αποκρίσεις του σώματος βαθμολογήθηκαν με τη μέτρηση της αγωγιμότητας του δέρματος. Στην ιατρική η αυξημένη αγωγιμότητα του δέρματος (ηλεκτροδερμική απόκριση) συσχετίζεται με το αυξημένο σωματικό στρες, έτσι θα κορυφωθεί σε περιβάλλον που προκαλεί στρες και θα μειωθεί σε περιβάλλον χαμηλής πίεσης.

Τα αποτελέσματα από μια μελέτη του 1986 που διεξήχθη από τη NASA (Wise & Rosenberg, 1986) έδειξαν έντονα ότι τα άτομα ανταποκρίνονται θετικά σε φυσικές σκηνές (είτε πραγματικές σκηνές, είτε οπτικές εικόνες αυτών), ενώ ανταποκρίνονται αρνητικά σε μη φράκταλ, αφηρημένα σχήματα. Τα υποκείμενα κατά την διάρκεια του πειράματος έπρεπε να εκτελέσουν τρεις τύπους προκλητικών



διανοητικών εργασιών: αριθμητική, λογική επίλυση προβλημάτων και δημιουργική σκέψη ενώ εκτέθηκαν σε τέσσερις διαφορετικές εικόνες διάστασης 1μ x 2μ.



*Εικόνα 28. Φωτογραφία δάσους (κορυφή), καλλιτεχνική απόδοση τοπίου (μέση), ζωγραφισμένες γραμμές (κάτω).*

Συνήθως, τέτοιες εργασίες προκαλούν ένα βαθμό φυσιολογικού στρες, έτσι ώστε ήταν δυνατό να μετρηθεί η επίδραση της εικόνας στην κατάσταση του σώματος κατά την εκτέλεση αυτών των εργασιών. Οι μετρήσεις της αγωγιμότητας του δέρματος στα τρία διαφορετικά περιβάλλοντα συγκρίθηκαν με τις ίδιες εργασίες που εκτελούνται σε μια ρύθμιση ελέγχου, η οποία περιείχε ένα καθαρό λευκό πάνελ των ίδιων διαστάσεων.

Τα αποτελέσματα είναι τα εξής: το αφηρημένο μη φράκταλ έργο τέχνης αύξησε το άγχος κατά 13% (εικόνα 28 μέση) σε σύγκριση με την κατάσταση ελέγχου, ενώ οι δύο φυσικές σκηνές μείωσαν το

άγχος κατά 3% (Εικόνα 28 πάνω) και 44% (Εικόνα 28 μέση) σε σύγκριση με τον έλεγχο (Taylor, Micolich & Jonas, 2006, σ.10-11).

Ένα δεύτερο ενδιαφέρον σημείο προκύπτει από την περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων. Οι δύο φυσικές σκηνές που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτό το πείραμα είχαν αξιοσημείωτα διαφορετική επίδραση στη μείωση του στρες στο υποκείμενο.

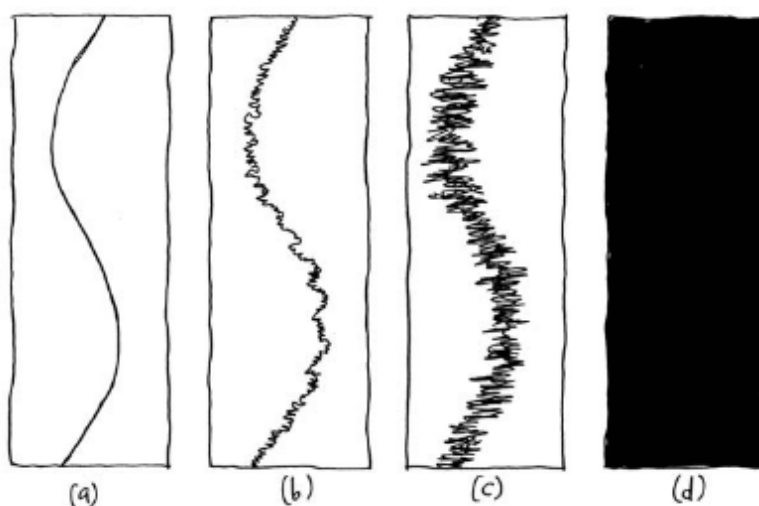
Η πρώτη εικόνα, που δείχνει μια σκηνή με πυκνό δάσος (Εικόνα 28 πάνω), μείωσε κάπως το άγχος, αλλά η δεύτερη εικόνα, που δείχνει ένα τοπίο σαβάνας με απομονωμένα δέντρα (Εικόνα 28 μέση), μείωσε το άγχος σημαντικά. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι, για κάποιο ανεξήγητο λόγο, τα άτομα αντιδρούν πολύ πιο θετικά σε ένα συγκεκριμένο είδος φυσικού τοπίου. Το ζητούμενο δεν είναι απλώς να υπάρχει περισσότερη φύση, επειδή η σκηνή του δάσους έχει μεγαλύτερη πυκνότητα φυτών. Αυτό το εύρημα είναι ωστόσο συνεπές με την υπόθεση της βιοφιλίας (Kellert, Heerwagen & Mador, 2008) όπου οι άνθρωποι αισθάνονται πιο άνετα σε περιβάλλοντα που αναπαράγουν τις μαθηματικές ιδιότητες των προγονικών ανθρώπινων εξελικτικών περιβαλλόντων. Πιστεύεται ότι εξελιχθήκαμε σε μια σαβάνα παρά σε ένα δάσος. Επομένως, ένα τοπίο σαβάνας θα πρέπει (και το κάνει) να παρέχει την πιο θετική ανταπόκριση.

Μέσα από την μέτρηση της διάστασης του φράκταλ που διέπει την κάθε σύνθεση είναι δυνατό να εντοπιστούν με κάποια ακρίβεια οι έμφυτες βιοφιλικές προτιμήσεις φράκταλ της ανθρώπινης φυσιολογίας. Υπάρχει ακόμη ένα τρίτο αποτέλεσμα που προκύπτει από αυτά τα πειράματα. Η σκηνή του δάσους που χρησιμοποιήθηκε στα αποτελέσματα που αναφέρονται παραπάνω είναι μια φωτογραφία. Η σκηνή του τοπίου της σαβάνας ωστόσο δεν είναι φωτογραφία, αλλά ένα σχέδιο ενός τοπίου σαβάνας. Αυτό αποκαλύπτει ότι η απόκρισή μας ενεργοποιείται από ιδιότητες φράκταλ πολύ περισσότερο παρά από μια ακριβή αναπαράσταση. Ως εκ τούτου, η σημασία των σκηνών στη δημιουργία της φυσιολογικής τους απόκρισης βασίζεται απόλυτα με βάση το μαθηματικό τους περιεχόμενο (Joye, 2007) ακολούθως γίνεται και αντιληπτό γιατί ανταποκρινόμαστε θετικά στα τεχνητά φράκταλ και, συμπωματικά, γιατί η ανθρωπότητα έχει δημιουργήσει σχέδια φράκταλ σε αντικείμενα και κτίρια για χιλιετίες (Goldberger, 1996).

#### 4.2.3 Η Διάσταση D

Σε αυτό το σημείο πρέπει να γίνει εκτενέστερη αναφορά για το τι αντιπροσωπεύει η φράκταλ διάσταση D. Μια ομαλή γραμμή (είτε ευθεία είτε καμπύλη) έχει  $D = 1$ , ενώ μια περιοχή γεμίζει μια δισδιάστατη περιοχή και έχει  $D = 2$ . Ωστόσο μια ελικοειδής και μπερδεμένη γραμμή θα γεμίσει λίγο τη διπλανή της περιοχή και θα έχει D κάπου μεταξύ 1 και 2. Ένα παράδειγμα αυτού του τύπου

φράκταλ γραμμής είναι η νιφάδα χιονιού von Koch, με  $D = 1,26$  όπως είδαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο. Ένα μαθηματικό αντικείμενο που έχει διάσταση περίπου στα μισά της διαδρομής μεταξύ μιας γραμμής και μιας περιοχής, δηλαδή που έχει διάσταση φράκταλ γύρω στο 1,5, ονομάζεται φράκταλ «μεσαίου εύρους». Όσο πιο μπερδεμένη και ελικοειδής μια φράκταλ γραμμή, τόσο πιο κοντά η φράκταλ διάστασή της θα πλησιάζει το 2, οπότε παύει να είναι γραμμή επειδή γεμίζει όλη την περιοχή.



Εικόνα 29. Σχεδιαγραμματική επεξήγηση για φράκταλ γραμμές αυξανόμενης διάστασης, έως ότου γίνουν εμβαδόν: (α)  $D = 1$  (όχι φράκταλ), (β)  $D = 1,2$ , (γ)  $D = 1,7$ , (δ)  $D = 2$  (μη φράκταλ).

Μπορούμε επίσης να φτάσουμε σε ένα φράκταλ «μεσαίου εύρους» με πολύ διαφορετικό τρόπο. Ξεκινώντας από ένα γεμισμένο επίπεδο με  $D = 2$ , αρχίζουμε να τρυπάμε μέσα σε αυτό, τρυπώντας το με όλο και μικρότερες τρύπες. Εάν το κάνουμε αυτό με κανονικό ιεραρχικό τρόπο, μειώνουμε τη διάστασή του και τελικά δημιουργούμε ένα φράκταλ «μεσαίου εύρους» με το  $D$  κάπου μεταξύ 1 και 2. Αλλά αυτό το αντικείμενο προκύπτει με πολύ διαφορετικό τρόπο από μια τσακιστή γραμμή: είναι κόκκινο και δεν ξεκίνησε καθόλου ως γραμμή, ωστόσο θα μπορούσε να έχει συγκρίσιμη διάσταση φράκταλ με μια γραμμή φράκταλ. Το τριγωνικό Sierpinski, με  $D = 1,58$ , είναι ένα παράδειγμα τέτοιου φράκταλ.

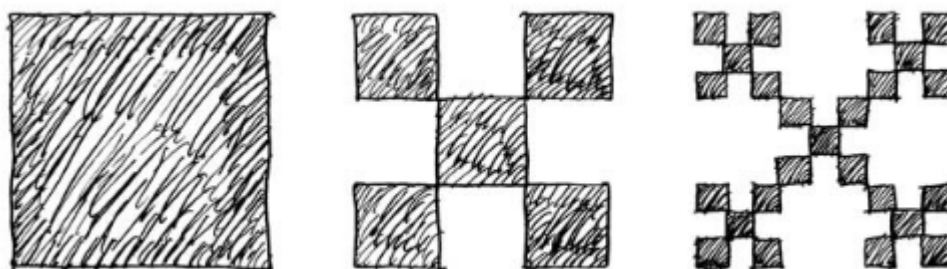
Ας επιστρέψουμε στις απεικονήσεις που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα της NASA. Κάθε μία από τις ευθείες παράλληλες γραμμές που ομαδοποιούνται σε σύνολα των τριών έως επτά (κάτω μέρος στην Εικόνα 28) έχει διάσταση  $D = 1$  και δεν είναι φράκταλ. Οι γραμμές που ομαδοποιούνται μπορεί να σχηματίσουν ένα οπτικά ενδιαφέρον μοτίβο, αλλά δεν συμβάλλουν σε καμία δομή φράκταλ. Οι ίδιες οι ομάδες είναι διατεταγμένες τυχαία χωρίς κανένα είδος συμμετρίας κλιμάκωσης που μπορεί να δημιουργήσει ένα φράκταλ.

#### 4.2.4 Το Θεραπευτικό Περιβάλλον Των Παραδοσιακών Τεχνών

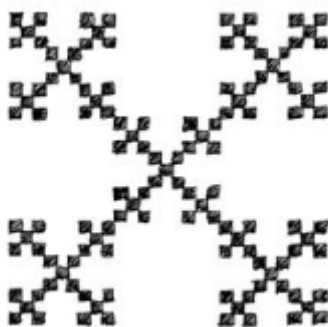
Ο παραδοσιακός πολεοδομικός σχεδιασμός, η παραδοσιακή αρχιτεκτονική και η παραδοσιακή τέχνη λόγω του διακοσμητικού τους χαρακτήρα σε συνδυασμό με τους αιώνες όσμωσης των μορφών με τις κοινωνίες που τις αναπαρήγαγαν και τις τροποποιούσαν ανταποκρίνονται κατά το Σαλίγκαρο σε ένα ακριβές και επιτυχημένο αποτύπωμα φράκταλ σχεδιασμού που μειώνει το στρες.

Σήμερα απορρίπτονται ως «μη μοντέρνες» από όσους είναι θιασώτες του μοντερνισμού του 20ού αιώνα και δημιουργούν βιομηχανικές μορφές (Eglash, 1999).<sup>0</sup> Η δικαιολογία που δίνεται συνήθως είναι ότι τέτοια αντικείμενα, όπως η παραδοσιακή τέχνη «είναι μη χρηστικά». Όμως βάσει περαμάτων αυτά είναι τα κατεξοχήν πρακτικά εργαλεία για τη δημιουργία ενός θεραπευτικού τεχνητού περιβάλλοντος (Salingaros, 2013).

Ο Taylor απέδειξε ότι οι πίνακες του Jackson Pollock είναι φράκταλ (Taylor, Spehar, Van Donkelaar & Hagerhall., 2011, σ.1-13). Εδώ έχουμε ένα παράδειγμα εντελώς αφηρημένης τέχνης που είναι ωστόσο φράκταλ. Η θέση του Taylor είναι ότι λόγω της φράκταλ διάστασης οι άνθρωποι το βρίσκουν ελκυστικό. Ορισμένοι ερευνητές ωστόσο αμφισβήτησαν αυτή τη θέση, για το εάν η μεγέθυνση στους πίνακες του Jackson Pollock υπακούει σε μια σταθερή αναλογία κλιμάκωσης ή αν επεκτείνεται σε έναν επαρκή αριθμό μεγεθύνσεων για ένα αληθινό φράκταλ (Jones-Smith & Mathur, 2006, 444, σ.9-10). Η διάψευση του Taylor έλυσε το ζήτημα (Taylor, Micolich & Jonas, 2006) και ορισμένες ομάδες έκαναν στη συνέχεια τη δική τους φράκταλ ανάλυση στους πίνακες του Pollock. Αυτή η συζήτηση ενθαρρύνει τους ιστορικούς τέχνης να δουν τους πίνακες και τα παραδοσιακά προϊόντα του υλικού πολιτισμού από μια νέα, φράκταλ οπτική. Η τέχνη του φράκταλ δεν χρειάζεται απαραίτητα να αντιγράφει απευθείας φυσικές μορφές: αυτό που αντιγράφει είναι η γενετική διαδικασία που ακολουθεί η φύση, που θα μπορούσε να το συνδέσουμε με την Μορφογένεση μέσω της Ανάδυσης.



Εικόνα 30. Κατασκευή τετράγωνου φράκταλ περιβλήματος με συντελεστή κλιμάκωσης ίσο με 3, αφαιρώντας διαδοχικά μικρότερα τετράγωνα για να δημιουργηθεί ένα συμμετρικό σχέδιο.



*Εικόνα 31. Τρίτη επανάληψη της περιβλήματος. Σε αυτό το στάδιο, μοιάζει με μια γραμμή φράκταλ και είναι αξιοσημείωτα παρόμοια με τα παραδοσιακά κεντήματα.*

Επίσης ο Taylor διαπιστώνει ότι ένα σχέδιο που είναι στατιστικά αυτο-όμοιο μεταξύ μιας και δύο τάξεων μεγέθους (δηλαδή, από 10x έως 100x) λειτουργεί ως φράκταλ.

Για παράδειγμα, η σχεδίαση που φαίνεται στην Εικόνα 15 έχει μόνο τρεις επαναλήψεις, ωστόσο γίνεται αναγνωρίσιμο ως φράκταλ. Ο συντελεστής κλιμάκωσής του ισούται με 3, επομένως δύο διαδοχικές μεγεθύνσεις ίσες με 9x, ή περίπου μία τάξη μεγέθους (10x), στην οποία κάποιος εξακολουθεί να βλέπει το εγκάρσιο μοτίβο (μέση Εικόνας 14). Σε τρεις διαδοχικές μεγεθύνσεις 27x, χάνουμε το μοτίβο και παίρνουμε ένα τετράγωνο (αριστερά της Εικόνας 13). Και έτσι οι τάξεις μεγεθύνσεις για να γίνουν οπτικά αντιληπτές οι φράκταλ δομές ανάγονται μεταξύ μιας και δύο τάξεως μεγέθους.

Η θεραπευτική δράση των φράκταλ σχεδίων, που τεκμηριώνεται μέσω της θεωρίας της βιοφιλίας και πειραμάτων, ασκείται και στο σώμα του ίδιου του σχεδιαστή κατά την δημιουργική διαδικασία ενός τέτοιου σχεδίου (Salingaros, 2015, σ.14).

#### **4.2.5 Φράκταλ ποιότητες Γραμματοσειρών**

Η διακόσμηση ή και κόσμηση, παρουσιάζει οργανωμένες πληροφορίες που διαφέρουν εντελώς από το κείμενο όπως κωδικοποιείται με γράμματα και σύμβολα. Ένα διακοσμητικό στοιχείο δεν επικοινωνεί ένα μήνυμα στη γραπτή γλώσσα, αλλά αντίθετα επικοινωνεί, όπως δείξαμε στο κεφάλαιο νωρίτερα, κάτι εξίσου σχετικό σε υποσυνείδητο επίπεδο.

Ο Salingaros χρησιμοποιεί το παράδειγμα της τυπογραφίας για να δείξει αυτή τη διαφορά (Salingaros, 2006, σ.119). Αναφέρεται στις πρώιμες γραμματοσειρές εκτύπωσης που κόπηκαν με το χέρι, πως δημιουργήθηκαν με στόχο να έχουν τη μέγιστη αναγνωσιμότητα, με γνώμονα την αισθητική. Αυτές ήταν γραμματοσειρές serif (στις οποίες οι ανοιχτές γραμμές τελειώνουν με τελεία ή μορφής T) όπως η σημερινή Times και Garamond, θεωρεί πως είναι πιο ευχάριστες στο μάτι. Η

εισαγωγή ριζικά νέων γραμματοσειρών στις αρχές του εικοστού αιώνα επιβεβαιώνει ότι η αφαίρεση των διακοσμητικών σερίφ αφαιρεί επίσης ένα επίπεδο νοήματος. Οι γραμματοσειρές Sans-serif όπως η Helvetica διαδόθηκαν μαζί με το μοντερνιστικό στυλ σχεδίασης Bauhaus. Προήχθησαν για τη μαθηματική τους απλότητα. Έχει αποδειχθεί πειραματικά ότι οι γραμματοσειρές sans-serif υποβαθμίζουν την αναγνωσιμότητα υποστηρίζει ο Salingeros. Η αντίδραση του κόσμου σε αυτές τις απογυμνωμένες γραμματοσειρές ήταν έντονα αρνητική. Για αυτό η πρώτη γραμματοσειρά sans-serif ονομάστηκε «γκροτέσκο» από το χυτήριο Berthold, το οποίο την εισήγαγε εμπορικά (η γραμματοσειρά sans-serif Berthold Akzidenz-Grotesk οδήγησε τελικά στην Helvetica).

Η τυπογραφία, κατά τον Σαλίγκαρο και η μορφοποίηση κειμένου πρέπει να παρέχουν την απλούστερη δυνατή διεπαφή μεταξύ των πληροφοριών που κωδικοποιούνται σε ένα κείμενο και του μυαλού του αναγνώστη. Όλα θα πρέπει ιδανικά να διευκολύνουν τη μετάδοση του μηνύματος του κειμένου. Οποιαδήποτε επιβολή εικαστικών στοιχείων ή ιδεών ως «σχεδιασμού» ξένων προς το νόημα του κειμένου μπορεί εύκολα να υποβαθμίσει αυτή τη μετάδοση. Οι κλασικές γραμματοσειρές serif προχωρούν πολύ περισσότερο στη δημιουργία μιας θετικής συναισθηματικής σύνδεσης με τον αναγνώστη για τον ίδιο.

Μορφολογικά η προσθήκη κουκκίδων ή μικρών εγκάρσιων γραμμών οπουδήποτε εκτός από τους ακροδέκτες των ανοιχτών γραμμών (ακόμα και εκεί, σε κάποια αυθαίρετη γωνία) θα υποβάθμιζε τη γραμματοσειρά. Αυτό παρέχει ένα από τα πιο ξεκάθαρα παραδείγματα ότι μια επιτυχημένη διακοσμητική παρέμβαση είναι αναπόσπαστο μέρος της φόρμας και δεν «προστίθεται απλώς».



*Εικόνα 32. Επίδειξη του τρόπου με τον οποίο η διακόσμηση βελτιώνει μια γραμματοσειρά. Στα αριστερά, γράμμα σερίφ ως αποτέλεσμα εξαιρετικά πολύπλοκων μη γραμμικών πράξεων στη βασική σχεδίαση. Κεντρικά το ίδιο γράμμα σε sans serif και δεξιά μια αποτυχημένη περίπτωση διακοσμητικής παρέμβασης.*

Στη μέση, η υπερβολικά απλή γραμματοσειρά sans-serif δεν είναι ούτε τόσο ελκυστική ούτε τόσο ευανάγνωστη όσο η γραμματοσειρά σερίφ. Στα δεξιά, η προσθήκη υποδομής σε λάθος σημεία μειώνει περαιτέρω την αναγνωσιμότητα. Η διακόσμηση οργανώνει τη λεπτομέρεια με πολύ ακριβή

και περίπλοκο τρόπο, προκειμένου να κάνει μια μεγαλύτερη φόρμα πιο κατανοητή. Οι προσαρμογές είναι απαραίτητες για την καλύτερη κατανόηση των γραμμάτων. Οι πιο αποτελεσματικές γραμματοσειρές serif είναι πολύ πιο περίπλοκες μαθηματικά από μια παρόμοια γραμματοσειρά sans-serif. Εμφανίζουν υποδομή σε μια ιεραρχία φθίνουσας κλίμακας. Μια γραμματοσειρά serif δεν προσθέτει απλώς τελικές πινελιές. Ολόκληρη η γραμματοσειρά προσαρμόζεται έτσι ώστε νέα, πιο λεπτομερή στοιχεία να συνεργάζονται για να ορίσουν ένα συνεκτικό σύνολο. Το πάχος της γραμμής της γραμματοσειράς είναι παντού διαφορετικό.

Σε αυτό το σημείο οφείλουμε να αναφερθούμε και σε έρευνα (Dogusoy, Cicek & Cagiltay, 2016) τα ευρήματα της οποίας έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες διάβαζαν από γραμματοσειρά sans serif πιο γρήγορα και πιο ακριβή από τη γραμματοσειρά serif. Τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες προσήλωναν στις ανορθόγραφες λέξεις περισσότερο στη γραμματοσειρά serif παρά στη γραμματοσειρά sans serif, όσον αφορά τη συνολική διάρκεια επίσκεψης που οι συμμετέχοντες αφιέρωσαν περισσότερο χρόνο στη γραμματοσειρά serif από ό,τι στη γραμματοσειρά sans serif. Πράγμα το οποίο δεν ακυρώνει απαραίτητα το επιχείρημα της θετικής συναισθηματικής σύνδεσης και της αποβολής του άγχους, αντιθέτως με την γρηγορότερη ανάγνωση ενδέχεται να υπάρχει και λιγότερη κατανόηση.

Κατά τον Salingeros η διακόσμηση τόσο στο γράμμα, όσο και στο κτίσμα είναι μια λεπτή λειτουργία που δημιουργεί εξαιρετικά οργανωμένη εσωτερική πολυπλοκότητα. Πρέπει επομένως να είναι εξαιρετικά ακριβής για να είναι αποτελεσματική.

#### **4.2.6 Συντονισμός Γνωστικής Απήχησης με Φράκταλ**

Οι Goldberger, Joye, Taylor, Wise & Saligkaros (και άλλοι ερευνητές σε αυτόν τον τομέα) συμφωνούν το 2013 ότι υπάρχει ένας ορισμένος συντονισμός μεταξύ του ανθρώπινου εγκεφάλου και των περιβαλλόντων που διαθέτουν φράκταλ ιδιότητες. Συγκεκριμένα δείχνουν ότι δεν προκαλούν όλα τα φράκταλ τον ίδιο βαθμό θετικού συναισθήματος που οδηγεί σε μείωση του φυσιολογικού στρες, αλλά τα φράκταλ μεσαίου εύρους με φράκταλ διάσταση γύρω στο  $D = 1,4$ . Βασισμένοι στην βιοφιλία θεωρούν ότι ο εγκέφαλος υπολογίζει συνεχώς χαρακτηριστικά του περιβάλλοντός, αξιολογώντας έτσι όποια είναι απαραίτητα για την επιβίωσή του, επομένως αυτός ο συντονισμός έχει βαθύ νόημα. Οι επτά ενδείξεις (Salingeros, 2013) που έχουν καταλήξει ως προς τον υποκείμενο μηχανισμό είναι:

Πρώτη ένδειξη: από τη δομή του νου. Το σώμα των θηλαστικών, και ιδιαίτερα ο εγκέφαλος, είναι οργανωμένο σύμφωνα με τη μορφολογία φράκταλ. Οι μετρήσεις των εικόνων μαγνητικού συντονισμού (MRI) του ανθρώπινου εγκεφάλου επιβεβαιώνουν την ουσιαστικά φράκταλ ανατομία

του (Valerij, Kiselev, Klaus & Auer, 2003 , σ.1765-1774). Τα στοιχεία από τη συνειρμική μνήμη δείχνουν έναν παραλληλισμό μεταξύ των διαδικασιών σκέψης και της φράκταλ φυσικής δομής του εγκεφάλου (Mikiten, Salingaros & Yu, 2000). Οι μελέτες λειτουργικής μαγνητικής τομογραφίας (fMRI) και μαγνητοεγκεφαλογραφίας (MEG) του ανθρώπινου εγκεφάλου αποκαλύπτουν τόσο χωρικούς όσο και χρονικούς συγχρονισμούς μεταξύ διαφορετικών περιοχών του ενεργού εγκεφάλου. Είναι σημαντικό ότι οι μετρήσεις του χώρου και του χρόνου στον εγκέφαλο παρουσιάζουν χωριστά μοτίβο φράκταλ (Pincus, 2009).

Δεύτερη ένδειξη: από κεραίες φράκταλ. Σε μια πρόσφατη τεχνολογική εξέλιξη, η ανακάλυψη των αντηχείων φράκταλ στη μικροηλεκτρονική από τον Nathan (Nathan, 2005) ανοίγει νέες δυνατότητες μελέτης ενός παράλληλου μηχανισμού στο ηλεκτρονικό υλικό. Έχει βρεθεί ότι οι κεραίες που κατασκευάζονται με γεωμετρία φράκταλ υπερέχουν σημαντικά τις γραμμικές κεραίες. Τα πλεονεκτήματα των κεραιών φράκταλ περιλαμβάνουν σημαντική μείωση του μεγέθους χωρίς απώλεια της ικανότητας λήψης και εξαιρετικά μεγάλο εύρος ζώνης σε σύγκριση με τις γραμμικές κεραίες, γεγονός που εξαλείφει την ανάγκη για πρόσθετη μονάδα συντονισμού. Δηλαδή, οι κεραίες φράκταλ είναι σε θέση να συλλάβουν διαφορετικές συχνότητες χωρίς γεωμετρικό ή ηλεκτρονικό συντονισμό. Εικασίες κατά αναλογία, οι φράκταλ φυσιολογικές δομές που συνθέτουν το σώμα μας θα μπορούσαν κατά κάποιο τρόπο να αντηχούν με δομές φράκταλ στο εξωτερικό περιβάλλον.

Τρίτη ένδειξη: από δυναμικά φράκταλ στην ανθρώπινη φυσιολογία. Μέχρι στιγμής σε αυτή έχουν εξεταστεί γεωμετρικά αντικείμενα που περιέχουν διαφορετικές κλίμακες. Το ίδιο φαινόμενο υπάρχει στον χρόνο, όπου τα φράκταλ στη χρονική διάσταση περιέχουν σήματα διαφορετικής διάρκειας. Η χρονοσειρά του ηλεκτροκαρδιογραφήματος (ΗΚΓ) της ανθρώπινης καρδιάς έχει φράκταλ ιδιότητες (West & Deering, 1995). Η δυναμική της ανθρώπινης καρδιάς περιέχει πολλές συχνότητες που περιγράφουν τη μεταβλητότητα του βασικού ρυθμού στους 70 παλμούς ανά λεπτό, ο οποίος σε μια υγιή καρδιά ανεβαίνει και κατεβαίνει από 50 σε 110 σε ένα χρονικό μοτίβο με φράκταλ συνιστώσες. Σε μια αξιοσημείωτη παρατήρηση, οι παθολογίες της καρδιάς σχετίζονται με μια απομάκρυνση από ένα φάσμα φράκταλ, όταν το ηλεκτροκαρδιογράφημα γίνεται πιο γραμμικό ή όταν οι διακριτές κροταφικές κλίμακες αποσυνδέονται. Αυτό σηματοδοτεί την έναρξη καρδιακής προσβολής. Αυτά τα αποτελέσματα σε δυναμικές φυσιολογικές διεργασίες υποδηλώνουν παρόμοια μοτίβα που συμβαίνουν σε χωρικές κλίμακες, τα οποία ήδη γνωρίζουμε.

Τέταρτη ένδειξη: από την υπόθεση της Σαβάνας. Αρκετοί ερευνητές, ο καθένας ξεκινώντας από διαφορετική κατεύθυνση συλλογισμού, καταλήγουν σε ένα παρόμοιο συμπέρασμα σχετικά με την επιρροή του υποτιθέμενου προγονικού μας περιβάλλοντος. Η μεσαία κλίμακα φράκταλ διάσταση ενός τοπίου σαβάνας παρέχει πλεονεκτήματα επιβίωσης, όπως η αβίαστη μετάδοση βασικών



δομικών πληροφοριών. Περιβάλλοντα με υψηλότερη διάσταση φράκταλ, όπως το δάσος, μπορεί να κρύβουν αρπακτικά και επομένως να παρουσιάζουν μεγαλύτερο κίνδυνο, ενώ περιβάλλοντα με πολύ χαμηλότερη διάσταση φράκταλ είναι τόσο πολύ ανοιχτά όσο και πολύ εκτεθειμένα για να προσφέρουν προστασία και πηγές τροφής. Αν όντως είμαστε συντονισμένοι σε αυτό το συγκεκριμένο φράκταλ περιβάλλον λόγω της εξέλιξής μας, τότε αντιμετωπίζουμε αυξημένο στρες σε περιβάλλοντα με διάσταση φράκταλ πολύ διαφορετική από μια Σαβάνα: εκείνα με σημαντικά μικρότερη ή πολύ μεγαλύτερη από την τιμή μεσαίου εύρους γύρω στο  $D = 1,5$ .

Πέμπτη ένδειξη: από τις κινήσεις των ματιών. Ο Taylor και οι συνεργάτες του προτείνουν μια εξήγηση για φράκταλ συντονισμό του ανθρώπινου εγκεφάλου που προέρχεται από μετρήσεις που έγιναν στις κινήσεις των ματιών κατά τη σάρωση μιας εικόνας. Το μάτι εκτελεί μια διαδικασία αναζήτησης σε όλο το οπτικό πεδίο σε αυτό που ονομάζεται «σακαδική» κίνηση που αποτελείται από πολλά άλματα διαφορετικού μήκους. Η ίδια η διαδρομή δεν είναι κανονική, αλλά ακολουθεί περιοχές με την υψηλότερη πολυπλοκότητα (Yarbus., 1967). Εκτός από την επιλογή των περιοχών της μέγιστης αντίθεσης, οι ακανόνιστες κινήσεις αντιστοιχούν σε ένα στοχαστικό φράκταλ που ονομάζεται «πτήση Lévy» (Taylor, Spehar, Van Donkelaar & Hagerhall, 2011, σ.1-13). Ο Taylor υπολόγισε τη φράκταλ διάσταση των πτήσεων του ματιού Lévy ενώ παρακολουθούσε σκηνές φράκταλ διαφορετικής μεγένθυσης. Είναι ενδιαφέρον ότι η φράκταλ διάσταση του σχεδίου της οφθαλμικής διαδρομής δεν άλλαξε: σταθεροποιήθηκε στο  $D = 1,5$ . Επομένως, φαίνεται ότι το μάτι χρησιμοποιεί τη δική του εγγενώς φράκταλ διαδικασία σάρωσης, η οποία δεν επηρεάζεται από τη φράκταλ διάσταση αυτού που σαρώνεται. Επομένως, ο γνωστικός συντονισμός θα πρέπει να εμφανίζεται για κάθε γραμμή που έχει διάσταση φράκταλ γύρω στο 1,5.

Έκτη ένδειξη: από καρχαρίες που αναζητούν τροφή. Τα ζώα που αναζητούν τροφή τείνουν να εκτελούν μια στοχαστική αναζήτηση (τυχαίες κατευθύνσεις και μήκη διαδρομής) που μοιάζει με πτήση Lévy, όπου μια τοπική περιοχή ερευνάται διεξοδικά και στη συνέχεια το ζώο απομακρύνεται σε κάποια απόσταση και αναζητά τη νέα τοποθεσία. Δεν έχει παρατηρηθεί μόνο ο καρχαρίας να αναζητά τροφή με αυτόν τον τρόπο, αλλά και το άλπατρος. Τα ευθύγραμμα μήκη των κινήσεων συνδυάζουν πολλές μικρές διαδρομές, πολλές διαδρομές ενδιάμεσου μεγέθους και μερικές διαδρομές μεγαλύτερου μήκους. Αυτή είναι η χαρακτηριστική κατανομή κλίμακας αντίστροφης ισχύος σε φράκταλ. Ο Taylor εικάζει ότι αυτό το αποτελεσματικό μοτίβο αναζήτησης τροφής για πτήση Lévy εφαρμόζεται εξίσου καλά στις κινήσεις των ματιών για την αναζήτηση πληροφοριών από μια οπτική με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο. Επομένως, οι στοχαστικές φράκταλ κινήσεις των ματιών Lévy κατά τη σάρωση μιας σκηνής προέρχονται από μια εξελικτική προσαρμογή στα μαθηματικά και δεν αποτελούν χαρακτηριστικό της ανατομίας του ματιού, υποστηρίζοντας έτσι την πέμπτη ένδειξη.

Έβδομη ένδειξη: από έργα τέχνης που μειώνουν το άγχος. Ένας τεράστιος όγκος τέχνης που παράγεται σε όλη την ανθρώπινη ιστορία πρέπει να αξιολογηθεί για τις ιδιότητες του φράκταλ και, εάν είναι πράγματι φράκταλ, θα πρέπει να μετρηθεί η φράκταλ διάστασή του. Σε μια έρευνα του 1993, ο Vitaly Komar και ο Alexander Melamid υποστήριξαν ότι οι πίνακες τοπίων που περιέχουν νερό, ανθρώπους και ζώα προτιμώνται περισσότερο από ανθρώπους από όλες τις ηπείρους (Dutton, 2009). Σημειώστε ότι η παρουσία νερού σε μια σκηνή μειώνει τη φράκταλ διάσταση των περιγραμμάτων σε αυτή ενός φράκταλ «μεσαίου εύρους». Οι ιατρικοί ερευνητές εκτιμούν όλο και περισσότερο τα οφέλη για την υγεία των περιβαλλόντων φράκταλ, υπάρχει ποικιλία απόψεων ως προς τη βέλτιστη διάσταση φράκταλ. Μερικοί ερευνητές που ερευνούν αυτό το θέμα διαφωνούν με την επιλογή των φράκταλ μεσαίου εύρους ως εκείνων που προτιμά το σύστημα ανθρώπινης αντίληψης. Η Alexandra Forsythe και οι συνεργάτες της, ενώ υποστηρίζουν τη θεραπευτική αξία του φράκταλ περιβάλλοντος, προτείνουν ότι η προτιμώμενη διάσταση φράκταλ είναι πολύ υψηλότερη, μεταξύ 1,6 και 1,9 (Forsythe, Nadal, Sheehy, Cela-Conde, Sawey, 2011, σ.49 –70). Ως απόδειξη, παρουσιάζουν τη φράκταλ διάσταση γνωστών πινάκων, όπως η «Γέννηση της Αφροδίτης» του Μποτιτσέλι  $D = 1,86$ , Monet's "Water Lilies"  $D = 1,78$ , and Van Gogh's "Sunflowers"  $D = 1,76$ . Σε άλλο σημείο, ο Ali Lavine υπολόγισε το «Great Wave off Kanagawa» του Hokusai για να έχει  $D = 1,73$  (Lavine 2009). Αυτοί οι αριθμοί, εάν επιβεβαιωθούν ανεξάρτητα, θα απαιτούσαν φυσικά τη συμφωνία με τα πειραματικά δεδομένα που δόθηκαν από τον Taylor και άλλους.

Διευκρινιστικά αναφέρει ο Salingeros ότι ένα έργο τέχνης μπορεί να είναι διάσημο και αγαπητό, αλλά να μην έχει απαραίτητα θεραπευτικές ιδιότητες. Πράγματι, μπορεί να είναι ελκυστικό ακριβώς επειδή δεν προκαλεί ενθουσιασμό. Το κύμα του Hokusai είναι σίγουρα φράκταλ, αλλά μπορεί να μην είναι καλό στην απόσβεση του περιβαλλοντικού στρες. Από τη διάκριση μεταξύ ειδών ενθουσιασμού που προκαλούν άγχος και ενθουσιασμό, μπορούμε να ανεχτούμε μια σύντομη έκθεση σε ένα προκλητικό και προκλητικό έργο τέχνης, αλλά ένα περιβάλλον με αυτά τα χαρακτηριστικά πιθανότατα θα έχει δυσμενείς φυσιολογικές στρεσογόνες επιπτώσεις στον οργανισμό μας λόγω βάσει της μακροχρόνιας επαφής μας με αυτό. Επίσης είναι εμφανώς δύσκολο να μετρηθεί η φράκταλ διάσταση μιας εικόνας χρησιμοποιώντας τη μέθοδο μέτρησης πλαισίων (Gonzato, Mulargia & Ciccotti, 2000, σ. 108-116). Για αυτό πρέπει να είμαστε προσεκτικοί σχετικά με τους αναφερόμενους αριθμούς για τις φράκταλ διαστάσεις των έργων τέχνης και να περιμένουμε περισσότερα δεδομένα.

#### **4.2.7 Η «Υποσυνείδητη» οπτική εμπειρία του δομημένου περιβάλλοντος**

Μια ακόμη ενδιαφέρουσα έρευνα (Lavdas, Salingeros & Sussman, 2021) παρουσιάζει την χρήση λογισμικού τεχνητής νοημοσύνης 3M Visual Attention Software που μιμείται την κίνηση των ματιών (eye tracking) όταν έρχονται σε επαφή με μια εικόνα, πριν την συνειδητή προσεκτική παρατήρηση

(pre-attentive processing), σε ένα υποσυνείδητο επίπεδο επεξεργασίας της.

Η τεχνολογία Eye-tracking είναι ένα βιομετρικό εργαλείο που έχει βρει πολλές εμπορικές και ερευνητικές εφαρμογές. Η πρόσφατη εμφάνιση των προσιτών φορητών αισθητήρων έχει επεκτείνει σημαντικά το εύρος αυτών των δυνατοτήτων σε τομείς όπως τα παιχνίδια υπολογιστών, η εκπαίδευση, η ψυχαγωγία, η υγεία, το νευρομάρκετινγκ, η ψυχολογία κ.λπ. Το λογισμικό Visual Attention Software από την εταιρία 3M (3M-VAS) είναι μια εφαρμογή τεχνητής νοημοσύνης που δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας πειραματικά δεδομένα από την παρακολούθηση των ματιών. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη των αντιδράσεων των θεατών σε εικόνες, για τη δημιουργία χαρτών πιθανότητας και εκτιμήσεις ακολουθίας σημείων επικέντρωσης του βλέμματος, αποκαλύπτοντας έτσι την προ της προσοχής επεξεργασία των οπτικών ερεθισμάτων με πολύ υψηλό βαθμό ακρίβειας. Με άλλα λόγια την υποσυνείδητη (subliminal) οπτική επεξεργασία.

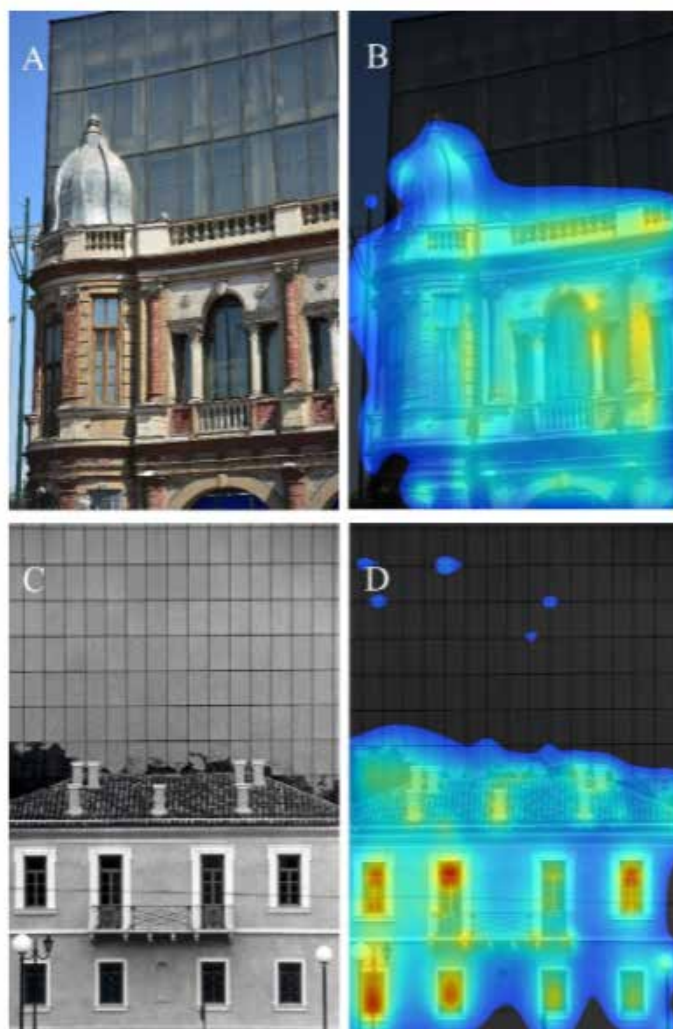
Στην έρευνα αναφοράς το λογισμικό 3M-VAS χρησίμευσε για την ανάλυση εικόνες διαφορετικών κτιρίων, είτε στην αρχική τους κατάσταση είτε σε φωτογραφική επεξεργασία, καθώς και διάφορα γεωμετρικά μοτίβα. Το λογισμικό όχι μόνο αποκαλύπτει μη προφανή σημεία επικέντρωσης, αλλά και τη συνολική σχετική σχεδιαστική συνοχή, ένα βασικό στοιχείο της θεωρίας γεωμετρικής τάξης του Christopher Alexander που παρουσιάζει στο Nature of Order καθώς και την Θεωρία Αρχιτεκτονικής του Νίκου Α. Σαλίγκαρου. Ένα πιο ομοιόμορφα κατανεμημένο πεδίο προσοχής που παρατηρείται σε ορισμένες κατασκευές κτηρίων έρχεται σε αντίθεση με άλλες που αγνοούνται πλήρως σαν πληροφορία καταγραφής, καθώς και κάποιων που δείχνουν ασύνδετα βάση των σημείων διασπασμένης προσοχής. Τα ευρήματά συνδέονται τόσο με τη θεωρία του Alexander όσο και με τη Νευροεπιστήμη.

Τα ευρήματα της έρευνας δείχνουν το πώς βιώνουμε την αρχιτεκτονική. Τα σύγχρονα κτίρια, ειδικά όταν έχουν απλές γυάλινες προσόψεις, ερευνώνται οπτικά, χωρίς σαφή σημεία επικέντρωσης στο ίδιο το κτίριο. Αυτό το μοτίβο αποφυγής έρχεται σε αντίθεση με αυτό που παρατηρείται στα προμοντέρνα-παραδοσιακά κτίρια, τα οποία φαίνεται να προσελκύουν την προσοχή στο σύνολό τους και επίσης με τρόπο που διευκολύνει την κατανόηση της σχέσης μεταξύ των λεπτομερειών του σχεδίου με ολόκληρο το κτίριο. Για παράδειγμα, οι θεατές που έρχονται σε επαφή με πιο παραδοσιακά κτίρια μπορούν να εντοπίσουν γρήγορα μια είσοδο. Η προκαταρκτική επεξεργασία φαίνεται να προσελκύει τους ανθρώπους να εστιάσουν την προσοχή σε ορισμένες δομές, ενώ τους απομακρύνει από άλλες ή τουλάχιστον τους κάνει να τις αγνοούν.

Οι νευρώνες σε αυτά τα πρώιμα επίπεδα αντίληψης είναι συντονισμένοι ώστε να ανταποκρίνονται σε απλές οπτικές ιδιότητες όπως η αντίθεση έντασης, η αντίθεση των χρωμάτων, τον προσανατολισμό, την κατεύθυνση και την ταχύτητα της κίνησης, κ.λπ. Αυτά τα οπτικά χαρακτηριστικά υπολογίζονται

προσεκτικά με παράλληλο τρόπο, δημιουργώντας έναν πρώιμο «χάρτη προσοχής» (Tollner, Zehetleitner, Gramann & Muller, 2011). Αυτές δεν είναι απλώς διαδικασίες ανάδρασης, αλλά επηρεάζουν τα πιο προχωρημένα στάδια αφού οι ενστικτώδεις, ασυνείδητοι μηχανισμοί οδηγούν στις άμεσες συνειδητές αντιδράσεις.

Τα αποτελέσματα της έρευνας που φαίνονται στις εικόνες απεικονίζονται μέσα από την μέθοδο του Χάρτη θερμότητας. Αυτός είναι ένας χρωματικά κωδικοποιημένος χάρτης πιθανότητας δείχνοντας πιο συγκεκριμένο μέρος της εικόνας θα προσελκύσει το βλέμμα κατά την περίοδο υποσυνείδητης προσοχής. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν αυτήν την μέθοδο σε όλες τις σαρώσεις, υιοθετώντας το ως το πιο άμεσο και χρήσιμο διαγνωστικό εργαλείο για την ανάλυση. (θερμότερο = περισσότερη προσοχή, ψυχρότερο = μειωμένη προσοχή, κανένα χρώμα = απουσία προσοχής).

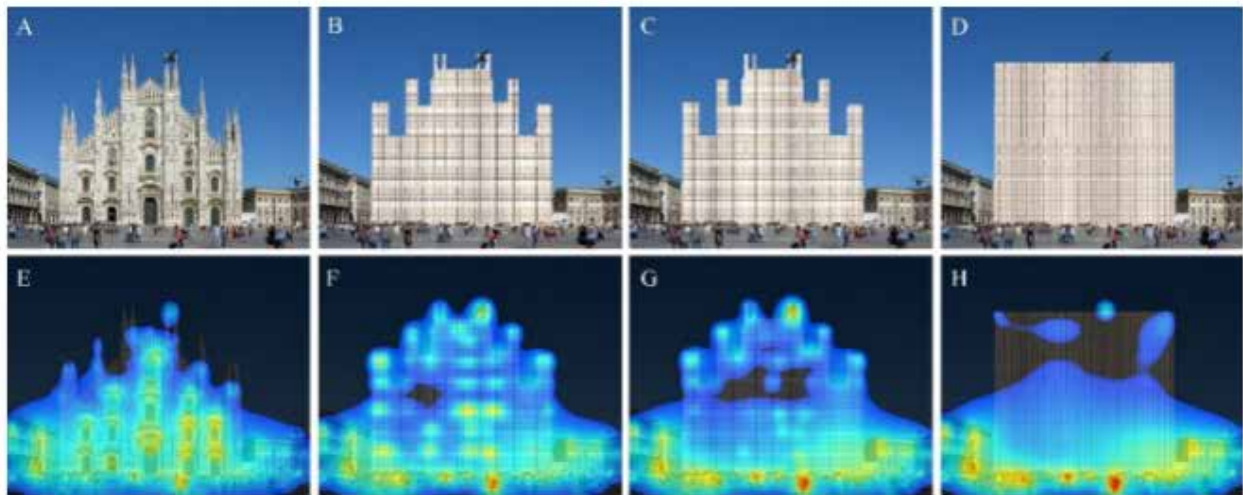


Εικόνα 33. Ένα κτήριο της δεκαετίας του 1920 με ένα κτίριο με γυάλινη πρόσοψη ακριβώς πίσω του, στην πλατεία Hasanabad, Τεχεράνη, Ιράν σε έγχρωμη εικόνα (A,B). και ένα κτίριο του 1830 με γυάλινη πρόσοψη ακριβώς πίσω του στην οδό Πανεπιστημίου στην Αθήνα, Ελλάδα σε ασπρόμαυρη εικόνα (C,D).



Εικόνα 34. Το κτίριο του πολυκαταστήματος Omega Palace από τη δεκαετία του 2000 (αριστερά) και το House of Four Giants από το 1900 (δεξιά), στην Πλατεία Ελευθερίας στο Μπρνο της Τσεχίας (A,B). και το κτίριο Louis Bank of Commerce της δεκαετίας του 1880 στην 5η Λεωφόρο, Σαν Ντιέγκο, Καλιφόρνια με ένα σύγχρονο κτίριο με συμμετρική κατανομή των ανοιγμάτων στο βάθος (C,D).

Τα πειράματα σάρωσης αποκαλύπτουν πώς η διασύνδεσή (engagement) του εγκεφάλου με το περιβάλλον του εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την απόσταση προσέγγισης. Λαμβάνοντας υπόψη αυτόν τον παράγοντα υπογραμμίζει τη νευρολογική ανάγκη για κλιμάκωση φράκταλ, δηλαδή, μια συνεκτική δομή σε κάθε κλίμακα. Ο λόγος είναι ότι καμία άλλη γεωμετρική διάταξη δεν μπορεί να τροφοδοτήσει ομαλά το νευρικό σύστημα καθώς κινούμαστε προς μια δομή. Η κλιμάκωση φράκταλ ταιριάζει με τον τρόπο με τον οποίο κινούνται οι άνθρωποι -συγκεκριμένα κατά την περιήγηση τους- και πώς ο εγκέφαλος νιώθει οικεία όταν παρατηρεί περισσότερες λεπτομέρειες καθώς πλησιάζει, διευκολύνοντας έτσι την προσέγγισή μας στην αρχιτεκτονική. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη δημιουργία ανθρωπίνων χώρων είναι η γεωμετρία να μας υποδεικνύει ότι οδεύουμε προς τη σωστή κατεύθυνση.

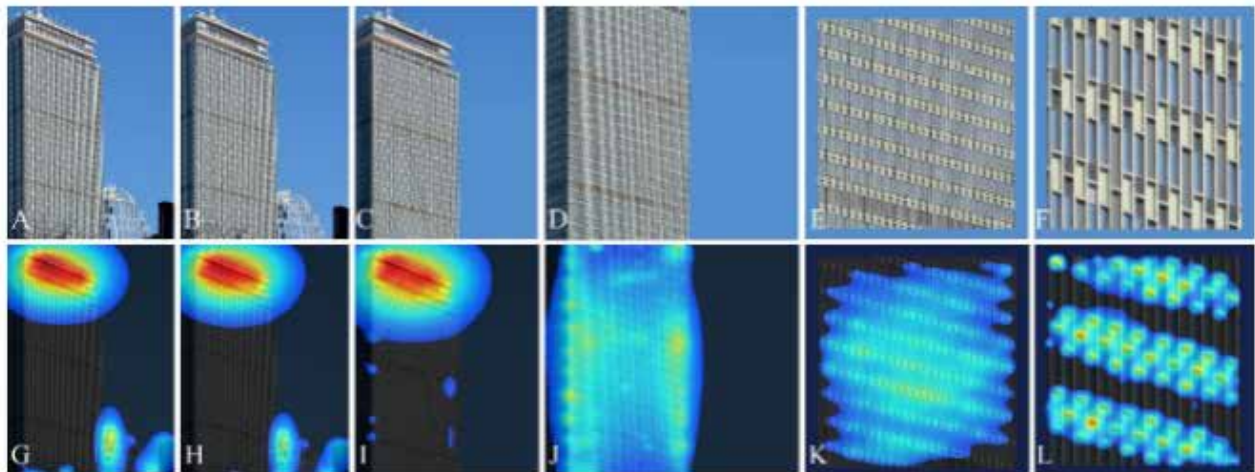


Εικόνα 35. Η Piazza Duomo με τον καθεδρικό ναό Duomo στο Μιλάνο, Ιταλία (Α) αντικαθίσταται από μια όψη τοίχου παρόμοιου χρώματος (Β) που γίνεται προοδευτικά απλούστερη χάνοντας ένα σύνολο οριζόντιων γραμμών ανά όροφο (C) και εγκαταλείποντας το λεπτομερές φράκταλ περίγραμμα του κτιρίου για τετράγωνο προφίλ (D). Η ακολουθία των αντίστοιχων χαρτών θερμότητας προσομοίωσης παρακολούθησης ματιών (E–H) εστιάζει προοδευτικά την προσοχή στο επίπεδο του εδάφους, αγνοώντας το ίδιο το κτίριο.

Έτσι οφείλει να λαμβάνουμε από το περιβάλλον μας την κλιμάκωση φράκταλ, οργανωμένη πολυπλοκότητα και επαναλαμβανόμενες συμμετρίες, διαφορετικά ο εγκέφαλος εισέρχεται σε μια προεπιλεγμένη κατάσταση επαγρύπνησης. Σε αυτή την περίπτωση δεν νιώθουμε ασφαλείς σε ένα μέρος και δεν μπορούμε να είμαστε κοινωνικοί, ιδιαίτερα όταν είμαστε έξω.

Τα αποτελέσματα που λαμβάνονται αβίαστα εδώ μέσω της μηχανικής μάθησης και των βιομετρικών αλγορίθμων συμβάλλουν στην επίλυση ενός σημαντικού ζητήματος που επηρεάζει όλη την ανθρωπότητα. Η προοδευτική απώλεια των φράκταλ ιδιοτήτων του δομημένου περιβάλλοντος που μας αποσυνδέει από τον εμπειρικό κόσμο - η έλλειψη στολιδιών και λεπτομέρειας δημιουργεί μια κατάσταση διάσπασης που είναι το χαρακτηριστικό του μοντερνισμού (Sussman & Hollander, 2021).

Σημαντικό είναι να διευκρινιστεί ότι, με το 3M-VAS δεν μετράμε με απόλυτο τρόπο τον «βαθμό ζωής», που είναι τόσο σημαντικός στη θεωρία του Alexander, αλλά υποδεικνύει την γεωμετρική συνοχή που παρουσιάζεται σαφώς στην θεωρούμενη προσαρμοστική αρχιτεκτονική κατά τον Salingeros.



Εικόνα 36. Ο Πύργος Prudential στη Βοστώνη, σε διεθνές στυλ τη δεκαετία του 1960 με (G) την προσομοίωση eye-tracking heatmap. Απλοποιημένες προβολές με heatmaps. (B,H),(C,I) και μεγέθυνση προβολών (C,I) (D,J),(E,K),(F,L) που οδηγεί σε κατακερματισμό της προσοχής.

Συμπερασματικά οι υποσυνείδητοι μηχανισμοί καθιερώνουν την τόσο αναγκαία βιολογική αίσθηση ότι είμαστε «τοποθετημένοι» στο περιβάλλον μας. Χωρίς το «πεδίο των κέντρων» (που φαίνεται ως μια ομοιόμορφη «μπλε λάμψη» στο 3M-VAS), πιθανότατα είμαστε σε αποδιοργάνωση και αποσύνδεση. Η αποσύνδεση που νιώθουν πολλοί άνθρωποι γύρω από την αρχιτεκτονική και την πολεοδομία μοντερνιστικού στυλ πιθανότατα συμβαίνει επειδή αυτές οι γεωμετρίες είναι υποσυνείδητα ασυνάρτητες. Επιπλέον, ο ανθρώπινος εγκέφαλος και το σώμα δεν μπορούν εύκολα να αγκιστρωθούν γύρω τους, όπως συμβαίνει σε παλιά, ιστορικά αστικά περιβάλλοντα, και αυτό θα παραμένει πάντα έτσι, υπονοώντας ότι η εκπαίδευση σχετικά με την ιστορία του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού δεν πρόκειται να αλλάξει την προ-προσεκτική μας απόκριση.

Μία από τις πρωτοποριακές εξελίξεις στον αειφόρο σχεδιασμό υπόσχεται να είναι ο τρόπος με τον οποίο το λογισμικό παρακολούθησης ματιών και προσομοίωσης μπορεί να προβλέψει τη δυνατότητα βατότητας σε ένα αστικό περιβάλλον. Η έμφαση στην υπεροχή της αρχικής δέσμευσης είναι κρίσιμη, καθώς λόγω της εξελικτικής μας πορείας έχουμε προκαθορισμένη ανθρώπινη ανταπόκριση. Οι αρχιτέκτονες που αγνοούν τον τρόπο λειτουργίας της όρασης μπορεί να προκαλέσουν μεγάλα προβλήματα, τα οποία δεν μπορούν να διορθωθούν στη συνέχεια. Η υποσυνείδητη αποσύνδεση των ανθρώπων οδηγεί το βλέμμα, μέσα από τις αδιάφορες ή ανύπαρκτες γεωμετρίες, σε σημεία προσήλωσής όπως ο ουρανός και σε σημεία που δεν σχετίζονται με το σχεδιασμό του κτιρίου (Hollander, Sussman, Levering & Foster-Karim, 2020). Αυτό, με τη σειρά του, υπονομεύει τη δυνατότητα περιήγησης μέσα στην πόλη, επειδή υποσυνείδητα, δεν έχουμε κάπου να πάμε (Lavidas, Salingaros, Sussman, 2021).

### 4.3 Μια φράκταλ θεωρία της Αρχιτεκτονικής

Στο τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας μας κάνουμε αρχικά μια γενική εισαγωγική παρουσίαση του βιβλίου *A Theory of Architecture*, 2006 του Ν.Α. Σαλίγκαρου τονίζοντας το πλαίσιο μέσα στο οποίο εντάσσεται η θεωρία που προτείνει καθώς και τα κύρια θέματα που θίγει παρουσιάζοντας συνοπτικά τις θέσεις του. Έπειτα γίνεται αναφορά στην Γλώσσα των Μορφών όπως την παρουσιάζει ο Σαλίγκαρος μέσα από την επόμενο βιβλίο του *Unified Architectural Theory: Form, Language, Complexity* συνδέοντας την με την Γλώσσα των Προτύπων από προηγούμενο κεφάλαιο και αναδεικνύοντας της 15 μορφογενετικές ιδιότητες που καθιστούν μια δομή ζωντανή και συνεκτική. Τέλος παρουσιάζεται συνοπτικά η Ενοποιημένη Θεωρία Αρχιτεκτονικής όπως αναπτύσσεται στην μικρή ενδιάμεση και μεγάλη κλίμακα αντίστοιχα.

#### 4.3.1 Προς μια θεωρία της Αρχιτεκτονικής

Ο Νίκος Α. Σαλίγκαρος είναι καθηγητής μαθηματικών και θεωρητικός της πολεοδομίας και της αρχιτεκτονικής που έχει καταγωγή από την Ελλάδα. Είναι μακροχρόνιος συνεργάτης του Christopher Alexander. Η θεωρία του αποτελεί επέκταση της θεωρίας του Alexander και ασχολείται με την οργανωμένη πολυπλοκότητα. Ο ίδιος ορίζει τη βιοφιλία λέγοντας ότι «είναι μια ενδότερη αντίδραση (όχι σκέψη), που είναι έμφυτη και αυτόματη, με σωματικές επιπτώσεις» (Salingaros, 2015, σ.29). Σε συνέντευξή του στην Καθημερινή το 2010 αναφέρει: «Η βιοφιλία μπορεί να εξηγηθεί από τη μαθηματική δομή των βιολογικών όντων, καθώς η δομή αυτή είναι ιδιαίτερη, για να μην πω παράξενη. Τα βιολογικά όντα ορίζουν οργανωμένα πολύπλοκα συστήματα και τα τελευταία χρόνια μπορούμε να δείξουμε πώς οργανώνονται. Εδώ μας βοήθησαν πάρα πολύ οι υπολογιστές και η πληροφορική. Παίρνουμε αποτελέσματα από την επιστήμη της πληροφορικής και της θεωρίας της πολυπλοκότητας και τα εφαρμόζουμε στη γεωμετρία, κι αυτό μας κάνει να κατανοήσουμε τη βιοφιλία όχι σαν κάτι που είπε ένας μεγάλος βιολόγος, αλλά ως μια θεωρία με γεω-μαθηματικές βάσεις.» (Salingaros, 2010).

Το βιβλίο *A Theory of Architecture* εντάσσεται σε ένα πρόσφατο κίνημα για την εξήγηση των κοινωνικο-πολιτιστικών φαινομένων μέσω επιστημονικών μοντέλων. Συγγραφείς που πρωτοστάτησαν σε αυτήν την κατεύθυνση με ισχυρό αντίκτυπο είναι οι Richard Dawkins, Steven Pinker και Edward Osborne Wilson. Από τότε που ο Benoit Mandelbrot ανέφερε ότι η παραδοσιακή αρχιτεκτονική ήταν πιο εγγενώς φράκταλ από τα κτίρια του 20ού αιώνα, οι άνθρωποι ενδιαφέρονται για τη δυνατότητα κατανόησης της αρχιτεκτονικής μορφής με μαθηματικούς όρους. Η φράκταλ φύση των φυσικών κατασκευών είναι εμφανής στην τοπογραφία και οι άνθρωποι έχουν παρατηρήσει ότι η παραδοσιακή αρχιτεκτονική συνδυάζεται καλύτερα με το τοπίο.



Ο Salingeros βασίζεται στο έργο του Alexander, συμπεριλαμβανομένων των Notes on the Synthesis of Form, A Pattern Language και The Nature of Order. Επίσης υπήρξε ένας από τους συντάκτες του «The Nature of Order». Προτείνει μαθηματικούς νόμους κλιμάκωσης, υποστηρίζοντας τον ουσιαστικό ρόλο των φράκταλ στην αρχιτεκτονική. Περιγράφει κανόνες συνοχής μεταξύ των υποδιαίρέσεων που μπορούν να βοηθήσουν στην παραγωγή ενός πιο ευχάριστου σχεδίου. Αυτοί είναι, στην πραγματικότητα, πρωτότυποι αισθητικοί κανόνες που προέρχονται από την επιστήμη και όχι από οποιοδήποτε παραδοσιακές καλλιτεχνικές πηγές. Ωστόσο, όπως ο Alexander, ο Salingeros υποστηρίζει ότι αυτή η θεωρία σχεδιασμού αντιστοιχεί περισσότερο σε αυτό που έχουν εξελιχθεί οι άνθρωποι για να εκτιμούν και να νιώθουν καλύτερα. Το βιβλίο εισάγει πολλούς καινοτόμους επιστημονικούς τρόπους προσέγγισης του σχεδιασμού και αντιτίθεται σε αφηρημένες ή επίσημες μεθόδους με κύρια αυτή του μοντερνισμού.

Η δαρβινιστική διαδικασία παίζει σημαντικό ρόλο τόσο στο σχεδιασμό όσο και στην εξέλιξη (ή την επιμονή) των αρχιτεκτονικών τυπολογιών. Στην θεωρία του ο Salingeros δημιουργεί ένα πλαίσιο όπου αυτοί οι μηχανισμοί καθορίζουν πώς εξελίσσονται τα σχέδια και περιγράφει ένα λεπτομερές μοντέλο. Το βασικό του μέλημα είναι η κατανόηση των κριτηρίων επιλογής μεταξύ των ανταγωνιστικών παραλλαγών. Ο Salingeros χρησιμοποιεί το μοντέλο του μιμιδίου<sup>1</sup>, για να εξηγήσει πώς οι αρχιτεκτονικές τυπολογίες και τα σχεδιαστικά στοιχεία μεταδίδονται στην κοινωνία. Μια καινοτόμος εφαρμογή, η οποία όμως βασίζεται σε μια έντονη κριτική των μοντερνιστικών, μεταμοντερνιστικών και αποδομιστικών αρχιτεκτονικών στυλ. Ο ίδιος ισχυρίζεται ότι τα παραπάνω δεν είναι πραγματικά προσαρμοστικά στυλ και υποστηρίζει ότι μεταδίδονται στην κοινωνία με τον τρόπο μιας διαφημιστικής καμπάνιας, και όχι λόγω εγγενών αξιολογών ιδιοτήτων.

Ο Salingeros χρησιμοποιεί ένα μοντέλο οργανωμένης πολυπλοκότητας για να εκτιμήσει τον βαθμό «ζωής» σε ένα κτίριο, μια ποσότητα που μετρά την οργάνωση των οπτικών πληροφοριών. Το

---

1 Το λεξικό της Οξφόρδης ορίζει το μιμίδιο σαν «ένα αυτο-αντιγραφόμενο πολιτιστικό στοιχείο που διαβιβάζεται με μη γενετικό τρόπο, και βασικά με τη μίμηση». Το 1976 κυκλοφόρησε το «Το Εγωιστικό Γονίδιο», του Βρετανού εξελικτιστή βιολόγου Richard Dawkins όπου εισήγαγε για πρώτη φορά την έννοια του μιμιδίου (meme) σα μια μονάδα πολιτιστικής μετάδοσης και αντιγραφής ή απλά σα μια μονάδα μίμησης: «Όπως ακριβώς τα γονίδια διαδίδονται στη δεξαμενή των γονιδίων, μεταπηδώντας από σώμα σε σώμα μέσω του σπέρματος ή των ωαρίων, έτσι και τα μιμίδια διαδίδονται στην δεξαμενή των μιμιδίων μεταπηδώντας από εγκέφαλο σε εγκέφαλο...». Το 1981 οι συγγραφείς C. G. Lumsden και E. O. Wilson πρότειναν στο βιβλίο τους «Γονίδια, Νους και Πολιτισμός» σα μια ισοδύναμη λέξη, τη λέξη culturgen, από τη σύνθεση των αγγλικών λέξεων culture = πολιτισμός και gene = γονίδιο – με άλλα λόγια ένα πολιτιστικό γονίδιο, μια μονάδα πολιτιστικής πληροφορίας που διαδίδεται από νου σε νου και αναπαράγεται μέσω της (ασυνείδητης κατά το πλείστον) μίμησης.

μοντέλο του βασίζεται σε μια αναλογία με τη φυσική των θερμοδυναμικών διεργασιών και επεκτείνει παλαιότερες εργασίες των Herbert A. Simon και Warren Weaver. Η ορολογία προκύπτει από μια αναλογία με τις βιολογικές μορφές. Ο Salingeros κάνει την διάκριση μεταξύ «οργανωμένης» και «μη οργανωμένης» πολυπλοκότητας, προχωρώντας περαιτέρω διεκδικώντας έμφυτα (βιολογικά βασισμένα) θετικά πλεονεκτήματα της πρώτης τα οποία και τα ταυτίζει με την διακόσμηση στις διαφορετικές κλίμακες εφαρμογής. Η συσχέτιση μεταξύ του μέτρου «ζωής» στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική και του αντιληπτού βαθμού ζωής σε ένα τέτοιο κτίριο είναι υψηλή. Τα μινημαλιστικά και αποδομιστικά κτίρια, από την άλλη πλευρά, βαθμολογούνται πολύ χαμηλά, και αυτό είναι ένα σημείο διαμάχης με τους περισσότερους αρχιτέκτονες.

Επίσης περιγράφει την προσαρμοστική αρχιτεκτονική ως χαρακτηριστικό φαινόμενο της Ανάδυσης. Ο Christopher Alexander και ο Salingeros ξεπερνώντας τα φαινομενολογικά φιλοσοφικά όρια εξαγάγουν αποτελέσματα βασισμένα σε στοιχεία. Ο σχεδιασμός που βασίζεται σε στοιχεία που χρησιμοποιούνται ήδη στον καινοτόμο σχεδιασμό περιβαλλόντων θεραπείας, όπως νοσοκομεία και εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης. Ακολούθως αναπτύσσει δικές του γλώσσες προτύπων μέσα από «The Structure of Pattern Languages» του 2007, η οποία περιγράφει τους συνδυασμούς των προτύπων που είναι απαραίτητοι για την αποτελεσματική χρήση τους. Αυτό ισχύει τόσο για το λογισμικό όσο και για τον αρχιτεκτονικό και αστικό σχεδιασμό. Στο «A Theory of Architecture», ο Salingeros δείχνει πώς μια γλώσσα προτύπων και μια γλώσσα μορφής συνδυάζονται σε μια προσαρμοστική μέθοδο σχεδίασης. Η συζήτηση, αν και αρκετά αφηρημένη, ερευνά τα επιστημονικά θεμέλια του σχεδιασμού, έχοντας περισσότερα κοινά με το Evolvable hardware παρά με τις πιο φιλοσοφικές συζητήσεις που συναντάμε στη σύγχρονη αρχιτεκτονική θεωρία.

Όπως ήδη δείξαμε η θεωρία παρουσιάζει την θέση ότι ο ανθρώπινος εγκέφαλος αντιλαμβάνεται και συλλαμβάνει την αρχιτεκτονική μορφή, και υποστηρίζει ότι οι φράκταλ και άλλοι οργανωτικοί μηχανισμοί παίζουν βασικό ρόλο στην αντίληψη. Στη συνέχεια υποστηρίζει ότι τα ανθρώπινα όντα προτιμούν εκ φύσεως φράκταλ, οργανωμένες δομές, βασισμένες στον τρόπο λειτουργίας του εγκεφάλου (Bieberich, 2002). Οι περισσότεροι σύγχρονοι εξελικτικοί βιολόγοι αποδέχονται την ιδέα ότι η εξέλιξη εξαρτάται από τη γεωμετρία του φυσικού περιβάλλοντος και επομένως πρέπει να είναι συνεπής με τη βιολογική δομή και τη μορφολογία. Ωστόσο, η άποψη ότι η εξελικτική ανάπτυξη έχει διαμορφώσει το μυαλό να προτιμά ορισμένα σχήματα και διαμορφώσεις είναι πιο αμφιλεγόμενη.

Η φράση «γεωμετρικός φονταμενταλισμός» στην θεωρία του επινοήθηκε από τους Michael Mehaffy και Salingeros ως προκλητικό τρόπο έκφρασης της κυριαρχίας των αφηρημένων, μονολιθικών

μορφών της Μοντέρνας αρχιτεκτονικής. Επειδή είναι εύκολο να κατασκευαστούν, αυτές οι απλές τυπολογίες μεταβιβάζονται παγκοσμίως και κυριαρχούν πλέον στην παγκόσμια αρχιτεκτονική. «Ένα από τα δυνατά σημεία του International Style ήταν ότι οι σχεδιαστικές λύσεις ήταν αδιάφορες για την τοποθεσία, την τοπική παράδοση και το κλίμα». (Salingaros, 2010). Ωστόσο, μη επιτρέποντας στην αρχιτεκτονική μορφή την ελευθερία να προσαρμοστεί σε ένα συγκεκριμένο σύνολο τοπικών συνθηκών, το δομημένο περιβάλλον τείνει όλο και περισσότερο να απομακρύνεται από την αειφορία.

Τέλος στο βιβλίο επινοεί τον όρο της «ενθυλάκωσης» για να περιγράψει ένα αρχιτεκτονικό μιμίδιο που περιλαμβάνεται σε ένα κοινωνικό μιμίδιο. Το μοντέλο προτείνει ότι μια τέτοια μιμητική αναπαραγωγή κι μοντελοποιεί τον ανθρώπινο πολιτισμό, στον οποίο οι τυπολογίες κτιρίων πολλαπλασιάζονται για λόγους διαφορετικούς από τη χρησιμότητά τους. Ο ισχυρισμός είναι ότι οι τυπολογίες που μεταβιβάζονται είναι αυτές των οποίων η ενθυλάκωση είναι πιο ελκυστική. Ο Σαλίγκαρος και ο Terry Mikiten προτείνουν ότι η ενθυλάκωση βοηθά ένα αρχιτεκτονικό μιμίδιο να επιβιώσει και να αναπαραχθεί. Συγκεκριμένα, φαινόμενα όπως οι (πιθανώς μη πρακτικές) αρχιτεκτονικές μόδες, όπου οι πελάτες επιτρέπουν την αναπαραγωγή ορισμένων μιμιδίων που δεν προάγουν την ψυχική υγεία και τα αισθήματα ευεξίας, μπορούν να εξηγηθούν ως ενθυλάκωση που βοηθούν τα μιμίδια που περικλείονται να αναπαράγονται. (Salingaros & Mikiten, 2002). Το αντίστροφο ισχύει επίσης: μια προσαρμοστική αρχιτεκτονική τυπολογία, όπως αυτή που συναντάμε σε παλαιότερες παραδοσιακές αρχιτεκτονικές, συχνά αποφεύγεται επειδή περικλείεται σε μια κοινωνικά αρνητική ετικέτα (όχι αρκετά «προοδευτική»). Όταν εξεταστούν από τη σκοπιά της ενθυλάκωσης και της επιλογής των μιμιδίων, πολλά αρχιτεκτονικά φαινόμενα που ήταν δύσκολο να εξηγηθούν γίνονται ευκολότερα κατανοητά.

#### **4.3.2 Η Γλώσσα των Μορφών**

Ο Σχεδιασμός στην Αρχιτεκτονική και την Πολεοδομία καθοδηγείται από δύο διακριτές συμπληρωματικές γλώσσες κατά τον Salingaro, η Γλώσσα των Προτύπων (PatternLanguage) και η Γλώσσα των Μορφών (Form Language). Όπως έχουμε δείξει και σε προηγούμενο κεφάλαιο, η Γλώσσα Προτύπων για την αρχιτεκτονική περιέχει κανόνες για το πώς αλληλοεπιδρούν τα ανθρώπινα όντα με τις δομημένες φόρμες και κωδικοποιεί πρακτικές λύσεις που αναπτύχθηκαν εδώ και χιλιετίες, οι οποίες είναι κατάλληλες για τα τοπικά έθιμα, την κοινωνία και το κλίμα.

Μια Γλώσσα Μορφών, από την άλλη πλευρά, αποτελείται από γεωμετρικούς κανόνες για τη συναρμολόγηση της ύλης. Έχει χαρακτηριστικά οπτικά και οικοδομικά παράλληλα, που παραδοσιακά προκύπτει από τα διαθέσιμα υλικά και τις δυνατότητες χρήσης τους. Οι διαφορετικές

Γλώσσες Μορφών αντιστοιχούν σε διαφορετικές αρχιτεκτονικές παραδόσεις ή στιλιστικά ρεύματα. Το πρόβλημα κατά τον Σαλίγκαρο είναι ότι δεν προσαρμόζονται όλες οι Γλώσσες Μορφών στις ανθρώπινες ευαισθησίες (βιοφιλικές τάσης) . Αυτά που δεν είναι προσαρμοστικά δεν μπορούν ποτέ να συνδεθούν με μια γλώσσα προτύπων. Κάθε προσαρμοστική μέθοδος σχεδίασης συνδυάζει μια Γλώσσα Προτύπων με μια βιώσιμη Γλώσσα Μορφής, διαφορετικά δημιουργεί αναπόφευκτα εξωγήινα περιβάλλοντα (Salingaros, 2014).

Μια Γλώσσα Μορφών αποτελείται από ένα σύνολο ορισμών και ένα λεξιλόγιο στοιχείων των κτιρίων και του σχεδιασμού που μπορούν να συνδυαστούν με συνέπεια. Αυτά περιλαμβάνουν συγκεκριμένες γεωμετρίες, σχήμα και μέγεθος τεμαχίων, συγκεκριμένα υλικά κ.λπ. Για τους περισσότερους ανθρώπους, αυτό είναι που χαρακτηρίζει το αρχιτεκτονικό «στυλ». Οι εξελιγμένες γλώσσες προσαρμόζονται πάντα στην τοποθεσία, τον πολιτισμό και τη χρήση - στην πραγματικότητα, αποτελούν ουσιαστικό μέρος της πολιτιστικής ταυτότητας. Η γεωμετρία σχεδίασης μπορεί να επινοηθεί ελεύθερα εντός αυτών των περιορισμών. Ωστόσο, το αξιοσημείωτο είναι ότι οι περισσότερες Γλώσσες Μορφών ικανοποιούν επίσης γενικούς γεωμετρικούς περιορισμούς γνωστούς ως «15 Θεμελιώδεις Ιδιότητες» του Alexander που παρουσιάζει στο βιβλίο του *The Nature of Order*.

Η εκπλήρωση των 15 ιδιοτήτων εγγυάται ότι η συναρμολόγηση των μερών θα έχει ως αποτέλεσμα μια συνεκτική σύνθεση. Μια σημαντική συνέπεια της μορφογένεσης είναι ότι η ικανοποίηση αυτών των βασικών περιορισμών δημιουργεί περιβάλλοντα θεραπείας μέσω της βιοφιλίας (η έμφυτη σύνδεσή μας με τη ζωντανή δομή). Αποδεικνύεται η διακόσμηση είναι ένα ουσιαστικό μέρος οποιασδήποτε γλώσσας προσαρμοστικής μορφής, που αντιπροσωπεύει τις μικρότερες κλίμακες ενός συνόλου. Αυτό συμβαίνει επειδή η βιοφιλία και η διακόσμηση συνδέονται στενά μέσω της νευροεπιστήμης. Υπάρχουν άπειρες πιθανές γλώσσες προσαρμοστικής μορφής που ικανοποιούν αυστηρές προϋποθέσεις, ενώ υπάρχουν πολύ λιγότερες των μη προσαρμοστικών επιφανειακών οπτικών στυλ.

Συνοπτικά αναφέρουμε τις 15 ιδιότητες του Alexander γύρω από τις οποίες η έρευνα συνεχίζεται. Αξίζει να σημειωθεί ότι η πλήρης ονομασία της θεωρίας είναι “οι 15 θεμελιώδεις ιδιότητες των ζωντανών δομών”. Κάθε ιδιότητα περιγράφει ένα είδος συσχετισμού ανάμεσα στα κέντρα, ο οποίος κατά κύριο λόγο είναι χωρικός και γεωμετρικός αλλά έχει πάντα αντίκτυπο και στη λειτουργικότητα και χρηστικότητα του χώρου. Μάλιστα είναι ενδιαφέρον το γεγονός ότι ο Alexander αναλύει κάθε ιδιότητα ως προς την αιτία εμφάνισής της στις μορφογενετικές διαδικασίες της φύσης. Οι δεκαπέντε ιδιότητες είναι (Salingaros, 2013, σ.125-130):

1. **Επίπεδα κλίμακας** είναι η ιδιότητα των κέντρων να διαφοροποιούνται σε χωρικό μέγεθος με λογική μετάβαση από τα μικρότερα μεγέθη έως τα μεγαλύτερα.
2. **Δυνατά Κέντρα** είναι η ιδιότητα των κέντρων να δημιουργούν τοπικά κεντρική οργάνωση στο πεδίο τους ώστε να ενισχύονται από τη σειρά των κέντρων που οδηγούν σε αυτά.
3. **Όρια** είναι η ιδιότητα των κέντρων να αποκτούν στο περίγραμμά τους επιπλέον κέντρα που σχηματίζουν ζώνες.
4. **Εναλλασσόμενη επανάληψη** είναι η ιδιότητα των κέντρων να επαναλαμβάνονται ενώ παράλληλα διαφοροποιούνται.
5. **Θετικός χώρος** είναι η ιδιότητα των κέντρων να αποκτούν κανονικό και σαφές σχήμα μέσα από το πεδίο τους.
6. **Καλό σχήμα** είναι η ιδιότητα των κέντρων να αποκτούν περίγραμμα από σύνολο άλλων συνεκτικών δυνατών κέντρων.
7. **Τοπικές συμμετρίες** είναι η ιδιότητα των κέντρων να σχηματίζουν ομάδες συμμετριών διαμορφώνοντας ταυτόχρονα ασύμμετρα σύνολα.
8. **Βαθιά συναρμογή και αμφισημία** είναι η ιδιότητα των κέντρων να σχηματίζουν περίγραμμα το οποίο παράλληλα συμμετέχει στο σχηματισμό των γειτονικών τους κέντρων.
9. **Αντίθεση** είναι η ιδιότητα των κέντρων να αποκτούν μορφή ή υλικότητα η οποία παρουσιάζει αντίθετη ιδιότητα από τη μορφή ή την υλικότητα των γειτονικών κέντρων.
10. **Διαβαθμίσεις** είναι η ιδιότητα των κέντρων να αποκτούν στη δομή τους κέντρα που μεταβάλλονται σταδιακά ως προς μια ορισμένη ποιότητα
11. **Μη κανονικότητα** είναι η ιδιότητα των κέντρων να παραβιάζουν την κανονικότητα γεωμετρικών σχημάτων ή σχηματισμών.
12. **Ηχώ** είναι η ιδιότητα των κέντρων να μοιράζονται κοινές γεωμετρικές ιδιότητες με κυρίαρχο στοιχείο τις γωνίες ή διευθύνσεις.

**13. Το κενό** είναι η ιδιότητα των κέντρων να αποκτούν στο περιβάλλον τους ευρύ πεδίο αδιαφοροποίητου χώρου.

**14. Απλότητα και εσωτερική ηρεμία** είναι η ιδιότητα των κέντρων να διατηρούν τη μέγιστη γεωμετρική συνοχή μέσα από ένα περιορισμένο και αναγκαίο αριθμό διαφοροποιήσεων που εξυπηρετεί τη λειτουργία τους.

**15. Μη διαχωριστικότητα** είναι η ιδιότητα των κέντρων να αποκτούν συνέχεια με το περιβάλλον τους μέσα από τη συνεκτικότητα και την ομοιότητα προς αυτό.

#### 4.3.3 Ενοποιημένη Θεωρία Αρχιτεκτονικής

Η επέκταση της θεωρίας που παρουσιάζεται στο «A Theory of Architecture», 2006 παρουσιάζεται στο «Unified Architectural Theory: Form, Language, Complexity» του 2013 όπου ο Σαλίγκαρος ορίζει τρεις νόμους που κατά τη γνώμη του δημιουργούν στα κτίρια δομική τάξη, ανεξαρτήτως εποχής. Ο Σαλίγκαρος αποκαλεί το αντίθετο της δομικής τάξης εντροπία. Όταν υπάρχει δομική τάξη, το κτίριο προσλαμβάνεται εύκολα ως ολότητα, όταν υπάρχει εντροπία αντίθετα αυτό είναι δύσκολο ή αδύνατο να συλληφθεί. Επικυρώνει τη θεωρία του μέσα από επιστημονικά παραδείγματα παρμένα από το φυσικό και τον μοριακό κόσμο, τα οικοσυστήματα, αναλογίες με την θερμοδυναμική κ.τλ. Επίσης, για την τεκμηρίωση των απόψεών του χρησιμοποιεί ιδιαίτερα την ανθρώπινη φυσιολογία. Υπόβαθρο της σκέψης του είναι γενικότερα ότι η αρχιτεκτονική πρέπει να μιμείται τη φύση. Άρα πρέπει να έχει μια μορφοκλασματική, ιεραρχική δομή όπως οι φυσικοί οργανισμοί και να είναι πολύπλοκη όπως αυτοί.

Θεωρεί ότι στην αρχιτεκτονική υπήρχαν από την αρχαιότητα τεχνικές δόμησης κτιρίων που για τον εντυπωσιασμό, τον εκφοβισμό, ή τον ενθουσιασμό των ανθρώπων. Αυτές οι τεχνικές παραβαίνουν, κατά τον Salingeros, εσκεμμένα τους φυσικούς, μορφοκλασματικούς, κανόνες και παρουσιάζονται με την μορφή πυραμίδων, μονόλιθων, αψίδων, κ.τ.λ. Όλα αυτά τα παραδείγματα όμως απομονώνουν και δεν συνδέουν τον άνθρωπο με το τεχνητό περιβάλλον που τον περιβάλλει. Ουσιαστικά, αυτά τα παραδείγματα προσομοιάζουν με την αντίληψη ενός κανονικού, μη πολύπλοκου περιβάλλοντος που έχει ένα άτομο με βλάβη στο αντιληπτικό του σύστημα ή στο νοητικό του μηχανισμό. Ο Salingeros γενικά ασχολείται με την οπτική, γεωμετρική πληροφορία και αναφέρεται μόνο στα οπτικά πρότυπα-patterns, ορίζοντάς τα ως εξής: «κανονικότητα σε κάποια διάσταση, π.χ. επαναλαμβανόμενες οπτικές μονάδες σε συμμετρίες ή σε περιστροφή, στην ίδια ή σε διαφορετική κλίμακα.» Γι' αυτό εδώ θα μεταφράσουμε το pattern ως μοτίβο. Δύο παράγοντες εμφανίζονται στην ποσοτικοποίηση

της πληροφορίας ενός μοτίβου: α) Η πραγματική πληροφορία, β) Κι ο βαθμός ορθής οργάνωσής της.

Οι τυχαίες διατάξεις έχουν μόνο το πρώτο από τα δύο, άρα υπερφορτώνουν το μυαλό. Αντίστοιχα η μονότονη επανάληψη προσθέτει λίγη, αλλά καλά οργανωμένη πληροφορία, κι έτσι τα μονότονα και μινιμαλιστικά κτίρια έχουν υπερβολικά χαμηλή πολυπλοκότητα. Αντίστοιχα οι καμπύλες διαθέτουν περισσότερη οπτική πληροφορία από τις ευθείες. Ο στόχος είναι κατά τον Σαλίγκαρο, η ύπαρξη αρκετής και καλά οργανωμένης πληροφορίας, ώστε το τελικό αποτέλεσμα να δίνει μία πλήρη ποσότητα πληροφορίας και ταυτόχρονα να είναι αρκετά οργανωμένο, πράγμα στο οποίο συνδράμει η Γλώσσα των Προτύπων. Προκύπτει έτσι, ότι τα απλά αντικείμενα δεν θα πρέπει να είναι αναγκαστικά ομαλά και ορθογώνια. Αρκεί όμως, ο τρόπος παραγωγής τους να μπορεί να «κωδικοποιηθεί» σε λίγες γραμμές.

Οι τρεις νόμοι που κατά τη γνώμη του δημιουργούν στα κτίρια δομική τάξη έχουν αντικείμενό τους τις κλίμακες που υπάρχουν σε ένα κτίριο:

#### 1) Μικρή Κλίμακα / εγγύτητα / MODULES

Η Τάξη στη μικρή κλίμακα επιτυγχάνεται με το συνδυασμό-ζευγάριμα αντιθετικών μονάδων, ισορροπώντας σε οπτική ένταση. Κάτι ανάλογο προαναφέραμε σχετικά με τις δυνάμεις εντός των προτύπων του Alexander. Τα βασικά δομικά στοιχεία του κτιρίου πρέπει να έχουν σχήματα που να τους επιτρέπει να συνδυάζονται, με αντιπαραβαλλόμενα χαρακτηριστικά, όπως το σχήμα, τη διεύθυνση, την απόχρωση και την ένταση χρώματος. Μόνο με την αντίθεση προκύπτει μοτίβο. Οι μικρές κλίμακες οφείλουν να έχουν τέτοιο βαθμό πολυπλοκότητας όσο και το σύστημα για να μην υπερτονίζεται μία και μόνο κλίμακα με κάρναβο, γιατί αυτό αντιφάσκει με τη μορφοκλασματική δομή. Η αρχή της αντίθεσης δουλεύει και από τη μία κλίμακα στην επόμενη στο επίπεδο της λεπτομέρειάς τους.

#### 2) Μεγάλη Κλίμακα / Απόσταση

Η τάξη στη μεγάλη κλίμακα συμβαίνει όταν κάθε στοιχείο συσχετίζεται με κάθε άλλο στοιχείο σε απόσταση με τρόπο που να μειώνει την εντροπία. Ακόμη και ένα περίπλοκο κτίριο μπορεί να γίνει αντιληπτό σαν όλον μέσα από συνδέσεις και υποσυμμετρίες. Η σύνταξη των στοιχείων γίνεται σε υψηλά συμμετρικούς σχεδιασμούς, όχι με απλή κατοπτρική συμμετρία ή με κοινή ιεραρχία του ενός στοιχείου με το άλλο. Κατά τον Salingeros η συμμετρία στην μεγάλη κλίμακα είναι σχεδόν άχρηστη,

οι υποσυμμετρίες είναι αυτές που συνδέουν και που δίνουν τη δομή και πρέπει να φανερώνονται.

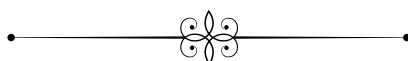
Ο πρώτος νόμος για τη μικρή κλίμακα έχει να κάνει με ζευγάρωμα μονάδων που ακουμπούν μεταξύ τους, ο δεύτερος για μονάδες σε απόσταση.

### 3) Ενδιάμεσες Κλίμακες

Η μικρή κλίμακα συνδέεται με τη μεγάλη μέσα από ενδιάμεσες κλίμακες. Αυτό συμβαίνει και στις φυσικές δομές, όπου σε κάθε μεγέθυνση παρουσιάζονται διαφορετικές λεπτομέρειες, αντίστοιχα με τα μαθηματικά fractals. Ένα τέτοιο αριθμητικό μέγεθος δίνει μια ικανοποιητική ποσότητα πληροφορίας, καθώς διευκολύνει διάφορους υπολογισμούς με φυσικούς λογαρίθμους και αποκλείει την (αφύσικη) μονοτονία, που μπορεί να φανεί με άλλους, ακέραιους αριθμούς που επιτρέπουν καννάβους.

Κάθε στοιχείο, υποδιαίρεση, υπό-δομή, για το Salinargos πρέπει να εντάσσεται σε ένα μεγαλύτερο στοιχείο στη μεγαλύτερη κλίμακα. Μπορεί να υπάρχει και επανάληψη του ίδιου μοτίβου σε διαφορετικές κλίμακες, δηλαδή ομοιότητα σε σχήμα, για καλύτερη σύνδεση. Τελικά προκύπτει μία διαβάθμιση παρόμοιων σχημάτων φθίνοντος μεγέθους, το ένα μέσα στο άλλο όπως στη διαδικασία του nesting (φώλιασμα) και κατά μια έννοια της αυτό-ομοιότητας. Με παρόμοιο τρόπο πρέπει και το κτίριο να τοποθετείται μέσα στο περιβάλλον με τέτοιο τρόπο ώστε να ταιριάζει στην υπάρχουσα ιεραρχία κλίμακας της πόλης.

Τέλος, πρέπει να τονίσουμε ότι κάθε κλίμακα οι μονάδες αλληλεπιδρούν με δικό τους τρόπο ανεξάρτητα από τις άλλες κλίμακες. Έτσι οι μεγάλες κλίμακες προκύπτουν από το συνδυασμό πολλών μικρότερων κλιμάκων και όχι το αντίστροφο. Η αλληλεπίδραση διαφορετικών κλιμάκων δημιουργεί ένα οργανωμένο σύνολο μας που ως στόχο έχει την ύπαρξη αρκετής και καλά οργανωμένης πληροφορίας.





## Συμπεράσματα Δευτέρου Μέρους

Για το δεύτερο μέρος είχαμε ορίσει ως στόχους την διερεύνηση και κατανόηση της σχέσης των χαοτικών συστημάτων με τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό καθώς και την επισκόπηση μιας θεωρίας που μέσα από επιστημονικά δεδομένα να στηρίζει την υπόθεση εργασίας μας, μιας φράκταλ προσέγγισης της σχεδιαστικής πρακτικής.

Η έρευνα γύρω από την σχέση των χαοτικών συστημάτων και του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού υπήρξε καρποφόρα. Αρχικά εξοικειωθήκαμε με έννοιες και ορισμούς όπως αυτή των φράκταλ και την ιδιότητα της αυτό-ομοιότητας. Είδαμε ότι στα πεδία των χαοτικών επιστημών, όπου κατατάσσονται η θεωρία της πολυπλοκότητας, η αυτό-οργάνωση, η ανάδυση και οι μη γραμμικές δυναμικές και κατανοήσαμε ότι η επιστήμη της πολυπλοκότητας συχνά ακολουθεί μία μεθοδολογία, η οποία επιχειρεί να ανακατασκευάσει τα ζητούμενα φαινόμενα και την οργάνωσή τους. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, επειδή έχει άμεση σχέση με τη σχεδιαστική πράξη, η οποία, επίσης, ασχολείται με τη δημιουργία οργάνωσης. Σε αυτό συνέβαλε ιστορικά και η Γλώσσα Προτύπων. Ως προς την χρήση της γλώσσας και του σχεδιασμού ενδιαφέρον επίσης παρουσίασε ότι το σχεδιαστικό πρόβλημα τίθεται στον μελετητή με την μορφή κυρίως λεκτικού κώδικα, ενώ η λύση του παρουσιάζεται από τον μελετητή με την μορφή οπτικού κώδικα δημιουργώντας έναν ακόμα σημαντικό παράγοντα μεταξύ της Αρχιτεκτονικής της Γλώσσας και της Γλώσσας της Αρχιτεκτονικής. Είδαμε ακολούθως ότι ο σχεδιασμός ως γνώση και πρακτική έχει ως στόχο να παρέμβει στην πραγματικότητα και να προτείνει έναν κόσμο (δηλαδή μία νέα πραγματικότητα) όπως θα έπρεπε να υπάρχει. Αντιθέτως η επιστημονική δραστηριότητα έχει ως αποκλειστικό στόχο να περιγράψει και να ερμηνεύσει τα στοιχεία του περιβάλλοντος. Μέσα αυτό έγινε αντιληπτή η οριακή διαδρομή που χαράσσει ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός κάθε φορά μεταξύ τέχνης και επιστήμης. Επομένως η πολυπλοκότητα φαίνεται πως προέρχεται από την ίδια τη φύση του σχεδιασμού, που απαιτεί τον προσδιορισμό ενός προβλήματος-ιδέας ταυτόχρονα με τον προσδιορισμό της λύσης που θα υλοποιήσει αυτή την ιδέα. Έναν ταυτόχρονο μη γραμμικό προσδιορισμό που καθιστούν την λήψη αποφάσεων, στο αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, να πρέπει να λαμβάνονται συνολικά (και μη γραμμικά) πράγμα που συνάδει και με την Γλώσσα Προτύπων.

Η σχέση των δύο πεδίων, των χαοτικών επιστημών και του σχεδιασμού, αναπτύσσεται σε ένα επόμενο επίπεδο και μέσα από την ανάδυση. Η ανάδυση (emergence) όπως είπαμε είναι η μελέτη και η ανάλυση της συμπεριφοράς πολύπλοκων συστημάτων, όπως τα αρχιτεκτονικά έργα, δηλαδή συστήματα τα οποία παρουσιάζουν διάταξη ύλης στον χώρο και τα οποία καταναλώνουν ενέργεια. Διαπιστώσαμε ότι το κεντρικό σημείο της προβληματικής του emergence είναι η ποιοτική διαφορά

των ιδιοτήτων των μερών από τις ιδιότητες του όλου, πράγμα που βρίσκεται και ως βασική προβληματική στην σκέψη του Alexander.

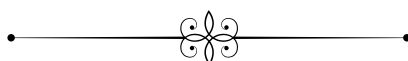
Η ανάδυση και η πολυπλοκότητα ως αποτέλεσμα τους έχουν την Μορφογένεση, η οποία μελετάτε από την βιομιμητική, μίας ταχέως αναδυόμενης φιλοσοφία, η οποία παρατηρεί τις λειτουργίες, τις μορφές και τις διεργασίες του φυσικού περιβάλλοντος και της βιολογίας με σκοπό να παράξει λύσεις, οι οποίες εξυπηρετούν τις ανθρώπινες ανάγκες. Ένας από τους λόγους που αναπτύχθηκε η βιομιμητική αποτελεί κι η θεωρία της βιοφιλίας που ορίσαμε στο επόμενο κεφάλαιο μας, μέσα από το οποίο δείχνουμε ότι η υπόθεση εργασίας είναι επαληθεύσιμη.

Βάσει την βιοφιλίας παραθέσαμε θέσεις επιστημόνων που στηρίζουν ότι ο ανθρώπινος εγκέφαλος έχει φράκταλ δομή. Συνέπεια αυτού είναι να μη μπορεί να συνδεθεί με περιβάλλοντα που είναι είτε υπερβολικά τυχαία είτε υπερβολικά απλά. Έτσι αναπτύχθηκαν πειράματα που δείχνουν ότι δισδιάστατες εικαστικές παρεμβάσεις στο χώρο εργασίας επηρεάζουν είτε θετικά (θεραπευτικά) είτε αρνητικά (αύξηση άγχους) τον εργαζόμενο. Σημαντικό είναι να διευκρινιστεί ότι η σημασία των σκηνών στη δημιουργία της φυσιολογικής τους απόκρισης βασίζεται απόλυτα με βάση το μαθηματικό τους περιεχόμενο. Αυτού του είδους περιβαλλοντικοί παράγοντες, ασκούν στην ανθρώπινη φυσιολογία είτε ενθουσιασμό ή άγχος και διαταράσσουν την ομοιόσταση (μια κατάσταση ισορροπίας στο σώμα), ωστόσο η μία κατάσταση είναι θεραπευτική ενώ η άλλη είναι επιβλαβής. Επίσης δεν απαντώνται μόνο σε δισδιάστατες αλλά και σε τρισδιάστατες διαμορφώσεις χώρων. Επιπροσθέτως έγινε ο διαχωρισμός σχετικά με τα μαθηματικά φράκταλ, που γνωρίσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, από τα φυσικά φράκταλ. Η διαφορά είναι ότι στα μαθηματικά φράκταλ η αυτόομοιότητα είναι αντιληπτή σε οποιονδήποτε αριθμό διαδοχικών μεγεθύνσεων ενώ για τα φυσικά-στατικά φράκταλ, η βασική δομή μέσα από της πολλαπλές μεγεθύνσεις εν τέλει αλλάζει. Επίσης τα στοιχειώδη καθαρά στερεά και τα φράκταλ αντιπροσωπεύουν τα αντίθετα άκρα του φάσματος σχεδιασμού: το πρώτο εκφράζει αναγωγικό σχεδιασμό, ενώ το δεύτερο εκφράζει διατεταγμένη πολυπλοκότητα που είναι αποτέλεσμα της ανάμειξης μιας ιεραρχίας συνδεδεμένων κλιμάκων. Άρα συμπεραίνουμε ότι τα φυσικά φράκταλ που χαρακτηρίζονται από μια διατεταγμένη πολυπλοκότητα και εκφράζονται ως αντικείμενο της τέχνης και της αρχιτεκτονικής μπορούν να επιδρούν, βάση μετρήσιμων επιστημονικών πειραμάτων, στην υγεία των ανθρώπων. Πιο συγκεκριμένα, οι έρευνες έδειξαν ότι οι θεραπευτικές ιδιότητες που εμφανίζονται σε περιβάλλοντα, αντικείμενα και σχέδια έχουν φράκταλ διάσταση  $D=1.4-1.5$ . Και αυτός ο παράγοντας είναι άμεσα συνδεδεμένος με την βιωσιμότητα εφόσον καθορίζει την ευζωία των ανθρώπων (wellbeing).

Βάσει της έρευνας που διεξήχθη για όλα τα παραπάνω ανακαλύψαμε έκπληκτοι την Ενοποιημένη Θεωρία Αρχιτεκτονικής του Νίκου Α. Σαλίγκαρου, ο οποίος στηρίζεται σε αυτά τα πειράματα και μιλά για τον ουσιαστικό ρόλο των φράκταλ στην αρχιτεκτονική. Περιγράφει κανόνες συνοχής μεταξύ των υποδιαιρέσεων του χώρου που μπορούν να βοηθήσουν στην παραγωγή ενός πιο ευχάριστου και υγιούς σχεδιασμού περιβαλλόντων που προορίζονται για ανθρώπινη κατοίκηση. Να σημειωθεί ότι οι πρωτότυποι αισθητικοί κανόνες που προέρχονται από την επιστήμη και όχι κάποια καλλιτεχνική άποψη ή γνώμη. Πιο συγκεκριμένα προτείνει μαθηματικούς νόμους, για τον κατάλληλο βαθμό πολυπλοκότητας και κλιμάκωσης σε πολλαπλά επίπεδα. Αυτός ο βαθμός πολυπλοκότητας επιτυγχάνεται μέσα από το διακοσμητικό χαρακτήρα που βρίσκουμε σε διαφορετικές κλίμακες και μας προκαλούν ενθουσιασμό και περιέργεια. Για το Σαλίγκαρο η διακόσμηση οργανώνει τη λεπτομέρεια με πολύ ακριβή και περίπλοκο τρόπο, προκειμένου να κάνει μια μεγαλύτερη φόρμα πιο κατανοητή. Οι προσαρμογές είναι απαραίτητες για την καλύτερη κατανόηση τόσο σε επίπεδο πόλεως και κτηρίου όσο και σε επίπεδο ζωγραφικών πινάκων, στο επίπεδο των καθημερινών αντικειμένων μέχρι και στο επίπεδο των γραμματοσειρών. Έτσι στην θεωρία του, οι μεγάλες κλίμακες προκύπτουν από το συνδυασμό πολλών μικρότερων κλιμάκων και όχι το αντίστροφο ως φυσικά φράκταλς. Η αλληλεπίδραση διαφορετικών κλιμάκων δημιουργεί ένα οργανωμένο σύνολο που ως στόχο έχει την ύπαρξη αρκετής και καλά οργανωμένης πληροφορίας προς την παραγωγή θεραπευτικών περιβαλλόντων και έτσι κατάλληλων για ανθρώπινη κατοίκηση. Ο Salingeros χρησιμοποιεί το μοντέλο του μιμιδίου, για να εξηγήσει πώς οι αρχιτεκτονικές τυπολογίες και τα σχεδιαστικά στοιχεία μεταδίδονται στην κοινωνία. Μια καινοτόμος εφαρμογή, η οποία όμως βασίζεται σε μια έντονη κριτική των μοντερνιστικών, μεταμοντερνιστικών και αποδημητικών αρχιτεκτονικών στυλ. Ο ίδιος ισχυρίζεται ότι τα παραπάνω δεν είναι πραγματικά προσαρμοστικά στυλ και υποστηρίζει ότι μεταδίδονται στην κοινωνία με τον τρόπο μιας διαφημιστικής καμπάνιας, (καθώς θεωρεί ότι οι εκπρόσωποι των ρευμάτων αυτών καπηλευτήκαν έννοιες όπως ελευθερία, δημοκρατία κτλ.) και όχι λόγω εγγενών αξιόλογων ιδιοτήτων του έργου τους.

Μέσα από αυτά που αναφέρθηκαν η υπόθεση εργασίας μας απεδείχθη αληθής με τον πιο καρποφόρο τρόπο καθώς παρουσίασε μια πρόταση που στηρίζεται σε επιστημονικά δεδομένα και προάγει την ευζωία των ανθρώπων, μιας φράκταλ προσέγγιση του πολιτισμού μέσω του σχεδιασμού. Λόγω της καίριας σημασίας των συμπερασμάτων περάσαμε στο να παρουσιάσουμε συνοπτικά τον τρόπο που αρθρώνονται περιβάλλοντα με τέτοια χαρακτηριστικά και που περιγράφονται από τον Alexander και Salingeros στο Nature of Order μέσα από την Γλώσσα των Μορφών, ως συμπληρωματική της Γλώσσας των Προτύπων, συνδέοντας έτσι και τα συμπεράσματα του πρώτου μέρους. Μια Γλώσσα Μορφών αποτελείται από γεωμετρικούς κανόνες για τη συναρμολόγηση της ύλης. Έχει χαρακτηριστικά οπτικά και οικοδομικά παράλληλα, που παραδοσιακά προκύπτει από τα διαθέσιμα

υλικά και τις δυνατότητες χρήσης τους. Η σωστή χρήση της Γλώσσας Μορφών στοχεύει στην αύξηση του βαθμού ζωής του κτηρίου δημιουργώντας έτσι, κατά τον Salinger και Alexander, μια αρχιτεκτονική προσαρμοστική. Επίσης περιγράφουν την προσαρμοστική αρχιτεκτονική ως χαρακτηριστικό φαινόμενο της Ανάδυσης. Αποδεικνύουν ότι η διακόσμηση είναι ένα ουσιαστικό μέρος οποιασδήποτε γλώσσας προσαρμοστικής μορφής, που αντιπροσωπεύει τις μικρότερες κλίμακες ενός συνόλου. Τέλος θεωρούν ότι η συσχέτιση μεταξύ του μέτρου «ζωής» στην παραδοσιακή τέχνη και αρχιτεκτονική και του αντιληπτού βαθμού ζωής σε ένα αυτές είναι υψηλή προσθέτοντας μια επιπλέον αειφορική παράμετρο στην φράκταλ προσέγγιση του πολιτισμού και της σχεδιαστικής πρακτικής.



## Γενικά συμπεράσματα και νέες κατευθύνσεις

Η εργασία χωρίστηκε σε δύο κύρια μέρη και αυτό συνέβη ώστε να μπορέσει να αναλυθεί τόσο σε βάθος όσο και σε πλάτος η υπόθεση εργασίας μας. Η υπόθεση για αναζήτηση μιας φρακταλ προσέγγισης της σχεδιαστικής πρακτικής ξεκίνησε διερωτώμενοι για την φύση και την σχέση που μπορεί να διέπει την μορφολογία των γραμμάτων ανάλογα με αυτή των κτηρίων, και το κατά πόσο μια ολιστική αντιμετώπιση μπορεί να ενέχει συμπεράσματα αειφόρου και κοινωνικού χαρακτήρα προς όφελος της έρευνα στα πλαίσια του συγκεκριμένου μεταπτυχιακού προγράμματος.

Έτσι ορίσαμε και το πρώτο πεδίο έρευνας γύρω από την σχέση της Αρχιτεκτονικής της Γλώσσας και Γλώσσας της Αρχιτεκτονικής. Οι επιμέρους στόχοι προς αυτή την κατεύθυνση υπήρξαν Α) το αν και κατά ποιόν τρόπο μπορεί να υπάρξει μια σχέση μεταξύ της Αρχιτεκτονικής και της Γλώσσας. Β) την εύρεση και μελέτη περίπτωσης μιας σχεδιαστικής μεθοδολογίας- συστήματος που να λειτουργεί σε πολλαπλά πεδία και να συνδέεται με τα προηγούμενα αποτελέσματα. Η μεθοδολογία για τον πρώτο στόχο επικεντρώθηκε στη ιστορική ανασκόπηση στην αλλαγή του τρόπου σκέψης στην αρχιτεκτονική που προκλήθηκε μέσα από το γλωσσολογικό παράδειγμα, την μεταβατική μετά-το-μοντέρνο περίοδο (1960-1970). Στο δεύτερο κεφάλαιο ερευνάται ο δεύτερος στόχος με μεθοδολογία την περίπτωση μελέτης της Γλώσσας Προτύπων που προτάθηκε από τον μαθηματικό και αρχιτέκτονα Christopher Alexander το 1977.

Αποδείχθηκε πως πλήθος αρχιτεκτόνων θέλησε να γεφυρώσει το γλωσσικό με το αρχιτεκτονικό σημείο καλύπτοντας την ανάγκη για ένα νέο παράδειγμα μετά το μοντέρνο κατά τις δεκαετίες του 1960-1970. Επίσης γλωσσολόγοι μέσω της σημειωτικής και της δομιστικής γλωσσολογίας θέλησαν να την χρησιμοποιήσουν ως μια υπερδομή με στόχο να αποκαλύψουν την κοινή εκείνη γλώσσα η οποία θα ερμηνεύει το πολιτιστικό φαινόμενο γενικά. Έτσι μπορούμε να πούμε ότι στην αρχιτεκτονική η μορφή είναι το σημαίνον ενώ το περιεχόμενο ή το νόημά της το σημαινόμενο, όπως ακριβώς στη φυσική γλώσσα, όπου ο ήχος λειτουργεί ως σημαίνον και η ιδέα ως σημαινόμενο. Παρότι ποικίλες και αντικρουόμενες προσεγγίσεις της αρχιτεκτονικής (ως γλώσσας), η έρευνα συμπυκνώνεται σε δύο κατευθύνσεις, που αντιστοιχούν ταυτόχρονα στα πιο ουσιαστικά επίπεδα ανάλυσης των φυσικών γλωσσών: τη σημασιολογία και τη σύνταξη. Η μελέτη έτσι της σημειωτικής και της γλωσσολογίας ως προς την αρχιτεκτονική θεωρία μας οδήγησε σε μια ορθή θεώρηση της σχέσης μεταξύ τους ως «Αρχιτεκτονική της Γλώσσας». Από την μια, ένας τέτοιος ορισμός, δείχνει το ουσιαστικό έργο της γλωσσολογίας, αφού ως επιστήμη επιδιώκει να δώσει απαντήσεις σε ερωτήματα για τη φύση της γλώσσας, τη δομή και τη σχέση της με τον ανθρώπινο νου, αλλά και με την κοινωνία. Επιπροσθέτως από την πλευρά της η αρχιτεκτονική θεωρία επιδιώκει να αντλήσει στοιχεία για την αρχιτεκτονική και τον σχεδιασμό μέσα από την γλώσσα. Μέσα από την περίπτωση

μελέτης της Γλώσσας των Προτύπων δείξαμε πως αποτελεί μια χαρακτηριστική περίπτωση παράλληλης ανάπτυξης των κλάδων της γλωσσολογίας στην εφαρμογή τους στο αρχιτεκτονικό και ευρύτερο σχεδιασμό. Ο Christopher Alexander με το βιβλίο του *A Pattern Language* 1977 επέτυχε να δημιουργήσει μία γραμματική για την αρχιτεκτονική ανεξάρτητη από το χώρο-χρονικό συγκείμενο δίνοντας παραδείγματα από την παραδοσιακή αρχιτεκτονική. Παρότι πρόκειται για μια στρουκτουραλιστική προσέγγιση η συντακτική ανάπτυξη του σχεδιασμού είναι φανερή καθώς και ο ίδιος μελετούσε κείμενα του Chomsky. Έτσι στην Γλώσσα Προτύπων τα πρότυπα αντίστοιχα με τις λέξεις, πρέπει να έχουν συντακτικές και σημασιολογικές σχέσεις μεταξύ τους για να κάνουν μια προφορική γλώσσα ή αρχιτεκτονική γλώσσα χρήσιμη. Αρά ο σχεδιασμός με πρότυπα πρέπει να λαμβάνει υπόψιν τόσο την σημασία ενός προτύπου όσο και την σειρά-σύνταξη του σε σχέση με όλα τα άλλα αφού αναπτύσσονται σε ένα αλληλένδετο δίκτυο. Ολοκληρώνοντας το πρώτο μέρος έχει καταστεί σαφές ότι, μέσα σε αυτό το πλαίσιο, η σχέση μεταξύ της Αρχιτεκτονικής της Γλώσσας και της Γλώσσας της Αρχιτεκτονικής είναι υπαρκτή και αδιάσπαστη καθώς η θεωρητική σκέψη υποστηρίζει την σχεδιαστική πρακτική με κεντρικό εργαλείο αναφοράς την χρήση της γλώσσας προς την δόμηση ενός κάθε φορά νέου έργου της αρχιτεκτονικής.

Αφού αποδείχθηκε ότι όχι μόνο η γλώσσα και τα γράμματα έχουν μια σχέση με την αρχιτεκτονική και τον σχεδιασμό ως ένα ανάλογο μεταξύ γλωσσικού και αρχιτεκτονικού σημείου αλλά επίσης αυτή η σχέση συμβάλλει και αποτελεί κύριο μέρος της Γλώσσας Προτύπων που αποτελεί συν της άλλης και μια πρόταση επαναπροσδιορισμού της σχέσης μας με την παραδοσιακή αρχιτεκτονική, προχωρήσαμε την έρευνά μας προς την απόδειξη της υπόθεσης εργασίας μας: Μιας φράκταλ διάστασης στη σχεδιαστική πρακτική.

Για να επιτύχουμε κάτι τέτοιο ορίσαμε ως επιμέρους στόχους στο δεύτερο μέρος Α) την κατανόηση της σχέσης του «χάους» και των χαοτικών συστημάτων με την αρχιτεκτονική και τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό και Β) η επισκόπηση μιας θεωρίας που μέσα από επιστημονικά δεδομένα να διασφαλίζει τα ενδεχόμενα οφέλη που μπορεί να ενέχει η υπόθεση εργασίας μας. Η μεθοδολογία ακολουθήσαμε για τον πρώτο στόχο αναλύσαμε τα χαοτικά σύστημα και να περιγράψαμε τα μαθηματικά φρακταλς ώστε να εξοικειωθούμε με τις κατάλληλες και ορολογίες. Στην συνέχεια έγινε ανασκόπηση της φύσης του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και των ιδιαιτεροτήτων που εμφανίζονται σε αυτόν. Τέλος η σύνθεση των δυο πεδίων μεταξύ αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και χάους προέκυψε μέσα από την θεωρία της πολυπλοκότητας και της Ανάδυσης. Για τον δεύτερο στόχο η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ήταν η παρουσίαση ερευνών από τους συνεχιστές του έργου του Alexander αποκαλύπτουν ότι ο εγκέφαλος μας λειτουργεί μέσα από μια φράκταλ δομή καταχώρησης και επεξεργασίας πληροφοριών. Εν συνεχεία δείξαμε τις θεραπευτικές ιδιότητες που έχουν περιβάλλοντα, αντικείμενα και σχέδια με κατάλληλο βαθμό πολυπλοκότητας και την υποσυνείδητη επιρροή του

δομημένου περιβάλλοντος στην ανθρώπινη φυσιολογία μέσα από την τεχνολογία 3M VAS. Τέλος έγινε παρουσίαση της Γλώσσας των Μορφών και της Ενοποιημένης Θεωρίας της Αρχιτεκτονικής του Νίκου Α. Σαλίγκαρου.

Τα συμπεράσματα του δεύτερου μέρους υπήρξαν περισσότερο αποκαλυπτικά από του πρώτου. Συμπεράναμε ότι η σχέση χάους και αρχιτεκτονικής εκπορεύεται πρωτίστως από την πολυπλοκότητα που υπάρχει και στην ίδια τη φύση του σχεδιασμού στην οποία η Γλώσσα των Προτύπων έχει δώσει τις δικές της λύσεις. Αντίστοιχα είδαμε πως μέσα από την Ανάδυση και την μορφογένεση έχει αναπτυχθεί το ρεύμα της βιομιμητικής και της βιοφιλίας. Γύρω από την τελευταία βρήκαμε έρευνες που υποστηρίζουν ότι τα στατικά φράκταλ που χαρακτηρίζονται από μια διατεταγμένη πολυπλοκότητα και εκφράζονται ως αντικείμενο της τέχνης και της αρχιτεκτονικής μπορούν να επιδρούν, βάση μετρήσιμων επιστημονικών πειραμάτων, στην υγεία των ανθρώπων. Πιο συγκεκριμένα, οι έρευνες έδειξαν ότι οι θεραπευτικές ιδιότητες που εμφανίζονται σε περιβάλλοντα, αντικείμενα και σχέδια έχουν φράκταλ διάσταση  $D=1.4-1.5$ . Και αυτός ο παράγοντας είναι άμεσα συνδεδεμένος με την βιωσιμότητα εφόσον καθορίζει την ευζωία των ανθρώπων (wellbeing).

Από την έρευνα του 2021 για την υποσυνείδητη λειτουργία του δομημένου περιβάλλοντος στην ανθρώπινη φυσιολογία, παρατηρήθηκε ότι ένα πιο ομοιόμορφα κατανομημένο πεδίο προσοχής σε ορισμένες κατασκευές κτιρίων έρχεται σε αντίθεση με άλλες κατασκευές που αγνοούνται πλήρως σαν πληροφορία καταγραφής, καθώς και κάποιων που δείχνουν ασύνδετες βάση των σημείων διασπασμένης προσοχής. Τα σύγχρονα κτίρια δεν παρουσιάζουν σαφή σημεία επικέντρωσης. Αντίθετα τα προμοντέρνα-παραδοσιακά κτίρια, προσελκύουν την υποσυνείδητη προσοχή, με αποτέλεσμα να διευκολύνει την κατανόηση όλης της δομής μέσα από λεπτομέρειες, (η σχέση του όλου μέσα από το μέρος). Τα ευρήματά συνδέονται τόσο με τη θεωρία γεωμετρικής τάξης του Alexander όσο και με τη Νευροεπιστήμη. Η διασύνδεσή (engagement) του εγκεφάλου με το περιβάλλον του εξαρτάται από την απόσταση προσέγγισης. (φρακταλ δομή του εγκεφάλου). Η γεωμετρική διάταξη τροφοδοτεί ομαλά το νευρικό σύστημα καθώς κινούμαστε προς μια δομή. Ο εγκέφαλος αποδείχθηκε ότι νιώθει οικεία όταν παρατηρεί περισσότερες λεπτομέρειες καθώς πλησιάζει, διευκολύνοντας έτσι την προσέγγισή μας στην αρχιτεκτονική. Διαφορετικά ο εγκέφαλος ολισθαίνει σε μια προεπιλεγμένη κατάσταση επαγρύπνησης. Σε αυτή την περίπτωση δεν νιώθουμε ασφαλείς σε ένα μέρος και δεν μπορούμε να είμαστε κοινωνικοί, ιδιαίτερα όταν είμαστε έξω. Το λογισμικό παρακολούθησης ματιών και προσομοίωσης μπορεί να προβλέψει τη δυνατότητα βατότητας σε ένα αστικό περιβάλλον. Η έμφαση στην πρωτοκαθεδρία της αρχικής δέσμευσης είναι κρίσιμη, καθώς λόγω της εξελικτικής μας πορείας έχουμε προκαθορισμένη ανθρώπινη ανταπόκριση. Η υποσυνείδητη αποσύνδεση των ανθρώπων οδηγεί το βλέμμα, μέσα από τις αδιάφορες ή ανύπαρκτες γεωμετρικές, σε σημεία προσήλωσής όπως ο ουρανός και σε σημεία που

δεν σχετίζονται με το σχεδιασμό του κτιρίου. Αυτό, με τη σειρά του, υπονομεύει τη δυνατότητα περιήγησης μέσα στην πόλη, επειδή υποσυνείδητα, δεν έχουμε κάπου να πάμε.

Με βάση της έρευνας που διεξήχθη για όλα τα παραπάνω ανακαλύψαμε την Ενοποιημένη Θεωρία Αρχιτεκτονικής του Νίκου Α. Σαλίγκαρου, ο οποίος στηρίζεται σε αυτές τις έρευνες και μιλά για τον ουσιαστικό ρόλο των φράκταλ στην αρχιτεκτονική. Περιγράφει κανόνες συνοχής μεταξύ των υποδιαίρεσεων που μπορούν να βοηθήσουν στην παραγωγή ενός πιο ευχάριστου και υγιούς σχεδιασμού χώρων που προορίζονται για ανθρώπινη κατοίκηση. Να σημειωθεί ότι οι πρωτότυποι αισθητικοί κανόνες που προέρχονται από την επιστήμη και όχι κάποια καλλιτεχνική άποψη ή γνώμη. Πιο συγκεκριμένα προτείνει μαθηματικούς νόμους, για τον κατάλληλο βαθμό πολυπλοκότητας και κλιμάκωσης σε πολλαπλά επίπεδα. Αυτός ο βαθμός πολυπλοκότητας επιτυγχάνεται μέσα από το διακοσμητικό χαρακτήρα που βρίσκουμε σε διαφορετικές κλίμακες και μας προκαλούν ενθουσιασμό και περιέργεια. Για το Salingeros η διακόσμηση οργανώνει τη λεπτομέρεια με πολύ ακριβή και περίπλοκο τρόπο, προκειμένου να κάνει μια μεγαλύτερη φόρμα πιο κατανοητή. Οι προσαρμογές είναι απαραίτητες για την καλύτερη κατανόηση τόσο σε επίπεδο πόλεως και κτηρίου όσο και σε επίπεδο ζωγραφικών πινάκων και των γραμμμάτων, όπως αναφέρει μέσα στην θεωρία του, μέσα από τον σχεδιασμό γραμματοσειρών. Έτσι στην θεωρία του, οι μεγάλες κλίμακες προκύπτουν από το συνδυασμό πολλών μικρότερων κλιμάκων και όχι το αντίστροφο. Η αλληλεπίδραση διαφορετικών κλιμάκων δημιουργεί ένα οργανωμένο σύνολο που ως στόχο έχει την ύπαρξη αρκετής και καλά οργανωμένης πληροφορίας προς την παραγωγή θεραπευτικών περιβαλλόντων και έτσι κατάλληλων για ανθρώπινη κατοίκηση.

Τέλος διαπιστώσαμε ότι η σωστή χρήση της Γλώσσας Μορφών που στοχεύει στην αύξηση του βαθμού ζωής του κτηρίου κατατάσσοντας κατά τον Salingeros και Alexander μια αρχιτεκτονική προσαρμοστική. Επίσης περιγράφουν την προσαρμοστική αρχιτεκτονική ως χαρακτηριστικό φαινόμενο της Ανάδυσης. Αποδεικνύουν ότι η διακόσμηση είναι ένα ουσιαστικό μέρος οποιασδήποτε γλώσσας προσαρμοστικής μορφής, που αντιπροσωπεύει τις μικρότερες κλίμακες ενός συνόλου. Θεωρούν ότι η συσχέτιση μεταξύ του μέτρου «ζωής» στην παραδοσιακή τέχνη και αρχιτεκτονική και του αντιληπτού βαθμού ζωής σε αυτές είναι υψηλή προσθέτοντας μια επιπλέον αειφορική παράμετρο στην Ενοποιημένη Θεωρία Αρχιτεκτονικής.

Με βάση όλα τα παραπάνω η υπόθεση εργασίας επαληθεύθηκε και η έρευνα υπήρξε καρποφόρα, η επανάσταση του νέο παραδοσιακού σχεδιασμού μέσα από μια φράκταλ διάσταση στην σχεδιαστική πρακτική έχει ήδη ξεκινήσει και χρησιμοποιεί ως ένα από τα εργαλεία της την σχέση μεταξύ της Γλώσσας της Αρχιτεκτονικής και της Αρχιτεκτονικής της Γλώσσας. Κάποιες νέες κατευθύνσεις που θα μπορούσαν να εκφραστούν με την μορφή ερωτημάτων είναι:



- Θέλουμε να είμαστε συμμετοχοί στη νέα επανάσταση του νέου παραδοσιακού ως σχεδιαστές;
- Είναι θεμιτό τέτοια συμπεράσματα να χρησιμοποιούνται από το μαρκετινγκ και την βιομηχανία για την αύξηση της κατανάλωσης των εταιριών και όχι από τον Πολιτισμό;
- Είναι πράγματι έργο της αρχιτεκτονικής που κατοικείται να θεραπεύει; Αν ναι, που μας οδηγεί ιστορικά αυτό; Και ποια ηθικό καθήκον έχει πλέον ο αρχιτέκτονας και ο δημιουργός;
- Μήπως μιλάμε για μια νέα αναγέννηση του κλασικού ιδεώδους, της τάξης και της αρμονίας σε συνδυασμό με την οργανωμένη πολυπλοκότητα και την ανάδυση σαν μορφογενετικό εργαλείο;
- Ποιες κοινωνικοπολιτικές επιπτώσεις θα είχε κάτι τέτοιο και τι πολιτικές αποφάσεις θα προϋπέθετε;
- Πως θα μπορούσε να ασκηθεί κριτική σε τέτοια επιστημονικά ευρήματα; Είναι πράγματι χρήσιμο να απορρίψουμε όλο το μοντερνισμό;
- Αν υπάρχει μια χρυσή συνταγή που μπορεί να φέρει τα δέοντα αποτελέσματα στην ευζωία αυτό δεν περιορίζει την καλλιτεχνική δημιουργία;



## Βιβλιογραφία

### Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Alexander, C. (1964). *Notes on the Synthesis of the Form*. Harvard University Press.

Alexander, C. (1977). *The Pattern Language*. Oxford University Press.

Alexander, C. (1979). *The Timeless Way of Building*, Oxford University Press.

Alexander, C. (2004). *The Nature of Order: An Essay on the Art of Building and the Nature of the Universe, Book 4 - The Luminous Ground*. Center for Environmental Structure, Vol. 11, Routledge.

Alexander, C. (2004). *The Nature of Order: An Essay on the Art of Building and the Nature of the Universe, Book 1 - The Phenomenon of Life*. Center for Environmental Structure, Vol. 11, Routledge.

Yarbus, A. L. (1967). *Eye Movements and Vision*. New York: Plenum Press.

Barthes, R. (1963). *The Structuralist Activity*. Critical Essays, Northwestern University Press.

Benuys, J. M. (1997). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. Νέα Υόρκη: HarperCollins Publishers Inc.

Briggs, J. (1922). *Fractals: the patterns of chaos: discovering a new aesthetic of art, science, and nature*. London: Echo Point Books & Media.

Broadbent, G., Bunt, R., & Jencks, C. (Επιμ.). (1980). *Sign, Symbol and Architecture*. Chichester: Wiley & Sons.

Collins, P. (1965). *Changing Ideals of Modern Architecture, 1750-1950*. 2nd edition, Montreal: McGill-Queen's University Press.

Dutton, D. (2009). *The Art Instinct: Beauty, Pleasure, and Human Evolution*. New York, Bloomsbury Press.

Eglash, R. (1999). *African Fractals: Modern Computing and Indigenous Design*. New Brunswick, New Jersey: Rutgers University Press.

Fromm, E. (1964). *The Heart of Man: Its Genius for Good and Evil*. New York: Harper & Row.

- Gandelsonas, M. (1973). *Linguistics in Architecture*, στο Hays, K., M., (Επιμ.). (2000). *Architecture Theory Since 1968*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Greer, J. M. (2015). *After Progress*. Gabriola Island, Canada: New Society Publishers.
- Jencks, C. (1997). *The Architecture of the Jumping Universe*. London: Academy Editions.
- Jencks, C., & Baird, G. (Επιμ.). (1969). *Meaning in Architecture*. London: Barrie & Rockliffe: The Crescent Press.
- Kellert, S. R., Judith, H., & Mador, M. (Επιμ.). (2008). *Biophilic Design: the Theory, Science and Practice of Bringing Buildings to Life*. New York: John Wiley.
- Kellert, S. R., & Wilson E. O. (1993). *The Biophilia Hypothesis*. Washington, DC: Editors, Island Press.
- Mac Cormac, E., & Stamenov M. I. (1996). *Fractals of Brain, Fractals of Mind*. Amsterdam: John Benjamins.
- Nesbitt, K. (1996). *Theorizing a New Agenda for Architecture: An Anthology of Architectural Theory 1965-1995*. New York: Princeton Architectural Press.
- Ruggles, D.H. (2018). *Beauty Neuroscience and Architecture: Timeless Patterns and Their Impaction Our Well-Being*. USA, CO, Denver: Fibonacci Press.
- Salingaros, N. A. (2006). *A Theory of Architecture*. Germany: Umbau-Verlag, Solingen.
- Salingaros, N. A. (2013). *Unified Architectural Theory: Form, Language, Complexity—a Companion to Christopher Alexander's*. Portland, Oregon and Kathmandu, Nepal: Sustasis Foundation and Vajra Books.
- Salingaros, N. A. (2015). *Biophilia and Healing Environments: Healthy Principles For Designing the Built World*. New York: Terrapin Bright Green, LLC.
- Selye, H. (1974). *Stress Without Distress*. Philadelphia: J. B. Lippincott Company.
- Simon, H. A. (1996). *The Sciences of the Artificial*. MIT Press.

Sussman, A. & Hollander, J. B. (2021). *Cognitive Architecture: Designing for How We Respond to the Built Environment*. USA, NY, New York: Routledge.

Vaishnavi, V. K., & Kuechler W. (2007). *Design Science Research Methods and Patterns*. Auerbach Publications

Venturi, R. (1977). *Complexity and Contradiction in Architecture*. New York: The Museum of Modern Art.

West, B. J., & Deering, B. (1995). *The Lure of Modern Science*. Singapore: World Scientific.

Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Massachusetts: Harvard University Press.

### **Ελληνική Βιβλιογραφία**

Arhneim, R. (2003). *Η δυναμική της αρχιτεκτονικής μορφής*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

de Saussure, F. (1979). *Μαθήματα Γενικής Γλωσσολογίας*. μτφρ. Αποστολόπουλος, Φ.Δ., Αθήνα: Παπαζήση.

Liotard, J. F. (1988). *Η Μεταμοντέρνα Κατάσταση*. μτφρ. Παπαγιώργης Κωστής. Αθήνα: Γνώση.

Rossi, A. (1991). *Η Αρχιτεκτονική της Πόλης*. μτφρ. Πετρίδου Βασιλική. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Μιχελής, Α. Π. (1967). *Η Αρχιτεκτονική ως Τέχνη*. Αθήνα: Ίδρυμα Μιχελή.

Μπαμπινιώτης, Γ.Δ., (2002). *Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας*. Αθήνα, Κέντρο Λεξικολογίας.

Πεπονής, Γ. (2001). *Σημειώσεις για τη θεωρία του Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού στο ΟΡΙΟΝ*, τμητικός τόμος στον καθηγητή Δ. Α. Φατούρο, Τεύχος Β, Τμήμα Αρχιτεκτόνων ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη.

Τζώνος, Π. (1996). *Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός Τι είναι αυτό;*. Αθήνα: Παπασωτηρίου

## Επιστημονικά Άρθρα

Alexander, C. (1965). City is not a tree. *Design, London: Council of Industrial Design*, N<sub>i</sub> 206.

Bieberich, E. (2002). Recurrent fractal neural networks: a strategy for the exchange of local and global information processing in the brain. *Biosystems*, 66 (3):145-64. doi: 10.1016/s0303-2647(02)00040-0. PMID: 12413746.

Cunningham, W., & Mehaffy, M. W. (2013). Wiki as pattern language. *Proceedings of the 20th Conference on Pattern Languages of Programs*.

Dawes, M. J., & Ostward M. J. (2018). The mathematical structure of Alexander's A Pattern Language: An analysis of the role of invariant patterns. *Urban Analytics and City Science*.

Dias, B. D. (2015). Beyond Sustainability – Biophilic and Regenerative Design In Architecture. *European Scientific Journal*.

Dogusoy, B., Cicek, F., & Cagiltay K. (2016). How Serif and Sans Serif Typefaces Influence Reading on Screen: An Eye Tracking Study. *Design, User Experience, and Usability: Novel User Experiences. DUXU 2016. Lecture Notes in Computer Science()*, vol 9747. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-40355-7\\_55](https://doi.org/10.1007/978-3-319-40355-7_55)

Douglas, S. (2009). Pattern Languages As Critical Enablers Of Civic Intelligence. *Portland Urban Architecture Research Laboratory Symposium*.

Fincher, S. (1999). Analysis of design: an exploration of patterns and pattern languages for pedagogy. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*.

Forsythe A., Nadal, M., Sheehy, N., Cela-Conde, C. J., & Sawey, M. (2011). Predicting beauty: Fractal dimension and visual complexity in art. *British Journal of Psychology, Volume 102*.

Goldberger, A. (1996). Fractals and the Birth of Gothic. *Molecular Psychiatry, Volume 1*.

Gonzato, G., Mulargia, F., & Ciccotti, M. (2000). Measuring the fractal dimensions of ideal and actual objects, *Geophysical Journal International, Volume 142*.

Henshaw, J. L. (2015). Guiding Patterns of Naturally Occurring Design: Elements. *Proceedings of PURPLSOC*.

- Hollander, J.B., Sussman, A., Lowitt, P., Angus, N., & Situ, M. (2021). Eye-tracking emulation software: A promising urban design tool. *Archit. Sci. Rev.*
- Hollander, J. B., Sussman, A., Levering, A. P., Foster-Karim, C. (2020). Using Eye-Tracking to Understand Human Responses to Traditional Neighborhood Designs. *Plan. Pract. Res.*2020, 35.
- Hollander, J. B., Sussman, A., Lowitt, P., Angus, N., & Situ M., (2020). Analyzing Walkability Through Biometrics: Insights into Sustainable Transportation Through the Use of Eye-Tracking Emulation Software. *J. Phys. Act. Health* 2020, 17.
- Jones-Smit, K., & Harsh, M. (2006). Revisiting Pollock's drip paintings. *Nature*, Volume 444.
- Joye, Y. (2007). Fractal Architecture Could be Good for You. *Nexus Network Journal*, Volume 9, No. 2, 2007.
- Kiselev, V. G., Klaus R. H., & Dorothee P. A. (2003). Is the brain cortex a fractal? *NeuroImage*, Volume 20, Issue 3, Pages 1765-1774, [https://doi.org/10.1016/S1053-8119\(03\)00380-X](https://doi.org/10.1016/S1053-8119(03)00380-X).
- Lavdas, A. A., Salingaros, N. A., & Sussman, A. (2021). Visual Attention Software: A New Tool for Understanding the "Subliminal" Experience of the Built Environment. *Appl. Sci.*2021, 11, 6197. <https://doi.org/10.3390/app11136197>
- Lorenz, E. N. (1963). Deterministic nonperiodic flow. *Journal of the Atmospheric Sciences* 20.
- Mikiten, T. M., Salingaros, N. A., & Hing-Sing, Y. (2000). Pavements as Embodiments of Meaning for a Fractal Mind. *Nexus Network Journal*, Volume 2.
- Nagasaka, I. (2009). Syntax and Semantics of Pattern Language. *Semantic Scholar*
- Nathan, C. (2005). Fractals New Era in Military Antenna Design. *RF Design's Defense Electronics*.
- Pincus, D. (2009). Fractal Brains: Fractal Thoughts. *Psychology Today* (4 September).
- Salingaros, N. A., & Mikiten, T. M. (2002). Darwinian Processes and Memes in Architecture: A Memetic Theory of Modernism. *Journal of Memetics - Evolutionary Models of Information Transmission*, 6. [http://cfpm.org/jom-emit/2002/vol6/salingaros\\_na&mikiten\\_tm.html](http://cfpm.org/jom-emit/2002/vol6/salingaros_na&mikiten_tm.html)
- Salingaros, N. A. (2003). The Sensory Value of Ornament. *Communication, Cognition*, Volume 36, No. 3-4, pages 331-351

Salingaros, N. A. (2013). Fractal Art and Architecture Reduce Physiological Stress. *Journal of Biourbanism*, [https://journalofbiourbanism.files.wordpress.com/2013/09/jbu-ii-2012-2\\_nikos-a-salingaros.pdf](https://journalofbiourbanism.files.wordpress.com/2013/09/jbu-ii-2012-2_nikos-a-salingaros.pdf)

Salingaros, N. A. (2012). Beauty, Life, and the Geometry of the Environment. Κεφάλαιο 2 από: Horvath A., James B. C. Editors. (2010). Reclaiming Beauty. *Volume I (Ficino Press, Cork, Ireland)*, σελ 63-103. Edited version of an essay from the Athens Dialogues E-Journal, Harvard University's Center for Hellenic Studies, October 2010. <http://www.math.utsa.edu/~yxk833/lifeandthegerometry.p>

Salingaros, N. A. (2020). Connecting to the World: Christopher Alexander's Tool or Human-Centered Design. *She. JiJ .Des. Econ. Innov. 2020, 4*.

Shivi, P. (2019). Biomimicry. *Journal of New Technology and Research*.

Simon, H. A. (1962). The Architecture of Complexity. *Proceedings of the American Philosophical Society*.

Taylor, R. P., Spehar, B., Van Donkelaar, P., & Hagerhall, C. M. (2011). Perceptual and Physiological Responses to Jackson Pollock's Fractals. *Frontiers in Human Neuroscience, Volume 5, Article 60*.

Taylor, R., Micolich, A, & Jonas D. (2006). Taylor et al. reply. *Nature, Volume 444*.

Tollner, T., Zehetleitner, M., Gramann, K., & Muller, H.J. (2011). Stimulus Saliency Modulates Pre-Attentive Processing Speed in Human Visual Cortex". *PLoS ONE, 2011,6, e16276*

Weinstock, M. (2004). Morphogenesis and the Mathematics of Emergence. *AD Emergence: Morphogenese design Strategies*.

West, B., & Goldberger, A. (1987). Physiology in Fractal Dimensions. *American Scientist, Volume 7*

Wise, J. A., & Rosenberg, E. (1986). The Effects of Interior Treatments on Performance Stress in Three Types of Mental Tasks. *Technical Report, Space Human Factors Office, NASA-ARC, Sunnyvale, California*.

## Διαδικτυακές Πηγές

([https://ec.europa.eu/regional\\_policy/el/policy/what/glossary/s/sustainable-development](https://ec.europa.eu/regional_policy/el/policy/what/glossary/s/sustainable-development))

Chandler, D. Semiotics for beginners. Ανακτήθηκε από: <http://www.aber.ac.uk/media/Documents/S4B/sem01.html>

Mehaffy, M. W. (2020). The Nature of Matter in the Work of Christopher Alexander. Ανακτήθηκε από: <https://www.youtube.com/watch?v=Rx8TGi2aXSc&list=LL&index=9>

Obrist, H. U. (2010). A talk with Benoit Mandelbrot (12-19-2010). Ανακτήθηκε από: [https://www.edge.org/conversation/benoit\\_mandelbrot-in-memory-of-benoit-mandelbrot-1924-2010](https://www.edge.org/conversation/benoit_mandelbrot-in-memory-of-benoit-mandelbrot-1924-2010)

Salingaros, N. A. (2022) “A Theory of Architecture Part 1: Pattern Language vs. Form Language” 23 Mar 2014. ArchDaily. Accessed 29 Aug 2022. Ανακτήθηκε από: <<https://www.archdaily.com/488929/a-theory-of-architecture-part-1-pattern-language-vs-form-language>> ISSN 0719-8884

Salingaros, N.A. (2010). Μοντερνισμός, το λάθος του 20ού αιώνα ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ, 2010 Ανακτήθηκε από: <https://www.kathimerini.gr/culture/413502/monternismos-to-lathos-toy-20oy-aiona/>

Shields, C., (2020), “Aristotle’s Psychology”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2020 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/win2020/entries/aristotle-psychology/>>.

Sussman, A., Ward, J.M., (2021), “How Biometric Software Is Changing How We Understand Architecture” And Ourselves. *Common Edge*. Ανακτήθηκε από: <https://commonedge.org/how-biometric-software-is-changing-how-we-understand-architecture-and-ourselves/> (accessed on 3 July 2021)

The Executive Bureau of UCLG, approved the Policy Statement “Culture is the Fourth Pillar of Sustainable Development” on 17 November 2010, in the framework of the World Summit of Local and Regional Leaders - 3rd World, Congress of UCLG, held in Mexico City”. Ανακτήθηκε από: [https://www.uclg.org/sites/default/files/9890675406\\_%28EN%29\\_culture\\_fourth\\_pillar\\_sustainable\\_development\\_eng.pdf](https://www.uclg.org/sites/default/files/9890675406_%28EN%29_culture_fourth_pillar_sustainable_development_eng.pdf)

## Πηγές Εικόνων

Εξώφυλλο. Márton Jancsó. <https://www.behance.net/gallery/2368014/Urban-Tissue-Experiment>

Εικόνα 1 & 2. Αρχείο του καλλιτέχνη.

Εικόνα 3 & 4. Alexander, C. (2004). *The Nature of Order: An Essay on the Art of Building and the*



*Nature of the Universe, Book 3 - A Vision of a Living World*. Center for Environmental Structure, Vol. 11, Routledge. σελ. 551-555

Εικόνα 5-12. Πηγή: <https://www.livingneighborhoods.org/ht-0/mexicali.htm>

Εικόνα 13-16. Mehaffy, M. W. (2020). *The Nature of Matter in the Work of Christopher Alexander*. Ανακτήθηκε από: <https://www.youtube.com/watch?v=Rx8TGi2aXSc&list=LL&index=9>

Εικόνα 17. Alexander, C. (1977). *The Pattern Language*. Oxford University Press. σελ.603-605

Εικόνα 18. Alexander, C. (1979). *The Timeless Way of Building*, Oxford University Press. σελ. 314

Εικόνα 19. Πηγή: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/Britain-fractal-coast-line-combined.jpg>

Εικόνα 20. Schaefer, Scott & Levin, David & Goldman, Ronald. (2005). *Subdivision Schemes and Attractors.. 171-180*.

Εικόνα 21. Πηγή Δεξιά: [https://en.wikipedia.org/wiki/Seagram\\_Building](https://en.wikipedia.org/wiki/Seagram_Building) , [https://en.wikipedia.org/wiki/Beaux-Arts\\_de\\_Paris](https://en.wikipedia.org/wiki/Beaux-Arts_de_Paris) , Πηγή Αριστερά: [https://en.wikipedia.org/wiki/Vanna\\_Venturi\\_House](https://en.wikipedia.org/wiki/Vanna_Venturi_House), [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Bilbao\\_-\\_Guggenheim\\_aurore.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Bilbao_-_Guggenheim_aurore.jpg)

Εικόνα 22. Alexander, C. (1965). *City is not a tree*. *Design, London: Council of Industrial Design*, N<sup>o</sup> 206. σελ.11

Εικόνα 23. Dawes, M. J., & Ostward M. J. (2018). *The mathematical structure of Alexander's A Pattern Language: An analysis of the role of invariant patterns*. *Urban Analytics and City Science*.

Εικόνα 24. Πηγή: [https://cdn.sci.news/images/enlarge8/image\\_9853e-Romanesco-Cauliflower.jpg](https://cdn.sci.news/images/enlarge8/image_9853e-Romanesco-Cauliflower.jpg)

Εικόνα 25. Πηγή: <https://fractalfoundation.org/OFC/OFC-1-2.html#>

Εικόνα 26. Πηγή: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:3D\\_Computer\\_Generated\\_Fractal.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:3D_Computer_Generated_Fractal.png)

Εικόνα 27. Πηγή: <https://fractalfoundation.org/OFC/OFC-1-6.html>

Εικόνες 28-31. Salingeros, N. A. (2013). *Fractal Art and Architecture Reduce Physiological Stress*. *Journal of Biourbanism*, [https://journalofbiourbanism.files.wordpress.com/2013/09/jbu-ii-2012-2\\_nikos-a-salingeros.pdf](https://journalofbiourbanism.files.wordpress.com/2013/09/jbu-ii-2012-2_nikos-a-salingeros.pdf)

Εικόνα 32. Salingeros, N. A. (2006). *A Theory of Architecture*. Germany: Umbau-Verlag, Solingen.

Εικόνες 33-36. Lavdas, A. A., Salingeros, N. A., & Sussman, A. (2021). *Visual Attention Software: A New Tool for Understanding the “Subliminal” Experience of the Built Environment*. *Appl. Sci.*2021, 11, 6197. <https://doi.org/10.3390/app11136197>

