

Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Τμήμα Επικοινωνίας και Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης

ΟΠΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ

ΑΝΟΙΚΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

ΤΕΡΨΙΘΕΑ ΚΡΕΜΑΛΗ

Επιβλέπων: Επίκουρος καθηγητής Δημήτρης Χαρίτος

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
“Ψηφιακά Μέσα Επικοινωνίας και Περιβάλλοντα Αλληλεπίδρασης”

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ 2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή	4
1. Ανοικτά δεδομένα	
1.1 Εισαγωγή στα ανοικτά δεδομένα	7
1.2 Ανοικτά δεδομένα και ηλεκτρονική Διακυβέρνηση	12
1.3 Θέσεις υπέρ και κατά των ανοικτών δεδομένων	14
1.4 Πληροφοριακός κύκλος	18
2. Οπτικοποίησης πληροφορίας	
2.1 Η οπτικοποίηση μέσα από την ιστορία του graphic design	22
2.2 Τεχνικές οπτικοποίησης	28
2.2.1 Μικρά πολλαπλάσια	29
2.2.2 Αφηγήσεις του χωροχρόνου	31
2.2.3 Παραλληλισμός	33
2.2.4 Διαχωρισμός στρωμάτων	34
2.2.5 Χρώμα και πληροφορία	36
2.3 Απαραίτητες θεωρήσεις	38
(χρώμα, γραμμή και φόρμα, τυπογραφία, μορφή και κλίμακα)	
2.4 Χρήσιμοι κανόνες για το σχεδιασμό	44
2.5 Αναπαραστάσεις και κίνδυνοι	47
3. Οπτικοποίηση Ανοικτών Δεδομένων Αστικού Πλαισίου	
3.1 Η σημασία του ερευνητικού πεδίου	50
3.2 Κατηγοριοποίηση και μελέτη περιπτώσεων	54
3.3 Χώροι και τρόποι προβολής	62
3.4 Η γνώση το κλειδί για τη συμμετοχή	65
3.5 Συγγενή πεδία και προοπτικές	67

4. Καταγραφή συμπερασμάτων θεωρητικού μέρους	71
5. Σχεδιαστικές προτάσεις	
5.1 Παρουσίαση του θέματος	80
5.2 Οικοδομική δραστηριότητα στην Αττική (1997-2012)	83
5.3 Κεραμεικός, 7 γραφιστικές διαδρομές	90
5.4 Αξιολόγηση οπτικοποιήσεων	96
Συμπέρασμα	105
Παράρτημα Α	108
Πίνακες δεδομένων που αφορούν την οικοδομική δραστηριότητα της Αττικής, από το 1997 έως και το 2012	
Παράρτημα Β	113
Οπτικοποιήσεις σχεδιαστικών προτάσεων	
Βιβλιογραφία	115
Κατάλογος εικόνων	121

Εισαγωγή

Το ζήτημα των ανοιχτών προς όλους δεδομένων έχει πάρει σήμερα κινηματικές διαστάσεις, καθώς θεωρείται πλέον ένας από τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους ελέγχου της δημόσιας διοίκησης, μείωσης της σπατάλης πόρων και βελτίωσης της ανταγωνιστικότητας και των υπηρεσιών. Η νέα πραγματικότητα του World Wide Web και τα σύγχρονα ψηφιακά συστήματα συλλογής δεδομένων έχουν εξασφαλίσει και τα κατάλληλα εργαλεία προς έναν τέτοιο σκοπό. Η ψηφιοποίηση των δεδομένων και η προσβασιμότητα σε αυτά χωρίς λειτουργικούς φραγμούς, βοηθά στη βελτίωση της διαδικασίας αναζήτησης καθώς και στα αποτελέσματα αυτής.

Το φαινόμενο της αστικοποίησης και του μεγάλου όγκου πληροφοριών που καθορίζουν τη ζωή στην πόλη είναι μία πραγματικότητα που θα πρέπει να συνδυαστεί με το ζήτημα των ανοιχτών δεδομένων. Τα δεδομένα του αστικού πλαισίου μπορούν να αφορούν τις κοινωνικές και πολιτικές επιστήμες, την αρχιτεκτονική, τον αστικό σχεδιασμό, την επικοινωνία, τις νέες τεχνολογίες κ.α. Παράλληλα με τα πρώτα βήματα ενός τέτοιου εγχειρήματος, υπάρχει πάντα η άποψη πως μία ανεξέλεγκτη διάδοση δεδομένων έρχεται να προστεθεί στην ήδη υπάρχουσα πληροφοριακή μάζα, δημιουργώντας μη επιθυμητά αποτελέσματα. Ο πολίτης δεν καταφέρνει να ενημερωθεί έγκυρα, καθώς τα ανοικτά δεδομένα από κώδικες, σύμβολα και αριθμούς θα πρέπει να μεταφραστούν σε μία γλώσσα κατανοητή για το κοινό. Σε αυτό έρχεται να απαντήσει η οπτικοποίηση πληροφοριών.

Η οπτικοποίηση πληροφοριών αναφέρεται στην αναπαράσταση δεδομένων χρησιμοποιώντας γραφικά, κίνηση, τρισδιάστατες απεικονίσεις και άλλες πολυμεσικές μεθόδους αναπαράστασης. Μέσω των εφαρμογών οπτικοποίησης με καθορισμένο το σκοπό δημιουργίας τους, μπορούμε να συλλέγουμε, να νοηματοδοτούμε και να οπτικοποιούμε δεδομένα. Μέσα από μία οπτικοποίηση μπορούν να αναδειχθούν σχέσεις, να συγκριθούν τιμές και να πραγματοποιηθούν

αφηγήσεις γεγονότων. Ο θεατής με τη βοήθεια της εικόνας μπορεί να κατανοήσει καλύτερα τα δεδομένα, καθώς μία τέτοιου είδους οπτική αναπαράσταση φανερώνει σχέσεις και καλεί σε συγκρίσεις.

Οι οπτικοποιήσεις δεδομένων του αστικού περιβάλλοντος απευθύνονται στο σύνολο των πολιτών και σκοπό έχουν να ενημερώσουν, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις λειτουργούν και σε μία πιο συμμετοχική βάση. Αποτελούν φορείς γνώσης, στηρίζουν την έρευνα (κοινωνική, πολιτιστική, εκπαιδευτική, τεχνολογική, περιβαλλοντική) και έχουν τη δυνατότητα να υποστηρίξουν την άμεση εμπλοκή των πολιτών στην οργάνωση του αστικού βίου.

Στόχος της παρούσας ερευνητικής μελέτης είναι η κατανόηση των εννοιών και η εξέταση της σημασίας της οπτικοποίησης ανοικτών δεδομένων στο πλαίσιο της πόλης. Η μελέτη που θα πραγματοποιηθεί εξετάζει τα παραπάνω ζητήματα μέσα από τρεις θεματικές: *το ζήτημα των ανοικτών δεδομένων, την οπτικοποίηση πληροφοριών και τις εφαρμογές της οπτικοποίησης ανοικτών δεδομένων στο αστικό περιβάλλον*. Ποιές διεπαφές μπορούν να υποστηρίξουν την αλληλεπίδραση των χρηστών με τα δεδομένα του αστικού περιβάλλοντος; Πώς μπορεί ο ρόλος των πολιτών, μέσα από εφαρμογές ανοικτών δεδομένων και τη δυνατότητα οπτικοποίησης τους, να γίνει πιο ενεργός, όσον αφορά στην εξέλιξη των πόλεων τους; Αυτά είναι κάποια επιμέρους ερωτήματα που εξετάζονται στην παρούσα εργασία, πάντα σε συνάρτηση με το βασικό στόχο ανάλυσης.

Στη συνέχεια θα παρουσιαστεί το σχεδιαστικό μέρος της μελέτης, που σκοπό έχει την καλύτερη κατανόηση των εννοιών μέσα από την πρακτική εφαρμογή καθώς και την επαλήθευση των συμπερασμάτων της θεωρητικής ανάλυσης. Επιπλέον, με τη δημιουργία σχεδιαστικών προτάσεων επιχειρείται να οργανωθεί ένα μοντέλο σχεδιασμού οπτικοποιήσεων και να βρεθούν οπτικές γλώσσες με συγκεκριμένους στόχους. Στο τελευταίο μέρος παρουσιάζονται δύο οπτικοποιήσεις που αφορούν το κατασκευαστικό ζήτημα της Αθήνας. Η καθεμία σχεδιάστηκε με βάση το δικό της ξεχωριστό περιεχόμενο, εξυπηρετώντας έναν συγκεκριμένο σκοπό, ενώ στο τέλος ακολούθησε η αξιολόγησή τους από τυχαίο δείγμα του κοινού.

Η οπτικοποίηση ανοικτών δεδομένων αστικού πλαισίου συνιστά ένα πολύπλοκο και πολυπαραγοντικό θέμα, τη στιγμή που κάνει την πρώτη της εμφάνιση ως ενιαίο θέμα στην επιστημονική και ερευνητική κοινότητα. Στη

παρούσα ερευνητική μελέτη θα εξεταστεί το πρωτότυπο αυτό θέμα μέσα από βιβλιογραφική διερεύνηση, μελέτες περιπτώσεων και σχεδιαστικές προτάσεις.

Σε πρώτο επίπεδο θα γίνει η θεωρητική πλαisiώση των όρων μέσα από τη διαθέσιμη βιβλιογραφία, άρθρα, δημοσιεύσεις και έρευνες στο διαδίκτυο και στον έντυπο τύπο. Σε δεύτερο επίπεδο θα εξεταστούν περιπτώσεις οπτικοποίησης δεδομένων σε συνάρτηση με τη σημασία τους για τον αστικό βίο, και τέλος θα παρουσιαστούν μεθοδολογικά ζητήματα και σχεδιαστικές προτάσεις διεπαφών οπτικοποίησης δεδομένων.

1. ΑΝΟΙΚΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

1.1 Εισαγωγή στα ανοικτά δεδομένα

Η διακυβερνητική πράξη, η οργάνωση του κοινωνικού βίου, το πολιτικό πρόγραμμα και ο σχεδιασμός της αστικής λειτουργικότητας δεν καθορίζουν απλώς επαγγελματικούς ρόλους ούτε αποτελούν αφηρημένες έννοιες και αέναους θεσμούς. Αντίθετα, αυτές οι έννοιες τοποθετούνται στο επίκεντρο της καθημερινής ζωής του κοινωνικού συνόλου, με τα δεδομένα και τις πληροφορίες που τα αποτελούν να επηρεάζουν σημαντικά τον κάθε πολίτη ξεχωριστά.

Τα “ανοικτά δεδομένα” εκφράζουν την ιδέα ότι κάποια δεδομένα που αφορούν στη ζωή των πολιτών θα πρέπει να είναι διαθέσιμα σε όλους, προς ελεύθερη χρήση ή αναδημοσίευση, χωρίς περιορισμούς που συνήθως ορίζονται από πνευματικά δικαιώματα, διπλώματα ευρεσιτεχνίας ή άλλους μηχανισμούς ελέγχου. Βασίζεται σε ένα πλαίσιο πολιτικών αρχών όπως η διαφάνεια, η διαβούλευση, η λογοδοσία και η αποκέντρωση. Όπως ορίζει και ο Μιχάλης Βαφόπουλος (ιδρυτής των webvistas¹, συγγραφέας, μεταφραστής και καθηγητής του ΕΜΠ), η έννοια των ανοιχτών δεδομένων σχετίζεται με τη διάθεση οποιασδήποτε μορφής ηλεκτρονικού περιεχομένου (κείμενα, αριθμοί, κλπ.) στο ευρύ κοινό μέσα από το Διαδίκτυο χωρίς περιορισμούς ως προς την αντιγραφή, περαιτέρω χρήση και διάθεση ή τροποποίηση αυτού ή των τροποποιημένων αντιγράφων του. Οι χρήστες θα πρέπει να είναι σε θέση να εντοπίσουν την ύπαρξη δεδομένων γενικά, να εντοπίζουν δεδομένα ενδιαφέροντος, να αποκτούν πρόσβαση σε αυτά και να είναι σε θέση να επικοινωνούν με τους κατόχους δημόσιων δεδομένων.

Η έννοια των ανοιχτών δεδομένων δεν είναι καινούργια, καθώς πάντοτε υπήρχε η αντίληψη πως ότι είναι φανερό και διαθέσιμο δεν έχει τίποτα να κρύψει, άποψη συνδεδεμένη στην περίπτωση μας με την πολιτική διαφάνεια. Σήμερα όμως, με την πρόσβαση στο νέο οικοσύστημα του Διαδικτύου, η κινηματική πρόταση των

¹ www.webvistas.org

open data εκφράζεται με νέες διαστάσεις, καθώς το World Wide Web και τα ψηφιακά μέσα αποτελούν και τα πιο σημαντικά εργαλεία προς έναν τέτοιο σκοπό.

Οι νέες τεχνολογίες καθιστούν πλέον δυνατή την ανάπτυξη εφαρμογών και υπηρεσιών που μπορούν να υποστηρίξουν τους στόχους των open data. Αυτή η τεράστια πηγή δεδομένων δεν έχει ακόμα αξιοποιηθεί στο δυναμικό βαθμό που μπορεί. Ως μία πρώτη όμως παρατήρηση μπορούμε να πούμε ότι τα ανοικτά δεδομένα έχουν αποκτήσει σημαντικό αξιακό χαρακτήρα σε τομείς όπως:

- Διαφάνεια και δημοκρατικός έλεγχος
- Συμμετοχική διακυβέρνηση
- Ανταγωνιστικότητα μεταξύ των υπηρεσιών δημόσιας διοίκησης, και συνεπώς βελτίωση στην αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα των δημόσιων υπηρεσιών
- Καινοτομία
- Νέοι συμμετοχικοί μετασχηματισμοί της γνώσης, σε συνδυασμό με τις διαφορετικές πηγές πληροφοριών.

Τα ανοικτά δεδομένα μπορούν να προέρχονται από οποιαδήποτε πηγή. Όμως τα πεδία που δημοσιεύουν ανοικτά δεδομένα ή αποτελούν τομείς βασικής ζήτησης δεδομένων από το κοινό, είναι κυρίως τα *ανοικτά δεδομένα για την επιστήμη* (open science data), τα *ανοικτά δεδομένα για την κυβέρνηση* (open government data) και τα *ανοικτά δεδομένα αστικού πλαισίου* (open urban data).

Οι στόχοι του κινήματος ανοικτών δεδομένων σχετίζονται άμεσα και με τους στόχους των άλλων κινήματων “ανοικτότητας”, όπως του *ανοικτού κώδικα* (open source), του *ανοικτού περιεχόμενου* (open content) και της *ανοικτής πρόσβασης* (open access). Τα ζητήματα του *ανοικτού κώδικα* αναφέρονται στις ελεύθερες άδειες λογισμικού που αφορούν στη διανομή προγραμμάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών και αυτή η πρακτική στέκεται ξεκάθαρα απέναντι στο συγκεντρωτικό μοντέλο ανάπτυξης των εμπορικών εταιριών λογισμικού. Το κίνημα του *ανοικτού*

*περιεχομένου*² ασχολείται με τη δημιουργία ελεύθερης διαθεσιμότητας πόρων σε πεδία όπως τη λογοτεχνία, το βίντεο, τη φωτογραφία. Η μεγάλη διαφορά μεταξύ του *ανοικτού κώδικα* και του *ανοικτού περιεχομένου*, είναι πως το δεύτερο παρέχει πόρους που είναι διαθέσιμοι και για εμπορική χρήση. Τέλος, η *ανοικτή πρόσβαση* αφορά στην παροχή απεριόριστης πρόσβασης μέσω του Διαδικτύου σε επιστημονικά άρθρα και περιοδικά. Η διαφορά με τις διατάξεις του *ανοικτού περιεχομένου* έγκειται στο γεγονός ότι εδώ δεν επιτρέπεται στο κοινό να τροποποιήσει το περιεχόμενο, ενώ συνήθως απαιτείται και η αναφορά στο συγγραφέα ή την ομάδα των δημιουργών.

Διάφοροι είναι και οι μηχανισμοί που περιορίζουν την πρόσβαση ή την επαναχρησιμοποίηση των open data, είτε για περιπτώσεις συμφερόντων είτε για θέματα προστασίας. Με πρακτικές όπως οικονομικές χρεώσεις, εγγραφές μελών-πελατών, περιορισμένες χρονικά προσβάσεις, διπλώματα ευρεσιτεχνίας, πνευματικά δικαιώματα και άλλες πολιτικές, νομικές και εμπορικές πιέσεις πυροβολούν τη δραστηριότητα των οργανισμών που παρέχουν ανοικτά δεδομένα. Μια συνήθης πρακτική είναι η συγκέντρωση περιεχομένου σε βάσεις δεδομένων, όπου εκεί αλλάζουν και οι προϋποθέσεις και τα δικαιώματα. Οι βάσεις δεδομένων καλύπτονται από τα “δικαιώματα βάσεων δεδομένων” και έχουν δική τους νομική προστασία. Στην περίπτωση λοιπόν που τα open data οργανώνονται με αυτόν τον τρόπο, αλλάζει και η υπόστασή τους ως “ανοικτά”.

Το διαδίκτυο αποτελεί το δημόσιο χώρο του σύγχρονου κόσμου, και μέσα από αυτό οι κυβερνήσεις και οι οργανισμοί έχουν την ευκαιρία να κατανοήσουν καλύτερα τις ανάγκες των πολιτών. Αντίστροφα και οι πολίτες έχουν την ευκαιρία να συμμετέχουν στη διακυβερνητική πράξη και να νιώσουν πιο ασφαλείς. Η ελεύθερη διάθεση των δεδομένων ενισχύει την ευημερία των πολιτών, προωθεί έναν πιο καθαρό και διάφανο πολιτικό λόγο και βοηθάει στην αποτελεσματικότερη χρήση των δημόσιων πόρων.

² open content: νεολογισμός που επινοήθηκε από τον David Wiley, το 1999
<http://www.slideshare.net/iCommonsiSummit08/open-content-the-first-decade-by-david-wiley-presentation>

Το 2003, η Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης διατύπωσε την *Οδηγία 2003/98/ΕΚ* ³, πιο γνωστή ως *Οδηγία PSI* (Public Sector Information), η οποία καθορίζει την πολιτική διάθεσης των Δημοσίων Δεδομένων. Η γενική αρχή που διέπει την Οδηγία PSI αναφέρεται στην μέριμνα εκ μέρους των κρατών μελών προκειμένου να διευρυνθεί η πρόσβαση στα δημόσια έγγραφα. Βάσει αυτής της Οδηγίας, στις περιπτώσεις που επιτρέπεται η περαιτέρω χρήση εγγράφων (φυσικών ή ηλεκτρονικών) τα οποία ευρίσκονται στην κατοχή φορέων του δημόσιου τομέα, τα έγγραφα αυτά πρέπει να είναι επαναχρησιμοποιήσιμα για εμπορικούς ή μη εμπορικούς σκοπούς, και όπου αυτό είναι δυνατόν, να διατίθενται με ηλεκτρονικά μέσα.

Το Δεκέμβριο του 2003, μέσα από την δημοσίευση της Οδηγίας PSI, η Ευρωπαϊκή Ένωση ανακοίνωσε το όραμα της για τη νέα στρατηγική ανοιχτών δεδομένων στην Ευρώπη. Σκοπός της νέας στρατηγικής είναι σύμφωνα με την Επιτροπή να βρεθεί η Ε.Ε. σε ηγετική θέση παγκοσμίως όσον αφορά την περαιτέρω χρήση πληροφοριών του δημόσιου τομέα, να δοθεί ώθηση στον ακμάζοντα κλάδο της αγοράς δεδομένων η οποία αναμένεται ότι κάθε χρόνο θα αποφέρει στην οικονομία της Ε.Ε. οικονομική ώθηση ύψους 40 εκατ. ευρώ και να ενισχυθεί η κρατική διαφάνεια σε ολόκληρη την Ε.Ε. Τα βασικά σημεία της νέας στρατηγικής είναι:

- Τα δεδομένα που είναι προσβάσιμα και δίνονται από τους δημόσιους φορείς μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν για οποιοδήποτε χρήση, εμπορική ή μη, εκτός αν προστατεύονται από πνευματικά δικαιώματα τρίτων.
- Οι δημόσιοι οργανισμοί δε θα πρέπει να χρεώνουν περισσότερο κόστος από αυτό που απαιτείται για την αίτηση των δεδομένων. Τα δεδομένα θα πρέπει να διατίθενται δωρεάν, ή στο λεγόμενο οριακό κόστος.
- Τα δεδομένα θα πρέπει να είναι διαθέσιμα σε τέτοια δομή έτσι ώστε να αναγνωρίζονται απ' όλους, αλλά και σε μορφή κατανοητή από τους υπολογιστές έτσι ώστε να είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίηση τους (αναφορά σε μηχανικά αναγνώσιμα και κατανοητά πρότυπα). (Καραμαγκιώλη, 2013)

³ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:345:0090:0096:EL:PDF>

Το 2007 πραγματοποιήθηκε στην Καλιφόρνια μία συνάντηση τριάντα εμπειρογνομόνων, με σκοπό να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν προτάσεις για μία πιο ισχυρή κατανόηση των ανοικτών δεδομένων και της σημασίας τους στη δημοκρατία.⁴ Η ομάδα κατέληξε στη διατύπωση οκτώ(8) βασικών αρχών για τα ανοιχτά δεδομένα για την κυβέρνηση (open government data). Τα δεδομένα της κυβέρνησης θα πρέπει να θεωρούνται ανοικτά εάν τα δεδομένα που ανακοινώνονται με δημόσιο τρόπο πληρούν τις παρακάτω αρχές:

- 1. Τα δεδομένα πρέπει να είναι πλήρη.** Να αποθηκεύουν ηλεκτρονικά πληροφορίες που να μην περιορίζονται μόνο σε έγγραφα, βάσεις δεδομένων και ηχητικές/οπτικές καταγραφές. Τα ανοικτά δεδομένα δεν υπόκεινται σε περιορισμούς ιδιωτικότητας, ασφάλειας, προνομιακών προσβάσεων ή άλλων νομοθετικών πιέσεων.
- 2. Τα δεδομένα πρέπει να είναι πρωτογενή.** Να δημοσιεύονται όπως συλλέχθηκαν από την πηγή και να παρουσιάζονται σα διακριτά στοιχεία που σχηματίζουν ένα σύνολο, κι όχι σαν ολότητα.
- 3. Τα δεδομένα πρέπει να μεταδίδονται έγκαιρα.** Να διατίθενται με την απαραίτητη ταχύτητα, για να διατηρηθεί η αξία τους.
- 4. Τα δεδομένα πρέπει να είναι προσβάσιμα.** Να είναι στη διάθεση του ευρύτερου δυνατού φάσματος των χρηστών, για το ευρύτερο δυνατό φάσμα χρήσεων.
- 5. Τα δεδομένα πρέπει να είναι επεξεργάσιμα από τις μηχανές.** Τα στοιχεία πρέπει να είναι λογικά δομημένα ώστε να επιτρέπουν την αυτοματοποιημένη επεξεργασία τους.

⁴ Η συνάντηση συντονίστηκε από τον Tim O'Reilly της *O'Reilly Media* και τον Carl Malamud του *Public.Resource.Org*, με χορηγία του Ιδρύματος Sunlight, της Google και της Yahoo, 8, 9 Δεκεμβρίου 2007

- 6. Η πρόσβαση πρέπει να επιτρέπεται χωρίς διακρίσεις.** Τα δεδομένα πρέπει να είναι διαθέσιμα στον οποιοδήποτε, χωρίς την απαίτηση της εγγραφής.
- 7. Οι μορφές δεδομένων δεν πρέπει να είναι ιδιόκτητες.** Τα δεδομένα πρέπει να διατίθενται σε μορφές στις οποίες καμία οντότητα δεν πρέπει να έχει τον αποκλειστικό έλεγχο.
- 8. Τα δεδομένα πρέπει να είναι απαλλαγμένα από άδειες.** Δεν πρέπει να υπόκεινται σε πνευματικά δικαιώματα, διπλώματα ευρεσιτεχνίας ή εμπορικά σήματα και ρυθμίσεις.

Επιπλέον, πρέπει να ορίζεται ένα άτομο επικοινωνίας για να εξυπηρετεί τα άτομα που θέλουν να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα αυτά και να απαντά στις καταγγελίες περί παραβίασης των αρχών. Τέλος, ένα διοικητικό δικαστήριο πρέπει να έχει την αρμοδιότητα να ελέγχει κατά πόσο ο οργανισμός εφαρμόζει τις αρχές αυτές σωστά.⁵

1.2 Ανοικτά δεδομένα και ηλεκτρονική διακυβέρνηση

Η δημόσια διοίκηση παράγει ή συλλέγει καθημερινά σύνολα δεδομένων, τα οποία αφορούν την οικονομική και κοινωνική ζωή των πολιτών. Ταυτόχρονα, το διαδίκτυο και οι καινοτόμες τεχνολογίες επικοινωνίας τοποθετούνται στο κέντρο μίας συζήτησης που αφορά μία πιο συμμετοχική, άμεση και ισχυρή δημοκρατία.

Στις σύγχρονες, “μεγάλης” κλίμακας δημοκρατίες, η πολυπλοκότητα και το πλήθος των πολιτικών συμφερόντων φαίνεται να υπο-εκπροσωπούνται στις επίσημες κοινοβουλευτικές διαδικασίες. Το μοντέλο της ανοικτής διακυβέρνησης επιτρέπει στους πολίτες να συμβάλλουν στη λήψη αποφάσεων και ως εκ τούτου στον εκδημοκρατισμό της θέσπισης κανόνων. Παράλληλα, αυξάνεται η ικανότητά

⁵ <http://www.opengovdata.org/home/8principles>, 8 Principles of Open Government Data

τους να ασκούν έλεγχο επί των εκλεγμένων πολιτικών προσώπων. (Deligiaouri, 2010)

Στην στενή έννοια του όρου, η ηλεκτρονική διακυβέρνηση αναφέρεται στην ψηφιοποίηση των διαδικασιών λήψεων αποφάσεων που ρυθμίζονται από το νόμο. Με την ευρύτερη έννοια, στοχεύει στην ενίσχυση των συνταγματικών αρχών μέσω της συμμετοχής των πολιτών. Αυτό δεν είναι μόνο ένα πρόταγμα που χρησιμοποιούν οι εφαρμογές των ΤΠΕ (Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών) για τη συμμετοχική θεμελίωσή τους, αλλά είναι μία σημαντική προσπάθεια για την ενίσχυση της ίδιας της δημοκρατίας. (Medimorec et al., 2011) Η ανοικτή διακυβέρνηση δεν δημιουργήθηκε με σκοπό να αντικαταστήσει πλήρως τις παραδοσιακές μορφές αντιπροσωπευτικής δημοκρατίας, αλλά για να εκσυγχρονίσει και να υιοθετήσει πιο διαδραστικές διαδικασίες λήψης αποφάσεων.

Οι αρχές της ανοικτής διακυβέρνησης είναι η διαφάνεια, η συμμετοχή και η συνεργασία. (Parycek & Sachs, 2010) Με τα συμμετοχικά εργαλεία να ενισχύουν την κυβερνητική πράξη και να εντάσσουν τον πολίτη μέσα σε αυτήν, παρατηρείται ανάπτυξη του ενδιαφέροντος και της ενεργοποίησης των πολιτών όχι μόνο σε θέματα της καθημερινής ζωής (οικονομία, μεταφορές, εργασία) αλλά και σε θέματα του κοινωνικού κράτους (διοικητική ποιότητα, δημοκρατικός έλεγχος). Με αυτόν τον τρόπο πραγματοποιείται ένα βήμα ουσιαστικού διαλόγου μεταξύ των πολιτών και της πολιτείας.

Ως προς την ανάδειξη ζητημάτων που ακόμη δεν έχουν λυθεί και καλούν προς άμεση διευθέτηση, αρχικά τοποθετείται ο καθορισμός της διαφάνειας. Η διαφάνεια είναι απαραίτητη συνθήκη για την αξιολόγηση των απόψεων των πολιτών, για τον καθορισμό της τελικής απόφασης και τον έλεγχο της ορθότητας της. Αυτό το στοιχείο είναι άμεσα συνδεδεμένο και με το αίσθημα εμπιστοσύνης και ανταποδοτικότητας που καλούνται οι πρωτοβουλίες ηλεκτρονικής διακυβέρνησης να εγγυούνται στους πολίτες που συμμετέχουν. Επιπλέον, η προστασία προσωπικών δεδομένων πρέπει να είναι πάντα στην κορυφή της μέριμνας τέτοιων πρωτοβουλιών και τέλος ο υποχρεωτικός ή προαιρετικός χαρακτήρας της συμμετοχής είναι ένας σημαντικός παράγοντας βάσει του οποίου πρέπει εξ αρχής να καθορίζεται η διαδικασία. (Καραμαγκιώλη, 2013)

Οι πληροφορίες και τα δεδομένα χρόνο με το χρόνο σταματούν να είναι εμπόρευμα και κυβερνητικές ή κερδοσκοπικές έδρες παύουν να μονοπωλούν τη διάδοσή τους. Το World Wide Web ενώνει τον κόσμο, και μάλιστα μέσα από ευκαιρίες πολλών και διαφορετικών “ενώσεων”. Παρ’ όλα αυτά, το ζήτημα της διαφάνειας και της πληροφόρησης είναι στενά συνδεδεμένο με την κουλτούρα της κάθε κοινωνίας. Μπορεί ο κόσμος να μοιάζει ενωμένος μέσα από τις ΤΠΕ, η κουλτούρα και ο πολιτισμός όμως έχουν αναπτυχθεί διαφορετικά στις κάθε χώρες, δημιουργώντας και διαφορετικά νομικά πλαίσια και θεσμούς. Οι παρόντες κανονισμοί του κάθε έθνους πολλές φορές δεν συμβαδίζουν με τις τεχνολογικές εξελίξεις. Γι’ αυτό το λόγο, η διαμόρφωση των κανόνων και των πλαισίων της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης μπορεί να έχει κάποια κοινά χαρακτηριστικά και κάποια συνολικά προτάγματα, όμως καλείται να διατυπωθεί σε πλήρη συνάρτηση με την κάθε χώρα και κάθε κουλτούρα ξεχωριστά.

Επιπλέον, τη στιγμή που οι κρατικές αρχές έχουν αποκτήσει τεράστια δύναμη και συσσωρευμένα δικαιώματα επιτήρησης κατά την τελευταία δεκαετία, τα ανοικτά δεδομένα που προέρχονται από απλούς πολίτες και ιδιωτικές βάσεις δεδομένων, έρχονται να προστεθούν και να ενισχύσουν τη δύναμη των κυβερνόντων, οι οποίοι κατέχουν και την πλειοψηφία της πληροφορίας. Πέραν αυτού, η πρόοδος των ΤΠΕ έχει ως αποτέλεσμα μία ψηφιοποίηση κι έναν συγκεντρωτισμό που απειλεί να αποδυναμώσει μία από τις σημαντικότερες δημοκρατικές αρχές: τον διαχωρισμό της εξουσίας. (Parycek and Sachs, 2010)

1.3 Θέσεις υπέρ και κατά των ανοικτών δεδομένων

Η συζήτηση για τα ανοικτά δεδομένα βρίσκεται ακόμα σε εξέλιξη. Οι στόχοι του κινήματος των open data μοιάζουν ηθικά καθαροί και αποσκοπούν στη βελτίωση της ποιότητας ζωής, μέσω της διαφάνειας και της συμμετοχής. Η ελεύθερη διάδοση και διάθεση δεδομένων είναι μόνο μία μάχη στον πόλεμο για την πάταξη της κυβερνητικής ανομίας και μία σημαντική προσπάθεια για βελτίωση του εκπαιδευτικού επιπέδου, της επιστημονικής έρευνας, και γενικότερα του

αστικού βίου και της καθημερινής ζωής. Το είδος των δεδομένων και οι πιθανές χρήσεις τους όμως, επηρεάζουν τις διάφορες αντιδράσεις, γεννώντας επιχειρήματα υπέρ και κατά των ανοικτών δεδομένων.

Με βασικό άξονα αξιολόγησης την ελευθερία του ανθρώπου, την αξιοκρατική συμμετοχή και την προστασία των προσωπικών δεδομένων, ακολουθεί μία απόπειρα ανάδειξης των βασικών θετικών και αρνητικών στοιχείων των ανοικτών δεδομένων. Επιπλέον, εξετάζεται ο οικονομικός τους χαρακτήρας, καθώς η δωρεάν διάθεσή τους εγείρει επιχειρήματα υπέρ και κατά. Τα επιχειρήματα αφορούν κυρίως τη βέλτιστη χρησιμοποίηση των δεδομένων, τα οποία πολλές φορές απαιτούν παραπάνω επεξεργασία και συνεπώς ανθρώπινες εργατοώρες.

Η άποψη πως τα δεδομένα ανήκουν στο ανθρώπινο γένος ανήκει στις θέσεις που στηρίζουν την “ανοικτότητα” των δεδομένων. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων περιπτώσεων είναι τα δεδομένα που αφορούν την ιατρική επιστήμη, τους δημόσιους οργανισμούς ή το περιβάλλον, φυσικό και αστικό. Ιδιαίτερα στην επιστημονική έρευνα, η ελεύθερη πρόσβαση στα δεδομένα είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχημένη έκβαση της και για αξιόπιστα αποτελέσματα. Επιπλέον, ορισμένα δεδομένα είναι απαραίτητα για την ομαλή λειτουργία των συχνών ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, όπως για παράδειγμα τα δεδομένα δημόσιων οργανισμών, η ελεύθερη πρόσβαση σε χάρτες κ.α.

Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη ενότητα, βασικός σκοπός του κινήματος είναι να νιώσει ασφαλής ο πολίτης, όσον αφορά στην οικονομικοκοινωνική δραστηριότητα της κυβέρνησής του, για να αποκτήσει έτσι έναν πιο ενεργό ρόλο μέσω μίας συμμετοχικής πολιτικής πράξης. Σαν συμπέρασμα, το βασικότερο πλεονέκτημα οποιασδήποτε πρωτοβουλίας που στηρίζει τα ανοικτά δεδομένα όπως και οποιαδήποτε προσπάθειας περί “ανοικτότητας”, είναι πως δημιουργεί την αίσθηση της κοινότητας, υποστηρίζοντας την ενότητα των πολιτών και γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ εξουσίας και πολιτών.

Αν και σκοπός των ανοικτών δεδομένων είναι να συμβάλλουν στη βελτίωση της καθημερινής ζωής των πολιτών, αρκετά σημαντικά είναι και τα επιχειρήματα που προτάσσονται κατά της άκριτης και αναιτιολόγητης διάθεσης όλων των δεδομένων. Εκτός από εταιρίες εκδόσεων και άλλους οργανισμούς που έχουν

εκφράσει τις ανησυχίες τους, η ελεύθερη πρόσβαση και χρήση δεδομένων έχει αμφισβητηθεί ως ιδέα και από πολλούς ανεξάρτητους θεσμικούς φορείς.

Η σφαίρα του απορρήτου για πολλούς απειλείται όταν το κίνημα των open data μιλά για “άνοιγμα” όλων των δημόσιων δεδομένων. Προφανώς, αυτήν ακριβώς τη σφαίρα θέλουν τα καταρρίψουν τα ανοικτά δεδομένα, καθώς δεν είναι λίγες οι φορές που πίσω από το πρόταγμα της ιδιωτικότητας και του απορρήτου διαπράττονται ρυπαρές πράξεις ενάντια στο συμφέρον των πολιτών. Εκείνοι όμως που μιλούν για απειλητικές πρακτικές ενάντια στην ιδιωτική ζωή, στηρίζουν τη θέση τους μιλώντας για δεδομένα που στην πραγματικότητα δεν είναι ποτέ ανώνυμα. Θεωρείται αφέλεια η αντίληψη ότι τα δεδομένα είναι δημόσια και ανώνυμα, αφού στην πραγματικότητα, η ποσότητα των πληροφοριών που θα πρέπει κάποιος να αφαιρέσει ώστε να χαρακτηριστούν τα δεδομένα ανώνυμα πολλές φορές ισούται με την ποσότητα πληροφοριών που υπήρχε εξ’ αρχής. Για να επιτευχθεί η ανωνυμία, το πιθανότερο είναι να έχουν αφαιρεθεί κι οι περισσότερες ενδιαφέρουσες πληροφορίες.

Οι Scassa και Campbell (2009) μίλησαν για τα ανοικτά δεδομένα και τους συνδυασμούς τους με άλλες βάσεις δεδομένων ως μία αναπόφευκτη δύναμη που θα προστεθεί στην εργαλειοθήκη της παρακολούθησης. Τα ανοικτά δεδομένα υποστηρίζουν συνήθως τρόπους για την αντιμετώπιση θεμάτων ιδιωτικότητας σε σχέση με τα προσωπικά δεδομένα, όμως δεν υπάρχουν ακόμα σαφή όρια και οργανωμένη αντιμετώπιση του φαινομένου. Ένα δεδομένο από μόνο του δεν μπορεί να χαρακτηρίσει μία κατάσταση ή ένα άτομο, όμως με τα δεδομένα να φιλτράρονται και να συνδυάζονται κατάλληλα, μπορεί κανείς να φτάσει στη μόνη δυνατή απάντηση. Ανεξάρτητα πάντως από την απειλή της ιδιωτικής ζωής, ο συνδυασμός των ανοικτών δεδομένων με άλλες βάσεις δεδομένων είναι μία αναπόφευκτη πρόκληση που έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει την καθημερινή ζωή των πολιτών.

Ένα δεύτερο κατηγορώ αφορά στο αποτέλεσμα που θα φέρει η επικράτηση των ανοικτών δεδομένων ως μοναδική πηγή πληροφοριών στην ιστορία των πολιτισμών, κάτι βέβαια που δεν θεωρείται πιθανό να γίνει σύντομα. Μορφές άτυπων, μη γραπτών ή μη ψηφιοποιημένων δεδομένων υπονομεύονται σταδιακά, ένα φαινόμενο που δεν παρουσιάστηκε τώρα για πρώτη φορά. Μία ιστορία ενός

τόπου που θα έχει αντλήσει τα στοιχεία της αποκλειστικά και μόνο από ψηφιακά δεδομένα δεν θα είναι πλήρης, και σίγουρα δεν θα πρέπει να θεωρείται και αξιόπιστη. Τα δεδομένα δεν υποκαθιστούν τον κόσμο μας. Τον κόσμο μας τον συνθέτουν και εμπειρικές καταστάσεις, προφορικές αφηγήσεις, αναλογικές καταγραφές. Τα ανοικτά δεδομένα δεν μπορούν να θεωρηθούν πανάκεια, διαιωνίζοντας το γεμάτο ανακρίβειες και μπερδεμένες ταυτότητες περιβάλλον που ζούμε.

Ένα άλλο επιχείρημα που έρχεται να συγκρουστεί με το πλήρες “άνοιγμα” των δεδομένων αφορά στη δωρεάν τους διαθεσιμότητα. Πολλές φορές τα έσοδα των δημοσιευμένων δεδομένων χρησιμοποιούνται προς όφελος άλλων κοινωνικών δραστηριοτήτων, όπως η χρηματοδότηση μη κερδοσκοπικών οργανισμών. Επιπλέον, η συλλογή, η οργάνωση, η διαχείριση και η διάθεση των δεδομένων απαιτεί συνήθως πολλές ώρες εργασίας με αποτέλεσμα να είναι μία δαπανηρή διαδικασία. Γι’ αυτό το λόγο, όποιος παρέχει αυτές τις υπηρεσίες θα πρέπει να λαμβάνει και τις ανάλογες απολαβές. Αυτή η ένσταση όμως μπορεί να απαντηθεί μέσω του δημοσίου δικαίου, αφού στόχος του κινήματος των open data είναι τα δεδομένα να αποτελούν δημόσια αγαθά. Συνεπώς, το ίδιο το κράτος θα πρέπει να μεριμνεί για τη χρηματοδότηση των εργασιών που αναφέρθηκαν προηγουμένως, θεωρώντας τες δημόσια υπηρεσία.

Στο οικονομικό επίπεδο εντάσσεται κι ένα άλλο πρόβλημα που αφορά στις πρόσθετες επεξεργασίες που συνήθως είναι απαραίτητες ώστε τα δεδομένα να αποκτήσουν νόημα και αξία. Οι τελικοί χρήστες δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα χωρίς επιπλέον επεξεργασίες, όπως διαδικασίες ανάλυσης ή οπτικοποίησης. Από τη στιγμή όμως που τα δεδομένα είναι δωρεάν και ελεύθερα διαθέσιμα, πιο δύσκολα θα βρει κανείς κίνητρο να επενδύσει σε τέτοιου είδους εφαρμογές.

Σε μία πρόσφατη έκθεσή του με θέμα τις μορφές σύγχρονης απορύθμισης, ο Jo Bates μίλησε για μία σκόπιμη προσπάθεια να δημιουργηθούν νέες αγορές γύρω από το πλαίσιο των ανοικτών δεδομένων. Υποστήριξε πως συγκεκριμένα συμφέροντα ωθούν την εμπορευματοποίηση των δημόσιων υπηρεσιών, καθώς όταν το κίνημα των open data μιλά για το “κοινό” να κρατήσει την “κατάσταση”, δεν υπάρχει διαχωρισμός μεταξύ του πολίτη και των εμπορικών συμφερόντων, μόνο

μία βιτρίνα διαχωρισμού κράτους και λαού. Μέσα στους πολίτες όμως υπάρχουν κι εκείνοι που θα δημιουργήσουν νέες αγορές και θα συμμετάσχουν στο όλο εγχείρημα για καθαρά κερδοσκοπικούς λόγους. Οι εταιρικές συμμετοχές στις δραστηριότητες των ανοικτών δεδομένων θα οδηγήσουν σε νέα μονοπώλια και νέα “Amazons”, ενώ η ακτιβιστική φύση του κινήματος των open data θα υπονομευτεί πλήρως. (Bates, 2012)

Οι διατάξεις του κινήματος μιλούν για το καθολικό “άνοιγμα” των δεδομένων και την μετατροπή τους σε δημόσιο αγαθό. Το νόημα των ανοικτών δεδομένων βρίσκεται στην ελεύθερη διάθεσή τους, συνεπώς περιορισμοί και νομικά πλαίσια θα μπορούσαν να εντάξουν την όλη κίνηση σε μία μάταιη λογική. Από την άλλη, η σοβαρές ενστάσεις που στέκονται απέναντι από τα open data χρήζουν ταχείας αντιμετώπισης. Τα ανοικτά δεδομένα έχουν τη δυναμική, πίσω από το πρόσχημα της πολιτικής διαφάνειας, να κάνουν διαφανείς και τις ζωές των πολιτών, αλλάζοντας το μοντέλο ελέγχου του “Μεγάλου Αδερφού”⁶ σε κάποιο που εν δυνάμει όλοι μπορούμε να παρακολουθούμε όλους. Παράλληλα, υπάρχουν απροστάτευτες “τρύπες” που επιτρέπουν την εμπορική εκμετάλλευσή τους και την κερδοσκοπική συμμετοχή.

1.4 Πληροφοριακός κυκεώνας

“Τίποτα δεν είναι απλώς τοποθετημένο δίπλα σε κάτι άλλο, το πιο κοντινό είναι το πιο μακρινό, οι διακλαδώσεις δεν διαδέχονται πια η μία την άλλη, υπάρχουν συγχρόνως και η μία εισχωρεί στην άλλη. Η είσοδος του λαβυρίνθου είναι αμέσως ένα από τα κέντρα του, ή μάλλον δεν ξέρουμε πια αν είναι, τι είναι κέντρο.”
από τα *Σταυροδρόμια του Λαβυρίνθου*, Κορνήλιος Καστοριάδης

Αφού εξετάσαμε τις συνθήκες που θεμελιώνουν την νέα πραγματικότητα των ανοικτών δεδομένων, εύκολα συμπεραίνουμε πως το νέο μοντέλο πληροφοριών δημιουργεί έναν υβριδικό επιστημονικό χώρο. Οι ΤΠΕ (Τεχνολογίες

⁶ Ο *Μεγάλος Αδερφός* είναι ένας φανταστικός χαρακτήρας στο βιβλίο του George Orwell 1984 (πρώτη έκδοση 1949). Ο *Big Brother* είναι ο “αόρατος” δικτάτορας μίας χώρας στην οποία όλοι οι κάτοικοι βρίσκονται υπό συνεχή παρακολούθηση.

Πληροφοριών και Επικοινωνίας) στρέφουν το ενδιαφέρον τους στην πολιτειακή οργάνωση και την κυβερνητική πράξη, τη στιγμή που η έννοια της ιδιοκτησίας πληροφοριών καταρρέει και μία μάζα δεδομένων εντάσσεται στην καθημερινή ζωή των πολιτών.

Στον σύγχρονο ψηφιακό κόσμο, όλα μπορούν να βρίσκονται σε απόσταση ενός κλικ μεταξύ τους. Ταχείες αποθηκεύσεις, ανταλλαγές και τροποποιήσεις πληροφοριών είναι εφικτές σ' ένα περιβάλλον που συνδέει το όλον με το επιμέρους. Η δυνατότητα για ψηφιοποίηση των πάντων έχει νικήσει την απειλή της υλικής φθοράς και του χρόνου. Συνδέσεις και υπερσυνδέσεις δίνουν πρόσβαση σ' έναν ηλεκτρονικό κόσμο που τον αποτελούν στοιχεία που ο αριθμός τους πλησιάζει την έννοια του άπειρου. Το κίνημα των ανοικτών δεδομένων, αν καταφέρει το σκοπό του, θα προσθέσει αμέτρητες νέες πληροφορίες στην υπάρχουσα ψηφιακή πραγματικότητα, συμμετέχοντας στο πληροφοριακό κυκεώνα της νέας εποχής.

Ωστόσο, για τον Hubert Dreyfus, “όταν το καθετί μπορεί να συνδεθεί με το κάθε τι χωρίς να μας ενδιαφέρει ο σκοπός ή το νόημα, τότε το μέγεθος του Διαδικτύου και η αυθαιρεσία των συνδέσεων καθιστούν εξαιρετικά δύσκολο σε εκείνους που επιθυμούν συγκεκριμένη πληροφόρηση να βρουν την πληροφόρηση που αναζητούν.” (Dreyfus, 2003, σελ.35) Αυτή η προβληματική διάσταση αφορά άμεσα και τον τρόπο που τα ανοικτά δεδομένα λειτουργούν. Για τον καθένα μας ο κόσμος δεν είναι μία χωρίς νόημα συλλογή δισεκατομμυρίων δεδομένων. “Αντίθετα, είναι ένα πεδίο σημασίας που οργανώνεται από όντα σαν εμάς και για όντα σαν εμάς, με το σώμα, τις επιθυμίες, τα ενδιαφέροντα και τους σκοπούς μας”. (Dreyfus, 2003, σελ.62) Σίγουρα οι στόχοι του κινήματος open data είναι αρχικά η πλήρης πρόσβαση και διάθεση όλων των δεδομένων που αφορούν τους πολίτες. Παράλληλα όμως με το σκοπό αυτόν, χρειάζεται να ληφθεί υπ' όψιν και η διαδικασία αναζήτησης, νοηματοδότησης και ερμηνείας ώστε οι χρήστες να μην αναγκάζονται να ψάχνουν μέσα σε σωρούς από σκουπίδια για να βρουν την πληροφόρηση που αναζητούν, όπως χαρακτηριστικά περιγράφει ο Dreyfus. Ο ίδιος, συνεχίζοντας, μιλά για μία νέα μαζική διανομή πληροφοριών που καθιστά κάθε πληροφορία προσιτή στον οποιοδήποτε, δημιουργώντας έναν αποεντοπισμένο και αποστασιοποιημένο θεατή.

Πρώτος ο Kierkegaard ⁷ κατάλαβε πως η δημόσια σφαίρα έμελε να γίνει ένας κόσμος που όλοι έχουν γνώμη για όλα τα δημόσια ζητήματα χωρίς να χρειάζονται άμεση εμπειρία και χωρίς να έχουν ή να θέλουν να έχουν καμία ευθύνη. Ο ανώνυμος παρατηρητής δεν διακινδυνεύει τίποτα. Στο διαδίκτυο η δέσμευση, στην καλύτερη περίπτωση είναι εικονική. (Dreyfus, 2003, σελ.152) Παρ' όλα αυτά, όταν η συλλογή και το "άνοιγμα" δεδομένων δεν αποτελεί μία άσκοπη διαδικασία, μπορεί να υποστηρίξει σημαντικά τον πολίτη που επιζητά συγκεκριμένες λύσεις στα προβλήματα του καθημερινής του ζωής.

Ο πολίτης, πέρα από τον εντοπισμό και τη χρήση των πληροφοριών, μέσα από την οργανωτική δομή και τα θεσμικά πλαίσια των ανοικτών δεδομένων θα μπορούσε να έχει ένα σημαντικά διευρυμένο πεδίο για ενεργή συμμετοχή στη διακυβέρνηση του τόπου του. Πρώτα τα ανοικτά δεδομένα έρχονται να του θυμίσουν πως τα ίδια δεν είναι ιδιοκτησία κανενός, ώστε στη συνέχεια μέσω του ελέγχου και της διεξαγωγής πολιτικών προτάσεων, τα κοινά αγαθά μίας κοινωνίας (όπως οικονομικοί πόροι ή δημόσια σφαίρα) να χρησιμοποιηθούν από τους πολίτες για τους ίδιους τους πολίτες, με τρόπους που οι ίδιοι θα προτείνουν.

“Όταν ανοίγεις τα δεδομένα, δεν υπάρχει κανένα όριο σε αυτά που μπορούν να κάνουν οι άνθρωποι. Δεσμεύει τη φαντασία των πολιτών στο να χτίσουν την πόλη”

David Miller, Δήμαρχος του Τορόντο, δημόσια ομιλία 2009

Η πρωτοβουλία των open data αφορά σε σημαντικό βαθμό την έννοια της ιδιοκτησίας, καθώς υπάρχουν αμέτρητα παραδείγματα που το κράτος έχει θεωρήσει σαν “δικά του” τα δημόσια αγαθά. Οι αποφάσεις και οι πράξεις της εξουσίας αφορούν σε πρώτο επίπεδο τους ίδιους τους πολίτες, συνεπώς και θα πρέπει να δημοσιοποιούνται χωρίς καμία εξαίρεση. Ο Guy Debord γράφει στην *Κοινωνία του Θεάματος*, “αν όμως η ιστορία της πόλης είναι ιστορία της ελευθερίας, είναι επίσης και ιστορία της τυραννίας, της κρατικής διοίκησης, που ελέγχει τόσο την ύπαιθρο όσο και την πόλη. Η πόλη κατάφερε να είναι μέχρι τώρα στο πεδίο διεκδίκησης της ιστορικής ελευθερίας, όχι όμως και η κατάκτησή της.”

⁷ Søren Aabye Kierkegaard(1813-1855), Δανός φιλόσοφος, θεολόγος, ποιητής, κοινωνικός κριτικός

Το ερώτημα που γεννάται είναι με ποιόν τρόπο αυτή η μάζα δεδομένων μπορεί να οργανωθεί, και πηγαίνοντας ένα βήμα παραπέρα, με ποιόν τρόπο αυτά τα δεδομένα μπορούν να πραγματοποιήσουν το σκοπό του κινήματος, δηλαδή να ενημερώσουν και να στηρίξουν ενεργά τους πολίτες. Η πλειοψηφία των πολιτών είναι ήδη αρκετά εξοικειωμένοι με το διαδίκτυο, συνεπώς είναι έτοιμοι να μάθουν και επιπλέον πράγματα προκειμένου να εξυπηρετηθούν οι ανάγκες τους. Οι μηχανές αναζήτησης με τις ολοένα και πιο αποτελεσματικές μαθηματικές τους συναρτήσεις υπόσχονται τα βέλτιστα αποτελέσματα όσον αφορά την διαδικασία εντοπισμού κάποιας πληροφορίας. Όμως αυτό πολλές φορές δεν αρκεί.

Τα ανοικτά δεδομένα μπορεί να είναι πια εύκολα προσβάσιμα, παραμένουν όμως πολλές φορές δυσανάγνωστα και η μετάφραση τους απαιτεί γνώση και κόπο. Το επόμενο βήμα που πρέπει να γίνει για την αποτελεσματικότερη διάδοσή τους θα πρέπει να αφορά ακριβώς αυτό το επίπεδο, τη μετάφρασή τους σε μία γλώσσα ανθρώπινη σε συνδυασμό με την κατάλληλη νοηματοδότηση του περιεχομένου τους. Η οπτικοποίηση πληροφοριών έρχεται να απαντήσει σε αυτό το πολύπλοκο εγχείρημα, στρέφοντας το ενδιαφέρον της στην οπτική επικοινωνία και την αναπαράσταση δεδομένων.

2. ΟΠΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

2.1 Η οπτικοποίηση μέσα από την ιστορία του graphic design

Έχοντας μιλήσει για τα ανοιχτά δεδομένα ως έννοια, διαδικασία και προοπτική, στο παρόν κεφάλαιο θα αναπτύξουμε τον όρο της οπτικοποίησης δεδομένων (data visualization), μέσα από ορολογίες, τεχνικές και θεωρήσεις του σχεδιαστικού αυτού πεδίου. Ο όρος οπτικοποίηση δεδομένων αναφέρεται στην αναπαράσταση δεδομένων χρησιμοποιώντας γραφικά, κίνηση, δισδιάστατες και τρισδιάστατες απεικονίσεις και άλλα πολυμεσικά εργαλεία. Τα ανοιχτά δεδομένα έρχονται να προστεθούν στα πληροφοριακά σύνολα που εν δυνάμει μπορούν να αποτελέσουν το αντικείμενο μίας οπτικοποίησης. Τα ανοιχτά δεδομένα, μέσα από τη διαδικασία της οπτικής τους αναπαράστασης, μπορούν να εκπληρώσουν με τον πιο άμεσο και ενδιαφέροντα τρόπο το σκοπό τους, την αποκρυστάλλωση της γνώσης.

“Είναι γεγονός ότι οι μηχανές έχουν μπει για πάντα στη ζωή μας. Στρατιές ολόκληρες από Ουίλλιαμ Μόρρις και Τολστόηδες δεν θα μπορούσαν να τις βγάλουν... Γι’ αυτό, ας τις εκμεταλλευτούμε για να δημιουργήσουμε ομορφιά – μία σύγχρονη ομορφιά, αφού ζούμε πια μαζί τους.”⁸

Aldous Huxley, 1928⁹

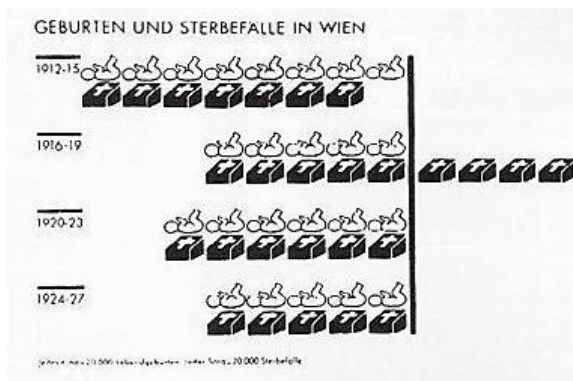
Μέσα από μία τέτοια προσέγγιση, ένα πλήθος ιδεών που προέρχονται από κάποια από τα πιο πρωτοπόρα καλλιτεχνικά ρεύματα εξειδικεύτηκαν, συνδυάστηκαν και εφαρμόστηκαν σε ζητήματα μηχανικής σχεδίασης και οπτικής επικοινωνίας. Μέχρι σήμερα, αναπλάθοντας ξανά και ξανά τη γραφιστική πράξη κι αλλάζοντας συνεχώς σκοπούς και προσανατολισμό, έχουμε περάσει σε μία εποχή

⁸ Από την εισαγωγή του Aldous Huxley στο *Printing of Today*, O. Simon and J. Rodenberg, Harper & Bros, 1928

⁹ Aldous Leonard Huxley (1894-1963), Άγγλος συγγραφέας, το πιο γνωστό του έργο ο *Θαυμαστός Καινούργιος Κόσμος* (*Brave New World*, πρώτη έκδοση 1932), ασχολήθηκε και με την οπτική επικοινωνία.

όπου πρώτα ο μοντερνισμός μας δίδαξε πως τα διακοσμητικά στοιχεία αποτελούν τροχοπέδη στην ουσία του περιεχομένου της σχεδιαστικής επικοινωνίας και η αισθητική αντίληψη επιτρέπει στα ουσιώδη σχήματα να επιβάλλουν νόημα κάτω από δικαιολογημένους χρωματισμούς.

Βασικές αρχές και σημαντικοί κανόνες ορίζονται από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα, μέσα από πρωτοπορίες, τάσεις και κινήματα του design. Το κίνημα Arts and Crafts(1860-1880) αποτελεί την πρώτη συνειδητή παρέμβαση στο χώρο του design, αντιδρώντας στην “κακογουστιά” της πρώιμης βιομηχανικής παραγωγής και προχωρώντας σε μία “γοτθική αναβίωση” της τέχνης του τεχνίτη. Η Art Nouveau(1890-1910) αποδέχτηκε τα νέα βιομηχανικά υλικά και μας έδειξε πώς να συγχωνεύουμε δημιουργικά το διακοσμητικό μοτίβο με τον Συμβολισμό. Μετά το τέλος του Α΄ Παγκοσμίου Πολέμου, η Isotype μέθοδος (1918) ¹⁰, θέλοντας να συμβάλει στην κατανόηση ενός πλήθους πληροφοριών από το ευρύ κοινό, επεδίωξε μία σαφή και ορθολογική απεικόνιση σύνθετων στατιστικών στοιχείων με τη χρήση πικτογραμμάτων (μικρών εικονιδίων που δηλώνουν μία ποιοτική μεταβλητή). Τα εικονίδια είναι λιτά, αντιπροσωπεύοντας μία δεδομένη ποσότητα, για μία “γλώσσα χωρίς λέξεις”, όπως χαρακτηριστικά δήλωναν οι δημιουργοί.



Εικόνα 1 Ένα από τα πρώτα παραδείγματα Isotype που παρουσιάζει τον αριθμό γεννήσεων και θανάτων στη Βιέννη, μεταξύ 1912-1927.

Το Bauhaus (1919-1933) επεδίωξε να δημιουργήσει μία νέα ενότητα τέχνης και βιομηχανίας, απορρίπτοντας κάθε διάκριση μεταξύ διακόσμησης και κατασκευής, μέσα από ένα λιτό, γεωμετρικό, ορθολογικά σχεδιασμένο ύφος.

¹⁰ Από τον αυστριακό σχεδιαστή Otto Neurath και τη μαθηματικό σύζυγο του Marie Reidemeister

Καλλιτεχνικά κινήματα του 20^{ου} αιώνα, αποτελούμενα κυρίως από ζωγράφους, άφησαν σπουδαία κληρονομιά στη θεωρία του design μέσα από τα προτάγματα και τις θεωρίες τους, όπως ο Κονστρουκτιβισμός, ο Κυβισμός, ο Φουτουρισμός, το Ντάντα, ο Σουπρεματισμός, ο Σουρεαλισμός, η Ρωσική Πρωτοπορία κ.α. Το Νέο Κύμα (New Wave) φέρνει και την πρώτη σημαντική αμφισβήτηση της λειτουργικότητας στη γραφιστική, στις αρχές του '70. Η τηλεοπτική εικόνα και οι θεωρίες του McLuhan ("το μέσο είναι το μήνυμα") δημιουργούν νέα δεδομένα με την αποδοχή της κίνησης, της πολλαπλότητας των σημάτων και των διαφορετικών αναγνώσεων να οδηγούν σε μία πρώτη αμφισβήτηση του "οικουμενικού" μηνύματος που επεδίωκε ο μοντερνισμός στη γραφιστική.¹¹



Εικόνα 2 Αφίσα για ένα στέκι εργατών,
Aleksandr Rodchenko, 1925



Εικόνα 3 *Lengiz*, Aleksandr Rodchenko, 1928

Στη νέα χιλιετία, η οπτικοποίηση δεδομένων έχει γίνει ένας ενεργός τομέας της έρευνας, της διδασκαλίας και της ανάπτυξης. Η οπτικοποίηση δεδομένων είναι η μελέτη της οπτικής αναπαράστασης δεδομένων και σύμφωνα με τον Friedman κύριος στόχος της είναι να σχετίζονται οι πληροφορίες μεταξύ τους με σαφήνεια και αποτελεσματικότητα, μέσα από γραφικά μέσα. (Friedman, 2008) Όμως μία ιδανική αναπαράσταση δεν θα πρέπει να πληροί απλώς αυτές τις προϋποθέσεις, αλλά να διεγείρει και την εμπλοκή και προσοχή του θεατή. (Viegas and Wattenberg, 2011)

Ο όρος οπτικοποίηση δεδομένων αναφέρεται στην αναπαράσταση δεδομένων χρησιμοποιώντας γραφικά, κίνηση, τρισδιάστατες απεικονίσεις και άλλα πολυμεσικά εργαλεία. Ο σκοπός της διαδικασίας, εξαρτάται από τη χρήση για την

¹¹ Στοιχεία αντλήθηκαν από το βιβλίο *Εισαγωγή στην ιστορία και θεωρία του graphic design*, επιμέλεια Μίλτος Φραγκόπουλος, εκδόσεις Futura

οποία προορίζεται η εφαρμογή. Μπορεί να είναι ένα δημιούργημα καλλιτεχνικής έκφρασης, να έχει στόχο εκπαιδευτικό, επιχειρηματικό, επιστημονικό ή να είναι ένας συνδυασμός των παραπάνω. (Γκουταβά, 2010) Όπως αρκετοί όροι στη σύγχρονη εποχή περιβάλλονται ή περιπλέκονται με ένα πλήθος άλλων όρων, η οπτικοποίηση δεδομένων (data visualisation) αφορά ταυτόχρονα κι άλλα πεδία, με τα όρια να μην είναι πάντα σαφή. Όροι συγγενείς με την οπτικοποίηση δεδομένων και πεδία που την επηρεάζουν άμεσα μπορεί να θεωρηθούν η αναπαράσταση δεδομένων, ο οπτικός σχεδιασμός, η γραφιστική πράξη, η επικοινωνία ανθρώπου-υπολογιστή, ο ψηφιακός σχεδιασμός, η γνωστική ψυχολογία κ.α.

Απλές εφαρμογές οπτικοποίησης χρησιμοποιούνται εδώ και πολλά χρόνια από τους επιστήμονες για να παρουσιάσουν τα δεδομένα των εργασιών τους (bar charts, scatter graphs, pies κλπ.), με τη βοήθεια όμως των νέων τεχνολογιών, οι αρχές της οπτικοποίησης συνδυάζονται με δυναμικές εφαρμογές και μεγάλες ποσότητες δεδομένων (data sets) για να δημιουργήσουν υπερσύγχρονες εικόνες με δυνατότητα ενσωμάτωσης κίνησης. Τα δεδομένα μέσω των οπτικοποιήσεων, παρουσιάζονται σε ένα βαθύτερο εμπειρικό επίπεδο, με την εικόνα να τα μετατρέπει σε μία πιο δυναμική κατάσταση, μακριά από τη μονοτονία απλών αριθμών και λέξεων. Με αυτόν τον τρόπο αποκαλύπτονται νέες διασυνδέσεις και έννοιες, ενώ εξάγονται νοήματα που διαφορετικά μπορεί να μην γίνονταν ποτέ αντιληπτά. Το σημαντικό στοιχείο είναι τόσο η αποσαφήνιση των εννοιών όσο και η ορθή παρουσίαση του περιεχομένου της οπτικοποίησης.

Οι εφαρμογές οπτικοποίησης περιλαμβάνουν πια ένα ευρύ και ολοένα αυξανόμενο πεδίο που αντανακλά με δημιουργικό τρόπο την γραφική αναπαράσταση όλων των ειδών δεδομένων, χωρίς κανένα περιορισμό στο ποια πληροφορία θα μετατραπεί σε εικόνα. Ο σχεδιαστής καθορίζει ποιο οπτικό χαρακτηριστικό (χρώμα, σχήμα, μέγεθος, κίνηση κλπ.) θα αναπαραστήσει το κάθε στοιχείο των δεδομένων. Οι εικόνες μπορεί να είναι δυσδιάστατες ή τρισδιάστατες, να είναι στατικές ή δυναμικές και μπορούν να σχεδιαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να υποστηρίζουν και την αλληλεπίδραση με το χρήστη. (Γκουταβά, 2010)

Ανάλογα με το περιεχόμενο για το οποίο δημιουργήθηκαν οι οπτικοποιήσεις μπορεί να αναδεικνύουν σχέσεις μεταξύ δεδομένων, να συγκρίνουν αξίες, τιμές και καταστάσεις, να ανιχνεύουν την άνοδο ή την πτώση τιμών μέσα σε χρονικές

περιόδους, να βλέπουν τα μέρη ενός συνόλου. Με άλλα λόγια να αναλύουν, να συγκρίνουν, να διηγούνται. Πολλές φορές τέτοιου είδους διαδικασίες έχουν αποδειχθεί σημαντικές και για την ίδια την ανθρώπινη ζωή, όπως το παράδειγμα με τα κρούσματα χολέρας στο Λονδίνο, το 1854. Η επιδημία που ξέσπασε τον Αύγουστο εκείνης της χρονιάς αντιμετωπίστηκε από τον φυσικό John Snow, ο οποίος χαρτογράφησε την περιοχή, σημειώνοντας ποια σπίτια είχαν πληγεί, πόσους θανάτους μετρούσε το καθένα και ποιά σημεία φιλοξενούσαν αντλίες νερού. Το αποτέλεσμα ήταν η εμφανής παρατήρηση πως οι θάνατοι είχαν σημειωθεί γύρω από μία συγκεκριμένη αντλία, η οποία παρείχε μολυσμένο νερό στην περιοχή.



Εικόνα 4 Ο χάρτης του Snow που δείχνει τα κρούσματα χολέρας, εμφανώς συγκεντρωμένα γύρω από μία μολυσμένη αντλία νερού στην οδό Broad Street, στο Soho (1854).

Η οπτική επικοινωνία ασχολείται με την μετατροπή γεγονότων σε οπτική πληροφορία, κάνοντας το μη οπτικά αντιληπτό ορατό, έτσι ώστε να μπορεί να κατανοηθεί και να χρησιμοποιηθεί ως μοχλός ώθησης προς την κατάκτηση της γνώσης. Οι εφαρμογές αυτές γνωρίζουν ραγδαία ανάπτυξη στο χώρο της τυπογραφίας, της γραφιστικής, της ψυχολογίας, της αστικής οργάνωσης, των ηλεκτρονικών υπολογιστών, της ιστορικής καταγραφής. Η οπτική γλώσσα είναι μία καινούργια ιδέα η οποία εστιάζει την προσοχή της στο πώς οι λέξεις και οι εικόνες μπορούν να λειτουργούν μαζί και στο πώς ο οπτικός σχεδιασμός έχει τη δυνατότητα

να αναπαραστήσει ένα γεγονός που να αρχίζει και να τελειώνει μέσα σε ένα και μόνο γράφημα ή ένα σύνολο γραφημάτων.

Η οπτικοποίηση πληροφοριών αναπτύσσεται ραγδαία την τελευταία δεκαετία λόγω της ευρείας χρήσης προσωπικών ηλεκτρονικών υπολογιστών, και ειδικότερα των γραφιστικών προγραμμάτων, τα οποία παρέχουν εργαλεία για σχεδιασμό, οπτική επεξεργασία και παρουσίαση ποσοτικών και ποιοτικών μεταβλητών μέσα από γραφικά και εικόνες.

Μέχρι τώρα, απαιτούνται πολλά στάδια μέχρι να ολοκληρωθεί μία επιτυχημένη προσπάθεια οπτικοποίησης πληροφοριών. Διαφορετικοί ρόλοι, διαφορετικά εργαλεία και διαφορετικά περιβάλλοντα λειτουργούν σε μία συγκεκριμένη σειρά. Στοιχεία συλλέγονται με τη βοήθεια αλγορίθμων εξόρυξης δεδομένων, δεδομένα αναλύονται και επεξεργάζονται μέσω στατιστικών προγραμμάτων και εν τέλει έχουμε την πληροφορία να οπτικοποιείται με τη βοήθεια γραφιστικών και σχεδιαστικών λογισμικών. Μία ενδιαφέρουσα προοπτική είναι να ενοποιηθούν οι αλγόριθμοι εξόρυξης δεδομένων με τις οπτικές διεπαφές που προορίζονται για τον θεατή, απλουστεύοντας τη διαδικασία και κάνοντάς την εύχρηστη και κατανοητή προς το ανειδίκευτο κοινό. (Fayyad et al., 2001, σελ.2)

Μερικά συστήματα οπτικοποίησης που παρέχουν πολλές τεχνικές οπτικοποίησης είναι το AVS, το IBM Visualization Data Explorer, το SGI Explorer, το Khoros και το SciAn. Μερικά άλλα εργαλεία επικεντρώνονται σε συγκεκριμένες οπτικοποιήσεις ή σε ένα σύνολο συγκεκριμένων οπτικοποιήσεων, όπως το Xmdv, το Xgobi, το Xsauci και το NetMap. Τέλος, υπάρχουν πακέτα που κατά βάση διενεργούν αναλύσεις δεδομένων ενσωματώνοντας και τεχνικές προσομοίωσης με οπτικοποιήσεις, όπως το S-PLUS, το SPSS, το MatLab, το Mathematica και το MAPLE.

2.2 Τεχνικές Οπτικοποίησης

Οι τεχνικές οπτικοποίησης αρχικά μπορούν να ταξινομηθούν με γνώμονα το αν ανήκουν στο γεωμετρικό ή στο συμβολικό πλαίσιο, αν η αναπαράσταση αποδίδεται με δισδιάστατες ή τρισδιάστατες μορφές και αν εμφανίζουν στατικό ή δυναμικό περιεχόμενο.

Οι γεωμετρικές τεχνικές περιλαμβάνουν οπτικές αναπαραστάσεις δεδομένων βασισμένες σε γραφικές παραστάσεις, γραμμές, επιφάνειες και όγκους. Σε αυτές τις περιπτώσεις τα δεδομένα κατά κανόνα περιλαμβάνουν πεδία που μπορούν να χαρτογραφηθούν σε άξονες, καθώς τα δεδομένα είναι ποσοτικά και προέρχονται συνήθως από προσομοιώσεις και υπολογισμούς. Οι συμβολικές τεχνικές οπτικοποίησης επικεντρώνονται στην αναπαράσταση μη αριθμητικών δεδομένων χρησιμοποιώντας pixels, εικονίδια, συστοιχίες και γραφικά. Ο βασικός σκοπός εδώ είναι να παρουσιαστούν οι σχέσεις και τα δίκτυα μεταξύ των δεδομένων. Και στις δύο περιπτώσεις, οι οπτικές αναπαραστάσεις στην οθόνη μπορούν να είναι δισδιάστατες, τρισδιάστατες ή στερεοσκοπικές. Τέλος, ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο παίζει η αλληλεπίδραση με το χρήστη, αν δηλαδή η τεχνική προσφέρει στατικό ή δυναμικό περιεχόμενο, κι αν δύναται να μεταβληθεί η αναπαράσταση ως αποτέλεσμα επιλογών του χρήστη. (Fayyad et al., 2001, σελ.2)

“Ο κόσμος είναι πολύπλοκος, δυναμικός, πολυδιάστατος, το χαρτί είναι στατικό, επίπεδο. Πώς θα μπορούσαμε να αναπαραστήσουμε τον πλούσιο οπτικό κόσμο της εμπειρίας και της μέτρησης στο απλό επίπεδο;”

Edward R. Tufte, Εισαγωγή, *Envisioning Information*

Ο Edward R. Tufte ¹² κατηγοριοποιεί στα βιβλία του κάποιες περιπτώσεις οπτικοποιήσεων με βάση τα κοινά τους χαρακτηριστικά και δίνει όνομα στις τεχνικές που προκύπτουν. Κάποιες από αυτές τις τεχνικές είναι τα μικρά

¹² Επίτιμος Καθηγητής στο Πανεπιστήμιο του Yale, όπου διδάσκει στατιστική, αναλυτικό σχεδιασμό, σχεδιασμό διεπαφών. Έχει εκδώσει πολλά βιβλία, τα πιο γνωστά από τα οποία *The Visual Display of Quantitative Information* (οπτικοποίηση αριθμών), *Envisioning Information* (οπτικοποίηση ουσιαστικών) και *Visual Explanations* (οπτικοποίηση ρημάτων).

πολλαπλάσια (small multiples)¹³, οι αφηγήσεις του χωροχρόνου (narratives of space and time)¹⁴, ο παραλληλισμός (parallelism)¹⁵, ο διαχωρισμός στρωμάτων (layering separation)¹⁶, το χρώμα και πληροφορία (color and information)¹⁷.

2.2.1 Μικρά πολλαπλάσια (small multiples)

Στο κέντρο της ποιοτικής και ποσοτικής συλλογιστικής βρίσκεται μία και μοναδική ερώτηση: *η αναπαράσταση γίνεται σε σύγκριση με τι*; Δηλαδή, ποιό είναι εκείνο το αυθεντικό πρωτότυπο, εκείνη η δεδομένη αρχική πραγματικότητα και το “κανονικό” πλαίσιο που βάσει αυτού παρατηρούμε τις αλλαγές, τις διαφοροποιήσεις, τις εξελίξεις;

Τα μικρά πολλαπλάσια σχέδια, πολυπαραγοντικά και με τα δεδομένα να εμφανίζονται στην απαραίτητη αφθονία για την κατανόησή τους, απαντούν άμεσα στο ερώτημα. Τα σχέδια εμφανίζονται το ένα δίπλα στο άλλο, επιβάλλοντας την ταυτόχρονη ανάγνωση τους και κάνοντας δυνατή την οπτική σύγκριση των διαφοροποιήσεων, των αλλαγών στα αντικείμενα, των εναλλακτικών πεδίων. Για ένα ευρύ φάσμα περιπτώσεων οπτικοποίησης δεδομένων, τα μικρά πολλαπλάσια είναι η καλύτερη επιλογή.

Μία σημαντική παρατήρηση που κάνει ο Tufte είναι το γεγονός ότι πολλές εργασίες οπτικοποίησης περιλαμβάνουν ανιχνεύσεις των διαφορών των μεταβλητών παρά μετρήσεις των μεγεθών των απόλυτων τιμών. Η ικανότητα μας να εντοπίζουμε οπτικά αντιληπτές μικρές διαφορές είναι πολύ πιο δυνατή από το να πραγματοποιούμε ατέλειωτες μετρήσεις. Κάτι άλλο που είναι σημαντικό και πρέπει να προσέχει ο σχεδιαστής, είναι η οργάνωση της οπτικής αναπαράστασης. Η σταθερότητα στη τοπολογική οργάνωση του σχεδίου και η αυστηρή τοποθέτηση των αντικειμένων σε παράλληλους ή συμμετρικούς άξονες, βελτιώνει την ανάγνωση του περιεχομένου, δίνοντας έμφαση στις διαφοροποιήσεις των δεδομένων και όχι στις διαφοροποιήσεις των πλαισίων (frames).

¹³ Edward Tufte, *Envisioning Information*, σελ.67

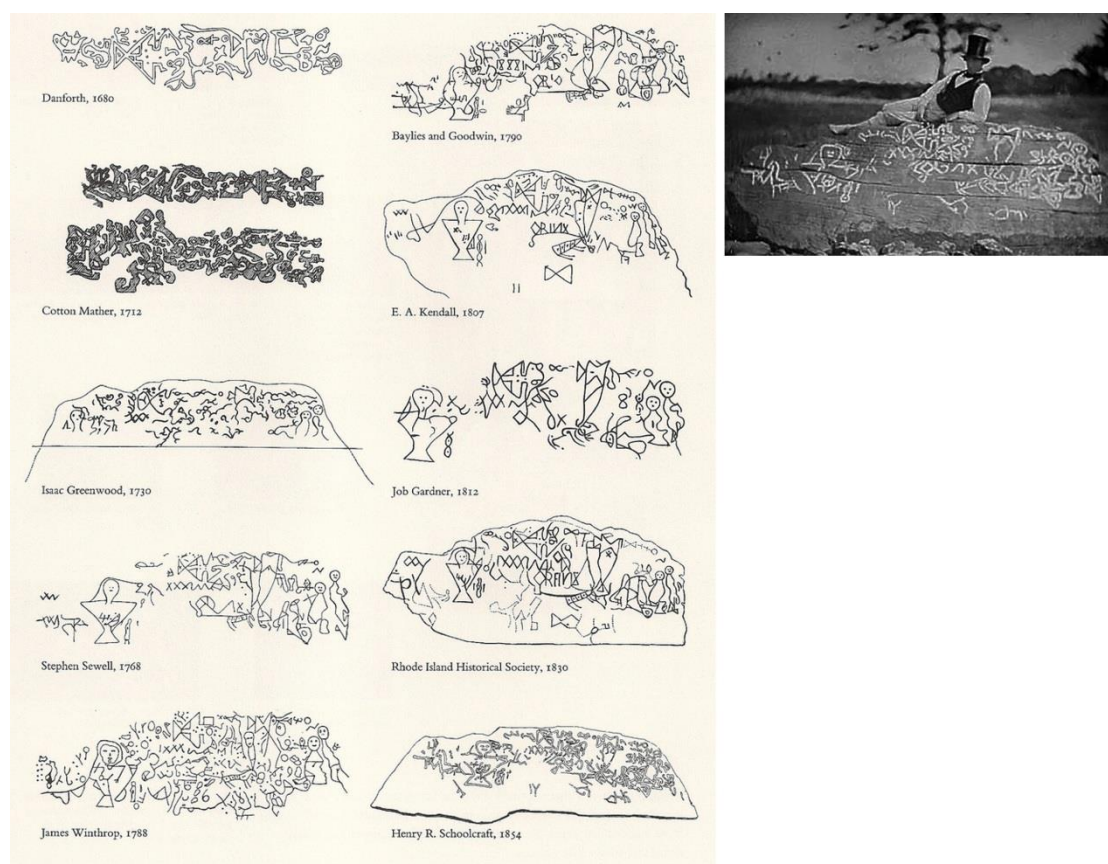
¹⁴ Edward Tufte, *Envisioning Information*, σελ.97

¹⁵ Edward Tufte, *Visual Explanations*, σελ.100

¹⁶ Edward Tufte, *Envisioning Information*, σελ.53

¹⁷ Edward Tufte, *Envisioning Information*, σελ.81

Τα πολλαπλά σχέδια αποκαλύπτουν μέσω της επανάληψης την αλλαγή. Επιπλέον, απεικονίζουν συγκρίσεις, την ουσία της στατιστικής λογικής, και ενισχύουν τη διαστατικότητα του χαρτιού και της οθόνης, δίνοντας βάθος στο ορατό. Τα πολλαπλάσια σχέδια ενισχύουν και εντείνουν τη σημασία των εικόνων, καθώς με οπτικές ομάδες αντικειμένων και δραστηριοτήτων, ουσιαστικών και ρημάτων, βοηθούν το θεατή να αναλύσει, να συγκρίνει, να διαφοροποιήσει και να αποφασίσει. (Tufte, 1997, σελ.105)



Εικόνα 5 Αποτύπωση επιγραφών του Dighton Writing Rock από το 1680 έως το 1854 (Tufte, 1990, σελ.72)

Ένα παράδειγμα της τεχνικής αυτής που παρουσιάζεται στο βιβλίο του Edward Tufte, είναι ο βράχος Dighton Writing Rock. Από το 1680, παρατηρητές σχεδιάζουν και προσπαθούν να αναγνώσουν τις επιγραφές που είναι σκαλισμένες από την αρχαιότητα στο βράχο αυτόν, που βρίσκεται δίπλα από το Taunton River, στην νοτιοανατολική Μασαχουσέτη. Ο ίδιος βράχος, αλλά με διαφορετικές αναγνώσεις, παρουσιάζεται σε σύγκριση, μέσα από μικρά πολλαπλάσια. Ένα σύνολο *small multiples* του ίδιου θέματος παρουσιάζεται παρακάτω, επικεντρωμένο

στην ιστορία των σχεδιαστικών αποτυπώσεων της φιγούρας στο αριστερό μέρος του βράχου που μοιάζει με φάντασμα. Η οπτικοποίηση αυτή μας δείχνει πιο καθαρά τις αλλαγές των σχεδίων από τους παρατηρητές με την πάροδο του χρόνου, ξεκινώντας από το πιο παλιό και καταλήγοντας στην τελευταία απόπειρα αποτύπωσης της μορφής.



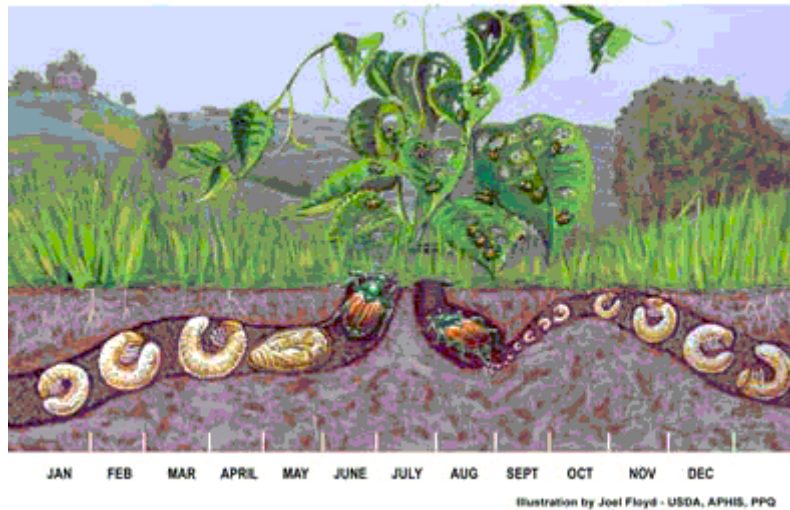
Εικόνα 6 Αποτυπώσεις σε χρονική πρόοδο μίας συγκεκριμένης φιγούρας του Dighton Writing Rock (Tufte, 1990, σελ.73)

2.2.2 Αφηγήσεις του χωροχρόνου (narratives of space and time)

Η πολυδιάστατη καθημερινότητα ενέχει δραστηριότητες που χαρακτηρίζονται από το χώρο που τελούνται και το χρόνο που διαρκούν ή το χρόνο που τις τοποθετεί στην παγκόσμια ιστορία. Ο σχεδιασμός της οπτικοποίησης των δεδομένων που ορίζονται χωροχρονικά, συνδυάζει δύο ήδη γνωστές μεθόδους, την αναπαράσταση του χώρου και τις χρονοσειρές (times-series)¹⁸ σαν καταγραφές του χρόνου. Ένα καθημερινό παράδειγμα τέτοιων οπτικοποιήσεων είναι η οπτικοποίηση της πρόβλεψης καιρού. Πάνω στο γεωγραφικό χάρτη (χώρος) παρουσιάζονται τα εικονίδια που συμβολίζουν την κλιματική κατάσταση συγκεκριμένων χρονικών περιόδων της ημέρας.

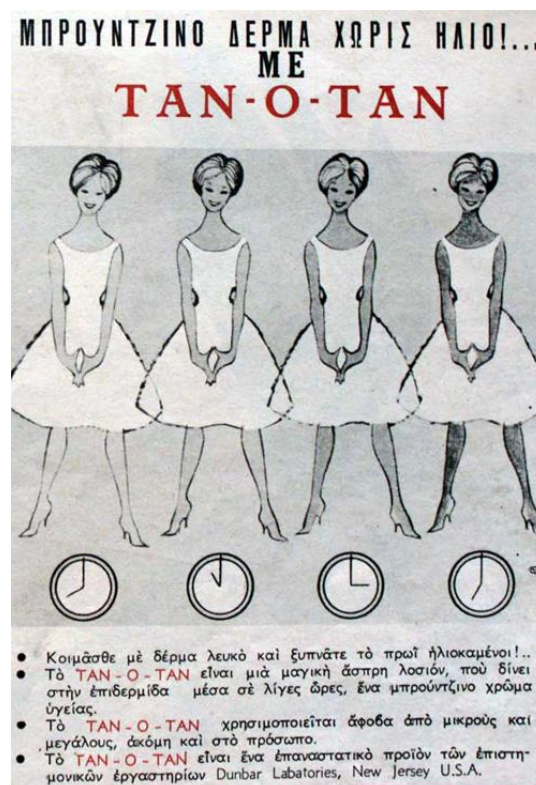
Ένα πιο σύνθετο παράδειγμα παρουσιάζεται παρακάτω, όπου ένα γραφικό χρονοδιάγραμμα περιγράφει ταυτόχρονα δύο διαστάσεις, του χώρου και του χρόνου, χρησιμοποιώντας τον οριζόντιο και κάθετο άξονα. Το σχέδιο οπτικοποιεί τον ετήσιο κύκλο ζωής του ιαπωνικού σκαθαριού Porillia Newman.

¹⁸ Με τον όρο *χρονοσειρά* εννοούμε συνήθως μια ακολουθία $\{x^1: = 0, 1, 2, \dots\}$, όπου x^1 εκφράζει κατά την χρονική στιγμή t την κατάσταση ενός συστήματος το οποίο εξελίσσεται στο χρόνο κατά τυχαίο εν γένει τρόπο. Παραδείγματα χρονοσειρών: ημερήσιες αεροπορικές και οδικές αφίξεις τουριστών, αριθμός πελατών σ' ένα κατάστημα, αριθμός τροχαίων ατυχημάτων, θερμοκρασία περιβάλλοντος.



Εικόνα 7 Οπτικοποίηση του κύκλου ζωής του *Popillia japonica* Newman

Η παρακάτω ρετρό ελληνική διαφήμιση μίας λοσιόν, χρησιμοποιεί τα μικρά πολλαπλάσια σε συνδυασμό με την χρονική αφήγηση, για να αποτυπώσει το χρώμα του δέρματος που αλλάζει και το χρόνο που αυτή η αλλαγή διαρκεί.



Εικόνα 8 Ελληνική διαφήμιση TAN-O-TAN (χρονολογία άγνωστη)

2.2.3 Παραλληλισμός (parallelism)

“Ενσωματώνοντας εγγενείς συνδέσεις και συνδέσμους, ο παραλληλισμός συγχρονίζει πολλαπλά κανάλια πληροφορίας και αναλογιών, επιβάλλει αντιθέσεις και συγκρίσεις. (...) Παρέχει μία συνεκτική αρχιτεκτονική οργάνωσης και εκμάθησης από τις εικόνες – όπως κι από τις λέξεις και τους αριθμούς, τους συμμάχους των εικόνων. Καθορίζοντας μία δομή ρυθμών και σχέσεων, ο παραλληλισμός γίνεται η ποίηση της οπτικής πληροφορίας.”

Edward Tufte, *Visual Explanations*, σελ.103

Η τεχνική αυτή, συγγενής με τα μικρά πολλαπλάσια, χρησιμοποιεί την ταυτόχρονη ανάγνωση δύο ή παραπάνω στοιχείων μίας οπτικής αναπαράστασης. Τα δεδομένα ομαδοποιούνται με πολλούς τρόπους, όπως ανά ζεύγη, σε υπέρθεση, σε συρροή, σε συχνότητες, σε γειτνίαση, σε αναλογία ή με βάση το περιεχόμενο. Αυτοί είναι και οι βασικοί τρόποι γενικότερα στην οπτικοποίηση δεδομένων που χρησιμοποιούνται για να συνδέσουν εικόνες και οπτικά στοιχεία μεταξύ τους.

Παρακάτω, μία φωτογραφία, χειρόγραφα σχέδια, χειρόγραφοι αριθμοί, μία λίστα αριθμών και μία λίστα λέξεων (ονομάτων) συνδυάζονται για να παρουσιάσουν μία πενταμερή, παράλληλη περιγραφή. Οι 145 συμμετέχοντες στην 84^η συνάντηση της Αμερικανικής Αστρονομικής Κοινότητας αποτυπώνονται στη φωτογραφία, και η αναπαράσταση που ακολουθεί καταφέρνει να μας συστήσει τον καθένα με το ονοματεπώνυμό του.



Εικόνα 9 84^η συνάντηση της Αμερικανικής Αστρονομικής Κοινότητας (Tufte, 1997, σελ.100)

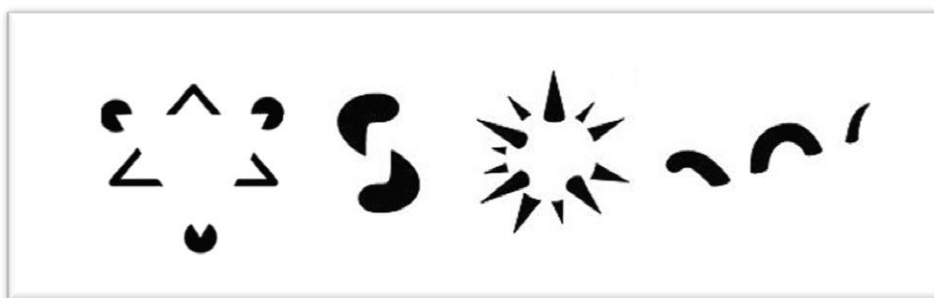
2.2.4 Διαχωρισμός στρωμάτων (layering separation)

Η σύγχυση στην ανάγνωση μίας οπτικοποίησης συνιστά αποτυχία του σχεδιασμού. Ο σκοπός για το σχεδιαστή είναι να βρει στρατηγικές που να του επιτρέπουν με απλό και κατανοητό τρόπο να προβάλει τη λεπτομέρεια και την πολυπλοκότητα του θέματος. Στην περίπτωση που το σχεδιαστικό αποτέλεσμα μοιάζει δυσανάγνωστο, τη μόνη ευθύνη την έχει ο σχεδιαστής και όχι τα δεδομένα ή ο θεατής. Μία από τις πιο δυναμικές τεχνικές που μπορεί να βοηθήσει στην μείωση του θορύβου και να εμπλουτίσει το περιεχόμενο είναι ο διαχωρισμός στρωμάτων.

Κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού, δεν έχουμε ένα ενοποιημένο αντικείμενο που απλώς καλεί προς επεξεργασία. Αντίθετα, το αντικείμενο έχει χωριστεί σε μικρότερα, το καθένα με την δική του αυτόνομη παρουσία. Με αυτόν τον τρόπο

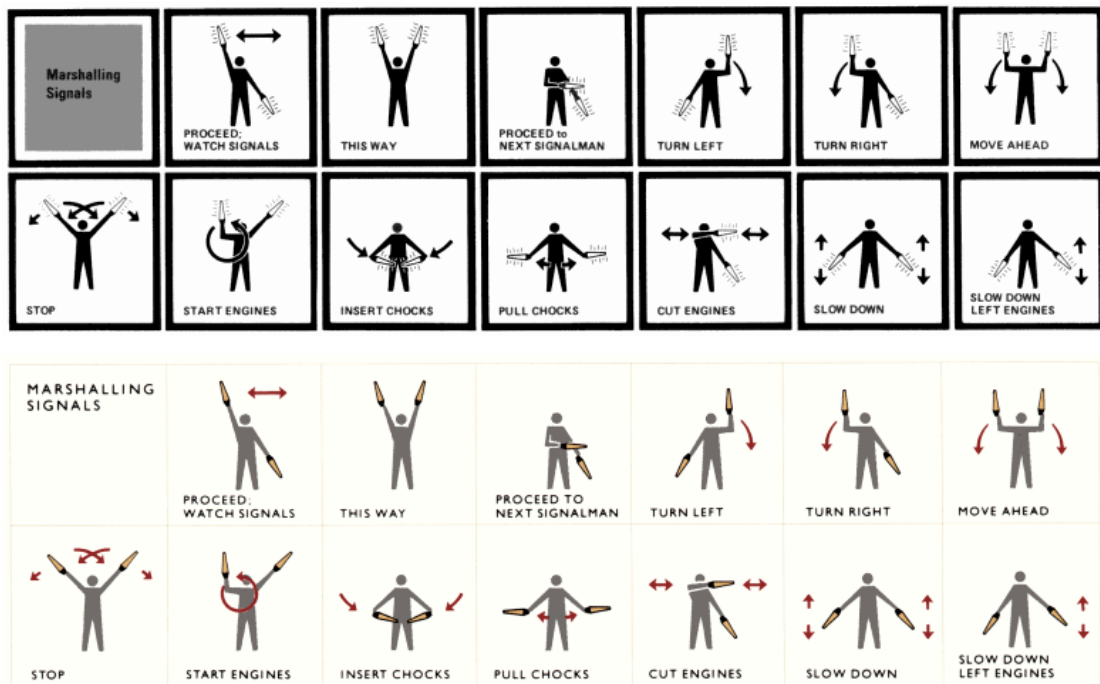
είναι πολύ πιο εύκολο να διορθωθούν λάθη, τα οποία εντοπίζονται γρήγορα. Καθώς το κάθε στρώμα διαχωρίζεται από τα υπόλοιπα, αυτό που έχει σημασία είναι η σχέση που υπάρχει μεταξύ των πληροφοριακών στρωμάτων. Ο οπτικός τους δεσμός πρέπει να είναι αναλογικός και αρμονικός. Η καθαρότητα του σχεδίου σίγουρα δεν είναι το πιο σημαντικό στοιχείο, όμως χωρίς αυτήν δεν έχουμε κανένα περιθώριο επιτυχίας.

Ο Tufte μιλάει και για τη συνθήκη $1+1=3$, η οποία αφορά τα στρώματα και την ένωσή τους στο οπτικό επίπεδο. Πολλές φορές έχουμε δύο σχεδιαστικά αντικείμενα, που όταν τα προβάλλουμε μαζί δημιουργούν κι ένα τρίτο, το οποίο τις περισσότερες φορές έχει να κάνει με τον κενό χώρο. Για παράδειγμα, δύο μαύρες γραμμές που δεν αγγίζουν η μία την άλλη, προβαλλόμενες σε λευκό φόντο, δημιουργούν και μία τρίτη λευκή γραμμή ανάμεσά τους. Αυτή η συνθήκη στη θεωρία της Gestalt ονομάζεται *έλξη και ομαδοποίηση*, και αφορά σημεία που σχηματίζουν νοητά σχήματα. (Thompson & William, 1975)



Εικόνα 10 Έλξη και ομαδοποίηση στη θεωρία της Gestalt (συνθήκη $1+1=3$ για τον Tufte)

Στο παρακάτω παράδειγμα αποτυπώνεται το πρόβλημα στην ανάγνωση της εικόνας που μπορούν να δημιουργήσουν τα κενά και οι έντονες αντιθέσεις μεταξύ των στρωμάτων. Στην πρώτη οπτικοποίηση, τα σήματα του υπεύθυνου των σιδηρογραμμών είναι τοποθετημένα σε κουτάκια με έντονο μαύρο περίγραμμα, έχοντας κάποια απόσταση μεταξύ τους. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το μάτι να πηγαίνει στις διασταυρώσεις των λευκών γραμμών (που δημιουργούνται από το κενό). Στο επόμενο σχήμα, ο Edward Tufte μας δείχνει πόσο σημαντικό είναι η ομαλότητα και η γαλήνη ανάμεσα στα στρώματα της πληροφορίας. Λεπτές, διακριτικές γραμμές σχηματίζουν τα κουτάκια, με το χρώμα να τονίζει διακριτικά το σημαντικό κομμάτι του θέματος (τα σήματα και τις κινήσεις των χεριών).



Εικόνα 11 Σήματα σιδηρογραμμών πριν και μετά την παρέμβαση του Edward Tufte (Tufte, 1990, σελ.63)

2.2.5 Χρώμα και πληροφορία (color and information)

“Το να χρωματίζεις καλά είναι απλώς να βάζεις το σωστό χρώμα στη σωστή θέση”, μας είπε ο Paul Klee¹⁹ (Paul, 2002). Ωστόσο αυτό δεν αποτελεί μία απλή αλλά μία σύνθετη διεργασία. Το χρώμα έχει λειτουργικές χρήσεις στο σχεδιασμό της πληροφορίας, όπως να επισημάνει (χρώμα σαν ουσιαστικό), να μετρήσει (χρώμα σαν ποσοτική μεταβλητή), να αναπαραστήσει την πραγματικότητα (χρώμα σαν απομίμηση), να ζωντανεύσει ή διακοσμήσει (χρώμα σαν ομορφιά). (Tufte, 1990, σελ.81)

Είναι πολύ ωφέλιμο για το σχεδιαστή να διατυπώνει τις αιτίες που τον οδηγούν στις επιλογές των χρωμάτων. Πολλές φορές καλείται να επιλέξει ανάμεσα σε χιλιάδες χρωματικές παλέτες για να αναπαραστήσει και να δυναμώσει την πληροφορία και τον τρόπο που εκείνη έρχεται σε επικοινωνία με το θεατή. Τα φυσικά χρώματα (όπως κίτρινο, μπλε, γκρι) έχουν αναμφισβήτητα πολλά

¹⁹ Paul Klee (1878-1940), Γερμανός ζωγράφος με επιρροές από τον εξπρεσιονισμό, κυβισμό, σουρεαλισμό, και δάσκαλος στη σχολή του Bauhaus.

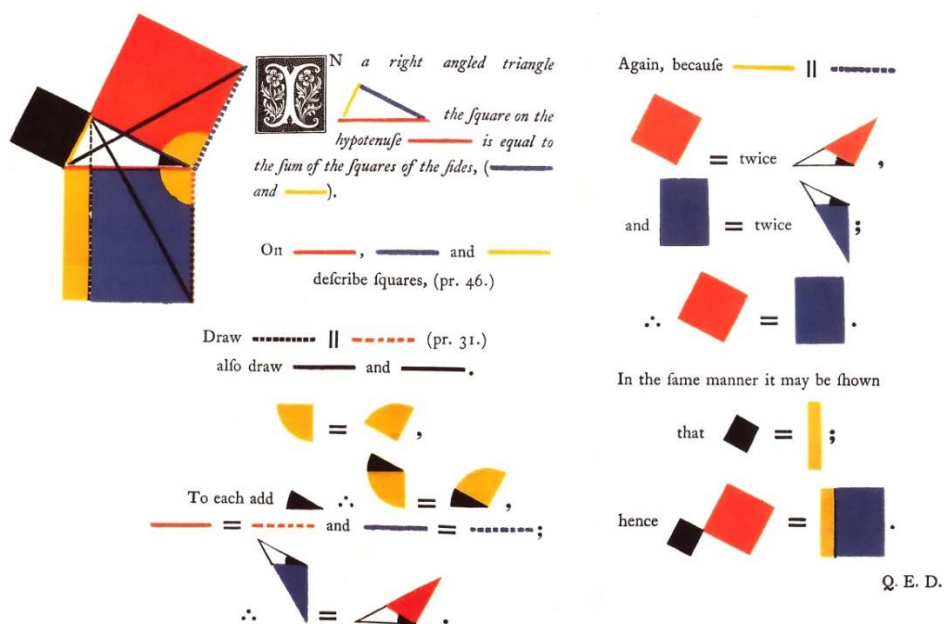
πλεονεκτήματα σε σχέση με τα μη φυσικά, καθώς είναι οικεία και περιεκτικά, προσφέροντας μία ευρέως αποδεκτή αρμονία στο ανθρώπινο μάτι.



Εικόνα 12 Τα φυσικά χρώματα λειτουργούν ως αποτελεσματικές επιλογές χρωματικής παλέτας

Το χρώμα προσφέρει στην πληροφορία, πέρα από ονομασίες και κωδικούς, και έναν φυσικό ποσοδείκτη, καθορισμένο από την απόχρωση, την τιμή και τον κορεσμό (*hue, value, saturation*). Ο σχεδιαστής πρέπει να προσέχει τα συμφραζόμενα (π.χ. κοινωνικές συμβάσεις) που αποπνέουν οι χρωματικές του επιλογές, καθώς και την ύπαρξη πλαισίων, στα οποία η ανθρώπινη γνωστική επεξεργασία δίνει καθοριστικό βάρος την ώρα της ανάγνωσης μία οπτικοποίησης.

Το παράδειγμα που ακολουθεί αποτελεί έναν από τους πιο πρωτότυπους και αποτελεσματικούς τρόπους εξήγησης του Πυθαγόρειου Θεωρήματος. Αντί για αριθμούς, ο μαθηματικός Oliver Byrne σχεδίασε τις μαθηματικές πράξεις που αποδεικνύουν το θεώρημα να τελούνται όχι με αριθμούς, αλλά με χρωματικά σχήματα.

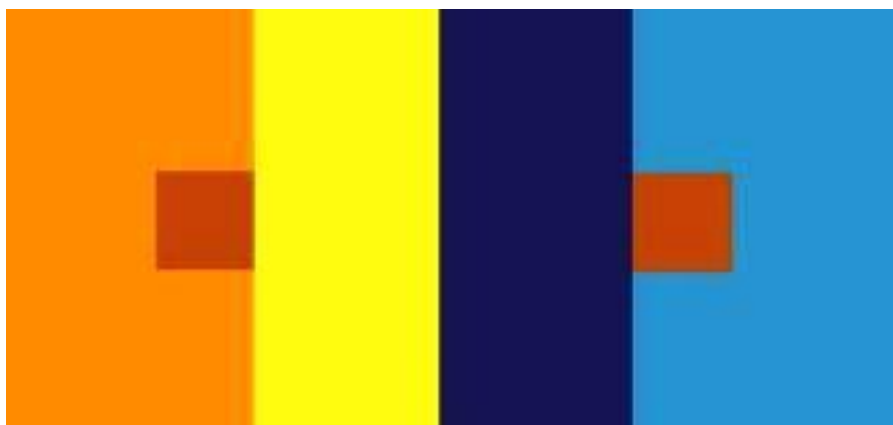


Εικόνα 13 Oliver Byrne, *Pythagoras Querformat*, 1847

2.3 Απαραίτητες θεωρήσεις

(χρώμα, γραμμή και φόρμα, τυπογραφία, μορφή και κλίμακα)

Ο Joseph Albers στο βιβλίο του *The Interaction of Color* (1963) υποστηρίζει πως το χρώμα είναι το πιο σχετικό μέσο στην τέχνη και πως η απόκτηση εμπειρίας είναι μονόδρομος για να χρησιμοποιηθεί το χρώμα σωστά. Θέλει πολλούς πειραματισμούς για έναν σχεδιαστή να αντιληφθεί πόσο διαφέρει μία μικρή ποσότητα και μία μεγάλη ποσότητα του ίδιου χρώματος ή πώς το ίδιο χρώμα δείχνει διαφορετικό όταν περιβάλλεται από κάποιο άλλο. Το χρώμα σχετίζεται συνεχώς με τους γείτονές του και τις μεταβαλλόμενες συνθήκες φωτισμού.



Εικόνα 14 Joseph Albers, *The Interaction of Color*, 1963

Μία σημαντική παρατήρηση που κάνει ο Joseph Albers αφορά στη δυσκολία να οπτικοποιηθούν συγκεκριμένα χρώματα, καθώς η οπτική μνήμη είναι πολύ φτωχή σε σχέση για παράδειγμα με την ακουστική.

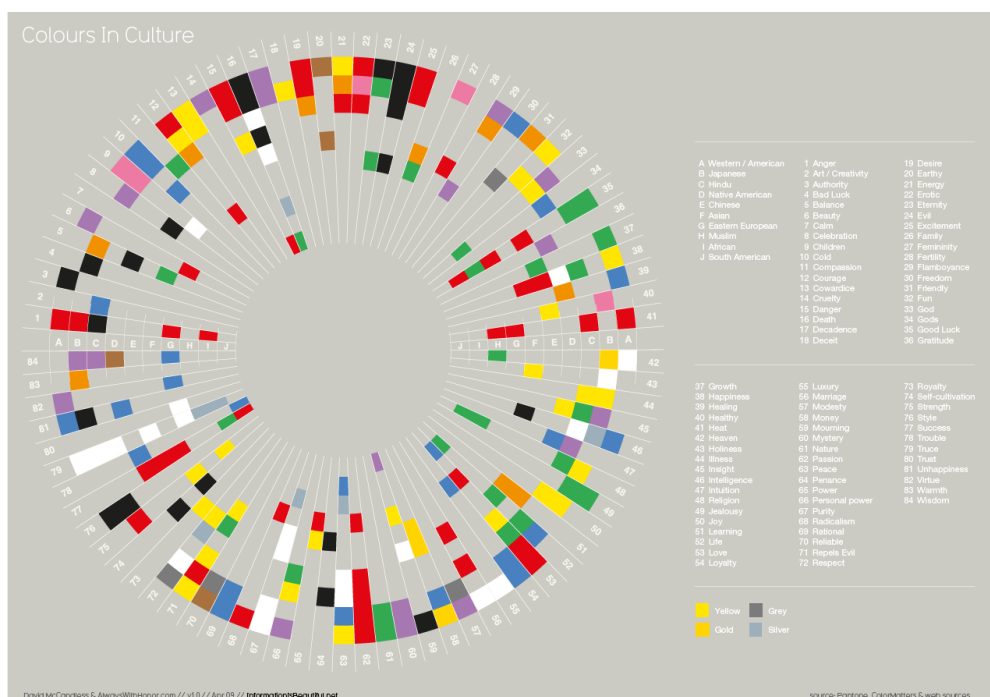
“Ρωτήστε μια ομάδα ανθρώπων να φανταστεί το κόκκινο της Coca-Cola και όλοι θα φανταστούν ένα διαφορετικό χρώμα. Ενώ είμαστε σε θέση να επαναλάβουμε μια μελωδία που έχουμε ακούσει μόνο μία ή δύο φορές, έχουμε δυσκολία να αναπαράγουμε ένα χρώμα που έχουμε δει χίλιες φορές.”

Joseph Albers, *The Interaction of Color*

Επιπλέον, οι άνθρωποι έχουν συγκεκριμένες προτιμήσεις χρωμάτων καθώς και συγκεκριμένους δεσμούς με χρώματα και συνδυασμούς χρωμάτων, κοινωνικά

προσδιορισμένους ως ένα βαθμό. Για παράδειγμα ο συνδυασμός κόκκινου και πράσινου αντιπροσωπεύει τα Χριστούγεννα, το ροζ απευθύνεται στο θηλυκό, το πράσινο χαρακτηρίζει την οικολογία. Ο Joseph Albers μιλά και για την σημασία της τονικής αξίας των χρωμάτων. Λίγοι άνθρωποι μπορούν να διακρίνουν την τονική αξία διαφορετικών χρωμάτων, ενώ πολλοί περισσότεροι μπορούν να ξεχωρίσουν την τονική αξία του ίδιου χρώματος (για παράδειγμα αν ένα μπλε είναι πιο έντονο από ένα άλλο). Αυτό με τη σειρά του οδηγεί στην επισήμανση πως ο σχεδιαστής θα πρέπει να προσέχει τον τρόπο που χρησιμοποιεί τα ποικίλα χρώματα, καθώς το μάτι διαβάζει την τονικότητα περισσότερο απ' ό,τι την απόχρωση. Πολλά “δυνατά” χρώματα μαζί ανταγωνίζονται την προσοχή του ματιού με αποτέλεσμα η ανάγνωσή τους να είναι άβολη και ανεπιτυχής.

Δεν υπάρχουν άσχημα χρώματα παρά μόνο άσχημες χρήσεις χρωμάτων, και αν και οι χρωματικές αποχρώσεις είναι αμέτρητες, στις περισσότερες γλώσσες του κόσμου υπάρχουν περίπου 30 ονομασίες χρωμάτων και μόνο.²⁰



Εικόνα 15 Οπτικοποίηση της σημασίας του κάθε χρώματος για την κάθε χώρα

²⁰ <http://www.designersreviewofbooks.com/2010/10/interaction-of-color-by-josef-albers/>, Andy Polaine, 2010

Μία άλλη παράμετρος που θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν κατά το σχεδιασμό μίας οπτικής αναπαράστασης είναι η λειτουργία της γραμμής και της φόρμας. Η γραμμή και η φόρμα καθορίζουν καθ' όλη τη διάρκεια της ανάγνωσης την οπτικοποίηση. Ο Walter Crane²¹ στο βιβλίο του *Line and Form* (1900) μιλά για την τεράστια σημασία του “αντίβαρου”, δηλαδή της σωστής τοποθέτησης των οπτικών αντικειμένων έτσι ώστε η συνολική εικόνα να έχει ισορροπία. Την ισορροπία μίας εικόνας προτείνει και η χρυσή τομή, μία μαθηματική πράξη που δίνει σαν αποτέλεσμα τις αρμονικές αναλογίες μίας οπτικής αναπαράστασης, και για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται και στην αρχιτεκτονική και τη ζωγραφική.

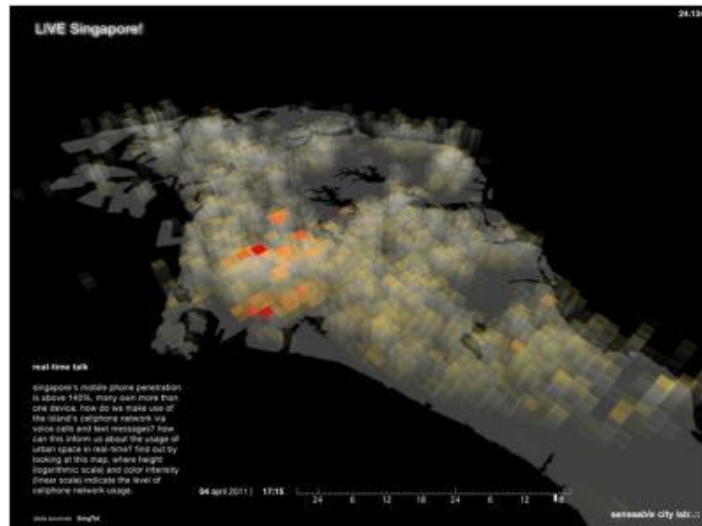
“Η εμπειρία μας διδάσκει ότι η πιο αρμονική σχέση μεταξύ της μορφής και της γραμμής είναι εκείνη στην οποία οι κύριες γραμμές και μορφές, μέσα από όλες τις παραλλαγές, συνεχώς επαναλαμβάνονται.”

Crane, 1900, σελ.40

Η γραμμή, εκτός από το σχεδιασμό αντικειμένων, μπορεί να αναπαριστά κίνηση ή να λειτουργεί στο επίπεδο του περιγράμματος. Όταν υπάρχει περίγραμμα το ανθρώπινο μάτι εξετάζει πρώτα εκείνο, κι ένα σωστό περίγραμμα αποδεικνύει και μία σωστή αντίληψη της μάζας. Με εργαλεία αναλογικά ή ψηφιακά ο άνθρωπος μπορεί να σχεδιάσει τη σκέψη του και της δώσει υπόσταση, όπως ένα μικρό παιδί χρησιμοποιεί μία λέξη για να εκφράσει αυτό που θέλει. Όμως προτού αρπάξουμε το “μολύβι” χρειαζόμαστε μία υποτυπώδη γνώση για τον αχώριστο φίλο της γραμμής, τη φόρμα. Όπως γράφει και ο Walter Crane, εάν η γραμμή μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι τα οστά και τα νεύρα του σχεδίου, η φόρμα είναι η ουσία και η σάρκα του, και τα δύο προφανώς απαραίτητα για τη ζωή και ανάπτυξή του. (Crane, 1900, σελ.73)

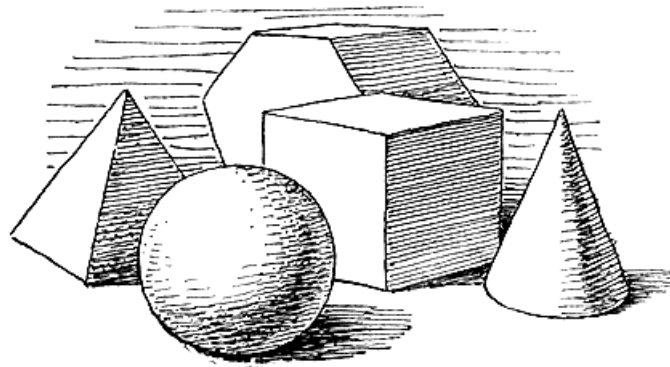
Με τη βοήθεια λοιπόν της γραμμής και της φόρμας, μπορούμε σε μία οπτικοποίηση να τονίσουμε καταλλήλως τα σημεία θεματικού ενδιαφέροντος, όπως στο παρακάτω παράδειγμα, όπου με τη χρωματική διαφανή φόρμα πάνω στη γκρι βάση του χάρτη αποκαλύπτεται η ένταση του φαινομένου που εξετάζουμε, στην προκειμένη περίπτωση τη χρήση κινητού τηλεφώνου στη Σιγκαπούρη.

²¹ Walter Crane (1845–1915), Άγγλος καλλιτέχνης και εικονογράφος, μέλος του κινήματος Arts and Crafts.



Εικόνα 16 Οπτικοποίηση της χρήσης κινητού τηλεφώνου στη Σιγκαπούρη

Αν και το βιβλίο γράφτηκε πολύ πριν τη ψηφιακή εποχή, ο Crane κάνει μία ομαδοποίηση των βασικών σχημάτων που δημιουργούν φόρμες (σφαίρα, κύβος, πυραμίδα, εξάγωνο, κώνος) τα οποία αποτελούν και τα βασικά γραφικά σχήματα, που σε συνδυασμό μεταξύ τους δημιουργούν πιο πολύπλοκους και πολυδιάστατους κόσμους (σημαντική η χρήση τους στο σχεδιασμό τρισδιάστατων γραφικών).



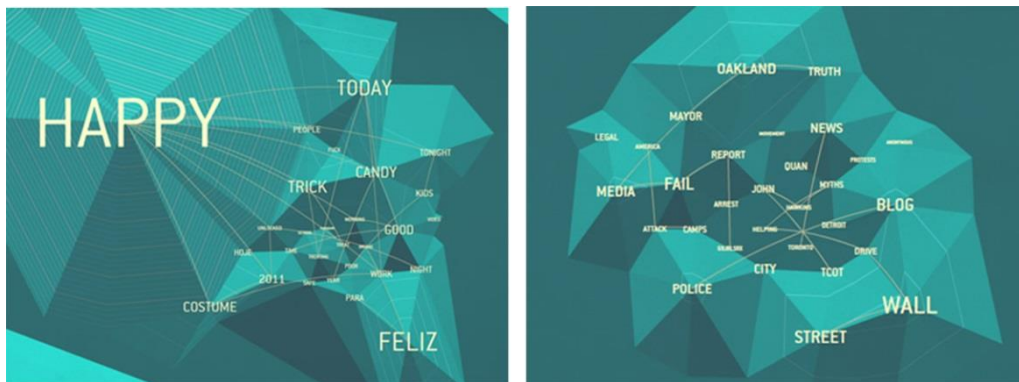
ELEMENTARY FORMS: PYRAMID, SPHERE, CUBE, HEXAGON, CONE.

Εικόνα 17 Walter Crane, *Line and Form*, σελ.74

Στη συνέχεια τα τυπογραφικά στοιχεία πρέπει να εξετάζονται συστηματικά, πριν ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός της οπτικοποίησης. Η τυπογραφία αφορά στη θέση και τη μορφή των τυπογραφικών στοιχείων. Ο τρόπος σύνθεσης και η εμφάνιση των γραμμάτων επηρεάζει το πώς αντιλαμβανόμαστε τις ιδέες που παρουσιάζουν. Ανεξάρτητα όμως από τη χρήση για την οποία προορίζονται, τα τυπογραφικά στοιχεία έχουν ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά, όπως τα βάρη των γραμμάτων

(regular, italic, bold, condensed κ.α), το μέγεθος της γραμματοσειράς (σύστημα στιγμών, απόλυτες και σχετικές μετρήσεις), το διάστιχο, την αραίωση και τη διαγραμμάτωση ή διαστοιχείωση.²²

Παρακάτω οπτικοποιούνται τα αποτελέσματα ενός πειράματος που αφορά σε συζητήσεις μέσω twitter γύρω από μία λέξη-κλειδί. Η οπτικοποίηση δείχνει την ένταση της κάθε λέξης, τη συχνότητα που εκφέρεται και τις σχέσεις της με άλλες λέξεις και θεματικές.

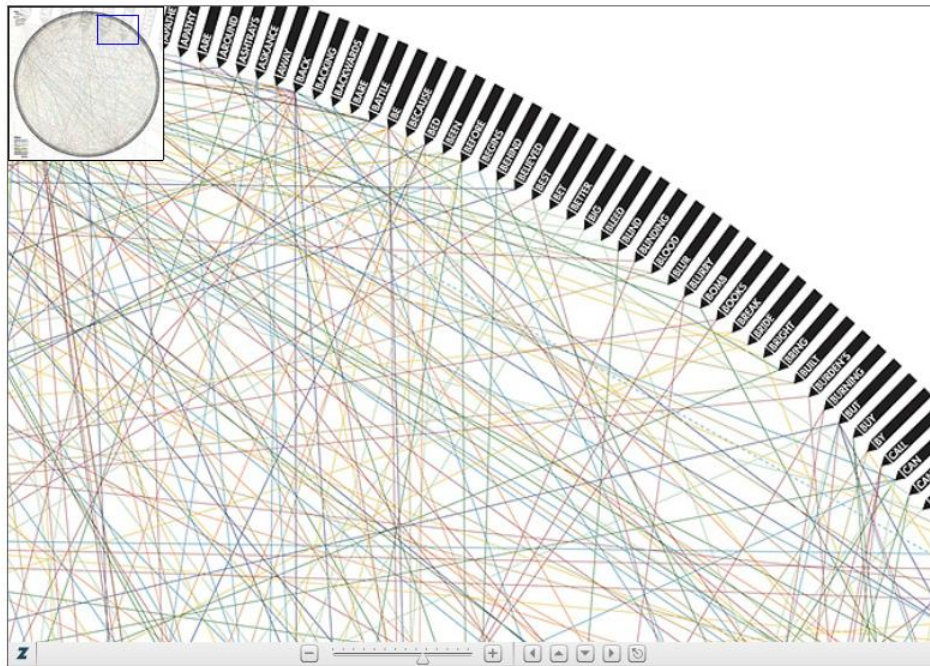


Εικόνα 18 Twitter Orographies, 2011

Τέλος, η μορφή και η κλίμακα της τελικής οπτικοποίησης σφραγίζει τη λειτουργικότητά της και αποκρυσταλλώνει τον ίδιο της το σκοπό. Ο τρόπος δηλαδή που παρουσιάζεται τελικά στο θεατή, οι αναλογίες της με το χώρο, η κλίμακα της προβαλλόμενης διάστασης του θέματος και η συνολική τοποθέτηση της οπτικής αναπαράστασης στο χώρο ή ο τρόπος προβολής της από ψηφιακά μέσα, είναι το προπύργιο της ολοκλήρωσης της, μίας ολοκλήρωσης που θα έρθει μόνο μέσα από τα μάτια του θεατή-αναγνώστη. Η σχέση μορφής και περιεχομένου συνιστά ένα πολύπλοκο θέμα, που σίγουρα ένα τέτοιου είδους εισαγωγικό κείμενο δεν αρκεί για να μας το παρουσιάσει. Πολλοί καλλιτέχνες ανά τους αιώνες προσπάθησαν να προσεγγίσουν εννοιολογικά τη σχέση αυτή, όπως ο ζωγράφος Ben Shahn, ο οποίος είπε πως η μορφή είναι το ορατό σχήμα του περιεχομένου.

Στο παρακάτω παράδειγμα 483 λέξεις είναι αλφαβητικά διατεταγμένες γύρω από ένα κύκλο και δεμένες με χιλιάδες γραμμές εννέα διαφορετικών χρωμάτων. Η γραμμές του ίδιου χρώματος αποτελούν και τους στίχους 9 τραγουδιών.

²² GRAFIC NOTES σημειώσεις γραφιστικής, <http://graficnotes.blogspot.gr/2012/04/blog-post.html>



Εικόνα 19 Lyrical Cartography by Neal Peterson, 2010

Συνοψίζοντας, πολλές είναι οι απαραίτητες θεωρήσεις που ο σχεδιαστής καλείται να λάβει υπ' όψιν πριν ολοκληρώσει το έργο του. Μερικές από τις σημαντικότερες παρατέθηκαν στο σημείο αυτό, συνοδευόμενες και από παραδείγματα που απέδειξαν πως το καθετί έχει σημασία στο σχεδιασμό και η κάθε σχεδιαστική επιλογή πρέπει να έχει νόημα και αιτιολόγηση. Το χρώμα, η γραμμή και η φόρμα, τα τυπογραφικά χαρακτηριστικά, η μορφή, η κλίμακα κ.α. είναι στοιχεία που επηρεάζουν το οπτικό αποτέλεσμα και τη σχέση του με το κοινό, και γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να είναι συνετά προσδιορισμένα.

2.4 Χρήσιμοι κανόνες για το σχεδιασμό

Ο Edward Tufte στα βιβλία του αναπαράγει ξανά και ξανά κάποιες βασικές αρχές που θα πρέπει να έχουν υπ' όψιν τους οι σχεδιαστές. Οι γραφικές οπτικοποιήσεις θα πρέπει:

- Να δείχνουν τα δεδομένα.
- Να εκφράζουν την αλήθεια.
- Να βοηθούν το θεατή να σκέφτεται πάνω στην πληροφορία κι όχι στο σχεδιασμό.
- Να ενθαρρύνουν το μάτι του θεατή να προβεί σε συγκρίσεις μεταξύ των πληροφοριών.
- Να μετατρέπει μεγάλα σύνολα δεδομένων σε συνοπτικά, μέσω του σχεδιασμού.

Το ανθρώπινο οπτικό σύστημα αντίληψης μπορεί να σαρώσει, να αναγνωρίσει και να ανακαλέσει στη μνήμη του εικόνες μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα. Επιπλέον, μπορεί να προβεί σε ταχείες και αυτόματες ανιχνεύσεις αλλαγών που μπορούν να αφορούν το χρώμα, το μέγεθος, το σχήμα, το κείμενο ή την κίνηση. Αυτές τις ιδιαιτερότητες μπορεί να εκμεταλλευτεί ο σχεδιαστής ώστε να δημιουργήσει οπτικοποιήσεις που μέσα σε ελάχιστο χρόνο να μπορούν να έχουν εκπληρώσει το σκοπό τους, δηλαδή τη μετάδοση γνώσης. (Andrews, 2012, σελ.5)

Οι Usama Fayyad, George Grinstein και Andreas Wierse στο βιβλίο τους *Information Visualization in Data Mining and Knowledge Discovery* (2002), συντάσσουν κάποιους βασικούς κανόνες που αφορούν τόσο τη σχεδιαστική πράξη όσο και την εννοιολογική ανάπτυξη του περιεχομένου. (Fayyad et al., σελ.39-41) Ακολουθούν οι κανόνες:

- Να περιλαμβάνεται περιγραφή για τα σύμβολα ή/και τα χρώματα που έχουν χαρτογραφηθεί, καθώς και ετικέτες για όλους τους άξονες διαγραμμάτων

και γραφικών παραστάσεων. Αυτά είναι βασικά βήματα για μία σωστή αναπαράσταση.

- Ο σχεδιασμός μπορεί να είναι “διαισθητικός” (κατάλληλο χρώμα για θερμοκρασίες, οικεία σχεδιαστική διάταξη). Από την άλλη μεριά, οι μη διαισθητικές χαρτογραφήσεις πολλές φορές αποκαλύπτουν ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά, σε περιπτώσεις που χρειάζεται.
- Το χρώμα να μπαίνει μετά από σκέψη. Πάντα να λαμβάνονται υπ’ όψιν οι χρωματικές προσδοκίες από τα συμφραζόμενα και οι περιορισμοί της οπτικής αντίληψης του ανθρώπινου ματιού. Καλό θα είναι να παρέχεται άμεση πρόσβαση σε εναλλακτικό χάρτη χρωμάτων και εξατομικευμένες ρυθμίσεις. Πάντα τα δεδομένα να ελέγχουν το χρώμα και όχι το αντίστροφο.
- Να παρέχεται εύκολη πρόσβαση στις επιλογές και τροποποιήσεις για τον χρήστη, όπως άμεσος χειρισμός σάρωσης του περιεχομένου, μεγέθυνση, περιστροφή κ.α.
- Να αποφεύγονται συνωστισμένες εικόνες και να δίνεται επιλογή για απόκρυψη στοιχείων της οπτικοποίησης.
- Να αποφεύγονται στρεβλώσεις (“οπτικά ψέματα”). Ομοιότητες και διαφορές των δεδομένων πρέπει να είναι συγκρίσιμες στις σχέσεις τις οποίες εμφανίζει η συνολική οπτικοποίηση.
- Η κλίμακα πρέπει να οριστεί μετά από σκέψη, και να αναγράφεται κάπου σαν υπόμνημα. Η κλίμακα μπορεί να αποκαλύψει βασικά χαρακτηριστικά, μπορεί όμως και να παρερμηνευτεί εύκολα.
- Να μην συγκρίνονται “πορτοκάλια με μήλα”. Ο θεατής υποθέτει πως τα δεδομένα που του παρουσιάζονται στην ίδια οπτικοποίηση θα έχουν κάποια

σημασιολογική συγγένεια μεταξύ τους.

- Ο σχεδιασμός να είναι συνοπτικός. Να αποφεύγονται υπερβολικά τεχνάσματα, όπως για παράδειγμα ένα αντικείμενο να είναι μονοδιάστατο και να παρουσιάζεται σαν τρισδιάστατο. Ένας συνήθης πειρασμός είναι να χρησιμοποιούνται όλες οι δυνατότητες που μας παρέχει ένα εργαλείο οπτικοποίησης. Ένας κανόνας είναι τα πράγματα να μένουν απλά, κατά τη ρήση και του Bauhaus “το λιγότερο είναι περισσότερο” (“less is more”).
- Τα πρωτότυπα δεδομένα να διαχωρίζονται από αυτά που προκύπτουν. Πολλές φορές δεδομένα που υποβαθμίζουν το αποτέλεσμα που κάποιος ελπίζει να έχει, απορρίπτονται. Όμως αυτά τα δεδομένα είναι χρήσιμα και αποτελεσματικά, κι ο χρήστης πρέπει να είναι ενήμερος πως αυτό που βλέπει έχει παραλλαχθεί από το πρωτότυπο.
- Πολύ σημαντική η αισθητική (οι οπτικοποιήσεις πρέπει να είναι ελκυστικές στο μάτι). Μία καλλιτεχνική παρουσίαση μπορεί να μην είναι εύκολη για όλους, όμως πάντα πρέπει να τηρείται η ισορροπία, η απλότητα, οι ευχάριστοι χρωματικού συνδυασμοί και να αποφεύγονται τα φανταχτερά τεχνάσματα, οι υπερβολικές διακυμάνσεις της υφής, οι ενοχλητικοί ήχοι και γενικά οτιδήποτε αποσπά το χρήστη από την ανάγνωση της πληροφορίας, που είναι και το βασικό ζητούμενο μίας επιτυχημένης οπτικοποίησης.

2.5 Αναπαραστάσεις και κίνδυνοι

“Η θρησκεία, η επιστήμη, η τεχνολογία και η τέχνη φέρουν το σπόρο της μεγαλομανίας μέσα τους: όταν τους δίδεται απεριόριστη εξουσία γίνονται τυρρανικές.”

Vittorio Gregotti, *Μαζική Ομοιογένεια* (Φραγκόπουλος, 2006, σελ.136)

Οι οπτικές αναπαραστάσεις, και συγκεκριμένα οι αναπαραστάσεις πληροφοριών όπως μελετώνται εδώ, δεν παύουν να είναι εικόνες, εμπλουτισμένες όμως με γνωστικό υλικό και οριοθετημένες σε αυτό που η πληροφορία ορίζει. Το οπτικό πεδίο που μελετάται ανήκει στην εποχή των εικόνων και της ψηφιακής οπτικής αντίληψης που κατακλύζει το σύγχρονο πολιτικοκοινωνικό περιβάλλον.

Από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα και με συνεχή επίταση, κυρίως από τη δεκαετία του '90 και μετά, μορφοποιείται μία σχεδόν αμιγώς οπτική περίοδος. Αυτό σημαίνει πως ζούμε πια σ' έναν οπτικό πολιτισμό, όπου τα βιώματα του κάθε πολίτη διαμεσολαβούνται σχεδόν πάντοτε από εικόνες. Ο άνθρωπος δέχεται έναν κατακλυσμό οπτικών αντιλημμάτων (visual percepts) δίχως ιστορικό προηγούμενο, που τις περισσότερες φορές τον καθιστούν ανίκανο να κατανοήσει πλήρως το βιοτικό του περιβάλλον που μέχρι πρόσφατα γνώριζε ως πολύ πιο συγκεκριμένο και προβλέψιμο. Η διάχυση των οπτικών μηνυμάτων, από οποιαδήποτε κατεύθυνση και με τρομακτική ταχύτητα, οδήγησε τον άνθρωπο-παρατηρητή σε μία αναγκαστική παθητική στάση απέναντι στα περισσότερα από τα οπτικά αυτά ερεθίσματα. Προφυλάσσοντας τον εαυτό του από μία προφανή οπτική σύγχυση που απειλεί την νοητική και συναισθηματική του ισορροπία, ο ανθρώπινος παράγοντας απορρίπτει μεγάλο ποσοστό των εικόνων που συναντά στην καθημερινότητά του. Η ανάγνωση μίας εικόνας, η ενεργητική παρατήρησή της και στην καλύτερη περίπτωση η άμεση εμπλοκή του χρήστη στη λειτουργικότητά της, γίνεται ύστερα από μία επιλεκτική διαδικασία από τη μεριά του ανθρώπου, τις περισσότερες φορές ωθούμενη από βαθύτερα ένστικτα ή από έντονα ερεθίσματα των αισθητικών αντιλήψεων.

Αυτή είναι μία πραγματικότητα την οποία οι οπτικές αναπαραστάσεις δεδομένων και οι διεπαφές οπτικοποίησης πληροφοριών θα πρέπει να αντιμετωπίσουν. Σε αυτό το σημείο πρέπει να γίνει κατανοητό πως το ερευνητικό πεδίο της οπτικοποίησης πληροφοριών απέχει επιστημονικά, πολιτικά και

ιδεολογικά κατά πολύ από τη διαφημιστική εικόνα, τη διακοσμητική εικόνα, την εμπορική εικόνα. Η σύγκριση σε αυτό το σημείο γίνεται καθώς υπάρχει μία κοινή βάση: και οι δύο κατηγορίες αποτελούν επικοινωνιακές διαδικασίες. Η οπτικοποίηση πληροφοριών σκοπό έχει να προσφέρει γνώση, να ενημερώσει, να υποστηρίξει οπτικά μία κατάσταση ή ένα γεγονός, να μεταφράσει τα λεκτικά και αριθμητικά σύμβολα δεδομένων σε οπτική πληροφορία. Σίγουρα οι εφαρμογές της εξυπηρετούν και άλλους σκοπούς και συμφέροντα, όμως ο βασικός στόχος μίας οπτικής αναπαράστασης δεδομένων είναι να υποστηρίξει τον ανθρώπινο παράγοντα, κάνοντας για αυτόν πιο κατανοητό τον κόσμο της πληροφορίας.

Σε αντίθεση με τις εικόνες που προβάλλονται από τις διαφημίσεις και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, το οπτικό αποτέλεσμα των αναπαραστάσεων που εξετάζονται εδώ δεν επιδιώκει να ελκύσει απλώς την προσοχή του ανθρώπου και να τον δελεάσει με ρηχούς εντυπωσιασμούς. Κατά κανόνα, οι μαζικές προς κατανάλωση εικόνες σκοπό έχουν να “αγκιστρώσουν την προσοχή του αντιλήπτορα, με όσο το δυνατόν ισχυρότερη και αμεσότερη ανταπόκριση, στο συντομότερο χρονικό διάστημα. Κοινό στοιχείο όλων είναι η αμεσότερη θυμική προσβολή του θεατή, ώστε να έχει υψηλή ανταπόκριση συναισθημάτων, για να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, ο σκοπός για τον οποίο αυτές κατασκευάστηκαν. Ο σκοπός αυτός συνδέεται με το είδος των πλασματικών αναγκών που ομαδοποιούν με συγκεκριμένες ιδιότητες τα κοινωνικά υποκείμενα ενός ευρύτερου αστικού υποδοχέα”. (Κορομηλάς, 2007, σελ.54)

Μέσα σε μία συνθήκη αισθητηριακής πίεσης του κοινού εξ' αιτίας του πληροφοριακού κυκεώνα, η οπτικοποίηση παρουσιάζεται ως μία διέξοδος που έχει δυνατότητες να υπηρετήσει αποτελεσματικά την ανθρώπινη γνώση. Έχοντας όμως αναφέρει και τους παραπάνω κανόνες οργάνωσης και υλοποίησης του σχεδιασμού, εύκολα συμπεραίνει κανείς ότι η διαστρέβλωση της αλήθειας μέσω της δημιουργίας μίας αναπαράστασης είναι ένας πολύ υπαρκτός κίνδυνος. Στις οπτικοποιήσεις πληροφοριών γίνεται επιλεκτική ανάδειξη διαστάσεων ή χαρακτηριστικών του φαινομένου μέσα από το φιλτράρισμα του σχεδιαστή. Με αυτόν τον τρόπο τυχόν αναξιόπιστα αποτελέσματα μετατρέπουν τις οπτικοποιήσεις σε άλλον ένα κοινωνικό φορέα προπαγάνδας και χειραγώγησης του κοινού. Ακόμη κι αν τα δεδομένα είναι αξιόπιστα, μια φτωχή οπτικοποίηση μπορεί να μη δείξει

τίποτε ενδιαφέρον ή αντίθετα να υπερβάλλει στη σπουδαιότητα κάποιων τάσεων οδηγώντας σε εσφαλμένα συμπεράσματα.

Εφόσον, λοιπόν, οι εφαρμογές οπτικοποίησης δεν έχουν σκοπό να εκμαυλίσουν συνειδήσεις, αλλά αντίθετα να φωτίσουν τη γνώση, ο σχεδιασμός τους οφείλει να ακολουθεί φερέγγυες και προσεκτικές διαδικασίες και η δημοσιοποίησή τους να έχει σαν βασικό στόχο την βελτίωση της ποιότητας της γνώσης και της καθημερινής ζωής.

3. ΟΠΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΟΙΚΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

3.1 Η σημασία του ερευνητικού πεδίου

“Κατηγορίες όπως ο χρόνος, ο χώρος, η αιτία και ο αριθμός αναπαριστούν τις πιο γενικές σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ των πραγμάτων, ξεπερνώντας όλες τις άλλες μας ιδέες, και κυριαρχούν σε όλες τις λεπτομέρειες της πνευματικής μας ζωής. Αν το ανθρώπινο είδος δεν συμφωνούσε για αυτές τις βασικές ιδέες σε κάθε στιγμή, αν δεν είχε την ίδια αντίληψη για το χρόνο, το χώρο, την αιτία, τον αριθμό, όλη η επαφή μεταξύ των μυαλών τους θα ήταν αδύνατη.”

Emile Durkheim, *Les formes élémentaires de la vie religieuse* (Paris, 1912), στ.22-23

Ο χώρος, ο χρόνος, οι αριθμοί και οι αιτίες που σχηματίζουν καταστάσεις βρίσκουν την πιο μαζική και συνδυαστική αντιπροσώπευσή τους σε αυτό το λειτουργικό και νοητικό σχήμα που λέγεται πόλη. Η πόλη καθρεφτίζει πάντα την ανθρώπινη ιστορία και την πολιτισμική εξέλιξη των κατοίκων της. Για αιώνες οι άνθρωποι ζούσαν μαζικά σε μέρη περιφραγμένα και συμπαγή. Το ίδιο συνεχίζει να ισχύει και σήμερα. Μόνο που αιτίες άλλαξαν. Τότε ο άνθρωπος προσπαθούσε πίσω από τείχη να προστατευτεί από τον εχθρό, σήμερα οι συνθήκες μίας πόλης επαληθεύουν απλώς την ανάγκη του ανθρώπου για συμβίωση και συν-διαμόρφωση των αστικών βιοτόπων. Οι σύγχρονες μεγαλουπόλεις ακολουθούν με συνεπή ταχύτητα την ψηφιακή εποχή που η επιστήμη και η τεχνολογία καθορίζουν και αναπροσδιορίζουν συνεχώς.

Άλλοι και όχι “κάποιοι νόμοι της φύσης” αποφασίζουν. Πόλη και πολιτική δεν μπορούν να είναι φαινόμενα σε αντίθεση. Είναι, όπως λέει και ο Κορνήλιος Καστοριάδης, καρπός της ανθρώπινης *ποιήσεως, ευρέσεως και τεύξεως*. Στο παρόν κεφάλαιο θα συνδυάσουμε τα δύο εκείνα που προηγήθηκαν. Έχοντας μιλήσει για την νέα εποχή των ανοικτών δεδομένων και έχοντας αναπτύξει ενδελεχώς τα

πρότυπα της οπτικοποίησης πληροφοριών, θα προσεγγίσουμε την εφαρμογή της οπτικοποίησης σε θέματα που αφορούν την αστική συνθήκη και το πολιτειακό πλαίσιο. Το μόνο σίγουρο είναι πως ο χώρος, ο χρόνος και οι αριθμοί που καθορίζουν μία πόλη έχουν ως μοναδικό αιτιατό τον άνθρωπο-πολίτη. Συνεπώς τα θέματα αυτά θα εξεταστούν μέσα από τη σημασία τέτοιων διαδικασιών για τον σύγχρονο πολίτη.

Από τον πρώιμο μεσαίωνα μέχρι την ύστερη αναγέννηση, η πληροφορία διακινούνταν κυρίως μέσα από αφηγήσεις οδοιπόρων, αγγελιαφόρων, τροβαδούρων κτλ. (*αφηγηματική εποχή*). Από την ύστερη αναγέννηση έως και τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, οτιδήποτε αποθηκεύεται σε γραπτή μορφή αποκτά κύρος, με τις βιβλιοθήκες και τα *scripta manent* να αποκτούν ιδιαίτερη σημασία (*γραφτή εποχή*). Και στις δύο αυτές περιόδους θεωρείται εξαιρετικής σημαντικότητας η μαρτυρία κάποιου που έχει δει “με τα μάτια του” ένα συμβάν. (Κορομηλάς, 2007) Έτσι λοιπόν από τις αρχές του 20^{ου} έχουμε εισέλθει στην *οπτική εποχή*, όπου η ιστορία δεν γράφεται απλώς, αλλά σχεδιάζεται και επαληθεύεται με εικόνες. Η διασταύρωση της αλήθειας των γεγονότων είναι πλέον εφικτή με τα μεγέθη να είναι συγκρίσιμα. Τα αστικά δεδομένα που καθορίζουν μία πόλη γίνονται μέρα με τη μέρα προσβάσιμα από όλους, τα εργαλεία οπτικής αναπαραγωγής είναι ευρέως διαθέσιμα και η νέες συνθήκες μας καλούν να εντάξουμε και τη δική μας σκέψη σε πρωτοβουλίες που στόχο έχουν τη βελτίωση του αστικού βίου.

Αρχικά τα αστικά δεδομένα που μας έρχονται πρώτα στο μυαλό και που νιώθουμε να επηρεάζουν την καθημερινότητά μας αφορούν ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία, που συνθέτουν το σύνολο του εκάστοτε αστικού πληθυσμού. Τέτοια δεδομένα μπορεί να είναι στατιστικά στοιχεία ενός δείγματος ή ολόκληρου του πληθυσμού, όπως επάγγελμα, ηλικία, φύλο, πρόθεση ψήφου, οικονομική κατάσταση κτλ. Δεδομένα αστικού πλαισίου μπορούν να αφορούν και το κυκλοφοριακό σύστημα της πόλης, την πολεοδομία, την πυκνότητα κτισμάτων, τις επιχειρήσεις, τη χρήση χώρου, τις κοινωνικές απόψεις ή άλλα χαρακτηριστικά των κατοίκων κλπ. Μπορούν επίσης να αφορούν και τις πολιτισμικές προτιμήσεις των κατοίκων, όπως θέατρα, παραστάσεις, μουσικές σκηνές, ραδιόφωνα.

Η πιο οικεία και συχνή μορφή οπτικοποίησης αστικών δεδομένων είναι οι χάρτες. Οι χάρτες έχουν καταφέρει να οπτικοποιούν με τον πιο κατανοητό τρόπο

ποικίλα δεδομένα, γύρω από συγκεκριμένη κάθε φορά θεματολογία (δηλαδή σε συνάρτηση με μία ανεξάρτητη μεταβλητή). Αποκαλύπτουν, δηλαδή, την τοπολογική δομή και διάσταση ενός φαινομένου μέσα από μία επιλεκτική αναπαράσταση. Η αποτελεσματικότητα του χάρτη έγκειται στο ότι χρησιμοποιεί ως βασικό του σχεδιαστικό στοιχείο το χώρο, με αποτέλεσμα ο θεατής να εντάσσει σχεδόν άμεσα τον εαυτό του στην οπτική αναπαράσταση.

Σε κάθε περίπτωση η οπτικοποίηση διευκολύνει την ανάγνωση των ανοικτών δεδομένων. Η πολυπλοκότητα των πόλεων (σε ένα διαφορετικό και πάντα μεταβαλλόμενο περιβάλλον) παράγει ένα τεράστιο ποσό δεδομένων. Η αυξανόμενη διαθεσιμότητα των εργαλείων για τη δημιουργία, τη σύλληψη, την αποθήκευση, τη διαχείριση και την ανάλυση των δεδομένων ανοίγει ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων γύρω από την οργάνωση της πολιτειακής ζωής. Το άνοιγμα των δημόσιων δεδομένων προσφέρει τη δυνατότητα μετατροπής τους σε πολύ πιο χρήσιμες πληροφορίες από ότι ήταν μέχρι τώρα οι περιορισμένες, καθαρά στατιστικές ομαδοποιήσεις. Με τα νέα εργαλεία οπτικοποιήσεων, όλο και περισσότερος κόσμος θα μπορεί να κατανοεί και να συμμετέχει, οδηγώντας σ' ένα πιο υγιές πολιτικό σύστημα, αυξάνοντας την εμπιστοσύνη των πολιτών προς αυτό. (Corburn, 2011) Με βασικό γνώμονα αυτό, οι οπτικοποιήσεις στο αστικό πλαίσιο λειτουργούν:

- για να παρθούν αποφάσεις από τους ίδιους τους πολίτες (*decision-making by urban citizens*)
- για την έρευνα (κοινωνική, πολιτιστική, εκπαιδευτική, τεχνολογική, περιβαλλοντολογική)
- για τη βελτίωση του αστικού σχεδιασμού
- για την προώθηση της άμεσης εμπλοκής των πολιτών (ο καθένας να έχει την ευχέρεια και την ευκαιρία να προτείνει αλλαγές και λύσεις για τη βελτίωση του αστικού βίου)

Οι οπτικές αναπαραστάσεις που δημιουργούνται έχουν ως στόχο να ενώσουν τις κουκίδες πολλών πεδίων και μέσα από τη διαδικασία σχεδίασης να βιωθούν παράλληλα διαφορετικές πλατφόρμες, προς όφελος της διεπιστημονικότητας και της συνδυαστικής παρατήρησης. Το ψηφιακό στοιχείο

συναντά το αναλογικό την ώρα που ο δημόσιος χώρος συναντά τον ιδιωτικό, αποτυπώνοντας συγκεκριμένες συνδέσεις με σκοπό τη βελτίωση και την αλλαγή. Οι αρχιτέκτονες, που τον περασμένο αιώνα ήταν οι αποκλειστικοί σχεδιαστές μίας πόλης, χάνουν μεγάλο κομμάτι της δύναμης τους, με τα νέα μέσα να δίνουν την ευκαιρία στον καθένα να προτείνει και να πραγματοποιήσει δομικές αλλαγές. Η πολεοδομία συγγενεύει ενώ ταυτόχρονα διαφέρει από την αρχιτεκτονική. Από τη δεκαετία του '70 έως και σήμερα υπάρχει σημαντική ερευνητική προσπάθεια (δημοσιευμένη) πάνω στην προσέγγιση του *Συμμετοχικού Σχεδιασμού*²³. Το μοντέλο του *Participatory Design* αποτελεί μία προσέγγιση σχεδιασμού στην οποία συμμετέχουν ενεργά όλοι οι ενδιαφερόμενοι (π.χ. κάτοικοι μίας γειτονιάς), σε μία προσπάθεια να διασφαλιστεί η σωστή λειτουργία του έργου ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των χρηστών. Αυτό το νέο μοντέλο ενέχει μία πολιτική διάσταση που αφορά στην άμεση εμπλοκή των πολιτών και τον εκδημοκρατισμό.

Η οπτική επικοινωνία έχει απεριόριστες δυνατότητες, συνεπώς πρέπει να εκμεταλλευτούμε όλες τις δυνατότητες που μας δίνει για ενδυνάμωση της διαφάνειας, της γνώσης, της ομαδικότητας.

“Τίθεται επί τάπητος, εν προκειμένω, η απόπειρα διερεύνησης ενός προτεινόμενου αισθησιοκρατικού μοντέλου και η θεμελίωση του, τόσο νευροφυσιολογικά, όσο και κοινωνιολογικά.”

Ηλίας Κορομηλάς, 2007

Έχοντας εξετάσει τις πολιτικές και κοινωνικές διαστάσεις του εγχειρήματος των ανοιχτών δεδομένων κι έχοντας αναπτύξει ενδελεχώς τα πρότυπα οπτικοποιήσεων, στο παρόν κεφάλαιο θα προσεγγιστούν ανοιχτά ζητήματα που αφορούν την οπτικοποίηση ανοικτών δεδομένων στο αστικό πλαίσιο. Τέτοια ζητήματα αφορούν τον πολίτη και το ρόλο του στο αστικό τοπίο, μελέτες περιπτώσεων όπου διαφορετικές πλατφόρμες συνδυάζονται για τις ανάγκες των χρηστών, συγγενή πεδία έρευνας και προοπτικές της νέας υβριδικής πόλης, υβριδικής καθώς συνδυάζει τη ψηφιακή με την αναλογική της διάσταση.

²³ Για ενημέρωση πάνω στο μοντέλο του *συμμετοχικού σχεδιασμού* υπάρχει η ιστοσελίδα <http://participateindesign.org/about/participatory-design/>

3.2 Κατηγοριοποίηση και μελέτη περιπτώσεων

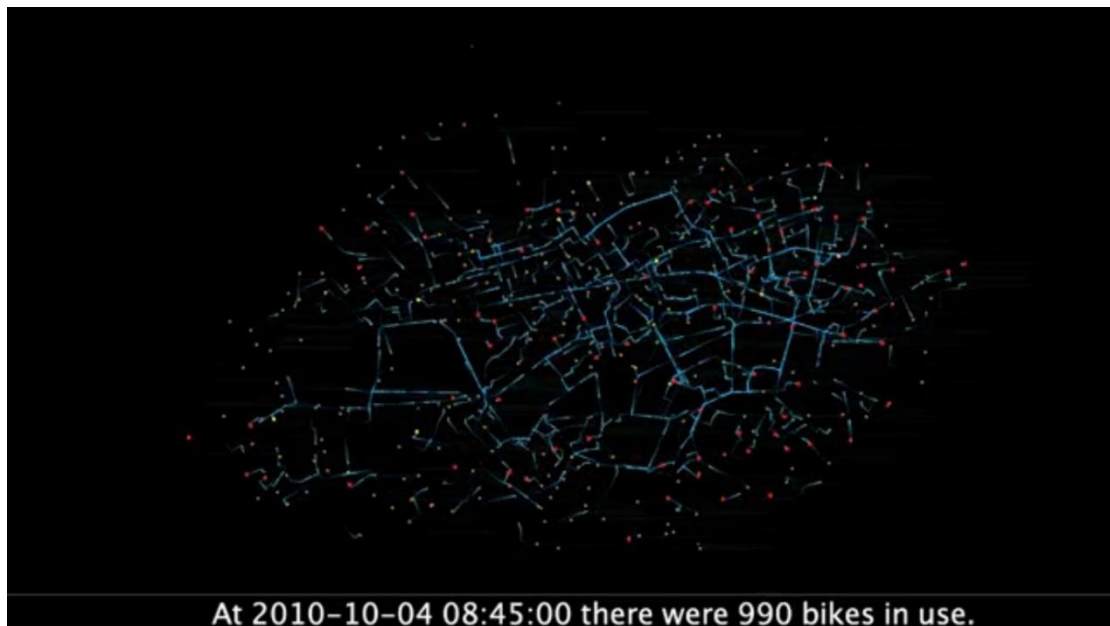
Εξετάζοντας τις εφαρμογές οπτικοποίησης εξετάζουμε ταυτόχρονα και τις αλλαγές που έχουν επιφέρει στη καθημερινή ζωή των πολιτών. Αν επιχειρούσαμε μία κατηγοριοποίηση των πεδίων που αφορούν την οπτικοποίηση πληροφοριών στο πλαίσιο της ανοιχτής πόλης, αυτή θα μπορούσε να περιλαμβάνει τις ακόλουθες κατηγορίες, χωρίς η μία να αποκλείει την άλλη:

- Οπτικοποιήσεις με σκοπό την ενημέρωση
- Οπτικοποιήσεις με σκοπό τη συμμετοχή
- Οπτικοποιήσεις με σκοπό την καλλιτεχνική δημιουργία

Ο Oliver O'Brien και ο Martin Austwick, χρησιμοποιώντας ανοιχτά δεδομένα της κυβερνητικής οργάνωσης TfL (Transport for London)²⁴, συνέθεσαν έναν κινούμενο χάρτη που παρουσιάζει την κίνηση των ποδηλάτων του Barclays Cycle Hire (BCH)²⁵ (δημόσιο σύστημα ενοικίασης ποδηλάτων του Λονδίνου). Η οπτικοποίηση της κίνησης των ποδηλάτων αφορά σε 18 ώρες μίας συγκεκριμένης μέρας, της 8^{ης} Οκτωβρίου του 2010. Η μέρα αποτελεί μία από τις πιο ενεργητικές μέρες του BCH, καθώς το μετρό παρέμεινε για ώρες ακινητοποιημένο λόγω απεργίας.

²⁴ <http://www.tfl.gov.uk/>

²⁵ <http://www.tfl.gov.uk/roadusers/cycling/14808.aspx>



Εικόνα 2 Flow Animation of Barclays Cycle Hire Bikes, 2010

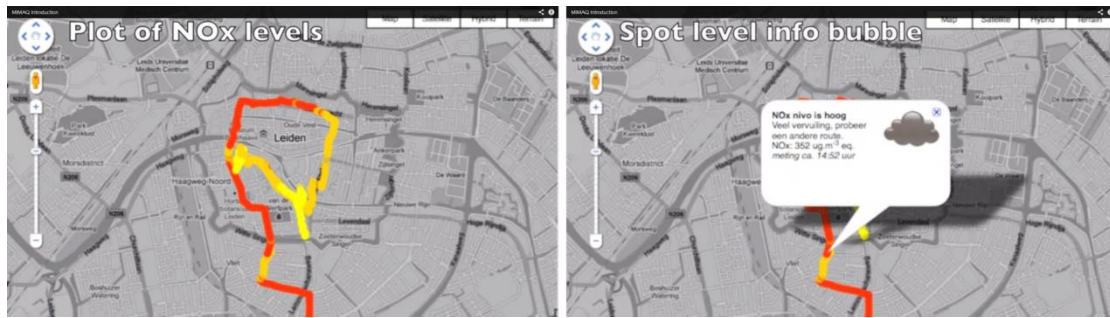
Οι κουκίδες του χάρτη αποτελούν τους σταθμούς και η μπλε διαδρομές τις πορείες των ποδηλάτων. Όταν ένας σταθμός παραδίδει ένα ποδήλατο, η κουκίδα του γίνεται κόκκινη, και όταν του επιστρέφεται ένα ποδήλατο, η κουκίδα του γίνεται κίτρινη. Το βίντεο διαρκεί 3, 45 λεπτά και δημιουργήθηκε με την Processing²⁶, μία γλώσσα προγραμματισμού ανοικτού κώδικα που βασίζεται στην Java.

Η κίνηση που κορυφώνεται στις 08:45 και στις 17:45, φτάνοντας τα 1000 ποδήλατα σε χρήση, και η εντονότερη κυκλοφορία ποδηλάτων στην ανατολική απ' ότι στη δυτική πλευρά, είναι κάποια από τα συμπεράσματα που βγάξει εύκολα κανείς παρακολουθώντας το βίντεο. Το *Flow Animation of Barclays Cycle Hire Bikes*²⁷ είναι ένα παράδειγμα οπτικοποίησης με σκοπό την **ενημέρωση**.

Ο ανεξάρτητος ολλανδικός οργανισμός MIMAQ (Mobile Individual Measurements of Air Quality) οργάνωσε έναν οδηγό καταγραφής της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, της υγρασίας και του θορύβου της πόλης Λάιντεν, κατά τη διάρκεια του έτους 2010. Οι πληροφορίες συλλέχθηκαν από τους ίδιους τους πολίτες με τη βοήθεια κινητών συσκευών καταγραφής των στοιχείων του ατμοσφαιρικού δείγματος, σε συνδυασμό με την ακριβή τους τοποθεσία (GPS location).

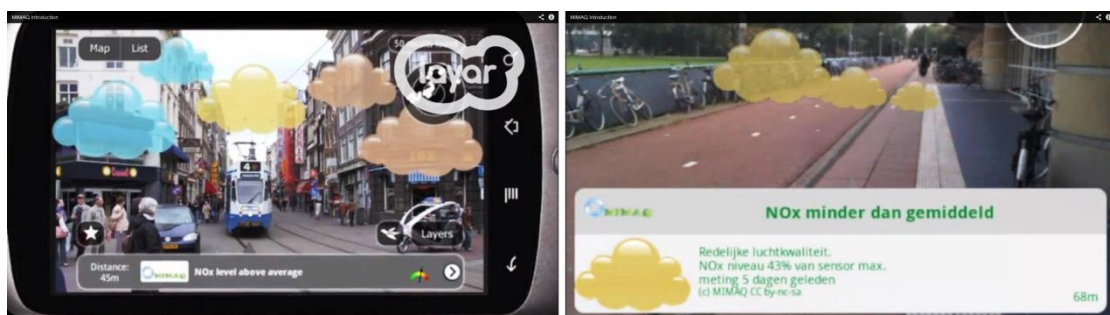
²⁶ <http://processing.org/>

²⁷ <http://oliverobrien.co.uk/2011/02/flow-animation-of-barclays-cycle-hire-bikes/>



Εικόνα 3 screenshot του διαδιάστατου χάρτη

Εξήντα εθελοντές κατέγραφαν κάθε δευτερόλεπτο τα δεδομένα στην ειδική αισθητηριακή συσκευή, στη συνέχεια τα έστελναν στα προσωπικά τους smartphones μέσω Bluetooth, και πραγματοποιούνταν μία αυτόματη οπτικοποίηση των τριών μεταβλητών (ατμοσφαιρική ρύπανση, υγρασία, θόρυβος) η οποία ανανεώνονταν συνεχώς. Το αποτέλεσμα ήταν δύο οπτικοποιήσεις σε πραγματικό χρόνο (real time) και χώρο. Πρώτον, σε ένα διαδιάστατο χάρτη φαίνονταν τα επίπεδα των μεταβλητών, όπου ο χρήστης μπορούσε να επιλέξει συγκεκριμένα σημεία για να ενημερωθεί για τις ακριβές μετρήσεις. Δεύτερον, μία πλοήγηση στην πόλη, σε εργαλεία εικονικής πραγματικότητας, όπου ο χρήστης μπορούσε να ενημερώνεται για όλα τα στοιχεία που συλλέγονταν στον πραγματικό χρόνο που πλοηγούνταν και στην τοποθεσία που βρισκόταν στον εικονικό χάρτη.²⁸



Εικόνα 4 Screenshot της εικονικής πληροφοριακής πλοήγησης στην πόλη

Το MIMAQ project²⁹ αποτελεί μία εφαρμογή οπτικοποίησης δεδομένων αστικού τοπίου με σκοπό τη συμμετοχή και την ενημέρωση.

²⁸ <http://trecedejunio.com/?p=1024>

²⁹ <http://mimaq.org/resultaten/>

Βλέπουμε ότι και στις δύο περιπτώσεις, οι διεπαφές σχεδιάστηκαν με τα πρότυπα και τους κανόνες οπτικοποίησης που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η τεχνική *χρώμα και πληροφορία* έχει χρησιμοποιηθεί και στις δύο περιπτώσεις, ο χάρτης (φόντο) στο πρώτο παράδειγμα είναι στο νοητό επίπεδο και στο δεύτερο παράδειγμα έχει αποδοθεί με ένα ουδέτερο γκρι, και τα δύο παραδείγματα αποτελούν *αφηγήσεις του χωροχρόνου* και η *κλίμακα* είναι καταλλήλως προσαρμοσμένη ώστε η βασική πληροφορία να διαγράφεται με αποτελεσματικό τρόπο. Μεγάλα σύνολα δεδομένων αποδίδονται *συνοπτικά* μέσα από έναν *διαισθητικό σχεδιασμό*³⁰, οικείο και αναγνωρίσιμο στο χρήστη.

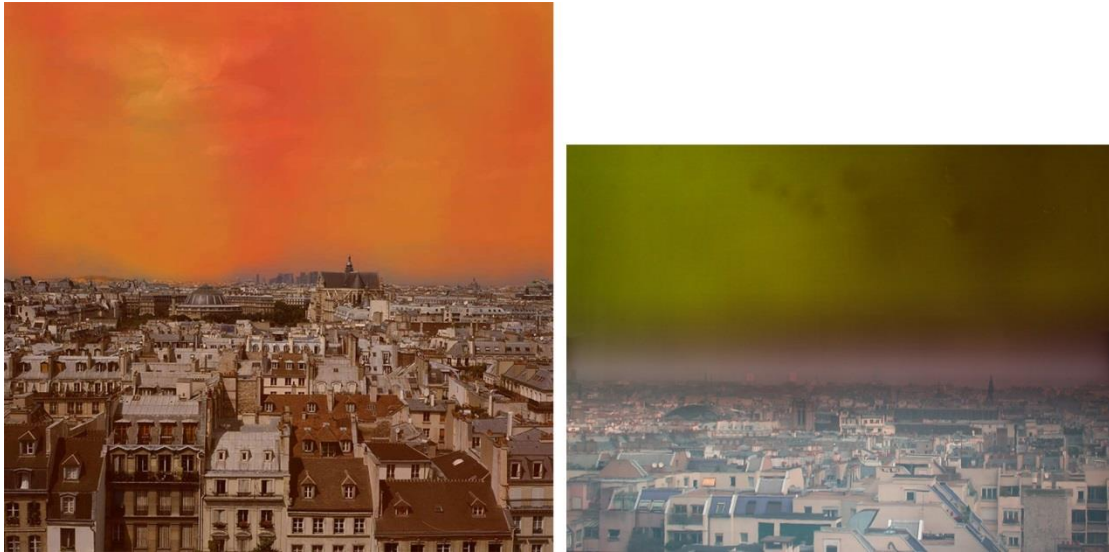
Τέλος, οι οπτικοποιήσεις με σκοπό την **καλλιτεχνική δημιουργία** είναι εκείνες που μπορούν να παραβούν αρκετά από τα πρότυπα μίας “ορθής” συστηματικής οπτικοποίησης, καθώς η τέχνη είναι ένας πειραματισμός και όχι ένας κανόνας.

Οι Helen Evans και ο Heiko Hansen αποτελούν την καλλιτεχνική ομάδα HeHe στο Παρίσι. Όπως οι ίδιοι δηλώνουν, αυτό που κάνουν είναι να εξερευνούν νέους τρόπους ενσωμάτωσης των “δυαδικών μέσων” στο φυσικό περιβάλλον.³¹ Στο έργο Champs d'ozone (2007), μεταφέρουν σ' ένα οπτικό και ηχητικό συνεχές, δεδομένα της ποιότητας του παρισινού αέρα, όπως δημοσιοποιούνται από τον μη κερδοσκοπικό οργανισμό Airparif³². Η εικόνα διαχέεται και αναπλάθεται μέσα από το υλικό που αποτελεί το αυθεντικό θέμα της οπτικοποίησης, τον ίδιο τον αέρα.

³⁰ Σχεδιασμός που δεν απαιτεί οδηγίες χρήσης, ο χρήστης είναι ικανός από μόνος του, χωρίς κόπο, να συλλάβει τον τρόπο λειτουργίας μέσω των αισθητηριακών, αντιληπτικών του ικανοτήτων.

³¹ <http://hehe.org.free.fr/index.html>

³² <http://www.airparif.asso.fr/>



Εικόνα 5 Screenshot από *Champs d' ozone*, HeHe, 2007

Ένα ψηφιακό σύννεφο κρέμεται πάνω από την πόλη, πάντα κορεσμένο και αλλάζοντας συνεχώς χρωματισμούς, αντανακλώντας τις συγκεντρώσεις του διοξειδίου του αζώτου και του θείου, του όζοντος και των σωματιδίων σκόνης που αιωρούνται στον αέρα. Οι δημιουργοί αφήνουν τους θεατές να αναγνώσουν μόνοι τους την εικόνα και να αποκρυπτογραφήσουν τη σημασία των χρωματικών αλλαγών. Όπως θα πει και ο Gaston Bachelard³³, η ουσιαστική φαντασία του αέρα έρχεται μόνο μέσα από την δυναμική της αποϋλοποίησης. Το *Champs d' ozone* ανοίγει ένα φαινομενολογικό και αισθητηριακό παράθυρο σχετικά με τη μόλυνση του αέρα και της σχέσης της ατμόσφαιρας με την ιστορία μίας πόλης. Αποτελεί ταυτόχρονα κι ένα φόρο τιμής στους 400 ανθρώπους που έχασαν τη ζωή τους στο Παρίσι το 2003, λόγω του θερμού καλοκαιριού.³⁴

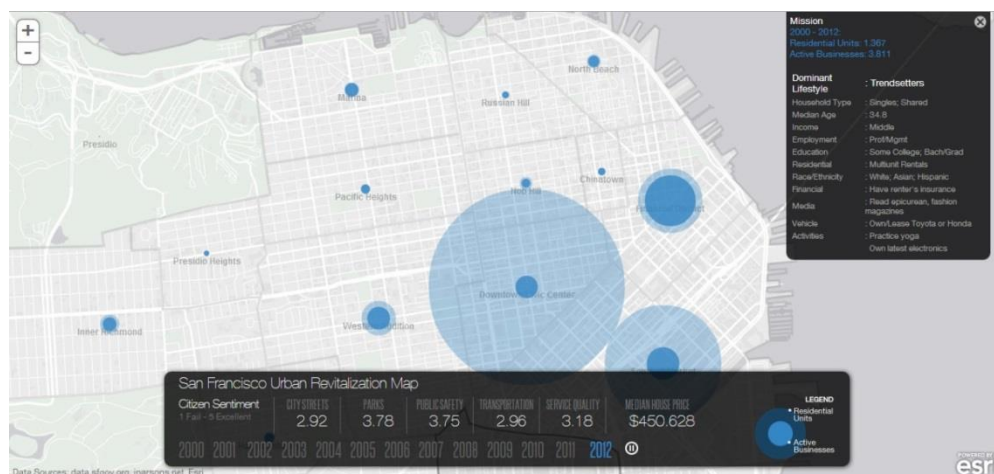
³³ Gaston Bachelard (1884-1962), Γάλλος φιλόσοφος, ασχολήθηκε με την ποίηση και τις επιστήμες.

³⁴ <http://www.arpla.fr/odnm/?p=286>, <http://hehe.org.free.fr/hehe/champsdozone/>, Helen Evans και Heiko Hansen, *Champs d' ozone*, 2007

Οι οπτικοποιήσεις ανοιχτών δεδομένων του αστικού περιβάλλοντος μπορούν να χωριστούν και σε περεταίρω κατηγορίες, ανάλογα με τον τρόπο διάθεσής τους, το σκοπό δημιουργίας τους, τη διάρκειά τους κ.λπ. Έτσι, μπορούν να χωρίζονται σε:

- Διαδικτυακές ή εγκατεστημένες στο δημόσιο χώρο
- Προορισμένες για την επιστήμη ή προορισμένες για τον πολίτη
- Στατικές, δυναμικά εξελισσόμενες ή διαδραστικές
- Να αφορούν δεδομένα της κυβέρνησης ή να αφορούν κοινωνικά θέματα (υγεία, τοποθεσία, αγορά κλπ)
- Πεπερασμένες ή διαρκείας

Το 2012, η εταιρία χαρτογράφησης Esri και η διοίκηση του Σαν Φρανσίσκο συνεργάστηκαν για να δημιουργήσουν το *San Francisco's Revitalization Map*³⁵, έναν διαδραστικό χάρτη που παρακολουθεί την αστική ανάπτυξη τα τελευταία 12 χρόνια, στηριζόμενος στα ανοικτά δεδομένα και τις ανοικτές πηγές πληροφοριών. Το αποτέλεσμα είναι μία οπτικοποίηση της εκρηκτικής άνθησης της πόλης την τελευταία δεκαετία, καθώς και των αλλαγών που επέφερε μία τέτοια εξέλιξη στις γειτονιές. Ο Jim Young, υπεύθυνος τους προγράμματος, υποστήριξε πως αυτό που τους ενδιαφέρει είναι να παίρνουν τα παρθένα στοιχεία και να δημιουργούν χάρτες και οπτικοποιήσεις για να πουν μία ιστορία.³⁶



Εικόνα 6 San Francisco's Revitalization Map (screenshot)

³⁵ <http://coolmaps.esri.com/UrbanGrowth/>

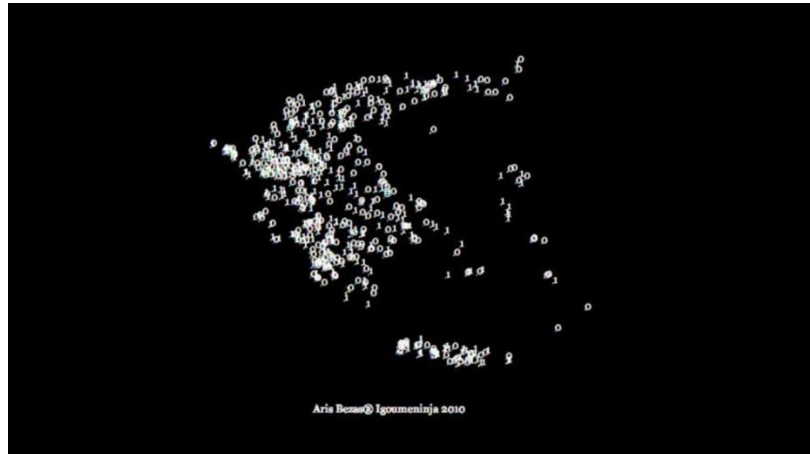
³⁶ <http://www.fastcoexist.com/1680725/visualizing-san-franciscos-urban-growth-with-open-data>

Ο χάρτης, ενσωματώνοντας αποτελέσματα ερευνών που διεξάγει η πόλη κάθε χρόνο στους πολίτες της, παρουσιάζει στην κάτω μπάρα το *Αίσθημα των Πολιτών* (Citizen Sentiment), όπου από το κατώτερο 1 μέχρι το βέλτιστο 5 βαθμολογούνται οι δρόμοι, τα πάρκα, η δημόσια ασφάλεια, τα μέσα μαζικής μεταφοράς και η ποιότητα των υπηρεσιών. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μία γειτονιά, πατώντας πάνω στο χάρτη, και να πληροφορηθεί για όλα τα παραπάνω στοιχεία του κάθε έτους, που είναι ενημερωμένα από τους ίδιους τους πολίτες. Επιπλέον, οι κύκλοι που αλλάζουν μέγεθος και χρώμα οπτικοποιούν το ρυθμό ανάπτυξης των κατοικιών και των ενεργών επιχειρήσεων, με τους ακριβείς αριθμούς να αναγράφονται στο δεξί μέρος της οθόνης.

Όπως στις περισσότερες οπτικοποιήσεις, έτσι κι εδώ, υπάρχουν πολλές αναγνώσεις πίσω από την απλή παραδοχή της ανάπτυξης των γειτονιών την τελευταία περίοδο. Οι τιμές των κατοικιών μειώθηκαν μετά την οικονομική κρίση, το Civic Centre από μία παραδοσιακά φτωχή περιοχή αναπτύχθηκε ραγδαία κατά τα τελευταία χρόνια, γειτονιές που στην αρχή της δεκαετίας ήταν επικίνδυνες έγιναν πιο ασφαλείς ή το αντίστροφο κ.λπ. τα στοιχεία που εμφανίζονται στην αριστερή μπάρα και αφορούν το μέσο όρο ηλικίας των κατοίκων μίας περιοχής, το μέσο εισόδημα, τη μέση εκπαίδευση έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς μπορεί κανείς να παρατηρήσει και τη διαφοροποίηση τους μεταξύ των ετών.

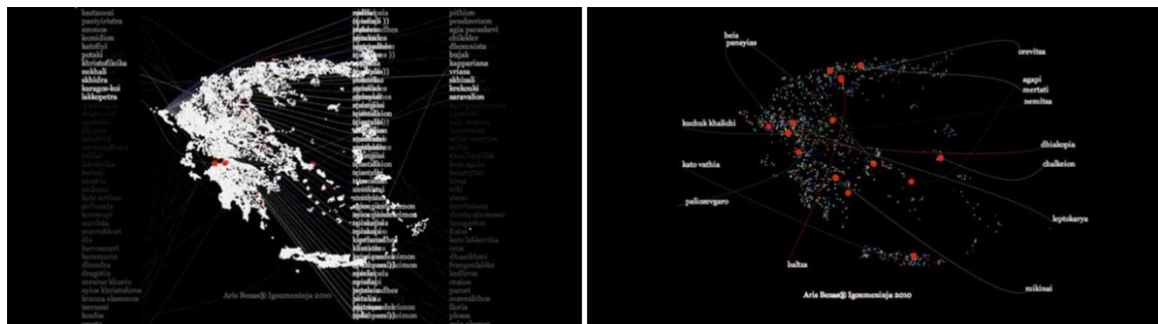
Η οπτικοποίηση της αστικής ανάπτυξης του Σαν Φρανσίσκο στηριζόμενη στα ανοικτά δεδομένα αποτελεί μία από τις πρώτες οπτικοποιήσεις πόλεων που συνδυάζουν ποικίλα δεδομένα και προσφέρουν διάδραση στο χρήστη. Κατατάσσοντας την εφαρμογή στις κατηγορίες που αναφερθήκαν προηγουμένως, το *San Francisco's Revitalization Map* αποτελεί μία διαδικτυακή και διαδραστική οπτικοποίηση, με συνεχή ρυθμό ενημέρωσης. Προορισμένη τόσο για την έρευνα όσο και για τον πολίτη, η εφαρμογή αντανακλά κατά κόρον κοινωνικά ζητήματα της πόλης.

Ο Άρης Μπέζας δημιούργησε το 2010 το έργο *Greek Villages*, μία εφαρμογή που οπτικοποιεί όλα τα χωριά της Ελλάδας³⁷. Ο χρήστης, πατώντας πάνω σ' ένα σημείο του χάρτη, διαδρά με το σύστημα, το οποίο του εμφανίζει το όνομα του χωριού που βρίσκεται στη συγκεκριμένη περιοχή. Ο χάρτης έχει σχηματιστεί με τα ηλεκτρονικά ψηφία 0 και 1, που στη γλώσσα των υπολογιστών συμβολίζουν αντίστοιχα την απουσία και την ύπαρξη ενός στοιχείου.



Εικόνα 7 *Greek Villages*, Άρης Μπέζας, 2010

Τα ανοιχτά δεδομένα της βάσης *MaxMind World Cities with Population*³⁸ απέκτησαν οπτική υπόσταση με τη βοήθεια της γλώσσας προγραμματισμού ανοικτού κώδικα *Processing*³⁹. Η εφαρμογή έχει σκοπό την ενημέρωση και σχεδιάστηκε στο πλαίσιο της κάλυψης των αναγκών του πολίτη. Διατίθεται διαδικτυακά και αποτελεί μία διαδραστική εφαρμογή οπτικοποίησης διαρκείας, δηλαδή η αξία της παραμένει ίδια όσος καιρός κι αν περάσει.



Εικόνα 8 *Greek Villages*, Άρης Μπέζας, 2010

³⁷ <http://igoumeninja.org/en/pmwiki.php/Blog/GreekVillages>

³⁸ <http://www.maxmind.com/en/worldcities>

³⁹ <http://www.processing.org/>

3.3 Χώροι και τρόποι προβολής

“Τι θα μπορούσε να είναι πιο σημαντικό, μία εικόνα ή ο τρόπος που τοποθετήθηκε να τη δω; Με άλλα λόγια η ίδια η εικόνα καθεαυτή ή η διαχείριση της; Και γιατί οι εικόνες στην εποχή μας ειδικά απέκτησαν τόση σημασία; Κατά συνέπεια, γιατί είναι τόσο σημαντική η διαχείριση τους;”

(Κορομηλάς, 2007, σελ.22)

Στο τελευταίο μέρος του προηγούμενου κεφαλαίου υπογραμμίστηκε η διαφορετική φύση μίας εικόνας που οπτικοποιεί πληροφορία και μία διαφημιστικής εικόνας. Η ανάγκη διερεύνησης των τρόπων προβολής μιας οπτικοποίησης δεδομένων καλύπτεται συνεπώς από ένα θεωρητικό πλαίσιο που έχει ομοιότητες μ’ εκείνο του διαφημιστικού προτύπου, αλλά και πολλές διαφορές.

Στην καθημερινή ζωή το να βλέπει κανείς χρησιμεύει ως μέσον πρακτικού προσανατολισμού, για τον προσδιορισμό της παρουσίας ενός πράγματος καθώς και της θέσης και της δραστηριότητάς του, γράφει ο Rudolf Arnheim⁴⁰ στο βιβλίο του *Τέχνη και Οπτική Αντίληψη*. Αυτή είναι η πιο απλή μορφή αναγνώρισης. Η πρόσφατη ψυχολογική σκέψη, συνεχίζει ο ίδιος, μας ενθαρρύνει στο να θεωρήσουμε την όραση ως μία δημιουργική δραστηριότητα του ανθρώπινου νου. (Arnheim, 1974, σελ.62) Όταν λοιπόν η όραση γίνεται ενόραση, αυτό αποτελεί μία νέα συνθήκη η οποία μπορεί να διδάξει τον άνθρωπο της πόλης πώς να σκέφτεται και πώς να αποφασίζει.

Το σκόπελος που η οπτικοποίηση πληροφοριών καλείται να ξεπεράσει είναι μεγάλο: ανάμεσα σε εκατομμύρια θεάματα που προωθούν τον καταναλωτισμό, οι οπτικές αναπαραστάσεις με σκοπό τη γνώση έχουν την ανάγκη να διαχωριστούν. Ο χώρος και τρόπος προβολής τους είναι ένα σημαντικό εργαλείο, που έχει τη δύναμη να ορίσει τις πρακτικές τους διαδρομές. Κανείς δεν αμφιβάλει ότι η διάθεση των διάφορων εφαρμογών στο διαδίκτυο, και επιπλέον σε δωρεάν κόμβους, είναι μία κίνηση που υποστηρίζει ενεργά το σκοπό της οπτικοποίησης δεδομένων που αφορούν την πόλη. Τι γίνεται όμως όταν οι εφαρμογές αυτές εντάσσονται μέσα στο αστικό περιβάλλον; Πώς εκείνο τις υποδέχεται και πώς τελείται η ένωση της πόλης με τις ίδιες της τις πληροφορίες;

⁴⁰ Rudolf Arnheim(1904-2007): Γερμανός συγγραφέας, καλλιτέχνης και θεωρητικός κινηματογράφου

Το πιο συχνό μέσο προβολής των οπτικών δεδομένων είναι οι αστικές οθόνες που εγκαθίστανται τόσο σε ιδιωτικούς όσο και σε δημόσιους χώρους. Ακόμα με διστακτικούς ρυθμούς, οι οθόνες προβάλλουν οπτικοακουστικό υλικό συνήθως πολιτιστικού περιεχομένου ή χάρτες και πληροφορίες που αφορούν τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Οι εφαρμογές που προβάλλονται σήμερα στις αστικές οθόνες σπανίως είναι διαδραστικές ή συμμετοχικές, παρ' όλα αυτά έχουν προκαλέσει έντονα και θετικά την προσοχή των πολιτών.

Οι δημόσιοι χώροι είναι τα σημεία που το ατομικό του πολίτη έρχεται σε επαφή με το συλλογικό της κοινωνίας και τον όλον της πόλης. Αυτό τους κάνει τους σημαντικότερους χώρους προβολής οπτικοποιήσεων αστικών δεδομένων. Οι κάτοικοι του “παγκόσμιου χωριού”⁴¹ έχουν μόνιμα την ανάγκη να ενημερωθούν και να συμμετάσχουν στα κοινά, και ο δημόσιος χώρος είναι το σημαντικότερο σημείο συνάντησης. Όπως γράφει και ο Scott McQuire (2006), οι επιδράσεις της ψηφιακής εικόνας δεν πρέπει να μείνουν απλώς μηνύματα, αλλά να γίνουν χάρτες των πολύπλοκων κοινωνικών σχέσεων.

Ένα είναι σίγουρο, πως οι ψηφιακές οθόνες μπορούν να εξασφαλίσουν την μαζική προβολή των οπτικοποιήσεων, την ώρα που το διαδίκτυο μπορεί να εξασφαλίσει την άμεση εμπλοκή του πολίτη σε εφαρμογές που ζητούν τη συμμετοχή του. Η τεχνολογία των ηλεκτρονικών υπολογιστών, των κινητών συσκευών τηλεφωνίας και του ασύρματου διαδικτύου είναι εξίσου σημαντικά εργαλεία, τα οποία ένας παραγωγός και σχεδιαστής οπτικοποιήσεων έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει, ώστε να δημιουργηθούν στο μέλλον εφαρμογές που να υποστηρίζουν την άμεση εμπλοκή των πολιτών και την εύκολη αλληλεπίδρασή τους με το δημόσιο χώρο. Σε αυτό το σημείο, είναι πολύ σημαντικό να αναφερθεί ότι όσο πιο οικεία στη χρήση είναι τα εργαλεία και τα μέσα διάδοσης μίας εφαρμογής, τόσο πιο αποτελεσματική και ικανοποιητική θα είναι για τον πολίτη η συμμετοχή του. Ακόμα ζούμε στην εποχή ενός πρώιμου πειραματισμού με τα νέα μέσα. Όταν ο άνθρωπος συνειδητοποιήσει το πραγματικό μέγεθος των δυνατοτήτων τους, τότε θα αρχίσει να τα χρησιμοποιεί με πιο συγκεκριμένο και

⁴¹ Όρος συνδεδεμένος με τον θεωρητικό της επικοινωνίας Marshall McLuhan (1911-1980)

στοχευμένο τρόπο, χωρίς αυτό να σημαίνει απαραίτητα και μία πιο συνειδητή χρήση των μέσων.

Αναφέραμε σε προηγούμενα κεφάλαια την τυρρανική διάσταση της πληροφορίας. Στην παρούσα φάση της ερευνητικής διαδικασίας, εξετάζουμε τα μέσα και τους τρόπους προβολής των οπτικοποιήσεων από τη στιγμή που αυτές πληρούν τις αρχές της αλήθειας και της διαφάνειας. Ο δημόσιος χώρος δεν είναι ακόμη έτοιμος να δεχτεί εφαρμογές οπτικοποιήσεων πληροφοριών, όσο συνεχίζει να είναι ανεξέλεγκτος συλλέκτης κάθε είδους προπαγανδιστικού υλικού με σκοπό τη χειραγώγηση του πλήθους. Για αυτό το λόγο, οι προβολές οπτικοποιήσεων πρέπει να προβάλλουν τη διαφορετικότητα της φύσης τους. Αυτό σημαίνει ότι παράλληλα με το βασικό τους λειτουργικό περιεχόμενο, πρέπει να φανερώνουν τόσο τα αρχικά τους δεδομένα όσο και τη διαδικασία σχεδίασης. Όταν τα δεδομένα αυτά είναι ανοικτά (open data), όπως στην περίπτωση που εξετάζουμε, ο καθένας μπορεί να έχει πρόσβαση και να επαληθεύσει την ακρίβεια και την πηγή τους.

Για αιώνες, ένα βασικό ζήτημα που αφορούσε την αναπαράσταση πληροφοριών ήταν οι τρόποι με τους οποίους θα κατάφερναν να απεικονίσουν τον πολυδιάστατο κόσμο σε δισδιάστατα μέσα, όπως το χαρτί ή η οθόνη. Πλέον, αυτό είναι κάτι που οι αρχιτέκτονες και οι σχεδιαστές έχουν επιλύσει εδώ και καιρό. Σήμερα, αν κι έχουν ξεπεραστεί με τη βοήθεια της τεχνολογίας αρκετά λειτουργικά ζητήματα, παραμένουν άλλα που έχουν να κάνουν με την εμπλοκή του χρήστη, με τα διαθέσιμα δεδομένα από την πλευρά της κυβέρνησης και των ιδιωτών και με την ποιότητα της επικοινωνίας που τελείται μεταξύ τεχνολογίας και πολιτών. Το κίνημα των ανοικτών δεδομένων έχει καταφέρει να απεγκλωβίσει πολλές πληροφορίες που αφορούν άμεσα τους πολίτες, η οπτικοποίηση πληροφοριών έχει θέσει τις αρχές για μία αποτελεσματική αναπαράστασή τους και το μόνο που μένει να εφαρμοστεί είναι ένας αξιόπιστος τρόπος με τον οποίο αυτές οι εφαρμογές θα έρθουν σε επαφή με την κοινωνία.

3.4 Η γνώση το κλειδί για τη συμμετοχή

Όταν η εικόνα ορίζεται από αιτιακές σχέσεις, τότε μπαίνει στο πεδίο της γνωστικής πληροφορίας, καθώς δεν αποτελεί απλώς ένα αισθησιοκρατικό γεγονός, αλλά περιέχει γνώση και δυνατότητα ερμηνείας. Μέσω μίας οπτικοποίησης συλλέγονται και αναλύονται δεδομένα, σχεδιάζονται πλατφόρμες και νοηματοδοτείται το περιεχόμενο. Ο πολίτης επιλέγει αυτό που τον ενδιαφέρει, παρατηρεί, συγκρίνει και αποφασίζει. Όλη αυτή η διαδικασία είναι πολύτιμη στα πλαίσια της αστικής ζωής.

Σκοπός της πληροφορικής είναι η διορατικότητα και όχι αριθμοί (Hamming, 1962), με τον ίδιο τρόπο που σκοπός της οπτικοποίησης είναι η διορατικότητα και όχι οι εικόνες. Η οπτικοποίηση θέλει να προάγει την ανακάλυψη, τη σύγκριση, την εξήγηση και τη λήψη αποφάσεων. (Card et al., 1999) Με τη βοήθεια της οπτικής αναπαράστασης δεδομένων, οι πολίτες έρχονται σε επαφή με θέματα που τους αφορούν άμεσα αλλά που ποτέ ως τώρα δεν είχαν καταφέρει να κατανοήσουν, καθώς δεν είχαν τις απαραίτητες γνώσεις. Το οικονομικό σύστημα μίας πόλης, τα χημικά στοιχεία της ατμόσφαιρας, η πολεοδομία της και η πυκνοκατοίκηση της, είναι μόνο κάποια από τα πεδία που πλέον ο πολίτης μπορεί να αναγνώσει και να ενημερωθεί πάνω σε αυτά, καθώς από με τη βοήθεια της οπτικοποίησης, οι απλοί αριθμοί μετατρέπονται σε οπτικές σχέσεις και συγκρίσιμα σύνολα. Οι περισσότερες επιστήμες, όπως η φυσική, η ψυχολογία, η αρχιτεκτονική, η πληροφορική, κοινωνικές και πολιτικές επιστήμες και οι καλές τέχνες, όλες έχουν αντίκτυπο στο δημόσιο βίο και στο αστικό πλαίσιο. Τα αποτελέσματα ερευνών μπορούν πλέον να απευθύνονται στο σύνολο των πολιτών, και όχι μόνον σε αυτούς που κατέχουν την ειδική γνώση.

Η τεράστια σημασία των στατιστικών μελετών, για όλα τα επίπεδα που αφορούν την πολιτεία, παρουσιάζονταν μέχρι προσφάτως μόνο με τη βοήθεια τυποποιημένων σχημάτων, όπως τα *ραβδογράμματα* (bar diagrams) και οι *πίτες* (pies). Σήμερα, οι αρχές οπτικοποίησης δεδομένων και η ψηφιακές συσκευές προβολής εικόνας μπορούν να συνδυαστούν για να αποφέρουν ένα τελείως διαφορετικό αποτέλεσμα. Τα στατιστικά στοιχεία αποτυπώνονται ενταγμένα στο

πλαίσιο όπου ανήκουν, ξεφεύγοντας από το λευκό background και τις στείρες γραμμές, ενδυναμώνοντας το θεατή να προβεί σε συγκρίσεις και το χρήστη να συμμετάσχει όπου και όποτε η εφαρμογή τον καλεί. Οι “στατιστικές πίτες” (Pie Statistics) από τυποποιημένες, άκομψες και πολλές φορές αδιάφορες συνθέσεις μπορούν να μετατραπούν σε ένα υβριδικό μέσο αποτύπωσης των στατιστικών αποτελεσμάτων, με τις αρχές του σύγχρονου σχεδιασμού να ελκύουν την προσοχή του αντιλήπτορα και τα ψηφιακά μέσα συμμετοχής να μετατρέπουν μία απλή αναπαράσταση σ’ ένα πολιτικό και πολιτειακό γεγονός.

Όταν ο πολίτης ενημερωθεί με αξιόπιστα μέσα για τα αληθή δεδομένα που καθορίζουν την καθημερινή του ζωή, τότε και μόνο τότε θα μπορεί να πράξει και να επιφέρει αλλαγές στα θέματα που τον προβληματίζουν. Όσο η κοινωνία είναι στο σκοτάδι, ή ακόμη χειρότερα στην ημιμάθεια, οι λίγοι που γνωρίζουν πολλά θα είναι οι μόνοι που θα αποφασίζουν. Η τεχνολογία μας έχει μάθει πως η συμμετοχική διακυβέρνηση είναι εφικτή, στο μέτρο που οι πολίτες έχουν πρόσβαση στα νέα μέσα. Ο άνθρωπος της πόλης περιτριγυρισμένος από μία ακραία ψηφιακή κατάσταση⁴², δεν μπορεί εύκολα να ξεχωρίσει τι μπορεί να λειτουργήσει για την ευτυχία του και τι λειτουργεί προς όφελος του κέρδους και του καπιταλισμού. Όταν τα ψηφιακά μέσα αποκτήσουν μία τέτοιου είδους ταυτότητα, η οποία πιθανώς να ενέχει και μειονεκτήματα, τότε θα μπορέσουν να απευθυνθούν στους πολίτες με πιο διαφανείς διαδικασίες.

Η οπτικοποίηση, όπως ήδη έχει αναφερθεί, είναι φορέας γνώσης από τη φύση της. Στο μέτρο που τα δεδομένα είναι αληθή και ο τρόπος που επικοινωνούν μεταξύ τους αξιοκρατικός, ο πολίτης μπορεί να εμπιστεύεται το οπτικό και ερμηνευτικό αποτέλεσμα, και στη συνέχεια να προτείνει και να αποφασίζει με καθορισμένες συμμετοχικές διαδικασίες.

Οι αποφάσεις και οι αλλαγές στο δημόσιο χώρο μπορούν να βελτιώσουν και τον ιδιωτικό. Αυτό που κάποτε αποκαλούσαν *αγορά* (του δήμου), ο Κορνήλιος Καστοριάδης το ορίζει ως δημόσιο/ιδιωτικό χώρο: δημόσιο, καθότι ανοιχτός σε όλους και ιδιωτικό, καθόσον δεν υποτάσσεται στις αποφάσεις της δημόσιας

⁴² Κατάσταση έτσι όπως οι Καταστασιακοί (Situationists) την εννοούσαν. Τέχνη, πολιτική και αρχιτεκτονική είχαν τη δύναμη μέσω κατασκευής καταστάσεων να δημιουργήσουν τις συνθήκες για μία πιο ευτυχισμένη ζωή των πολιτών.

πολιτικής εξουσίας. Όπως συνεχίζει ο ίδιος, ένας τέτοιος χώρος μπορεί να υπάρξει ως δημοκρατικός μόνον εφόσον ασκεί ο ίδιος έναν ριζικό στοχασμό πάνω στον εαυτό του, δηλαδή μία αμοιβαία κριτική, η οποία δεν αναγνωρίζει κανένα ταμπού και κανένα όριο και είναι, κατά το δυνατόν, απαλλαγμένη από την επιρροή συμφερόντων ξένων προς την ουσία των περιών ο λόγος πραγμάτων. (Καστοριάδης, 2007, σελ.124)

Έτσι λοιπόν αν ξεκινήσουμε να διαμορφώνουμε το δημόσιο χώρο βάσει άλλων προτύπων, συμμετοχικών και διαφανών, τότε και η προσωπική προσφορά του καθενός στο δημόσιο βίο θα ακονιστεί με συνείδηση και γνώση, αφού όλοι θα έχουμε βοηθήσει προς έναν τέτοιο σκοπό.

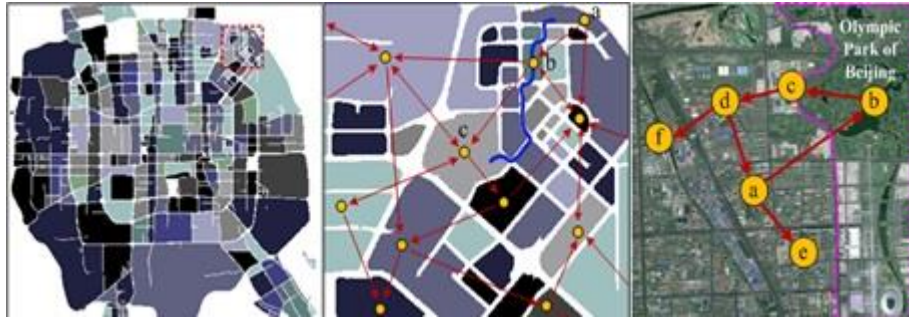
3.5 Συγγενή πεδία και προοπτικές

Ένα από τα βασικά προβλήματα για την κοινότητα της οπτικοποίησης, είναι η έλλειψη συστηματικής θεωρητικής θεμελίωσης. (Zhu, 2012) Η οπτικοποίηση ανοιχτών δεδομένων αστικού πλαισίου μπορεί να ειπωθεί μέσα από μία διεπιστημονική μελέτη και μέσα από την εξέταση συγγενών εννοιών και πεδίων, που το φάσμα τους περιλαμβάνει πεδία από τη γνωστική επιστήμη μέχρι τη σημειολογία, τη γραφιστική, τη χαρτογραφία. Η “αστικοποίηση του Διαδικτύου” και η ψηφιοποίηση της πόλης είναι δύο νέες συνθήκες των οποίων τις υπερ-διαστάσεις ο άνθρωπος δεν έχει ακόμα καταφέρει να συλλάβει. Η σημειολογία και η μεταμοντέρνα φιλοσοφία χρησιμοποιούν την έννοια της “υπερπραγματικότητας” για να περιγράψουν την αδυναμία της συνείδησης να διακρίνει την πραγματικότητα από τη φαντασία. Είναι απόλυτα λογικό ότι με την ταχύτητα που μετατρέπεται ο έως πρόσφατα αναλογικός μας πολιτισμός σε ψηφιακό, η θεωρία ακολουθεί πιο αργά την πράξη, σε μία προσπάθεια να συλλάβει όσο πιο νηφάλια γίνεται τα νέα δεδομένα.

Ο Mark Weiser ⁴³ έθεσε τις βάσεις για τον τομέα έρευνας που ο ίδιος ονόμασε *Πανταχού Παρόν Υπολογιστής* (Ubiquitous Computing), αναφερόμενος στο όραμά του για αλληλεπίδραση των χρηστών με πολυάριθμους μικρούς υπολογιστές, που θα είναι ενσωματωμένοι σε αντικείμενα καθημερινής χρήσης. Ο Weiser υποστήριζε ότι μία τέτοια προσέγγιση θα έδινε στους χρήστες καλύτερη πρόσβαση σε υπάρχοντα αλλά μέχρι τότε μη διαθέσιμα δεδομένα. Ο ίδιος θεωρούσε την ενσωμάτωση του υπολογιστή στο ανθρώπινο περιβάλλον απαραίτητη προκειμένου οι χρήστες να αλληλεπιδρούν με έναν φυσικό τρόπο, κοντά στις συνήθειες τους. Το όραμα του Weiser έχει σχεδόν γίνει πραγματικότητα, καθώς οι συσκευές κινητής τηλεφωνίας και οι προσωπικοί υπολογιστές είναι συνήθη καθημερινά αντικείμενα που ο άνθρωπος της πόλης χρησιμοποιεί.

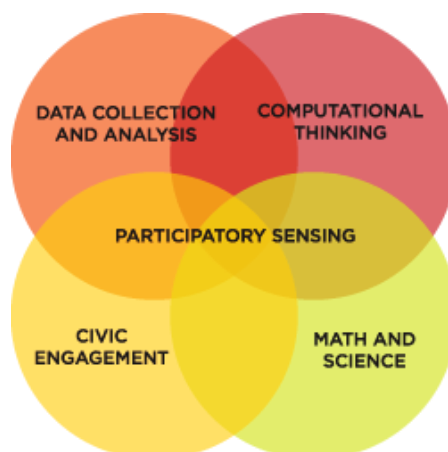
Η *αστική πληροφορική* (Urban Computing) είναι ένας σχετικά πρόσφατος τομέας έρευνας που εξετάζει την επιπτώσεις του *Πανταχού Παρόντα Υπολογιστή* στην κλίμακα της πόλης. Η εστίαση μετατοπίζεται από την ενσωμάτωση υπολογιστών σε αντικείμενα καθημερινής χρήσης σε ζητήματα που αφορούν τις αστικές ρυθμίσεις και τον τρόπο ζωής των πολιτών. (Kindberg et al., 2007, σελ.18) Το σημαντικό είναι ότι λαμβάνονται πια υπ' όψιν οι σύνθετες και δυναμικές κοινωνικές αλληλεπιδράσεις που λαμβάνουν χώρα στις σύγχρονες πόλεις. Η αστική πληροφορική επικεντρώνεται στη χρήση τεχνολογίας στα δημόσια περιβάλλοντα, όπως στις πόλεις, στα πάρκα, στα προάστια. Ερευνά επίσης την πρόσβαση στο διαδίκτυο, σε μέρη εκτός σπιτιού και γραφείου. Αυτός ο πολυδιάστατος τομέας έχει υποστηριχθεί και από καλλιτέχνες, αρχιτέκτονες, αστικούς σχεδιαστές, κοινωνικούς επιστήμονες και σχεδιαστές διαδραστικών συστημάτων.

⁴³ Mark Weiser (1952-1999), θεωρητικός, επιστήμονας κι ερευνητής στην Xerox PARC (τεχνολογίες πληροφοριών). Στο άρθρο του *The Computer for the 21st Century* το 1991 παρουσίασε για πρώτη φορά το Ubiquitous Computing.



Εικόνα 9 *Detecting Anomalous Events in a City*, εφαρμογή που προειδοποιεί για ανωμαλίες στις κυκλοφοριακές αρτηρίες του Πεκίνου (ατυχήματα, κίνηση, διαμαρτυρίες, συναυλίες, παρελάσεις, γιορτές), Wei & Zheng, 2011⁴⁴

Ένας άλλος συγγενής τομέας έρευνας είναι η *συμμετοχική τηλεπισκόπηση* (Participatory Sensing). Η έννοια αφορά στη συλλογή δεδομένων και την ερμηνεία τους όταν μεμονωμένα άτομα που λειτουργούν σε ομάδες, χρησιμοποιούν τα προσωπικά τους τηλέφωνα (π.χ iPhone) ή διαδικτυακές υπηρεσίες, για τη συστηματική διερεύνηση πληροφοριών σχετικά με θέματα της πόλης, από την υγεία μέχρι το περιβάλλον και τα πολιτιστικά δρώμενα.⁴⁵ Με αυτόν τον τρόπο, χρησιμοποιώντας καθημερινές συσκευές, το κοινό έχει τη δυνατότητα να συλλέγει, να αναλύει και να μοιράζεται “τοπική γνώση”. Η *συμμετοχική τηλεπισκόπηση* πρέπει να ελέγχει και άλλες συνιστώσες, όπως τη διασφάλιση της αξιοπιστίας των δεδομένων, την προστασία της ιδιωτικής ζωής και την ενθάρρυνση της συμμετοχής. (Burke et al., 2006)



Εικόνα 10 σχήμα Participatory Sensing, LeeAnn Trusela

⁴⁴ <http://research.microsoft.com/en-us/projects/urbancomputing/>

⁴⁵ <http://www.mobilizingcs.org/about/participatory-sensing>

Όπως εύκολα συμπεραίνει κανείς, η έρευνα έχει στραφεί στην άμεση εμπλοκή και συμμετοχή των απλών χρηστών, αφήνοντας ένα βήμα πίσω το ρόλο των ερευνητών και των επαγγελματιών. Τα νέα συστήματα σχεδιάζονται με συμμετοχικές υποδομές, προσαρμοσμένες στις ατομικές ανάγκες του καθενός. Με την ενδυνάμωση του ρόλου των πολιτών στην εξέλιξη των πόλεών τους και τη μείωση της επιβάρυνσης των κρατικών υπηρεσιών, ο προγραμματισμός της αστικής ζωής μόνο όφελος έχει. Τα δεδομένα, όλο και πιο ανοικτά και διαθέσιμα, είναι η βάση για τη θεμελίωση μίας διεπιστημονικής καινοτομίας, που μοναδικό στόχο θα έχει τη βελτίωση του αστικού βίου μέσω της ενεργοποίησης του ρόλου των πολιτών.

4. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ

Αφού εξετάσαμε την ανοικτή πρόσβαση σε δεδομένα που αφορούν τους πολίτες, τους τρόπους που αυτά μπορούν να οπτικοποιηθούν και τη σημασία τέτοιων οπτικοποιήσεων στο πλαίσιο μίας πόλης, στην παρούσα φάση θα καταγραφούν τα συμπεράσματα όπως αυτά προέκυψαν από την αναλυτική διαδικασία που προηγήθηκε. Πολλά από αυτά τα συμπεράσματα έχουν ήδη διατυπωθεί μέσα στα εκάστοτε θεματικά πλαίσια, στο κεφάλαιο όμως αυτό θα παρουσιαστούν συγκεντρωμένα. Ένας από τους λόγους είναι για να καθοριστούν οι άξονες, βάσει των οποίων θα διαμορφωθεί η σχεδιαστική πρόταση που θα ακολουθήσει στο επόμενο μέρος της εργασίας.

Οποιαδήποτε πρωτοβουλία οπτικοποίησης δεδομένων είναι ταυτόχρονα και ένα βήμα προς τη γνώση. Είναι δηλαδή ένα βήμα προς την κατανόηση και ερμηνεία των δεδομένων και των φαινομένων που οδηγούν σε αυτά. Το σχεδιαστικό αποτέλεσμα, είτε στατικό, είτε δυναμικό, είτε πεπερασμένο, είτε διαρκές, είναι πάντα φορέας γνώσης. Αυτή η αρχή είναι πολύτιμη, καθώς τοποθετεί την οπτικοποίηση δεδομένων σ' ένα πολύ υψηλό παιδευτικό επίπεδο. Η γνώση που παράγεται έρχεται σε επαφή με τους χρήστες μέσω της ενημέρωσης ή/και της συμμετοχής, όπου οι χρήστες στην περίπτωση της παρούσας μελέτης μπορούν να είναι εν δυνάμει το σύνολο των πολιτών.

Ένα συμπέρασμα που προέκυψε από την ερευνητική διαδικασία είναι η παραδοχή ότι δεν υπάρχει ενιαίο πεδίο έρευνας. Η οπτικοποίηση πληροφοριών έχει επίδραση και σε άλλους τομείς έρευνας, όπως στην προκειμένη περίπτωση τη ζωή στην πόλη. Όμως η μέχρι τώρα βιβλιογραφία που αφορά σε πιο σύνθετα και διεπιστημονικά θέματα γύρω από την οπτικοποίηση είναι πολύ περιορισμένη. Η οπτικοποίηση δεδομένων αποτελεί μία δραστηριότητα σύγχρονη και με έντονους

ρυθμούς ανάπτυξης, κάτι που προοικονομεί τη μελλοντική της ένταξη στο ερευνητικό γίγνεσθαι και μέσα από πρίσματα άλλων πεδίων έρευνας και ανάπτυξης. Τα διάφορα ζητήματα προσεγγίστηκαν μέσα από τρεις βασικούς άξονες: τα ανοικτά δεδομένα, τη θεωρία οπτικοποίησης και τις εφαρμογές οπτικοποιήσεων στο αστικό πλαίσιο. Η μελέτη που πραγματοποιήθηκε αφορούσε πολιτικές επιστήμες (κυρίως πρακτικές), τη θεωρία της επικοινωνίας, τον αστικό σχεδιασμό, την εφαρμογή τεχνολογιών και κατά βάση τη σχεδιαστική πράξη και τα ψηφιακά μέσα.

Η νέα πραγματικότητα των ανοικτών δεδομένων υπόσχεται μία πολιτική και πολιτειακή ζωή που να χαρακτηρίζεται από αλήθεια και διαφάνεια. Κάτω από αυτό ο πρόταγμα όμως, ελλοχεύουν κίνδυνοι οι οποίοι πρέπει να αντιμετωπιστούν με ειδικές ρυθμίσεις, όπου αυτό είναι δυνατόν και όπου δεν παραβιάζονται οι βασικές αρχές των open data, που είναι η ελεύθερη πρόσβαση και διάδοση πληροφοριών που αφορούν τους πολίτες. Για να καταγράψουμε μερικούς από τους σημαντικότερους κινδύνους θα αναφερθούμε στη σφαίρα του απορρήτου που απειλείται από μία ανεξέλεγκτη διάθεση πληροφοριών και στην πρακτική της παρακολούθησης, καθώς τα ανοικτά δεδομένα έρχονται να προστεθούν στην εργαλειοθήκη της. Ένα καθολικό “άνοιγμα” δεδομένων θα μπορούσε να δημιουργήσει μία τόσο ρευστή πραγματικότητα, όπου όλα συγκεντρώνονται σε μία πηγή ανοικτή για όλους (όπως το διαδίκτυο), την ίδια στιγμή που το καθετί συνδέεται με το κάθε τι, χωρίς νόημα ή σκοπό.

Με την οπτικοποίηση δεδομένων, στείρες μαθηματικές σχέσεις και αριθμητικοί κυκεώνες παίρνουν οπτική μορφή και νοηματοδοτούνται καταλλήλως. Πλέον τα μεγέθη είναι ευανάγνωστα και συγκρίσιμα “με μια ματιά”, απευθυνόμενα στο ευρύ κοινό. Μέσα από οπτικές αναπαραστάσεις η πληροφορία ή το σύνολο πληροφοριών που μέχρι πριν ήταν άνευροι αριθμοί, αποκτούν νόημα στο μάτι του αντιλήπτορα και εντάσσονται στο περιβάλλον παρατήρησής του.

Με αυτόν τον τρόπο η μετάδοση γνώσης μετατρέπεται σε μία πιο απλή και άμεση διαδικασία, με μόνες προϋποθέσεις τη σωστή ανάλυση δεδομένων, το σωστό σχεδιασμό και την κατάλληλη χωροχρονική προβολή της οπτικοποίησης. Στη μελέτη των περιπτώσεων και στην εξέταση της αντίστοιχης βιβλιογραφίας, εκείνο που αποτέλεσε το βασικό άξονα της έρευνας ήταν η λειτουργία του σχεδιασμού. Ο

σχεδιασμός εμπλέκεται στο στάδιο που ακολουθεί την συλλογή και ανάλυση των δεδομένων και παίζει καθοριστικό ρόλο στο τελικό αποτέλεσμα και στην παρουσίαση της εφαρμογής στο κοινό.

Ο Edward Tufte κωδικοποιεί πολύ στοχευμένα τις αρχές με βάση τις οποίες μία οπτικοποίηση θα πρέπει να σχεδιάζεται. Κατ' αυτόν, μία γραφική απεικόνιση οφείλει να φανερώνει τα δεδομένα και να λέει την αλήθεια. Επιπλέον, η πληροφορία θα πρέπει να καθορίζει το σχεδιασμό και μεγάλες βάσεις δεδομένων (data sets) να παρουσιάζονται στο κοινό συνοπτικά και αξιόπιστα. Τέλος, κατά τον Tufte, μία ορθή οπτικοποίηση θα πρέπει να υποστηρίζει τη σύγκριση μεταξύ των δεδομένων και των μεταβολών τους, έτσι ώστε μέσω αυτής της σύγκρισης, οι αλλαγές και οι διαφοροποιήσεις να γίνονται πιο κατανοητές.

Πάνω στον τελευταίο κανόνα, ο ίδιος έχει βασίσει κάποιες τεχνικές οπτικοποίησης που παρουσιάστηκαν στο δεύτερο κεφάλαιο, όπως τα *μικρά πολλαπλάσια* (small multiples), οι *αφηγήσεις του χωροχρόνου* (narratives of space and time) και ο *παραλληλισμός* (parallelism). Ο Tufte έγραψε πως η ιστορία της απεικόνισης είναι αυτή που μπορεί να την καταστήσει αξιόπιστη όπως επίσης υποστήριξε πως είναι πολύ σημαντικό στις αναπαραστάσεις να φαίνεται και η φυσική εικόνα ή το πραγματικό μέγεθος του φυσικού αντικειμένου, καθώς αυτό είναι ένα στοιχείο που ενδυναμώνει της αλήθεια της οπτικοποίησης.⁴⁶

“Η αρχιτεκτονική της πολυπλοκότητας και της αντίφασης έχει μια ειδική υποχρέωση προς το όλον: η αλήθεια του θα πρέπει να είναι στο σύνολό του ή στις επιπτώσεις του συνόλου του. Πρέπει να ενσωματώσει τη δύσκολη ενότητα της ένταξης παρά την εύκολη ενότητα του αποκλεισμού.”

Robert Venturi, *Complexity and Contradiction*, 1966, σελ.16-17

Το δυσκολότερο στάδιο είναι η ένταξη και η σωστή οπτική τοποθέτηση όλων εκείνων των δεδομένων που αφορούν το θέμα της οπτικοποίησης. Όσο πιο πολλές μεταβλητές τόσο πιο συνολική θεώρηση έχει κανείς. Όμως οι πολλές μεταβλητές προκαλούν και προβλήματα στο σχεδιασμό. Η σύγχυση που μπορεί να προκληθεί σε μία οπτική αναπαράσταση δεδομένων είναι αναμφίβολα αποτυχία του σχεδιασμού, και σε καμία περίπτωση δεν οφείλεται σε χαρακτηριστικά της αρχικής

⁴⁶ Edward Tufte, *Visual Explanations*, σελ.17 και σελ.25

πληροφορίας. Σκοπός είναι να δημιουργηθούν τεχνικές που να αποκαλύπτουν τη λεπτομέρεια σωστά, και σε καμία περίπτωση να μην κατηγορηθούν τα δεδομένα για υπερβολική πολυπλοκότητα ή ακόμα χειρότερα, οι αναγνώστες για έλλειψη κατανόησης. (Tufte, 1990)

Όσον αφορά το σχεδιασμό, προκύπτουν κι άλλα ζητήματα που ο σχεδιαστής θα πρέπει να έχει υπ' όψιν του. Πρέπει εξ αρχής να καθορίζει το κοινό που θα απευθυνθεί η οπτικοποίηση δεδομένων. Για παράδειγμα, το κοινό μπορεί να είναι έμπειρο όμως μπορεί να είναι και αδύναμο να κατανοήσει αμέσως το περιεχόμενο και να εξαγάγει συμπεράσματα. Επιπλέον, τις περισσότερες φορές ο αντιλήπτορας δείχνει μία ανυπομονησία στο να κατανοήσει ή να συμμετάσχει σε μία εφαρμογή οπτικοποίησης, και αυτό είναι ένα στοιχείο που ο σχεδιαστής δεν θα πρέπει να προσπερνά. Πάντα στο μυαλό του σχεδιαστή θα πρέπει να είναι ο χρήστης/αναγνώστης και πάντα θα πρέπει να πορεύεται με οδηγό αυτόν και τις ιδιαιτερότητές του.

Οι εφαρμογές οπτικοποιήσεων ανοικτών δεδομένων που αφορούν την πόλη, πιθανόν να απευθύνονται τις περισσότερες φορές σ' ένα κοινό με αδιευκρίνιστα χαρακτηριστικά, όπως διαφορετικά επίπεδα μόρφωσης, οικονομικής κατάστασης, διαφορετικής ηλικιακής ομάδας, διαφορετικών ενδιαφερόντων και σίγουρα διαφορετικών προτύπων αντίληψης. Αυτό κάνει το έργο του σχεδιαστή πολύ πιο δύσκολο, καθώς στην περίπτωση ύπαρξης περιορισμών, εκείνοι λειτουργούν ως οδηγοί για την υλοποίηση του. Στην περίπτωση όμως μίας εφαρμογής οπτικοποίησης ευρείας απήχησης, οι περιορισμοί δεν είναι καθόλου συγκεκριμένοι, καθώς ο ένας προσκρούει στον άλλον.

Τη βέλτιστη κατανόηση του περιεχομένου της οπτικής αναπαράστασης μπορούν να υποστηρίξουν μηχανισμοί και σχεδιαστικές τεχνικές που να καταδεικνύουν σχέσεις αιτίας και αποτελέσματος. Όσο πιο ξεκάθαρη είναι αυτή η σχέση, τόσο πιο ξεκάθαρος για το κοινό θα είναι και ο σκοπός της οπτικοποίησης και τόσο πιο καθοδηγούμενη θα είναι και η ανάγνωσή της. Όταν ο σχεδιαστής γνωρίζει και σκέφτεται σωστά πάνω σε αυτό που θέλει να προβάλλει, να αποτυπώσει και να επικοινωνήσει, τότε το σχεδιαστικό κομμάτι πραγματοποιείται αβίαστα.

Τα δεδομένα που αφορούν τον πολίτη γίνονται χρόνο με το χρόνο όλο και πιο διαθέσιμα και πλέον μπορούν να απευθυνθούν σ' εκείνον με τον πιο άμεσο και κατανοητό τρόπο: την εικόνα. Μία εικόνα που δημιουργείται μέσα από την πραγματικότητα. Μία εικόνα που δεν είναι δημιούργημα της φαντασίας, αλλά καθρέφτης των αληθινών αριθμών που καθορίζουν το αστικό πλαίσιο. Στο πολιτειακό σύνολο λείπει μία πλατφόρμα που ο πολίτης να εμπιστεύεται. Είναι άμεση ανάγκη η εγκαθίδρυση προγραμμάτων με σκοπό την οπτικοποίηση των δεδομένων που αφορούν τους πολίτες και την μελέτη των τρόπων που οι εφαρμογές θα διατίθενται.

Στον πρόλογο και κατά τη διάρκεια των θεματικών κεφαλαίων διατυπώθηκε ένα βασικό ζήτημα: με ποιά μέσα μπορεί ο ρόλος του πολίτη να γίνει πιο ενεργός. Πώς μπορεί η οπτικοποίηση πληροφοριών να συμβάλλει προς έναν τέτοιο σκοπό;

Ο πολίτης θα έχει τη δυνατότητα να συμβάλλει στις αποφάσεις της πόλης του όταν και μόνον όταν γνωρίζει τα στοιχεία που συνθέτουν τον κάθε άξονα στον οποίο θέλει να συνδιαμορφώσει. Το πρώτο βήμα στη διαδικασία συμμετοχής του πολίτη στα αστικά ζητήματα είναι να είναι ενημερωμένος όσο το δυνατόν καλύτερα. Η *οπτικοποίηση δεδομένων* είναι ένας από τους φορείς γνώσης, φανερώνοντας τα δεδομένα, τις διαστάσεις τους και τις μεταξύ τους σχέσεις μέσα από οπτικά σύνολα και σχεδιαστικά πρότυπα. Το επόμενο βήμα, είναι μία πλατφόρμα όπου η συμμετοχή να μπορεί να γίνει πράξη. Η συμμετοχική διαδικασία μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη βοήθεια των *ψηφιακών μέσων επικοινωνίας*. Το διαδίκτυο (κυρίως το ασύρματο), οι συσκευές κινητής τηλεφωνίας και οι προσωπικοί υπολογιστές είναι τα σημαντικότερα μέσα με τα οποία μία εφαρμογή μπορεί να ανοίξει τις πόρτες της στο κοινό. Φυσικά, δεν είναι λίγες οι φορές που πιο σύνθετα ή εξειδικευμένα υπολογιστικά συστήματα δημιουργήθηκαν για να εξυπηρετούν συμμετοχικές εφαρμογές, όπως διάφοροι ανιχνευτές (ήχου, αέρα, κίνησης, εντοπισμού θέσης κ.α), εργαλεία μετρήσεων (θερμοκρασίας, χρόνου, κ.α) τα οποία λειτούργησαν βάσει μίας συμμετοχικής αρχιτεκτονικής (βλ. ΜΙΜΑQ, σελ. 6-7).

Δεν θα μπορούσαν να μην διατυπωθούν ως συμπεράσματα και οι αρνητικές επιπτώσεις, όπως έχουν ήδη εξεταστεί και αφορούν την οπτικοποίηση πληροφοριών. Το πλήθος κανόνων και αρχών που συνοδεύουν πρωτοβουλίες οπτικοποιήσεων υπάρχει για έναν πολύ συγκεκριμένο λόγο, την αποφυγή της

διαστρέβλωσης της αλήθειας. Μία εικόνα κατέχει μεγάλη δύναμη και ασκεί έντονη επιρροή στον αντιλήπτορα της. Έχει τη δύναμη να πείθει και κατά συνέπεια, έχει τη δύναμη να χειραγωγεί. Ακόμη κι αν τα δεδομένα είναι αληθή, μία οπτικοποίηση μπορεί να υπερβάλλει σε κάποιες τάσεις με αποτέλεσμα να οδηγεί σε εσφαλμένα συμπεράσματα. Επιπλέον, από τη στιγμή που τεράστιες ποσότητες πληροφοριών συγκεντρώνονται σε μία οπτική αναπαράσταση, λίγοι θα είναι εκείνοι που θα ενδιαφερθούν να επαληθεύσουν την αξιοπιστία της. Αν και στην εποχή των εικόνων, η οπτικοποίηση πληροφοριών μοιάζει να είναι η πιο καθαρή απεικόνιση, η ανεξέλεγκτη επικράτηση της στις λειτουργικές διαδικασίες μίας πόλης μπορεί να έχει ανεπιθύμητα αποτελέσματα, καθώς είναι πια αποδεδειγμένο πως το ψηφιακό είναι παράλληλα και ότι πιο ρευστό έχει δημιουργήσει ο άνθρωπος.

“Υπάρχουν δύο αρχές έμφυτες στην ίδια τη φύση των πραγμάτων...”, γράφει ο φιλόσοφος Whitehead ⁴⁷, “το πνεύμα της αλλαγής και το πνεύμα της συντήρησης. Δεν μπορεί να υπάρξει τίποτε πραγματικό χωρίς και τα δύο. Απλή αλλαγή χωρίς συντήρηση είναι το πέρασμα από το τίποτα στο τίποτα. Απλή συντήρηση χωρίς αλλαγή δεν μπορεί στην πραγματικότητα να συντηρήσει”(Whitehead, 1997, σελ.201). Η οπτικοποίηση δεδομένων δεν χρειάζεται να αντικαταστήσει ήδη υπάρχουσες πηγές γνώσης, αλλά να προστεθεί σε αυτές. Με τα ψηφιακά μέσα, μία οπτικοποίηση μπορεί να αποδειχθεί σημαντικό συμμετοχικό εργαλείο, φέρνοντας στο ατομικό επίπεδο του καθενός το συλλογικό της πόλης, και καλώντας τον να εξετάσει, να προτείνει και να αποφασίσει.

Η υβριδική διάσταση μίας πόλης, με τα αναλογικά και ψηφιακά της στοιχεία, συμπορεύεται με το υβριδικό του ανθρώπινου εαυτού, διαφορετικά θα είχε ήδη αποβληθεί ως προσπάθεια και ιδέα. Με υπεύθυνες πρωτοβουλίες, ενταγμένες στο κατάλληλο θεωρητικό πλαίσιο, μία πόλη μπορεί να προσφέρει πολύ περισσότερα από μία στείρα συμβίωση και μερικά οικοδομικά κουτιά. Μπορεί να γίνει η πιο πλούσια διαδραστική εμπειρία, με σεβασμό στη γνώση, την ιστορία, το χώρο και το χρόνο. Η αρχή έχει γίνει με τα δεδομένα να αποστρέφονται την ιδιοκτησία, την εικόνα να μετατρέπεται σε μέσον παιδευτικής σημασίας και τη συμμετοχή στα κοινά να αποτελεί ανάγκη όλων μας.

⁴⁷ Alfred North Whitehead(1861-1947), Αγγλοαμερικανός μαθηματικός και φιλόσοφος,

Συγκεντρώνοντας τα βασικά συμπερασματικά σημεία, η ερευνητική διαδικασία, όσον αφορά στην οπτικοποίηση δεδομένων κατέληξε πως:

- Δεν υπάρχει ακόμη συγκεκριμένο πεδίο έρευνας. Η οπτικοποίηση δεδομένων έχει ενταχθεί στην επιστημονική κοινότητα, όμως η μελέτες που την εξετάζουν υπό το πρίσμα και άλλων ερευνητικών πεδίων είναι αρκετά περιορισμένες.
- Η οπτικοποίηση δεδομένων συνιστά φορέα γνώσης και ως τέτοια πρέπει να αντιμετωπίζεται. Παρ' όλες τις ομοιότητες της με την διαφημιστική, εμπορική εικόνα, η διαφορά τους είναι μεγάλη και αφορά σε αυτό ακριβώς το στοιχείο. Η πρώτη θέλει να προσφέρει γνώση και πληροφόρηση στο κοινό ενώ η δεύτερη σκοπό έχει τον εντυπωσιασμό για καταναλωτικούς σκοπούς.
- Η γνώση διαχέεται μέσα από την ενημέρωση ή/και τη συμμετοχή. Στο αντίστοιχο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν παραδείγματα οπτικοποιήσεων και για τις δύο περιπτώσεις.
- Σημαντικοί είναι οι μηχανισμοί ανάδειξης σχέσεων αιτίας και αποτελέσματος. Όσο πιο καθαρή είναι αυτή η σχέση, τόσο και πιο ευανάγνωστη θα είναι και η οπτικοποίηση, προβάλλοντας έναν συγκεκριμένο σκοπό.
- Η οπτικοποίηση πληροφοριών αφορά στην οπτική επικοινωνία, με εικόνες που δημιουργούνται από πραγματικά γεγονότα.
- Απαιτείται προσοχή κατά τη συλλογή δεδομένων και κατά το σχεδιασμό, ώστε να αποφευχθεί η διαστρέβλωση της αλήθειας, κάτι που αποτελεί έναν πολύ υπαρκτό κίνδυνο. Με την ετικέτα της “γνώσης” και της “αξιοπιστίας” πολύ εύκολα μπορεί μία οπτικοποίηση να λειτουργήσει ως προπαγανδιστικό μέσο.
- Η οπτικοποίηση δεν έχει σκοπό να αντικαταστήσει, αλλά ενδυναμώσει υπάρχουσες μορφές επικοινωνίας.

Οι εφαρμογές οπτικοποίησης μπορεί να έχουν:

1. Σκοπό την ενημέρωση
2. Σκοπό τη συμμετοχή
3. Σκοπό την καλλιτεχνική δημιουργία

Μελέτες περιπτώσεων παρουσιάστηκαν στα αντίστοιχα κεφάλαια και για τις τρεις κατηγορίες. Επιπλέον παρουσιάστηκαν παραδείγματα εφαρμογών που μπορούν να προσδιοριστούν και μέσα από άλλες κατηγοριοποιήσεις οπτικοποιήσεων, όπως:

1. Διαδικτυακές ή εγκατεστημένες στο δημόσιο χώρο
2. Προορισμένες για την επιστήμη ή για τον πολίτη
3. Στατικές, δυναμικά εξελισσόμενες ή διαδραστικές
4. Να αφορούν δεδομένα της κυβέρνησης ή κοινωνικά θέματα
5. Πεπερασμένες ή διαρκείας

Τρεις ήταν οι άξονες μέσα από τους οποίους προσεγγίστηκε ερευνητικά το θέμα της οπτικοποίησης δεδομένων που αφορούν το αστικό περιβάλλον. Αυτοί είναι: τα **ανοικτά δεδομένα**, η **οπτικοποίηση πληροφορίας** και η **ένταξή τους στο αστικό περιβάλλον**. Με βάση τα συμπεράσματα που προέκυψαν, οι ίδιοι άξονες μπορούν τιτλοφορηθούν και ως: **δεδομένα**, **γνώση**, **συμμετοχή**. Αν το πάρουμε αντίστροφα, δεν μπορεί να υπάρξει **συμμετοχή** χωρίς τη γνώση, και δεν μπορεί να υπάρξει **γνώση** χωρίς διαθέσιμα **δεδομένα**.

Τα ανοικτά δεδομένα μπορούν να θεωρηθούν απάντηση στην εμπορευματοποίησης της γνώσης, την ίδια στιγμή που οι εφαρμογές οπτικοποίησης μπορούν να θεωρηθούν απάντηση στην εμπορευματοποίηση της εικόνας. Η συμμετοχή που στηρίζεται στην αληθινή γνώση που γεννάται από τα δεδομένα, είναι το μόνο εργαλείο που έχει τη δύναμη να υποστηρίξει ενεργά το ρόλο των πολιτών, να τους δώσει χώρο και φωνή και να φέρει σημαντικά αποτελέσματα στο

τρόπο οργάνωσης και διαχείρισης της πόλης τους. Τα ψηφιακά μέσα επικοινωνίας μπορούν να συνεισφέρουν σημαντικά προς έναν τέτοιο σκοπό.

Στο επόμενο κεφάλαιο, θα παρουσιαστούν δύο σχεδιαστικές προτάσεις που αφορούν ανοικτά δεδομένα της πόλης της Αθήνας, και μέσα από τη σχεδιαστική πράξη και τη διαδικασία αξιολόγησης πραγματοποιείται μία προσπάθεια να προσεγγιστούν οπτικές γλώσσες επικοινωνίας, εξυπηρετώντας κάθε φορά διαφορετικούς στόχους. Πολλά ερωτήματα προκύπτουν και στο επόμενο μέρος επιχειρείται να απαντηθούν. Πώς οργανώνεται μία οπτικοποίηση δεδομένων; Ποιο μπορεί να είναι ένα πιθανό μοντέλο ανάπτυξης; Με ποιόν τρόπο επιλέγονται οι τεχνικές οπτικοποιήσεων που μας δίδαξε ο Tufte; Και τέλος, πώς αξιολογεί ο αναγνώστης διαφορετικές οπτικές γλώσσες;

5. Σχεδιαστικές Προτάσεις

5.1 Παρουσίαση του θέματος

Στο κεφάλαιο που προηγήθηκε πραγματοποιήθηκε μία πρώτη καταγραφή συμπερασμάτων, όπως προέκυψαν κατά την ερευνητική διαδικασία. Με τον τρόπο που αυτά διατυπώθηκαν, οι διαφορετικοί άξονες των τριών πρώτων κεφαλαίων φάνηκε να αποτελούν τα βήματα ενός ενιαίου θέματος, αυτό της οπτικοποίησης ανοικτών δεδομένων που αφορούν το αστικό περιβάλλον. Τα ανοικτά δεδομένα προσφέρουν τη γνώση και η γνώση αποτελεί την απαραίτητη συνθήκη ώστε μία συμμετοχική εφαρμογή να έχει νόημα και περιεχόμενο. Η θεωρία του σχεδιασμού και τα ψηφιακά μέσα αποτελούν τα δύο βασικά εργαλεία ώστε τέτοιες πρωτοβουλίες να υλοποιηθούν και να λειτουργήσουν επιτυχώς.

Μία πράξη χωρίς την απαραίτητη θεωρία είναι ένα τυχαίο γεγονός χωρίς μακροβιότητα. Αντιθέτως μία θεωρία χωρίς πράξη μπορεί να σταθεί ικανά στην ιστορία και να διδάξει. Πόσο πιο ολοκληρωμένη όμως διαδικασία είναι μία προσπάθεια που εκκινεί από τη θεωρία και ολοκληρώνει το νόημά της μέσα από την πρακτική εφαρμογή; Η λειτουργική προβολή της θεωρίας πάνω στην πράξη βοηθά να κατανοηθούν καλύτερα οι έννοιες, να βιωθούν από κοντά τα όρια και οι περιορισμοί, να εξεταστεί το θέμα μέσα από την ίδια του την ύπαρξη και να προσεγγιστεί ο πολυδιάστατος πραγματικός κόσμος έξω από το δισδιάστατο χαρτί.

Στον παρόν κεφάλαιο θα προσεγγίσουμε το ερευνητικό θέμα μέσα από μία απόπειρα σύνθεσης και σχεδιασμού οπτικοποιήσεων γύρω από το αστικό τοπίο. Αρχικά, σκοπός είναι η κατανόηση των εννοιών, η επαλήθευση των συμπερασμάτων και η πρακτική εφαρμογή ενός θέματος που αξίζει να διανύσει τη γέφυρα από τη θεωρία στην πράξη. Επιπλέον επιχειρείται να οργανωθεί ένα μοντέλο σχεδιασμού οπτικοποίησης δεδομένων, να βρεθούν οπτικές γλώσσες που να εξυπηρετούν συγκεκριμένους σκοπούς και τέλος να αξιολογηθούν οι σχεδιαστικές προτάσεις ούτως ώστε να διερευνηθεί και η σχέση τους με το κοινό.

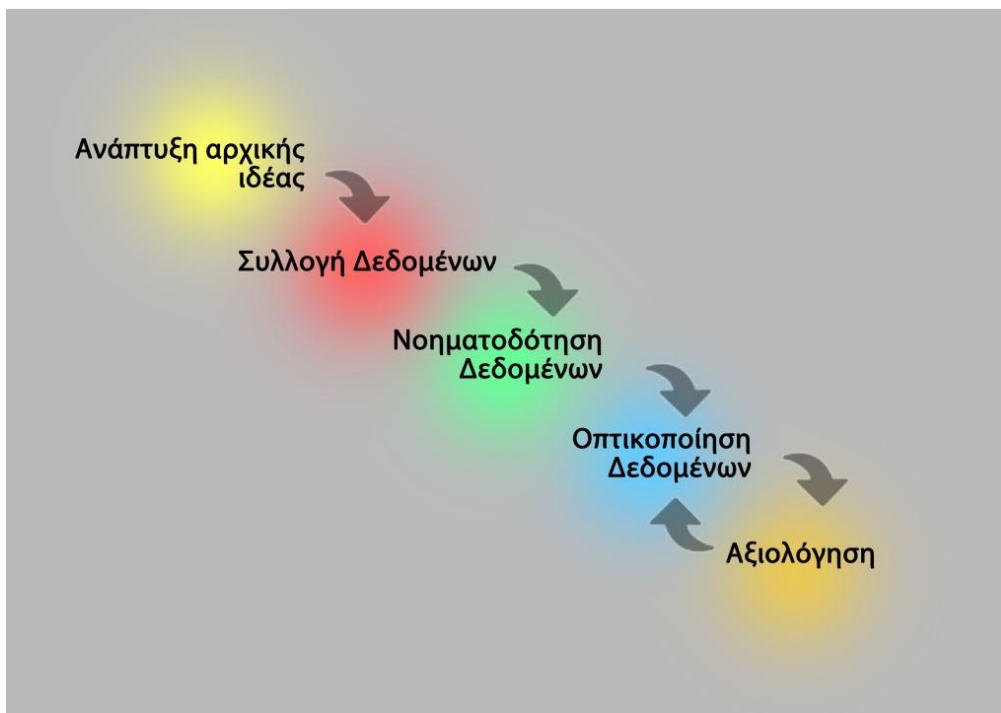
Από το πρώτο κιόλας κεφάλαιο της ερευνητικής διαδικασίας, ήταν αδιαμφισβήτητη η επιρροή των κοινωνικών επιστημών και της σύγχρονης ιστορίας σε οποιοδήποτε θέμα διαπραγματεύτηκε η έρευνα. Εν έτη 2013, η οικονομική κρίση έχει μειώσει, αν όχι αφανίσει, τον όγκο εργασίας των περισσότερων επαγγελματιών. Ανάμεσα σε αυτά είναι και επαγγέλματα που αφορούν τον αστικό σχεδιασμό, όπως αρχιτέκτονες, κατασκευαστές κτιρίων, πολιτικοί μηχανικοί κλπ. Η οικοδομική δραστηριότητα, η ανάπτυξη του αστικού τοπίου, η συντήρηση κοινόχρηστων χώρων και ο εκσυγχρονισμός του δημόσιου χώρου βρίσκονται στο ναδίρ της δραστηριότητάς τους. Οι γειτονίες των πόλεων με τους κατοίκους τους προσπαθούν να κρατήσουν την καθημερινότητά τους σ' ένα αξιοπρεπές επίπεδο, όμως χωρίς οικονομική και συνεπώς κατασκευαστική υποστήριξη αυτό είναι ένα αρκετά δύσκολο εγχείρημα. Το σύγχρονο αστικό θέαμα της Αθήνας χαρακτηρίζεται από ένα δίπολο. Από τη μία περιλαμβάνει καταρρέοντα κτίρια και απεριποίητα πάρκα και από την άλλη γειτονιές που έχουν μετατραπεί σε καλλιτεχνικά πειραματικά εργαστήρια, με δραστηριότητες και αυτό-οργανωμένες πρωτοβουλίες.

Η πρώτη οπτικοποίηση σχεδιάστηκε με στόχο την ανάδειξη της οικοδομικής δραστηριότητας στην Αττική, από το 1997 έως και το 2012. Στη δεύτερη οπτικοποίηση, επιχειρήθηκε η αναζήτηση μίας οπτικής γλώσσας που να μπορεί να εντάξει ετερογενή στοιχεία, αναδεικνύοντας, με υποκειμενισμό, τη χωρική θεώρηση μίας αθηναϊκής γειτονιάς. Παρακάτω θα αναλυθούν όλα τα στάδια που οδήγησαν στις τελικές οπτικοποιήσεις, μέσα από ένα μοντέλο σχεδιασμού με τα εξής βήματα:

1. Ανάπτυξη αρχικής ιδέας
2. Συλλογή δεδομένων
3. Νοηματοδότηση δεδομένων
4. Οπτικοποίηση δεδομένων
5. Αξιολόγηση

Η *ανάπτυξη αρχικής ιδέας* περιλαμβάνει την ανάδειξη του στόχου της οπτικοποίησης, την καταγραφή των εργαλείων που θα χρειαστούν και την καταγραφή των χαρακτηριστικών του κοινού. Στη συνέχεια πραγματοποιείται η *συλλογή δεδομένων* και η *απαραίτητη νοηματοδότηση* τους, σε απόλυτη συνάρτηση με τον αρχικό στόχο. Αφού τα δεδομένα έχουν συλλεχθεί κι έχουν οργανωθεί κατά

τρόπο τέτοιο που να είναι έτοιμα προς οπτικοποίηση, χωρίς να χρειάζεται να ανατρέξουμε σε προηγούμενο βήμα, ακολουθεί ο αρχικός τους *σχεδιασμός*. Σε αυτό το σημείο αναζητείται η κατάλληλη οπτική γλώσσα που να αναδεικνύει τη σχέση αιτίας και αποτελέσματος μίας οπτικοποίησης. Δηλαδή ποια ανάγκη γέννησε την οπτικοποίηση και πώς αυτή αναδεικνύεται μέσα από το σχεδιασμό. Σε αυτό το σημείο λαμβάνουμε υπ όψιν τα πρότυπα και τους κανόνες που παρουσιάστηκαν στο δεύτερο κεφάλαιο, επιλέγοντας και τις κατάλληλες τεχνικές οπτικοποιήσεων. Με αυτόν τον τρόπο έχουμε ένα πρώτο σχεδιαστικό αποτέλεσμα, το οποίο προχωρά στο τελευταίο στάδιο, τη *διαδικασία της αξιολόγησης*. Τέλος, μέσα από πολλούς κύκλους σχεδιασμού και αξιολόγησης, φτάνουμε στην τελική μορφή της οπτικοποίησης.



Εικόνα 1 Τα στάδια, έτσι όπως οργανώθηκαν για τη δημιουργία των οπτικοποιήσεων

5.2 Η Οικοδομική Δραστηριότητα στην Αττική (1997-2012)

Αρχικά, και προς κατανόηση του φαινομένου της εξασθένησης της οικοδομικής δραστηριότητας, σχεδιάστηκε μία οπτικοποίηση με θέμα την “Οικοδομική Δραστηριότητα της Αττικής, από το 1997 έως το 2012”. Ο στόχος είναι με γραφικά μέσα, να παρουσιαστεί ο ετήσιος ρυθμός αυξομείωσης της οικοδομικής δραστηριότητας στην περιοχή της Αττικής. Η οπτικοποίηση απευθύνεται στο ευρύ κοινό και τα εργαλεία οργάνωσης και σχεδιασμού που καταγράφηκαν στο στάδιο της ανάπτυξης της αρχικής ιδέας είναι:

- **Microsoft Excel** (για αριθμητικές πράξεις και οργάνωση δεδομένων)
- **Google αναζήτηση** ενός χάρτη της Αττικής, που θα αποτελέσει το πρωτότυπο του τελικού χάρτη
- **Google Maps** (για σύνορα περιφερειών, πυκνοκατοίκηση κ.λπ.)
- **Adobe Photoshop CS5** (για το σχεδιασμό της οπτικοποίησης)

Στη συνέχεια, ακολούθησε η συλλογή των δεδομένων, τα οποία παρέχει η Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ.) προς ελεύθερη χρήση και αναδημοσίευση, μέσω της ιστοσελίδας της με διεύθυνση www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE. Μπαίνοντας στον ιστοχώρο και επιλέγοντας “Στατιστικά Θέματα”, ανοίγει ένας κατάλογος με μία ποικιλία θεμάτων που αφορούν τους Έλληνες πολίτες και τον πολιτειακό βίο, όπως αγορά εργασίας, αλιεία, κτηνοτροφία, μεταφορές, περιβάλλον, κοινωνική προστασία και άλλα. Επιλέγοντας το πεδίο “οικοδόμηση-κατασκευές” οδηγούμαστε στα δεδομένα που αφορούν την οικοδομική δραστηριότητα της Ελλάδας και αφορούν το διάστημα από το έτος 1997 μέχρι και σήμερα.

Κάθε έτος έχει τα δεδομένα χωριστά ανά μήνα, ενώ παράλληλα παρέχει και έναν συγκεντρωτικό ετήσιο πίνακα σε μορφή Pdf. Τα δεδομένα που απομονώθηκαν αφορούσαν τον αριθμό νέων οικοδομών στην Αθήνα, την ανατολική Αττική, τη Δυτική Αττική και τον Πειραιά. Στο σημείο αυτό προέκυψαν αρκετά προβλήματα στον υπολογισμό και την καταγραφή των αριθμητικών στοιχείων, όπως:

- Από το 1997 μέχρι και το 2002 τα δεδομένα παρουσιάζονται με διπλούς τίτλους όπως φαίνεται στη εικόνα που ακολουθεί.

Νέες οικοδομές, όγκοι, όγκος, επιφάνεια και αξία πωλημάτων κατά γεωγραφική περιοχή και νομό.
Periodos: 01 / 1997 - 12 / 1997
Table 1. New built properties, storages, volume, surface and value (thous.) by geographic region and department.
Period: 01 / 1997 - 12 / 1997

Όγκος σε μ3, επιφάνεια σε μ2, αξία σε χιλ. δρα.	Αριθμός	Επιφάνεια Surface	Αξία Value	Geographic region and department
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ				
ΑΤΤΙΚΗ				
ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΑΘΗΝΩΝ				
ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ		725.235	160.440.720	Greece, Total
ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ		076.364	49.576.816	
ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ		433.320	9.865.462	
ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ		793.893	13.220.601	
ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ		246.714	3.282.257	
ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ		801.965	13.309.039	
ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ		514.395	6.774.278	
ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ		224.303	2.401.264	
ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ		61.774	723.915	
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ & ΘΡΑΚΙΑ		881.352	9.909.508	
ΝΟΜΟΣ ΔΡΑΜΑΣ		126.163	1.250.193	
ΝΟΜΟΣ ΚΑΒΑΛΑΣ	594	146.979	1.619.672	
ΝΟΜΟΣ ΕΒΡΟΥ	420	1.165.884	2.687.444	
ΝΟΜΟΣ ΞΑΝΘΗΣ	447	794	859.117	
ΝΟΜΟΣ ΡΟΔΩΝΗΣ	329	600	915.945	
		184.132	2.300.000	

Εικόνα 2 Στάδιο από τη συλλογή και οργάνωση δεδομένων (1)

Χρειάστηκαν επιπλέον υπολογισμοί με τη βοήθεια αναλυτικών φύλλων προόδου που παρέχει η ΕΛ.ΣΤΑΤ., τα οποία κατέτασσαν τις νέες οικοδομές κατά Υ.Π.Α, Νομό, Δήμο ή κοινότητα. Η ορθότητα των υπολογισμών επαληθεύτηκε από την ταυτοποίηση του αριθμού του συνόλου. Αυτό σημαίνει ότι οι νέοι αριθμοί, όπως καταγράφηκαν εκ νέου για να εξυπηρετήσουν την οπτικοποίηση, προστέθηκαν και μας έδωσαν το ίδιο συνολικό αποτέλεσμα με τους πίνακες της υπηρεσίας.

Πίνακας 26. Νέες οικοδομές, προσθήκες, αριθμός κατοικιών κατά Υ.Π.Α., Νομό, Δήμο ή Κοινότητα.
Περίοδος : 01 / 1999 - 12 / 1999

Όγκος σε μ3, επιφάνεια σε μ2.	Αριθμός	Οροφοί	Όγκος	Σύνολο	Αριθμός κατοικιών
Υ.Π.Α Νομός Δήμος ή Κοινότητα	Αριθμός	Οροφοί	Όγκος	Αριθμός κατοικιών	Αριθμός κατοικιών
Σύνολο Ελλάδος	34.494	70.010	48.273.752	1.487	Σύνολο
ΑΤΤΙΚΗ	5.758	17.079	11.943.519	3.534	Με 1 ή 2 Δωμάτια
ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΑΘΗΝΩΝ	669	3.243	2.127.295	1.484	Με 3 και άνω Δωμάτια
Αθηναίων	375	1.940	1.471.626	468	
Βύρωνα	56	234	112.538	272	
Γαλατσίου	40	200	96.756		
Δάφνης	28	111	41.463		
Ζωγράφου	25	139	68.997		
Ηλιουπόλεως	71	297	141.914		
Καισαριανής	20	103	46.174		
Νέας Φιλαδέλφειας	19	87	56.988		
Νέας Χαλκηδόνας	12	54	55.205		
Ταύρου	12	49	24.960		
Υμηττού	11	29	10.674		
ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	2.594	6.225	4.595.804	5.758	
Βύρωνα	0	0	0		

Εικόνα 3 Στάδιο από τη συλλογή και οργάνωση δεδομένων (2)

- Από το έτος 2003 μέχρι και το 2010, τα δεδομένα που αφορούν την Αττική είναι από μόνα τους χωρισμένα στις τέσσερις Νομαρχίες (Αθηνών, Ανατολικής Αττικής, Δυτικής Αττικής, Πειραιά). Από το 2011 και μετά, με την εφαρμογή του Προγράμματος Καλλικράτη (3852/2010)⁴⁸, τα δεδομένα παρουσιάζονται με βάση τις περιφέρειες, όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί.

[illegible]

Εικόνα 4 Στάδιο από τη συλλογή και οργάνωση δεδομένων (3)

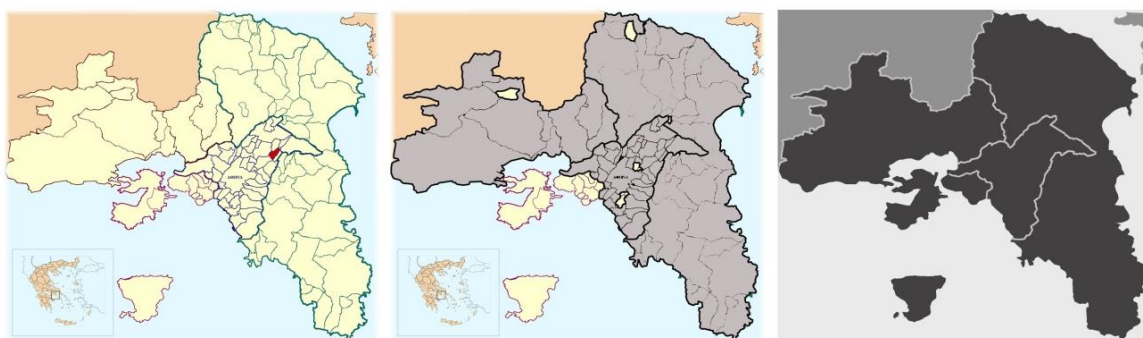
Στην παρούσα φάση, οι αριθμοί των νέων οικοδομών της περιφερειακής ενότητας Κεντρικού Τομέα Αθηνών, Βορείου Τομέα Αθηνών, Δυτικού Τομέα Αθηνών και Νοτίου Τομέα Αθηνών προστέθηκαν για να μας δώσουν το σύνολο των νέων οικοδομών της Αθήνας. Οι αριθμοί για την περιφέρεια Ανατολικής και Δυτικής Αττικής ήταν έτοιμοι, και τέλος οι αριθμοί των νέων οικοδομών της Περιφερειακής Ενότητας Πειραιώς προστέθηκαν σε αυτούς της Περιφερειακής Ενότητας Νήσων (Περιφέρεια Αττικής).

Στο παράρτημα Α ακολουθούν οι τελικοί πίνακες, έτσι όπως διαμορφώθηκαν από αυτήν τη διαδικασία. Η ορθότητα των αποτελεσμάτων επαληθεύτηκε από την ταύτοποίηση του αριθμού του συνόλου με αυτόν της συγκεντρωτικής κατάταξης της ΕΛ.ΣΤΑΤ.

⁴⁸ Μετά την ψήφιση του Προγράμματος Καλλικράτη (ελληνικός νόμος 3852/2010) , οι νομαρχίες καταργήθηκαν και η Ελλάδα χωρίστηκε σε 13 περιφέρειες με επιμέρους περιφερειακές ενότητες.

Αφού τα δεδομένα συλλέχθηκαν και απομονώθηκαν, ακολούθησε η οργάνωση του σχεδιασμού. Πρώτο βήμα ήταν ο σχεδιασμός του χάρτη της Αττικής. Το δεύτερο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας αναφέρεται εκτενώς στους κανόνες οπτικοποίησης της πληροφορίας. Ένας από τους πιο σημαντικούς κανόνες είναι οι οπτικοποιήσεις να βοηθούν το θεατή να σκέφτεται πάνω στην πληροφορία κι όχι πάνω στο σχεδιασμό. Γι' αυτό το λόγο, ο χάρτης που αποτελεί απλώς το πίσω επίπεδο (layer) πάνω στο οποίο θα προστεθούν οι πληροφορίες θα πρέπει να είναι αφαιρετικός και διακριτικός, χωρίς πολλά γραφικά και χρωματικά στοιχεία που θα αποπροσανατολίσουν το θεατή.

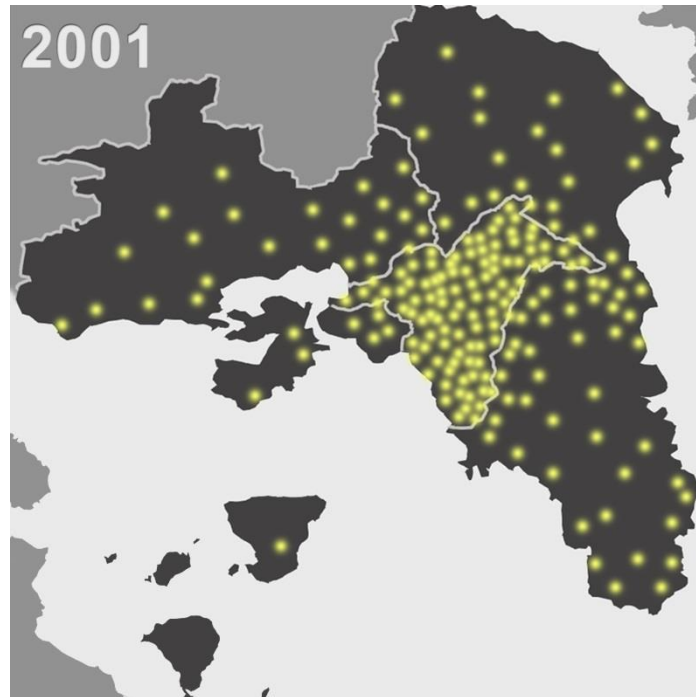
Με αρχικό χάρτη τον πρώτον της εικόνας που ακολουθεί, και με τη βοήθεια του γραφιστικού εργαλείου Adobe Photoshop CS5, δημιουργήθηκε ο τελικός χάρτης σε αποχρώσεις του γκρι, ενός χρώματος ουδέτερου (ανάμειξη λευκού και μαύρου), που ανάλογα με τον τρόπο που χρησιμοποιείται μπορεί να προσφέρει ισορροπία και γαλήνη στο οπτικό αποτέλεσμα.



Εικόνα 5 Σχεδιαστική εξέλιξη του χάρτη

Η συνέχεια ανήκει στο σημειωτικό επίπεδο. Πάνω στο χάρτη που δημιουργήθηκε έπρεπε να αποτυπωθούν τα δεδομένα του κάθε έτους ξεχωριστά. Μία κουκίδα σε κίτρινο χρώμα επιλέχθηκε ως το σημειωτικό στοιχείο που θα συμβόλιζε την οικοδομική δραστηριότητα. Στην τελική οπτικοποίηση, **μία κίτρινη κουκίδα συμβολίζει 50 νέες οικοδομές**. Ο αριθμός πενήντα(50) δεν επιλέχθηκε τυχαία, καθώς είχε σαν αποτέλεσμα την βέλτιστη ανάδειξη της αυξομείωσης της οικοδομικής δραστηριότητας, σε σύγκριση με άλλους σχεδιαστικούς πειραματισμούς.

Για παράδειγμα ο χάρτης του έτους 2001 πήρε τη μορφή που φαίνεται παρακάτω, όπου η ποσότητα των κίτρινων μαρκαρισμάτων είναι αποτέλεσμα της διαίρεσης του συνόλου των οικοδομών (για κάθε μία από τις 4 περιφερειακές ενότητες) με τον αριθμό 50.



Εικόνα 6 Η οικοδομική δραστηριότητα στην Αττική, κατά το έτος 2001

Ωστόσο, σκοπός της οπτικής αναπαράστασης δεν είναι να αποκαλύψει τον ακριβή αριθμό των νέων οικοδομών ανά έτος, αλλά να δείξει το αυξομειωτικό ιστορικό της οικοδομικής δραστηριότητας στην Αττική, και την πτωτική της πορεία κατά τα χρόνια της οικονομικής κρίσης. Γι' αυτό το λόγο, ο κάθε χάρτης όταν παρουσιάζεται απομονωμένος από τους άλλους δεν έχει τη δύναμη να αναδείξει αυτήν τη σχέση, που αποτελεί και το στόχο της οπτικοποίησης.

Το βασικό σχεδιαστικό μέσο που επιλέχθηκε, και βάσει του οποίου θα παρουσιαστούν παρακάτω τα δεδομένα, είναι ο συνδυασμός των τεχνικών *μικρά πολλαπλάσια* (small multiples)⁴⁹ και *αφηγήσεις του χωροχρόνου* (narratives of space and time)⁵⁰. Τα σχέδια εμφανίζονται το ένα δίπλα στο άλλο, επιβάλλοντας την ταυτόχρονη ανάγνωση τους και κάνοντας δυνατή την οπτική σύγκριση των

⁴⁹ βλ. 2.2.1, σελ. 29

⁵⁰ βλ. 2.2.2, σελ.31

διαφοροποιήσεων και των αλλαγών. Όπως έχει αναφερθεί ξανά, η ικανότητα μας να εντοπίζουμε μικρές διαφορές είναι πολύ πιο δυνατή από το να πραγματοποιούμε ατέλειωτες μετρήσεις. Τα πολλαπλά σχέδια αποκαλύπτουν μέσω της επανάληψης την αλλαγή. Επιπλέον, απεικονίζουν συγκρίσεις, την ουσία της στατιστικής λογικής, και ενισχύουν τη διαστατικότητα του χαρτιού και της οθόνης, δίνοντας βάθος στο ορατό.

Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκαν και κάποιες προτάσεις της τεχνικής *διαχωρισμός στρωμάτων* (layer separation), η οποία στηρίζει την άποψη της διάσπασης του αντικειμένου σε πολλά μικρότερα στρώματα, το καθένα με την δική του αυτόνομη παρουσία. Με αυτόν τον τρόπο είναι πολύ πιο εύκολο να διορθωθούν λάθη, τα οποία εντοπίζονται γρήγορα και δεν επηρεάζουν το σύνολο του οπτικού υλικού. Με αυτόν τον τρόπο, η οπτικοποίηση απέκτησε τη μορφή που ακολουθεί (εικόνα 6 και Παράρτημα Β).



Εικόνα 11 Οπτικοποίηση της οικοδομικής δραστηριότητας στην Αττική, 1997 έως 2012

Τα κίτρινα σημεία λάμπουν σα φώτα της Αθήνας, συμβολίζοντας τα νέα της κτίρια. Η οικοδομική δραστηριότητα έχει αποδοθεί για την κάθε περιφερειακή ενότητα ξεχωριστά, με το κέντρο της Αθήνας στο κέντρο του χάρτη, την Δυτική και Ανατολική Αττική να το πλαισιώνουν, και τον Πειραιά με τα νησιά του Σαρωνικού να ακολουθούν. Τα σημεία που οι κίτρινες κουκίδες τοποθετήθηκαν στο χάρτη δεν είναι τυχαία, καθώς ακολουθούν την πυκνοκατοίκηση της Αττικής, όπως εξετάστηκε με τη βοήθεια του εργαλείου Google Maps.⁵¹

Πλέον μιλώντας με βάση την εικόνα και την οπτική αναπαράσταση των δεδομένων, εύκολα οδηγούμαστε σε κάποια συμπεράσματα βάσει της παρατήρησης. Η χρονιά με τη μεγαλύτερη οικοδομική δραστηριότητα φαίνεται να είναι το 2005, κάτι που επαληθεύεται και από τους πίνακες του παραρτήματος Α. Η χρονιά που η οικοδομική δραστηριότητα φαίνεται να είναι στο ναδίρ της είναι το έτος που μας πέρασε, το 2012. Από το 2008 και μετά, οι νέες οικοδομές μειώνονται, αρχικά με πιο χαλαρές μειωτικές τάσεις, για να φτάσουν να έχουν 50% μείωση, μεταξύ του 2011 και 2012.

Ένας ιστορικός θα μπορούσε να εξηγήσει τα φαινόμενα που παρατηρούνται, εντάσσοντάς τα σε γεγονότα σημαντικά που επηρέασαν την ιστορία της Ελλάδας τις χρονιές που εξετάζουμε (ευοίωνη εκκίνησης της νέας χιλιετίας, Ολυμπιακοί Αγώνες, οικονομική κρίση κ.λπ.). Αυτό είναι και το σπουδαιότερο πλεονέκτημα μίας οπτικοποίησης δεδομένων. Μπορεί να έχει δημιουργηθεί για έναν συγκεκριμένο σκοπό, όμως κανείς δεν ξέρει η οπτική ανάδειξη των δεδομένων τι συμπεράσματα και παρατηρήσεις μπορεί να πυροδοτήσει.

⁵¹ <http://maps.google.gr/maps?hl=el&tab=wl>

5.3 Κεραμεικός, 7 γραφιστικές διαδρομές

Η δεύτερη οπτικοποίηση δημιουργήθηκε με σκοπό να αναζητήσει μία σχεδιαστική γλώσσα που να φιλοξενεί ετερογενή στοιχεία, αναδεικνύοντας τη χωρική θεώρηση μίας γειτονιάς, και κατ' επέκταση τη θεώρηση των δραστηριοτήτων των κατοίκων της.

Η γειτονιά που επιλέχθηκε να οπτικοποιηθεί είναι ο Κεραμεικός. Η περιοχή δεν επιλέχθηκε τυχαία, καθώς ο Κεραμεικός χρόνο με το χρόνο εξελίσσει τις γειτονιές του μέσα από καλλιτεχνικές πρωτοβουλίες, νέα στέκια συνάντησης και ποικίλες προτάσεις δραστηριοτήτων. Σύμβολο της περιοχής αποτελεί το παλιό εργοστάσιο φωταερίου, με τους φούρνους και τους πύργους του, που σήμερα έχει περάσει στην Τεχνόπολη του Δήμου Αθηναίων. Μεγάλες επιφάνειες τοίχων έχουν διακοσμηθεί με γκράφιτι σε πολλά σημεία της ευρύτερης περιοχής και κατά μήκος της οδού Πειραιώς, καθώς τα πάρκα και οι δημόσιοι χώροι αποτελούν καθημερινές στάσεις των κατοίκων.

Η οπτικοποίηση είχε σαν σκοπό να φιλοξενήσει δημόσια κτίρια και υπηρεσίες στα πραγματικά τους γεωγραφικά σημεία, όμως δίπλα σε σύμβολα-προτάσεις μίας φανταστικής Αθήνας. Αυτό σημαίνει πως από τη μία έχουμε γραφικά σύμβολα των πραγματικών εγκαταστάσεων και υπηρεσιών και από την άλλη γραφικά σύμβολα που προτείνουν ένα νέο κατασκευαστικό γίνεσθαι, βασισμένο σε οικολογικά και εικαστικά πρότυπα. Έπρεπε λοιπόν να βρεθεί μία οπτική γλώσσα που να μπορεί να παρουσιάσει την αίσθηση μίας τέτοιας υβριδικής γειτονιάς, δημιουργώντας γραφιστικές διαδρομές μέσα στην πόλη.

Η χωρική απόδοση της περιοχής του Κεραμεικού και η χαρτογράφησης της είναι αποτέλεσμα μίας καθαρά υποκειμενικής προσέγγισης, βασισμένης στον σχεδιαστικό πειραματισμό και στην προσωπική εξερεύνηση της οπτικής επικοινωνίας. Σκοπός λοιπόν είναι η σχεδιαστική αναζήτηση προτύπων, μέσα από τους άξονες του θέματος της ερευνητικής διαδικασίας, δηλαδή χρησιμοποιώντας τα ανοικτά δεδομένα του αστικού περιβάλλοντος και τις αρχές οπτικοποίησης δεδομένων.

Τα εργαλεία έτσι όπως καταγράφηκαν στο στάδιο της ανάπτυξης της αρχικής ιδέας είναι:

- Οι ιστοσελίδες **OpenStreetMap**⁵² και **Χάρτες της Αθήνας**⁵³ (για πρωτότυπα χαρτογράφησης και συλλογή δεδομένων)
- **Adobe Photoshop CS5** (για σχεδιασμό χάρτη)
- **Adobe Illustrator CS5** (για σχεδιασμό συμβόλων)

Από τις ιστοσελίδες <http://www.cityofathens.gr/AthensMaps> και <http://www.openstreetmap.org/> συλλέχθηκαν τα δεδομένα, τα οποία είναι η ταυτότητα και η γεωγραφική θέση θεματικών χώρων και υπηρεσιών όπως:

1. Αξιοθέατα
2. Δημόσιες Υπηρεσίες
3. Πάρκα
4. Σχολεία και εκπαιδευτικά ιδρύματα
5. Εκκλησίες και θρησκευτικά κέντρα
6. Θέατρα και κέντρα πολιτισμού
7. Στάσεις συγκοινωνιών, σημεία μεταφορών και επιβίβασης
8. Νοσοκομεία και κέντρα υγείας
9. Υπηρεσίες Ασφαλείας
10. Χώροι στάθμευσης
11. Χώροι αθλητισμού

Όπως φαίνεται και στην εικόνα 7, οι ιστοσελίδες ζητούν από το χρήστη να επιλέξει για ποια ή ποιες ομάδες ενδιαφέροντος θέλει να του εμφανιστούν τα σημεία πάνω στο χάρτη, στον οποίο μπορεί να πλοηγηθεί με τη βοήθεια του ποντικιού. Επιπλέον το *OpenStreetMap* παρουσιάζει σημεία που φιλοξενούν φανάρια οδικής κυκλοφορίας, όπως φαίνεται και στην εικόνα 8.

⁵² <http://www.openstreetmap.org/>

⁵³ <http://www.cityofathens.gr/AthensMaps>



Εικόνα 7 Στιγμιότυπο από αναζήτηση δεδομένων με το εργαλείο www.cityofathens.gr/AthensMaps



Εικόνα 812 Στιγμιότυπο από αναζήτηση σημείων με φανάρια στο www.openstreetmap.org/

Με αυτόν τον τρόπο συλλέχθηκαν τα δεδομένα με τα σημεία εγκαταστάσεων των επιλεγμένων τόπων και δραστηριοτήτων, ενώ στη συνέχεια ακολούθησε μία χαρτογράφηση των βασικών αρτηριών της περιοχής, όπως φαίνεται και στην εικόνα που ακολουθεί.



Εικόνα 9 Σχεδιασμός χάρτη στο Photoshop, μέσα από στιγμιότυπο της σελίδας cityofathens.gr

Στη συνέχεια, ακολούθησε ο σχεδιασμός των γραφικών συμβόλων παράλληλα με την τοποθέτηση τους στο χάρτη. Τα γραφικά σύμβολα που δημιουργήθηκαν χωρίζονται σε δύο ομάδες:

1. Γραφικά σύμβολα θεματικών χώρων και υπηρεσιών, τοποθετημένα στα πραγματικά γεωγραφικά τους σημεία, με βάση τα δεδομένα που συλλέχθηκαν στο προηγούμενο βήμα,
2. Γραφικά σύμβολα που προτείνουν ένα νέο βιοτικό γίγνεσθαι, βασισμένο σε οικολογικά και καλλιτεχνικά πρότυπα.

Η οπτικοποίηση δεν δημιουργήθηκε τόσο για να προσφέρει ενημέρωση ως προς τις πραγματικές δραστηριότητες της περιοχής, αλλά περισσότερο για να προτείνει έναν τρόπο παρουσίασης ετερογενών στοιχείων που αφορούν τις εγκαταστάσεις και δραστηριότητες που μπορεί να φιλοξενήσει μία γειτονιά. Συνεπώς, σημαντικό στάδιο αποτέλεσε ο σχεδιασμός των γραφικών συμβόλων που προορίζονταν να ενταχθούν στην οπτικοποίηση, τα οποία στη συνέχεια αξιολογήθηκαν από το ίδιο το κοινό (η αξιολόγηση παρουσιάζεται στο τελευταίο μέρος του κεφαλαίου).

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται κάποια από τα γραφικά σύμβολα που σχεδιάστηκαν για την οπτικοποίηση. Είναι φανερός ο ανομοιογενής τους χαρακτήρας, καθώς εκφράζουν τελείως διαφορετικά πράγματα, τη στιγμή που άλλα είναι πιο περιγραφικά και άλλα σχεδιασμένα με πιο αφαιρετική λογική.

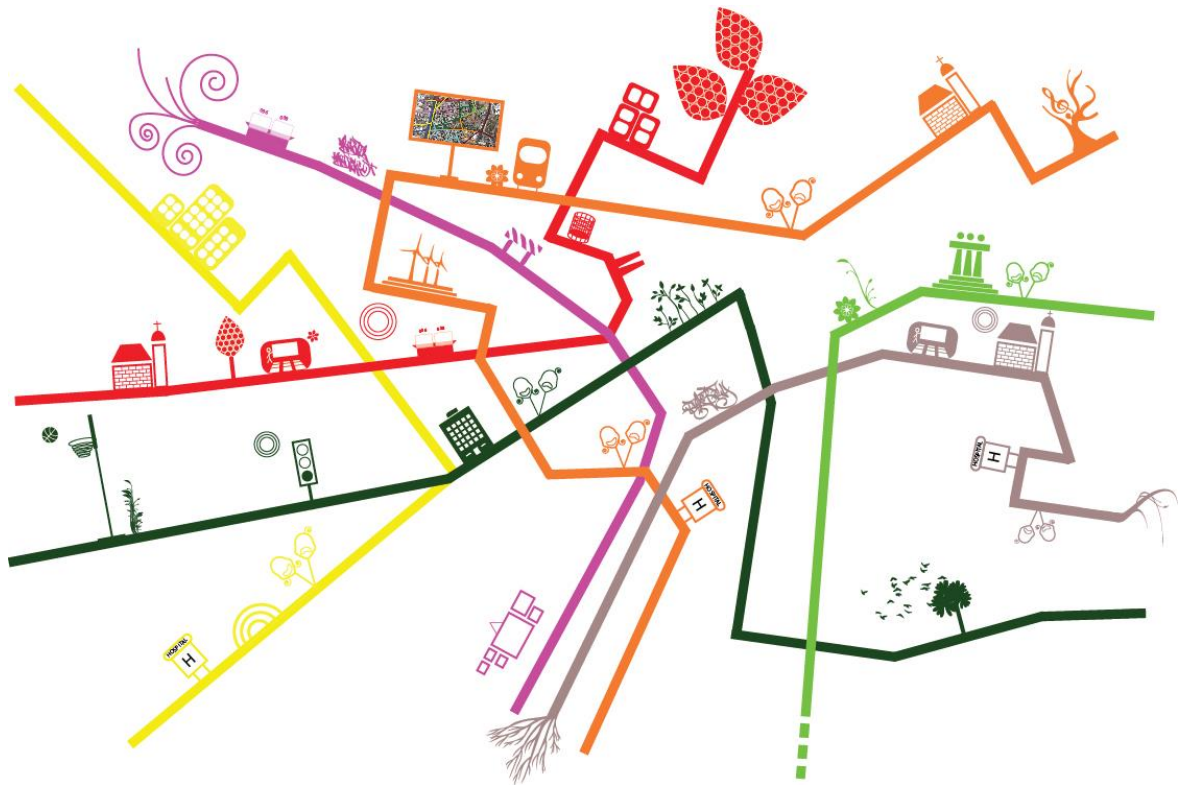


Εικόνα 13 Πίνακας εικονιδίων που σχεδιάστηκαν για τη δεύτερη οπτικοποίηση

Για παράδειγμα, τα εικονίδια Α5 και Β3 είναι σχεδιασμένα με πιο περιγραφικό τρόπο σε σύγκριση με τα εικονίδια Δ4 και Β5. Η σύγκριση των εικονιδίων Δ5 και Α3 φανερώνει τον ετερογενή τους χαρακτήρα, καθώς βέβαια μπορούμε να εντάξουμε μερικά και σε ομάδες. Για παράδειγμα τα εικονίδια Α5, Β1, Γ4, Δ4 και Δ5 αποτελούν σημειωτικές αναφορές στη φύση και το περιβάλλον, τη στιγμή που τα εικονίδια Α1, Α4, Γ5 και Δ1 συμβολίζουν κτίρια με διαφορετικό θεματικό περιεχόμενο (εκκλησίες, σχολεία, νοσοκομείο κ.λπ.) Τα εικονίδια Γ1 και Δ3 συμβολίζουν χώρους αρχαιοτήτων και πολιτισμού, και τα εικονίδια Α3, Β1, Β4 και Β5 εντάσσονται στην οπτικοποίηση σαν προτάσεις μίας πιο δημιουργικής Αθήνας, με καλλιτεχνικά και οικολογικά πρότυπα (από γκράφιτι κι εκθέσεις μέχρι ανεμογεννήτριες και μουσικά πάρκα).

Η τελευταία αναφορά αποτελεί και την πιο σημαντική διαφοροποίηση των γραφικών συμβόλων, καθώς άλλα φανερώνουν την πραγματική διάσταση της πόλης και άλλα αποτελούν προτάσεις για μία μελλοντική της ανακατασκευή. Όπως ειπώθηκε και προηγουμένως, ο σκοπός της οπτικοποίησης δεν είναι να ενημερώσει για τις δραστηριότητες και τις υπηρεσίες που προσφέρει η περιοχή, αλλά να

αναζητήσει ένα σχεδιαστικό πρότυπο που να ενοποιεί όλα αυτά τα ετερογενή στοιχεία που συνθέτουν τη χωρική της διάσταση, δημιουργώντας γραφιστικές διαδρομές μέσα στην πόλη.



Εικόνα 14 Κεραμεικός, 7 γραφιστικές διαδρομές

Όπως φαίνεται στην τελική μορφή της οπτικοποίησης (εικόνα 11 και Παράρτημα Β), τα χρώματα δημιουργούν επτά(7) διαφορετικές διαδρομές στην περιοχή του Κεραμεικού, με άλλα εικονίδια να επαναλαμβάνονται ανάλογα με την πραγματική τους τοποθέτηση και άλλα τα αποτελούν σημεία προτάσεων μίας νέας αστικής οργάνωσης.

Παρακάτω θα παρουσιαστεί η διαδικασία αξιολόγησης και των δύο οπτικοποιήσεων (*Οικοδομική δραστηριότητα στην Αττική και Κεραμεικός, 7 γραφιστικές διαδρομές*) και στο τελευταίο μέρος της εργασίας θα ακολουθήσουν τα τελικά συμπεράσματα της ερευνητικής διαδικασίας.

5.4 Αξιολόγηση οπτικοποιήσεων

Μια από τις συνήθεις ερευνητικές μεθόδους συνίσταται στη χρήση ερωτηματολογίου το οποίο συμπληρώνεται από τα υποκείμενα της έρευνας. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε σε τυχαίο δείγμα κοινού, αποτελούμενο από 30 άτομα. Στα ερωτηματολόγια χρησιμοποιούνται τρεις συνήθως τύποι ερωτήσεων: α) κλειστές ερωτήσεις ή ερωτήσεις με καθορισμένες απαντήσεις, β) ανοικτές ερωτήσεις και γ) ερωτήσεις με διαβαθμισμένες σε κλίμακα απαντήσεις. (Κομίλη, 1989). Το ερωτηματολόγιο της παρούσας έρευνας περιλαμβάνει τους 2 πρώτους τύπους ερωτήσεων, καθώς και κλίμακες αξιολόγησης. Οι κλίμακες αξιολόγησης χρησιμοποιούνται όταν ενδιαφερόμαστε όχι μόνο αν τα υποκείμενα της έρευνας είναι υπέρ ή κατά μιας άποψης αλλά και για το βαθμό αποδοχής της άποψης αυτής (Μπεχράκης, 1999). Πιο συγκεκριμένα διατυπώθηκαν ερωτήσεις με βάση τις τακτικές κλίμακες μέτρησης (Διαφέρμος Βασίλης, 2005).

Αφού τα ερωτηματολόγια μοιράστηκαν, συμπληρώθηκαν και συλλέχθηκαν, ακολούθησε η επεξεργασία τους και η εξαγωγή των αποτελεσμάτων, τα οποία θα παρουσιαστούν στην παρούσα φάση.

Η Οικοδομική Δραστηριότητα στην Αττική (1997-2012)

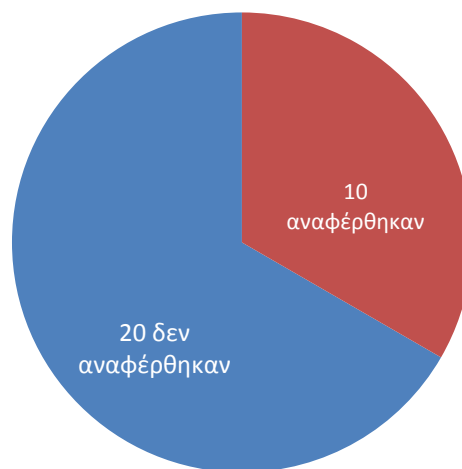
Αρχικά το κοινό κλήθηκε να απαντήσει στην ερώτηση *“Ποιο είναι το συμπέρασμα που βγάξετε για την εξέλιξη της οικοδομική δραστηριότητας στην Αττική, με βάση την εικόνα”*. Το αποτέλεσμα ήταν πως και **οι 30 ερωτηθέντες κατανόησαν με μεγάλη ακρίβεια την πορεία της οικοδομικής δραστηριότητας, απαντώντας σωστά** (σύμφωνα και με τα αριθμητικά στοιχεία) για τη ανοδική και καθοδική πορεία ανέγερσης νέων οικοδομών στην περιοχή της Αττικής, μεταξύ 1997 και 2012.

Ενδιαφέρον έχει το γεγονός ότι 1 στους 3 ερωτηθέντες αναφέρθηκαν στις απαντήσεις τους στη σύγχρονη ιστορία της Ελλάδας, καθώς συνέδεσαν τα χρονικά διαστήματα αύξησης και πτώσης των τιμών με γεγονότα που επηρέασαν τη γενικότερη κατάσταση της χώρας μας. Πιο συγκεκριμένα, 10 στους 30 συνέδεσαν

την πτωτική πορεία των τελευταίων ετών με την οικονομική κρίση, ενώ 4 στους 30 αναφέρθηκαν και στην πολιτικοοικονομική ευμάρεια τις χρονιές πριν και μετά τη διεξαγωγή των Ολυμπιακών Αγώνων στην Αθήνα.

Επιπλέον, 12 στους 30 αναφέρθηκαν με απόλυτη επιτυχία στις χρονιές ζενίθ και ναδίρ της οικοδομικής δραστηριότητας (2005 και 2012 αντίστοιχα), ενώ 3 στους 30 αναφέρθηκαν λάθος.

Αναφορά σε ιστορία



Αναφορά στο μέγιστο και ελάχιστο



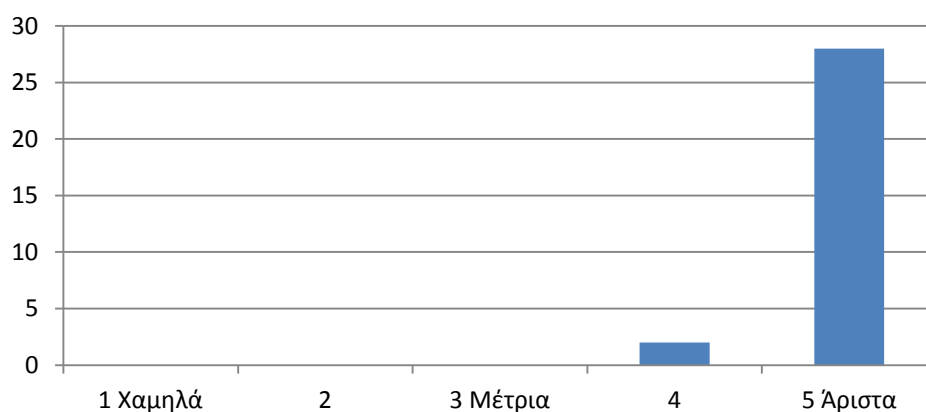
Στη συνέχεια, στην ερώτηση “Έχετε να κάνετε κάποια παρατήρηση ως προς το σχεδιασμό της εικόνας” οι 7 στους 30 απάντησαν πως δεν είχαν καμία παρατήρηση να κάνουν, ενώ οι 23 στους 30 έγραψαν θετικά σχόλια που αφορούσαν τον κατανοητό σχεδιασμό της εικόνας, τη σαφή απεικόνιση των δεδομένων, το μινιμαλιστικό και λιτό design κ.α.

Παρατηρήσεις για σχεδιασμό



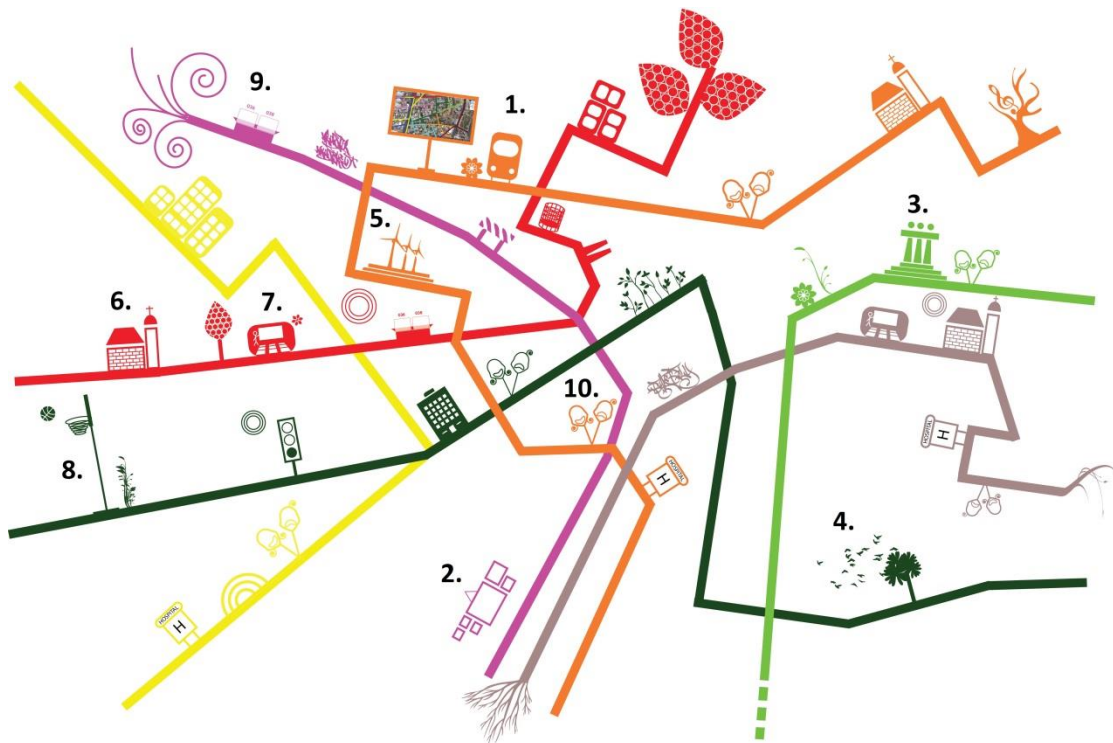
Τέλος, οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να βαθμολογήσουν την εικόνα σε σχέση με το στόχο της να αποτυπώσει την οικοδομική δραστηριότητα στην Αττική, από το 1 έως το 5, με άριστα το 5. Το αποτέλεσμα ήταν πως 28 στους 30 βαθμολόγησαν την εικόνα με 5, ενώ 2 στους 30 με 4.

Βαθμολογία σχεδιασμού οπτικοποίησης



Κεραμεικός, 7 γραφιστικές διαδρομές

Το πρώτο ερώτημα για την αξιολόγηση της δεύτερης οπτικοποίησης καλούσε το κοινό να αναγνωρίσει 10 από τα γραφικά σύμβολα που περιλαμβάνονται στην οπτικοποίηση. Ακολουθεί η εικόνα με τα αριθμημένα σύμβολα.

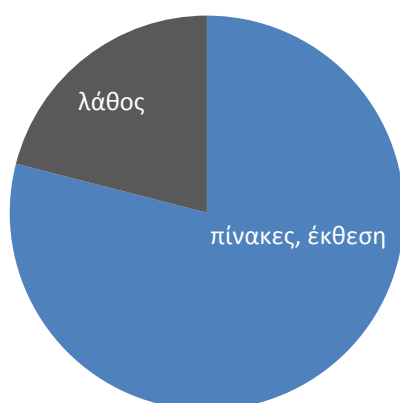


Πολλοί από τους ερωτηθέντες αναγνώρισαν και κατέγραψαν τα γραφικά σύμβολα με την κυριολεκτική, αυστηρή τους υπόσταση στον πραγματικό κόσμο, χωρίς να τα εντάξουν σ' ένα γενικότερο συμβολικό πλαίσιο. Για παράδειγμα, το εικονίδιο 1 που συμβολίζει τα μέσα μαζικής μεταφοράς καταγράφηκε από πολλούς ως “τρένο” ή “μετρό” ή “τραμ”. Το εικονίδιο 8 που συμβολίζει τον αθλητισμό και τις αστικές αθλητικές εγκαταστάσεις καταγράφηκε από πολλούς ως “μπάσκετ”. Στα γραφήματα που ακολουθούν με τα αποτελέσματα για καθένα από τα γραφικά σύμβολα, οι απαντήσεις αυτές λαμβάνονται ως σωστές.

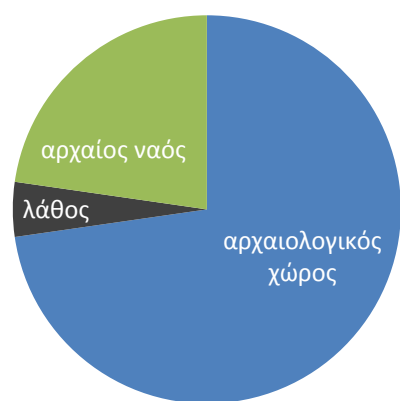
Εικονίδιο 1, Μέσα Μαζικής Μεταφοράς

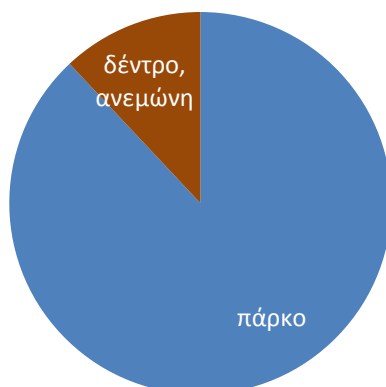


Εικονίδιο 2, Εκθέσεις

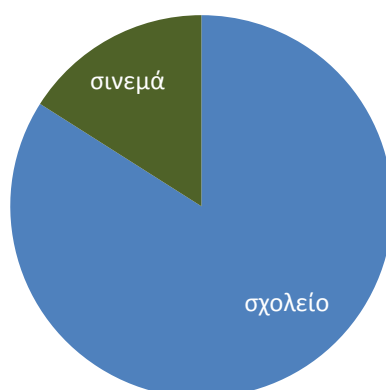


Εικονίδιο 3, αρχαιολογικός χώρος

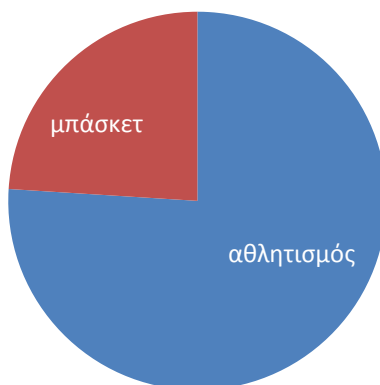


Εικονίδιο 4, πάρκο

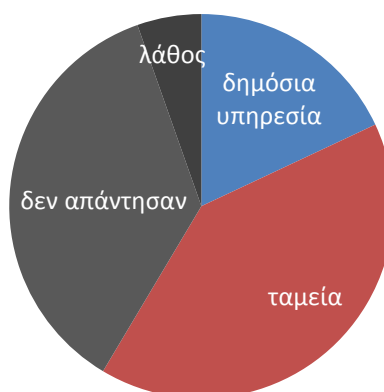
Οι απαντήσεις που αφορούσαν τα εικονίδια 5 (ανεμογεννήτριες) και 6 (εκκλησία) ήταν όλες σωστές.

Εικονίδιο 7, σχολείο

Εικονίδιο 8, αθλητισμός



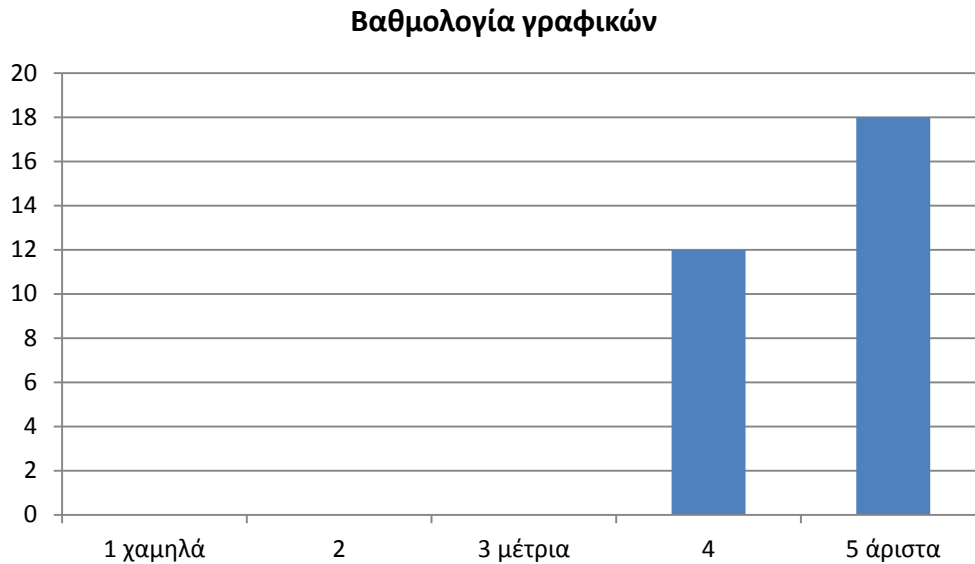
Εικονίδιο 9, ταμεία



Εικονίδιο 10, ψυχαγωγία



Στη συνέχεια, οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να βαθμολογήσουν το σχεδιασμό των γραφικών συμβόλων, από το 1 έως το 5, με άριστα το 5. Οι 18 στους 30 έδωσαν βαθμολογία 5, ενώ οι 12 στους 30 βαθμολογία 4.

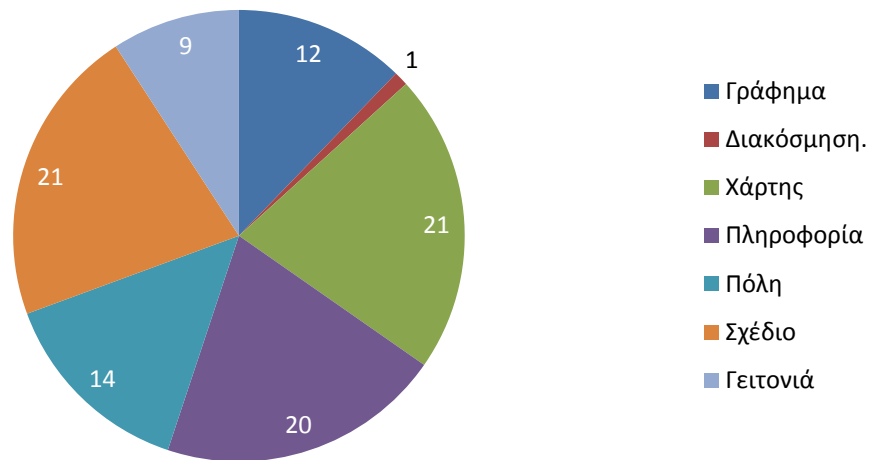


Τέλος, οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να επιλέξουν ανάμεσα σε κάποιες λέξεις που εκείνοι θεωρούσαν ότι χαρακτηρίζουν την εικόνα. Οι λέξεις που τους δόθηκαν είναι:

- Γράφημα
- Διακόσμηση
- Χάρτης
- Πληροφορία
- Πόλη
- Σχέδιο
- Γειτονιά

Οι ερωτηθέντες μπορούσαν να επιλέξουν από 3 έως 5 λέξεις. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο παρακάτω γράφημα.

Χαρακτηρισμός οπτικοποίησης



Οι λέξεις που επέλεξαν οι περισσότεροι ερωτηθέντες για να χαρακτηρίσουν την οπτικοποίηση ήταν “χάρτης” (21 στους 30), “πληροφορία” (20 στους 30) και “σχέδιο” (21 στους 30). Για αρκετούς η εικόνα είχε το χαρακτήρα της πόλης ή της γειτονιάς (14 και 9 στους 30 αντίστοιχα) ενώ για τους 12 στους 30 η εικόνα χαρακτηρίστηκε ως “γράφημα”.

Μετά την διεξαγωγή της διαδικασίας αξιολόγησης, μία γενική παρατήρηση είναι πως η πλειονότητα του κοινού είχε αρκετά καλή σχέση με την ανάγνωση των εικόνων και η αντιληπτική ικανότητα των περισσότερων ήταν αρκετά ικανοποιητική. Τα σχέδια μέσω γραφιστικών εφαρμογών ήταν για τους περισσότερους πολύ οικεία, ενώ σχεδόν όλοι απάντησαν με άνεση στο ερωτηματολόγιο.

Συμπέρασμα

Το θέμα της οπτικοποίησης ανοικτών δεδομένων συνδυάζει ταυτόχρονα δύο πεδία προς έρευνα: τη σημασία μίας νέας πολιτειακής πλατφόρμας που στηρίζει την ελεύθερη διάδοση δεδομένων και τη δυνατότητα της οπτικής αναπαράστασης των δεδομένων αυτών. Το ερευνητικό θέμα που πραγματεύεται η παρούσα εργασία κάνει ακόμη πιο συγκεκριμένο το ζήτημα της οπτικοποίησης δεδομένων, με συγκεκριμένη αναφορά στα αστικά δεδομένα. Έτσι λοιπόν έχουμε το σχηματισμό ενός ενιαίου θέματος που αφορά την οπτικοποίηση ανοικτών δεδομένων αστικού πλαισίου.

Η ερευνητική διαδικασία πραγματοποιήθηκε σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος αφορούσε τη θεωρητική πλαισίωση των όρων, μέσα από βιβλιογραφικές αναζητήσεις, μελέτες περιπτώσεων και καταγραφές συμπερασμάτων. Εξετάσαμε το θέμα μέσα από τρία κεφάλαια, όπου στο τέλος το ένα κατέληξε να συμπληρώνει το άλλο, οδηγώντας στα τελικά συμπεράσματα του θεωρητικού μέρους. Στο δεύτερο μέρος της ερευνητικής διαδικασίας, διατυπώθηκαν δύο σχεδιαστικές προτάσεις οπτικοποιήσεων που αφορούσαν το κατασκευαστικό ζήτημα της πόλης της Αθήνας. Η πρώτη στόχο είχε να αναδείξει την οικοδομική δραστηριότητα τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια, ενώ η δεύτερη να αναζητήσει μία οπτική γλώσσα που να μπορεί να αναπαραστήσει τα ετερογενή χαρακτηριστικά μίας αστικής γειτονιάς, συνθέτοντας μία υποκειμενική χωρική της απόδοση.

Οι σχεδιαστικές προτάσεις ακολούθησαν το θεωρητικό μέρος, εξετάζοντας στην πράξη τον τρόπο που ο σχεδιασμός μίας οπτικοποίησης θα μπορούσε να οργανωθεί, κι εντάσσοντας το ερευνητικό θέμα στη σύγχρονη ιστορία της Αθήνας. Το αποτέλεσμα των οπτικοποιήσεων αξιολογήθηκε μέσα από ερωτηματολόγια που απάντησε τυχαίο δείγμα του κοινού, ολοκληρώνοντας το δεύτερο, σχεδιαστικό μέρος της εργασίας.

Η οπτικοποίηση ανοικτών δεδομένων αστικού πλαισίου συνιστά ένα πολύπλοκο και πολυπαραγοντικό θέμα, τη στιγμή που κάνει την πρώτη του εμφάνιση στην επιστημονική κοινότητα. Η διαθέσιμη βιβλιογραφία ήταν αρκετά

περιορισμένη, με αποτέλεσμα τη μελέτη του θέματος μέσα από συνδυασμό πηγών, που αφορούσαν από τις πολιτικές και κοινωνικές επιστήμες, μέχρι σχεδιαστικά πρότυπα και ψηφιακές εφαρμογές.

Το πρώτο και πιο σημαντικό συμπέρασμα που προέκυψε από τα πρώτα κιάλας στάδια της ερευνητικής μελέτης, ήταν η σημασία των οπτικοποιήσεων αστικών δεδομένων ως προς την ενημέρωση του πολίτη. Η αξία της γνώσης που προσφέρουν τέτοιες εφαρμογές είναι πολύ μεγάλη, καθώς καταφέρνουν να αναδείξουν νοήματα και σχέσεις δεδομένων μέσα από την εικόνα. Αυτό καθιστά την διαστρέβλωση της αλήθειας έναν πολύ υπαρκτό κίνδυνο, την ίδια στιγμή που οι οπτικοποιήσεις προστίθενται στο πλήθος πληροφοριών και εικόνων που κατακλύζουν με προβληματικό τρόπο την καθημερινή μας ζωή.

Τα ανοικτά δεδομένα, και πιο συγκεκριμένα εκείνα που αφορούν το αστικό περιβάλλον, έχουν θεμελιωθεί πάνω στην έννοια της συμμετοχικότητας. Αφού η αρχές οπτικοποίησης δεδομένων μας μαθαίνουν τους τρόπους με τους οποίους θα πρέπει να σχεδιάζεται κάτι ώστε να αποτελεί φορέα γνώσης, τα ψηφιακά περιβάλλοντα επικοινωνίας μας μαθαίνουν το πώς μία συμμετοχική διαδικασία είναι εφικτή. Όσο σημαντικός είναι ο σχεδιασμός, άλλο τόσο σημαντική είναι και η αξιοκρατική συμμετοχή και διάθεση των δεδομένων. Η ιδιοκτησία χάνει τη δύναμη της όσον αφορά την πληροφορία, και είναι πλέον καιρός να εξετάσουμε τους τρόπους που μία τέτοια ευρεία διάθεση πληροφοριών μπορεί να αποτελέσει προπύργιο μίας πιο ενημερωμένης κι ελεύθερης κοινωνίας.

Τα δεδομένα είναι απαραίτητα για το σχεδιασμό οπτικοποιήσεων, όσο απαραίτητη είναι και η γνώση που προσφέρουν για την κατασκευή συμμετοχικών μέσων αστικής οργάνωσης και λήψης αποφάσεων. Οι πολίτες δεν χρειάζονται άλλες απρόσωπες, μηχανικές παρεμβολές στη ζωή τους. Χρειάζονται μία τεχνολογία που να τους είναι οικεία κι έναν σχεδιασμό που δεν θα απαιτεί κόπο κατά τη διαδικασία της ανάγνωσης. Το σχεδιαστικό μέρος έδειξε πως η γραφιστική πράξη είναι ένα τέτοιο μέσο, που το κοινό μπορεί να κατανοήσει και να συμπεριλάβει στην καθημερινότητά του. Οι οπτικές γλώσσες μιλούν πιο άμεσα στο θεατή, όμως λόγω της δύναμης που έχουν, θα πρέπει πάντα να εκφράζουν την αλήθεια, με σεβασμό στην ελευθερία και την ατομικότητα του κοινού.

Η οπτικοποίηση ανοικτών δεδομένων αστικού πλαισίου είναι ένα σημαντικό βήμα για την ανάδειξη της γνώσης και τη γεφύρωση της απόστασης μεταξύ πληροφορίας, νοήματος και κατανόησης. Μέσα από αυτό το πολυδιάστατο θέμα, εκείνο που πρέπει να σημειωθεί στο τέλος είναι η σημασία της αλήθειας και της συμμετοχής, ως θεμελιωτές των νέων εγχειρημάτων που εξετάστηκαν στην παρούσα μελέτη. Αυτά είναι τα ανοικτά δεδομένα, η οπτικοποίηση πληροφοριών και η αναδιαμόρφωση της αστικής οργάνωσης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Πίνακες δεδομένων που αφορούν την οικοδομική δραστηριότητα της Αττικής, από το 1997 έως και το 2012.

(τα δεδομένα αντλήθηκαν από την ιστοσελίδα της ΕΛ.ΣΤΑΤ.⁵⁴)

1997

ΑΘΗΝΑ	3.710
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	1.552
ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	555
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	262
σύνολο	6.079

1998

ΑΘΗΝΑ	4.509
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	1.950
ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	743
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	285
σύνολο	7.487

1999

ΑΘΗΝΑ	3.534
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	1.484
ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	468
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	272
σύνολο	5.758

⁵⁴ http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/PAGE-themes?p_param=A1302

2000

ΑΘΗΝΑ	4.549
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	2.397
ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	721
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	387
σύνολο	8.054

2001

ΑΘΗΝΑ	5.056
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	3.249
ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	1.163
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	423
σύνολο	9.891

2002

ΑΘΗΝΑ	4.987
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	3.832
ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	1.337
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	454
σύνολο	10.610

2003

ΑΘΗΝΑ	3.911
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	3.723
ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	1.020
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1.283
σύνολο	9.937

2004

ΑΘΗΝΑ	3.212
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	3.170
ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	979
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1.228
σύνολο	8.589

2005

ΑΘΗΝΑ	5.445
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	4.463
ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	1.160
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1.857
σύνολο	12.925

2006

ΑΘΗΝΑ	3.985
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	3.948
ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	932
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1.312
σύνολο	10.177

2007

ΑΘΗΝΑ	3.085
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	3.403
ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	955
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1.094
σύνολο	8.537

2008

ΑΘΗΝΑ	2.096
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	2.290
ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	680
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	825
σύνολο	5.891

2009

ΑΘΗΝΑ	1.737
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	1.791
ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	513
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	677
σύνολο	4.718

2010

ΑΘΗΝΑ	1.370
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	1.493
ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	392
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	485
σύνολο	3.740

2011

ΑΘΗΝΑ	787
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	941
ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	310
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	270
σύνολο	2.308

2012

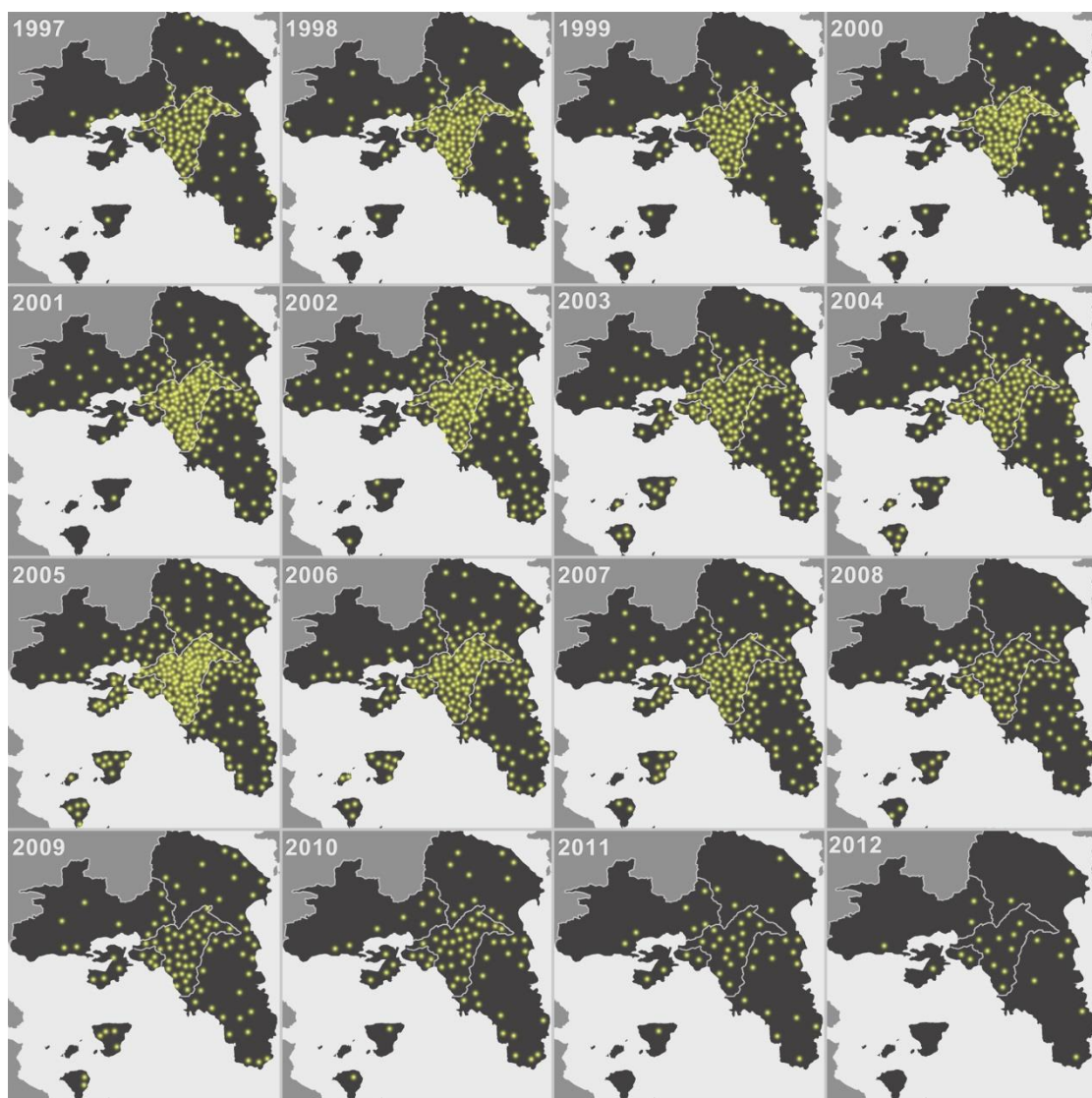
ΑΘΗΝΑ	437
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	411
ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	142
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	172
σύνολο	1.162

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Οπτικοποιήσεις σχεδιαστικών προτάσεων

σε αυτήν τη σελίδα: *Οικοδομική Δραστηριότητα στην Αττική (1997-2012)*

στην επόμενη σελίδα: *Κεραμεικός, 7 γραφιστικές διαδρομές*



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική και Ξένη Βιβλιογραφία

- Γκουνταβά Ευφροσύνη, *Οπτικοποίηση δεδομένων (Data visualization)*, PC News, 2010
- Διαφέρμος Βασίλης, *Κοινωνική στατιστική με το SPSS*, εκδόσεις Ζήτη, 2005
- Καραμαγκιώλη Εβίκα, *Ανοικτή Διακυβέρνηση – Ανοικτά Δεδομένα*, παρουσίαση μαθήματος Συμμετοχική Ψηφιακή Επικοινωνία και Διακυβέρνηση, 2013
- Καστοριάδης Κορνήλιος, *Παράθυρο στο Χάος*, εκδόσεις Ύψιλον/Βιβλία, 2007
- Καστοριάδης Κορνήλιος, *Τα Σταυροδρόμια του Λαβυρίνθου*, εκδόσεις Ύψιλον/Βιβλία, 1999
- Κομίλη Α., *Βασικές αρχές και μέθοδοι επιστημονικής έρευνας στην Ψυχολογία*, εκδόσεις Οδυσσέας, 1989
- Κορομηλάς Ηλίας, *Διδακτορική διατριβή Διαφοροποίηση των τρόπων νοηματοδότησης των οπτικών αντιλημμάτων στις εικαστικές και στις επικοινωνιακές εικόνες*, 2007
- Μπεχράκης Θ., *Πολυδιάστατη Ανάλυση Δεδομένων*, εκδόσεις Λιβάνη, 1999
- Πατέλη Κορίνα, *Η αφήγηση περί ανοιχτής διακυβέρνησης και το.opengov.gr*, Επιστήμη και Κοινωνία, Τεύχος 24, 2010

- Σκαρπέλος Γιάννης, *Terra Virtualis: Η Κατασκευή του Κυβερνοχώρου*, εκδόσεις Νεφέλη, 1999
- Φραγκόπουλος Μίλτος, *Εισαγωγή στην ιστορία και θεωρία του graphic design*, επιμέλεια, εκδόσεις Futura, 2006
- Arnheim Rudolf, *Τέχνη και Οπτική Αντίληψη*, εκδόσεις Θεμέλιο, 2005
- Albers Joseph, *The Interaction of Color*, εκδόσεις Yale University Press, 1975
- Bertin Jacques, *Semiology of Graphics: Diagrams, Networks, Map*, εκδόσεις ESRI Press, 2010
- Bates Jo, *"This is what modern deregulation looks like": co-optation and contestation in the shaping of the UK's Open Government Data initiative*, Journal of Community Informatics, 2012
- Bhuvaneswari Raman, *The Rhetoric and Reality of Transparency*, Journal of Community Informatics, 2012
- Burke et al., *Participatory Sensing*, 2006
- Card Stuart T., Mackinlay Jock D., Scheiderman Ben, *Readings in Information Visualization, Using vision to think*, Morgan Kaufmann, 1999
- Corburn Jason, *Healthy Cities: Planning, Politics & Population Health*, 2011
- Coyne Richard, *Designing Information Technology in the Postmodern Age, From Method to Metaphor*, εκδόσεις The MIT Press, 1995
- Crane Walter, *Line and form*, εκδόσεις London G. Bell, 1900
- Deligiaouri Anastasia, *The Internet, Politics and Policy 2010: An Impact Assessment*, 2010

- Dreufus Hubert, *To διαδίκτυο*, εκδόσεις Κριτική, 2003
- Fayyad Usama, Grinstein George, Wierse Andreas, *Information Visualization in Data Mining and Knowledge Discovery*, εκδόσεις Morgan Kaufmann, 2001
- Gurstein Michael, *Open Data: Empowering the empowered of effective data use for everyone?*, 2011
- Hamming Richard, *Numerical Methods for Scientists and Engineers*, 1962
- Jacobson Robert, *Information Design*, εκδόσεις MIT Press, 1999
- Keith Andrews, *Information Visualisation (Course Notes)*, 2012
- Kindberg, T., Chalmers, M., Paulos E., *Introduction: Urban Computing*, 2007
- Klanten Robert et al., *Data Flow : visualising information in graphic design*, εκδόσεις Gestalten, 2008
- Klee Paul, *The Nature of Creation*, Lund Humphries Publishers, 2002
- Lyotard Jean-Francois, *Η Μεταμοντέρνα Κατάσταση*, εκδόσεις Γνώση, 2008
- McQuire Scott, *The politics of public space in the media city*, 2006
- Medimorec Daniel, Parycek Peter, Schossböck Judith, *Vitalizing Democracy through E-Participation and Open Government: An Austrian and Eastern European Perspective*, εκδόσεις Reinhard Mohn Prize, 2011
- Orwell George, *1984*, εκδόσεις Κάκτος, 1999
- Parycek Peter, Sachs Michael, *Open Government – Information Flow in Web 2.0*, European Journal of ePractice, 2010

- Rodenberg and Simon, *Printing of Today*, Harper & Bros, 1928
- Rittenbruch Markus, Foth Marcus, Robinson Ricky, Filonik Daniel, *Program your city, Designing an urban intergrated open data API*, 2012
- Scassa Teresa and Campbell Lisa, *Data Protection, Privacy and Spatial Data*, 2009
- Thompson, William B., *Building a Distance Function for Gestalt Grouping*, Computers, IEEE Transactions, 1975
- Tufte Edward, *Envisioning Information*, εκδόσεις Graphics Press, 1990
- Tufte Erward, *Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative*, εκδόσεις Graphics Press, 1997
- Tufte Edward, *The Visual Display of Quantitative Information*, εκδόσεις Graphics Press, 2001
- Vitaly Friedman, *Data Visualization and Infographics*, 2008
- Viegas Fernanda and Wattenberg Martin, *How To Make Data Look Sexy*, 2011
- Wei Liu, Yu Zheng, Sanjay Chawla, Jing Yuan and Xing Xie, *Discovering Spatio-Temporal Causal Interactions in Traffic Data Streams*, 2011
- Whitehead Alfred, *Science and the Modern World*, Free Press, 1997
- Zhu Yi, *Data Visualization for Urban Planning and Modeling*, 2012

Ιστοσελίδες

- <http://www.cityofathens.gr/AthensMaps>
City of Athens
- <http://conferences.ellak.gr/opendata2011/%CF%80%CF%81%CF%8C%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%BC%CE%B1/>
OpenData Hackathon: Δημόσια, Ανοικτά Δεδομένα
- <http://crookedtimber.org/2012/06/25/seeing-like-a-geek/>
Seeing Like a Geek
- <http://www.designersreviewofbooks.com/2010/10/interaction-of-color-by-josef-albers/>
Interaction of Color by Josef Albers, Andy Polaine, 2010
- <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:345:0090:0096:EL:PDF>
ΟΔΗΓΙΑ 2003/98/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 17ης Νοεμβρίου 2003 για την περαιτέρω χρήση πληροφοριών του δημόσιου τομέα
- <http://graficnotes.blogspot.gr/2012/04/blog-post.html>
Τυπογραφία
- <http://mathbabe.org/2012/07/26/is-open-data-a-good-thing/>
Is open data a good thing?
- <http://opendatahandbook.org/el/why-open-data/index.html>
Γιατί Ανοικτά Δεδομένα;

- <http://www.openstreetmap.org/>
Open Street map
- <http://www.opengovdata.org/home/8principles>
8 Principles of Open Government Data
- <http://participateindesign.org/about/participatory-design/>
Συμμετοχικός σχεδιασμός (Participatory design)
- <http://www.publictechnology.net/sector/central-gov/dispatch-box-road-open-data&usg=ALkJrhgcN3jHe>
Dispatch Box: On the road to Open Data
- <http://www.slideshare.net/iCommonsiSummit08/open-content-the-first-decade-by-david-wiley-presentation> 10 years of open content by David Wiley
- <http://www.w3.org/wiki/SweoIG/TaskForces/CommunityProjects/LinkingOpenData>
Linking Open Data
- <http://www.youtube.com/watch?v=TxMOqLMSE5Y>
Τιμ Μπέρνερς-Λι: Το έτος που τα ανοιχτά δεδομένα έγιναν παγκόσμια

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

[2. Οπτικοποίηση πληροφορίας]

Εικόνα 1

Ένα από τα πρώτα παραδείγματα Isotype που παρουσιάζει τον αριθμό γεννήσεων και θανάτων στη Βιέννη, μεταξύ 1912-1927

<http://www.studyblue.com/notes/note/n/chapter-16/deck/1168440>

Εικόνα 2

Αφίσα για ένα στέκι εργατών, Aleksandr Rodchenko, 1925

<http://sala17.wordpress.com/2010/02/19/alexander-rodchenko-1891-1956-da-fotografia-ao-design-grafico/>

Εικόνα 3

Lengiz, Aleksandr Rodchenko, 1928

<http://fiktura.wordpress.com/category/aleksandr-rodchenko/>

Εικόνα 4

Ο χάρτης του Snow που δείχνει τα κρούσματα χολέρας, εμφανώς συγκεντρωμένα γύρω από μία μολυσμένη αντλία νερού στην οδό Broad Street, στο Soho (1854)

[http://en.wikipedia.org/wiki/John_Snow_\(physician\)](http://en.wikipedia.org/wiki/John_Snow_(physician))

Εικόνα 5

Αποτύπωση επιγραφών του Dighton Writing Rock από το 1680 έως το 1854 (Tufte, 1990, σελ. 72)

Εικόνα 6

Αποτυπώσεις σε χρονική πρόοδο μίας συγκεκριμένης φιγούρας του Dighton Writing Rock (Tufte, 1990, σελ. 73)

Εικόνα 7

Οπτικοποίηση του κύκλου ζωής του *Popillia japonica* Newman

http://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/jb/lifecycle.shtml

Εικόνα 8

Ελληνική διαφήμιση TAN-O-TAN (χρονολογία άγνωστη)

<http://ithaque.gr/palies-diafimiseis-39/>

Εικόνα 9

84^η συνάντηση της Αμερικανικής Αστρονομικής Κοινότητας (Tufte, 1997, σελ.100)

Εικόνα 10

Έλξη και ομαδοποίηση στη θεωρία της Gestalt (συνθήκη $1+1=3$ για τον Tufte)

Εικόνα 11

Σήματα σιδηρογραμμών πριν και μετά την παρέμβαση του Edward Tufte (Tufte, 1990, σελ.81)

Εικόνα 12

Τα φυσικά χρώματα λειτουργούν ως αποτελεσματικές επιλογές χρωματικής παλέτας
Προσωπική επεξεργασία

Εικόνα 13

Oliver Byrne, *Pythagoras Querformat*, 1847

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Byrne_1847_Pythagoras_Querformat.jpg

Εικόνα 14

Joseph Albers, *The Interaction of Color*, 1963

http://facweb.cs.depaul.edu/sgrais/color_context.htm

Εικόνα 15

Οπτικοποίηση της σημασίας του κάθε χρώματος για την κάθε χώρα

<http://www.informationisbeautiful.net/visualizations/colours-in-cultures/>

Εικόνα 16

Οπτικοποίηση της χρήσης κινητού τηλεφώνου στη Σιγκαπούρη

<http://senseable.mit.edu/livesingapore/visualizations.html>

Εικόνα 17

Walter Crane, *Line and Form*, σελ.74

<http://ebooks.adelaide.edu.au/c/crane/walter/line-and-form/chapter4.html>

Εικόνα 18

Twitter Orographies, 2011

http://www.visualcomplexity.com/vc/project_details.cfm?id=775&index=775&domain=

Εικόνα 19

Lyrical Cartography by Neal Peterson, 2010

http://www.visualcomplexity.com/vc/project_details.cfm?id=737&index=737&domain=

[3. Οπτικοποίηση ανοικτών δεδομένων αστικού πλαισίου]

Εικόνα 1

Flow Animation of Barclays Cycle Hire Bikes, 2010

<http://oliverobrien.co.uk/2011/02/flow-animation-of-barclays-cycle-hire-bikes/>

Εικόνα 2

screenshot του δισδιάστατου χάρτη

<http://trecedejunio.com/?p=1024>

Εικόνα 3

Screenshot της εικονικής πληροφοριακής πλοήγησης στην πόλη

<http://trecedejunio.com/?p=1024>

Εικόνα 4

Screenshot από Champs d' ozone, HeHe, 2007

<http://hehe.org.free.fr/hehe/champsdozone/>

Εικόνα 5

San Francisco's Revitalization Map (screenshot

<http://coolmaps.esri.com/UrbanGrowth/>

Εικόνα 6

Greek Villages, Άρης Μπέζας, 2010

<http://igoumeninja.org/en/pmwiki.php/Blog/GreekVillages>

Εικόνα 7

Greek Villages, Άρης Μπέζας, 2010

<http://igoumeninja.org/en/pmwiki.php/Blog/GreekVillages>

Εικόνα 8

Detecting Anomalous Events in a City, εφαρμογή που προειδοποιεί για ανωμαλίες στις κυκλοφοριακές αρτηρίες του Πεκίνου (ατυχήματα, κίνηση, διαμαρτυρίες, συναυλίες, παρελάσεις, γιορτές), 2011

<http://research.microsoft.com/en-us/projects/urbancomputing/>

Εικόνα 9

σχήμα Participatory Sensing

<http://www.mobilizingcs.org/>

[5. Σχεδιαστικές Προτάσεις]

Εικόνα 1

Τα στάδια, έτσι όπως οργανώθηκαν για τη δημιουργία των οπτικοποιήσεων

Εικόνα 2

Στάδιο από τη συλλογή και οργάνωση δεδομένων (1)

Εικόνα 3

Στάδιο από τη συλλογή και οργάνωση δεδομένων (2)

Εικόνα 4

Στάδιο από τη συλλογή και οργάνωση δεδομένων (3)

Εικόνα 5

Σχεδιαστική εξέλιξη του χάρτη

Εικόνα 6

Η οικοδομική δραστηριότητα στην Αττική, κατά το έτος 2001

Εικόνα 6

Οπτικοποίηση της οικοδομικής δραστηριότητας στην Αττική, 1997 έως 2012

Εικόνα 7

Στιγμιότυπο από αναζήτηση δεδομένων με το εργαλείο www.cityofathens.gr/AthensMaps

Εικόνα 8

Στιγμιότυπο από αναζήτηση σημείων με φανάρια στο www.openstreetmap.org/

Εικόνα 9

Σχεδιασμός χάρτη στο Photoshop, μέσα από στιγμιότυπο της [σελίδας cityofathens.gr](http://σελίδας.cityofathens.gr)

Εικόνα 10

Πίνακας εικονιδίων που σχεδιάστηκαν για τη δεύτερη οπτικοποίηση

Εικόνα 11

Κεραμεικός, 7 γραφιστικές διαδρομές

