

## **Μια Λειτουργική Προσέγγιση στην Αναπαράσταση του χάρτη**

### **Η ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ Η ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΧΑΡΤΗ**

Αυτό το κεφάλαιο ασχολείται με τις λειτουργικές σχέσεις εντός και μεταξύ των σημάτων του χάρτη και των συστημάτων σήματος και επομένως, με τη δομή των σημειωτικών σχέσεων. Η καταρχήν έμφαση δίνεται στην κατηγοριοποίηση των «αντ' αυτού σχέσεων» που ενυπάρχουν στη χαρτογράφηση (έμφαση στη σημασιολογία των σημάτων του χάρτη). Αυτό ακολουθείται από τη θεώρηση των προδιαγραφών του συστήματος σημάτων (σύνταξη σημάτων χάρτη). Και στις δυο περιπτώσεις, γίνεται φανερό ότι τα σχετικά θέματα μπορούν να κατευθυνθούν σε πολλαπλές προοπτικές, και έτσι είναι ουσιώδης μια πολυδιάστατη προσέγγιση για την κατανόηση οποιασδήποτε πλευράς της αναπαράστασης του χάρτη.

Η φύση των σημάτων μπορεί να προσεγγιστεί από πολλές απόψεις. Γενικά πιθανές κατηγορίες συστημάτων για τα σήματα μπορούν να προκύψουν στη βάση του ποιού στοιχείου της σχέσεως του σήματος (σήμα-όχημα, ερμηνεύον, ή αναφερόμενο) χρησιμοποιείται ως μεσολαβητής μεταξύ των άλλων δυο. Κάθε μια προοπτική παρουσιάζεται όπως εφαρμόζεται στην κατανόηση του πως δουλεύουν τα σήματα του χάρτη. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη σύνδεση του σήματος-οχήματος με το αναφερόμενο με μεσολάβηση του ερμηνεύοντος. Έχουν προταθεί αρκετές τυπολογίες για κατηγοριοποίηση του είδους σύνδεσης των σημάτων-οχημάτων του χάρτη με τα αναφερόμενα. Μετά από ανάλυση μερικών τυπολογιών κλειδιών, καταλήγω για ένα συνεχές μέσο των σχέσεων των σημάτων του χάρτη βασισμένο στο σημειωτικό τρίγωνο των Ogden-Richards.

Η συζήτηση της φύσης των σημάτων του χάρτη οδηγεί φυσικά στη θεώρηση των συστημάτων σήματος. Μεταξύ των άλλων θεμάτων εδώ τίθεται η ερώτηση, «ποιές είναι οι μονάδες κατασκευής της συνιστώσας σήματος-οχήματος, και των σχέσεων του σήματος και πως ανταποκρίνονται οι συνδέσεις μεταξύ αυτών των μονάδων με τις συνδέσεις μεταξύ των ερμηνεύοντων και/ή των αναφερόμενων. Το κεφάλαιο αυτό ξεκινά με τη «σημειολογία» των γραφικών μεταβλητών του Bertin και μερικών επεκτάσεών της. Οι περισσότεροι συγγραφείς που έχουν εξετάσει το συμβολισμό του χάρτη στο επίπεδο των θεμελιωδών γραφικών μεταβλητών έχουν προσφέρει ένα σύνολο κανόνων για το ταίριασμα των γραφικών μεταβλητών με τα αναφερόμενα. Αυτοί οι κανόνες προδιαγράφουν συντακτικές σχέσεις μεταξύ των γραφικών μεταβλητών που μπορούν να ταιριάξουν με συντακτικές σχέσεις μεταξύ των αναφερόμενων (ή των ερμηνεύοντων). Προσπάθειες προδιαγραφής της σύνταξης των σημάτων του χάρτη έχουν δώσει τη βάση για προσπάθειες συστηματικοποίησης του χαρτογραφικού συμβολισμού (προσπάθειες για διεθνοποίηση του χαρτογραφικού συμβολισμού και προσπάθειες να αναπτυχθούν συστήματα βασισμένα στη γνώση για επιλογή των συμβόλων του χάρτη). Όπως και με τις διαφορετικές προοπτικές για τη φύση των σημάτων του χάρτη που αναλύθηκαν προηγούμενα, δεν μπορούμε να περιορίσουμε τους εαυτούς μας να εξετάσουμε μεμονωμένα τα συστήματα σημάτων του χάρτη. Πρέπει να θεωρήσουμε πολλαπλά συστήματα εάν θέλουμε να καταλάβουμε πραγματικά πως οι χάρτες κατασκευάζουν γνώση.

### **Η ΦΥΣΗ ΤΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΧΑΡΤΗ Η ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΧΑΡΤΗ**

Η χαρτογραφική έρευνα γενικά και οι χαρτογραφικές εφαρμογές ειδικότερα της σημειολογίας, έχουν δώσει μικρή σημασία στη διάκριση μεταξύ δυαδικών και τριαδικών μοντέλων σήματος. Σαν αποτέλεσμα, η διαφορά μεταξύ του τι σημαίνει ένα σήμα χάρτη και τι αναπαριστά είναι λίγο θολή. Αυτό έχει οδηγήσει τους χαρτογράφους να βλέπουν τους χάρτες σαν αντικειμενικούς καθρέφτες της πραγματικότητας παρά σαν αναπαραστάσεις

επιλεγμένων πλευρών της πραγματικότητας (ή πλευρές μιας ενδιάμεσης αναπαράστασης της πραγματικότητας). Εδώ θα ακολουθηθεί ένα τριαδικό μοντέλο των σχέσεων του σήματος, έτσι ώστε να διαχωρίζεται η ξεχωριστή διάκριση του ερμηνεύοντος και του αναφερόμενου. Αυτή η διάκριση έχει σαν αποτέλεσμα την αναγνώριση ότι οι σχέσεις σήμα-όχημα/αναφερόμενο, ερμηνεύον/αναφερόμενο, και σήμα-όχημα/ερμηνεύον δεν είναι μόνο διακριτές, αλλά βρίσκονται και μέσα στο κέντρο του χαρτογραφικού ζητούμενου.

Ένα τριαδικό μοντέλο των σημάτων του χάρτη (και των χαρτών σαν σήματα) θεωρεί τις σχέσεις που προσδιορίστηκαν παραπάνω (μεταξύ των τριών ζευγαριών των συνιστωσών του σήματος) από τρεις προοπτικές. Αυτές οι προσεγγίσεις βασίζονται σε τρεις ερμηνείες του σημειωτικού τριγώνου, η κάθε μια από τις οποίες θεωρεί μια συνιστώσα του σήματος σαν μεσολαβητή μεταξύ των άλλων δυο. Η κάθε μια προσέγγιση στις σχέσεις των σημάτων δίνει έμφαση σε ειδικά χαρτογραφικά θέματα.

### Το όχημα-σήμα σαν μεσολαβητής

Εξετάζοντας τα σήματα του χάρτη από την προσέγγιση του σήματος-οχήματος δίνεται έμφαση του ρόλου τους ως συνδέσμου μεταξύ πράγματος και νοήματος. (Εικόνα 6.1). Η προσοχή κατευθύνεται στην πλευρά ή τις πλευρές ενός αναφερόμενου που αναπαριστά το σήμα-όχημα και την κατηγορία του νοήματος ή της πρόθεσης μέσα στην οποία μπορεί να τοποθετηθεί το ερμηνεύον (π.χ. εκτιμητικό). Σε «λειτουργικό» επίπεδο ανάλυσης, τα σημάδια του χάρτη παίζουν το ρόλο σημάτων-οχημάτων που μεσολαβούν μεταξύ του αναφερόμενου του σήματος και του σχετικού νοήματος αυτού του αναφερόμενου σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο.



Εικόνα 6.1. Η σχέση του σήματος με το σήμα-όχημα σαν μεσολαβητή.

Το πλαίσιο για την ερμηνεία παρέχεται από ένα σχήμα χάρτη (όπως αναλύθηκε στο κεφάλαιο 4) το οποίο αποκτιέται από οπτική επεξεργασία των σημάτων-οχημάτων και προτείνει την πλευρά του αναφερόμενου για την οποία χρειάζεται ένα ερμηνεύον. Σε ένα «γνωσιακό» επίπεδο ανάλυσης, το σημάδι του χάρτη (το λειτουργικό σήμα-όχημα) στην πραγματικότητα γίνεται το αναφερόμενο, με έναν κόμβο του σχήματος χάρτη να λειτουργεί σαν εικονικό σήμα-όχημα που μεσολαβεί μεταξύ των φυσικών σημαδιών χάρτη και των κατηγοριών ή νοητικών δομών που φέρνει στο μυαλό. Τα συστήματα σημάτων είναι επομένως ολοκληρωτικά συνδεδεμένα με τα σχήματα γνώσεων σε πολλαπλά επίπεδα αναπαράστασης.

Στηριζόμενοι στις θεωρίες που αναπτύχθηκαν μπορούμε να διακρίνουμε δυο βασικές ιδιότητες των σχέσεων αναφερόμενου-ερμηνεύοντος για τις οποίες ένα σήμα-όχημα μπορεί να είναι μεσολαβητής. Αυτές οι ιδιότητες (ή λειτουργίες του σήματος) μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σαν αυτές που *πληροφορούν* (πληροφορικές ιδιότητες σήματος) σε αντίθεση με αυτές που *προκαλούν* κάποια αντίδραση (stimulative ιδιότητες σήματος) (εικόνα

6.2). Πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι οι ιδιότητες του σήματος δεν στοχεύουν στο να είναι αμοιβαία αποκλειστικές (είτε εντός ή μεταξύ κατηγοριών), αλλά αντίθετα είναι πιθανόν να σε διαφορετικό βαθμό σε κάθε σήμα.

| <i><b>Ιδιότητες                      Σήματος</b></i> |                                               |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>πληροφοριακά</b><br>(θέση-χαρακτηριστικό)         | <b>διεγερτικά</b><br>(συμπεριφορά-συναίσθημα) |
| δηλωτικά<br>(καθορίζουν ιδιότητες)                   | προγνωστικά<br>(συνδέουν έννοια με πράξη)     |
| εκτίμησης<br>(προβάλουν εκτίμηση)                    | συναισθηματικά<br>(ασαφή λειτουργικά )        |
| ενδεικτικά<br>(παρέχουν λεκτική πληρ/ρία)            | συνδηλωτικά<br>(ασαφή λειτουργικά)            |
| περιγραφικά<br>(παρέχουν λεκτική πληρ/ρία)           | αισθητικά<br>(ασαφή λειτουργικά)              |
| συσχέτισης<br>(τονίζουν χωρικές σχέσεις)             |                                               |

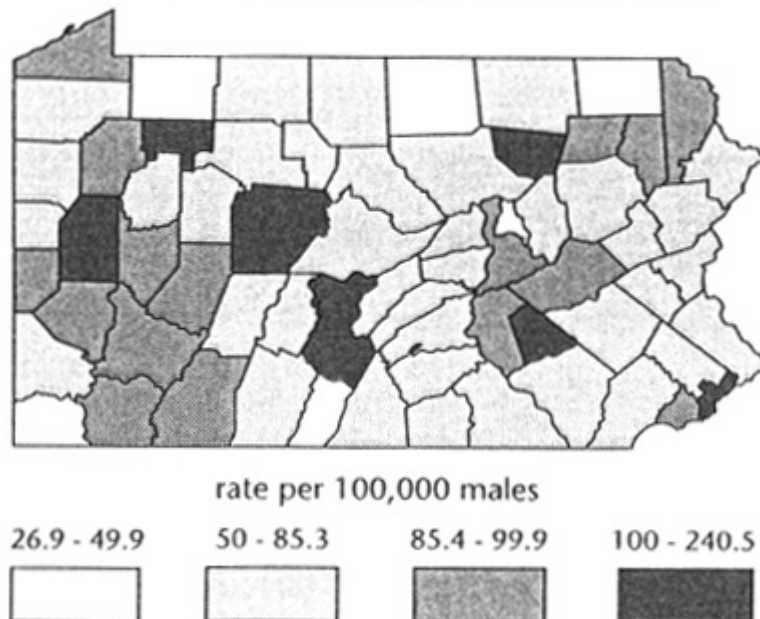
Εικόνα 6.2 Κατηγορίες πλευρών σημάτων χάρτη.

Πληροφοριακά σήματα χάρτη είναι εκείνα που στοχεύουν να δώσουν χαρακτηριστικά και/ή πληροφορίες θέσης για αντικείμενα ή έννοιες. Σε σχέση με τις διαστάσεις της χρήσης των σημάτων του Morris, η πληροφοριακή (appriasive) ιδιότητα ενός σήματος-οχήματος (σαν μεσολαβητή αναφερόμενου-ερμηνεύοντος) μπορεί παραπέρα να χωρισθεί σε απλά πληροφοριακή (που έχει σκοπό να είναι ανεξάρτητη τιμής) και εκτιμητική. Γενικά, τα σήματα που μπορούν να θεωρηθούν πληροφοριακά σε ιδιότητα, περιλαμβάνουν εκείνα που δηλώνουν (περιλαμβάνοντας λειτουργίες αναφορικές και πληροφορίας νοήματος), που εκτιμούν, που δείχνουν (Morris's identificative, Pierce's indexical, and Guiraud's attention), που ονοματίζουν (Sebeok's name and Guiraud's metalinguistic), και που σχετίζουν (Morris's formative).

Σε αντίθεση με τα σήματα που έχουν μια πρωταρχική πληροφοριακή ιδιότητα, αυτά που προκαλούν (ερεθίζουν) είναι αυτά στα οποία πρωτεύουσα ιδιότητα είναι η συμπεριφορά. Οι διαστάσεις χρήσης (incitive) και (systemic) του Morris μπορούν να θεωρηθούν υποκατηγορίες των σημάτων που έχουν ερεθιστική ιδιότητα. Τα σήματα που χαρακτηρίζονται ως συναισθηματικά (emotive), προγνωστικά (prescriptive), συνδηλωτικά (connotative), and ποιητικά/αισθητικά (poetic/aesthetic) μπορεί να θεωρηθεί πως δίνουν έμφαση στην ερεθιστική ιδιότητα.

Τα δηλωτικά (designative) σήματα του χάρτη περιγράφουν συγκεκριμένες ιδιότητες ή χαρακτηριστικά. Αναφέρονται στην ιδιότητα και το νόημά της στο πλαίσιο του συνόλου του χάρτη. Η δηλωτική πλευρά των σχέσεων των σημάτων του χάρτη είναι η πιο μελετημένη από τους χαρτογράφους. Μεγέθη κύκλων ή εντάσεις του γκρι που δηλώνουν συγκεκριμένες ποσότητες ή μια κατηγορία ποσοτική, αποχρώσεις χρωμάτων που δηλώνουν τύπους βλάστησης, σημειακά σύμβολα που δηλώνουν τοποθεσίες ενδιαφέροντος ή υπηρεσιών σε χάρτες ταξιδιού κ.ά. όλα αυτά δείχνουν καθαρά μια δηλωτική πλευρά (Εικόνα 6.3). Για το καθένα υπάρχει μια «αντικειμενική» ιδιότητα ή χαρακτηριστικό ενός αναφερόμενου που

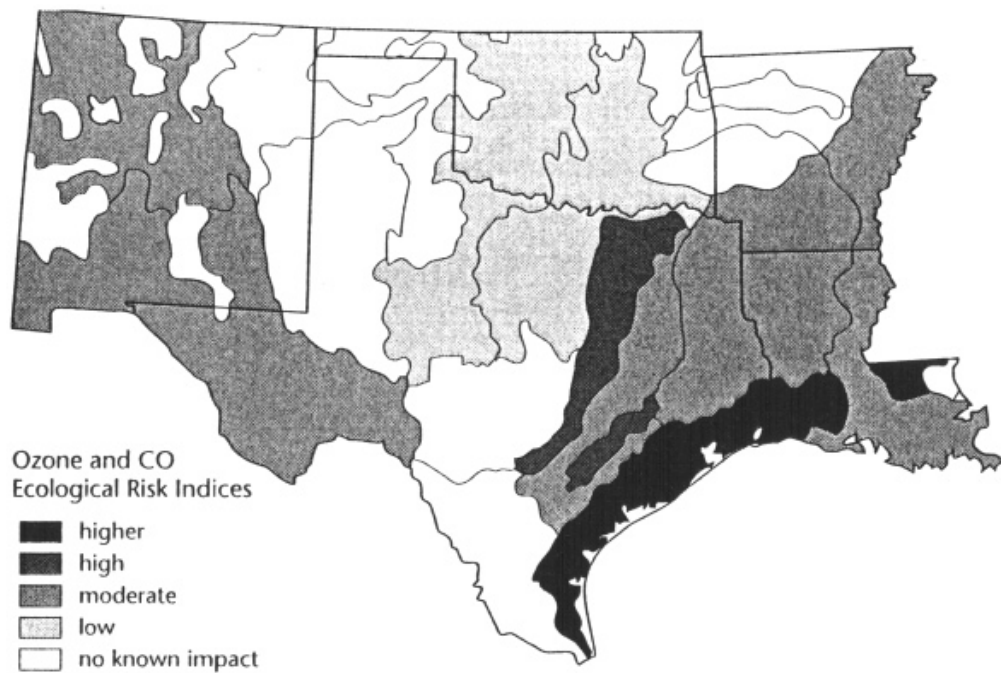
### INCIDENCE OF CANCER OF THE TRACHEA, BRONCHUS, LUNG AND PLEURA, 1986



Εικόνα 6.3. σήμα-όχημα με κυρίαρχο δηλωτικό χαρακτήρα. Σε αυτήν την περίπτωση, οι εντάσεις χρώματος δηλώνουν τις τέσσερες ποσοτικές διαβαθμίσεις των δεδομένων.

συνδέεται με το σήμα-όχημα με μια ερμηνεία ή νόημα (το ερμηνεύον). Ένα δεδομένο μέγεθος κύκλου σε μια συγκεκριμένη θέση σε ένα πληθυσμιακό χάρτη, για παράδειγμα, μπορεί να αναπαριστά «500000 ανθρώπους» που, στο πλαίσιο των ΗΠΑ μπορεί να ερμηνευθεί σαν «μεσαίου-μεγέθους πόλη». Η περισσότερη από την έρευνα που πρόκυψε από την προοπτική της επικοινωνίας στη χαρτογραφία φαίνεται να έχει κατευθυνθεί προς τον προσδιορισμό των καλλίτερων σημάτων-οχημάτων για συγκεκριμένες «δηλώσεις» αναφερόμενων-ερμηνευόμενων.

Αν και δεν είναι τόσο κυρίαρχα όσο τα δηλωτικά τα σήματα του χάρτη που έχουν μια πληροφοριακή πλευρά είναι αρκετά συνηθισμένα. Αυτή η πλευρά των σημάτων του χάρτη δίνει έμφαση σε μια κριτική για έναν τόπο (περισσότερο από τις «αντικειμενικές» ιδιότητες αυτού του τόπου). Τυπικά παραδείγματα είναι: δρόμος «με θέα», σημείο «ενδιαφέροντος», «πρωτεύων» δρόμος, «βασικές» πόλεις, γη «κατάλληλη» για ανάπτυξη, περιοχές «υψηλού» περιβαλλοντικού ρίσκου, κ.ο.κ. (Εικόνα 6.4). Το σήμα-όχημα σε αυτές τις περιπτώσεις συνδέει ένα αναφερόμενο δηλαδή μια κρίση (παρά μια ιδιότητα) με μια περιοχή του λόγου στην οποία μπορεί να γίνει η ερμηνεία μιας συγκεκριμένης κρίσης (π.χ., για τον ταξιδιώτη διακοπών, μια ωραία διαδρομή είναι μια θετική πληροφορία, ενώ για έναν επιχειρηματικό ταξιδιώτη πιθανόν σημαίνει καθυστέρηση και άγχος). Αντίθετα με την δηλωτική πλευρά ενός σήματος, η πληροφοριακή πλευρά των χαρτογραφικών σημάτων είναι γενικά πιο υποκειμενική (και επομένως υπόκειται σε περισσότερες ερμηνείες). Η δηλωτική πλευρά των χαρτογραφικών σημάτων είναι, όμως πιθανά, λιγότερο αντικειμενική από ότι γενικά θεωρείται (θέμα που θα εξεταστεί στο κεφάλαιο 7).

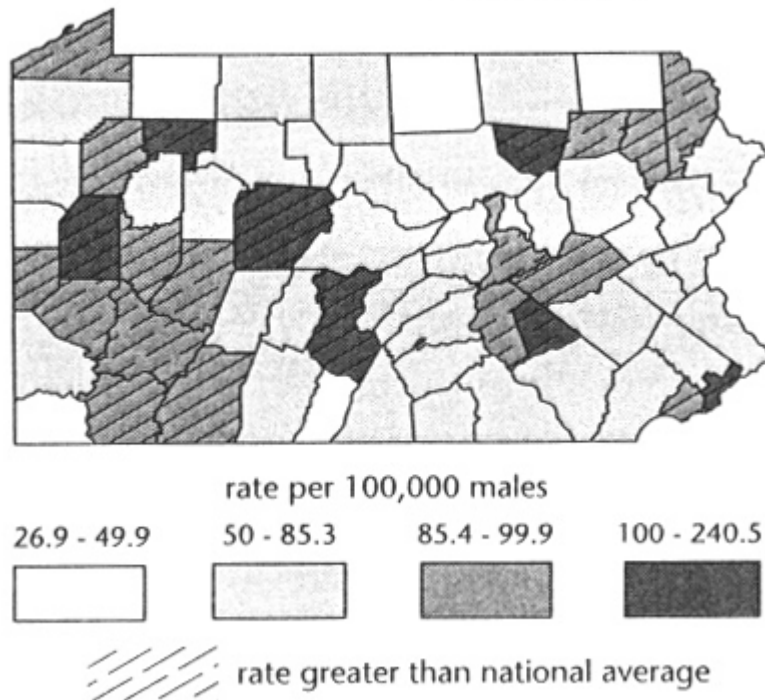


Εικόνα 6.4. Σήμα-όχημα με κυρίαρχο πληροφοριακό χαρακτήρα. Αυτός ο χάρτης απεικονίζει μια πληροφορία για ένα οικολογικό ρίσκο, εξαιτίας του όζοντος και του μονοξειδίου του άνθρακα για μια περιοχή.

Οι πλευρές του σήματος που δείχνουν, ονομάζουν και σχετίζουν είναι όμοιες στο πλαίσιο της αναπαράστασης του χάρτη, στο ότι προβάλλουν ένα πλαίσιο πληροφορίας, μέσα στο οποίο μπορούν να ερμηνευθούν άλλες πλευρές του σήματος. Στην περίπτωση των σημάτων που δείχνουν, το σήμα-όχημα μπορεί να «δείχνει» ότι μια θέση έχει γεωγραφικές συντεταγμένες  $44^{\circ}\text{N}$  και  $95^{\circ}\text{W}$  (το αναφερόμενο) που ταιριάζει με μια κατανόηση των προδιαγραφών του μήκους και του πλάτους που παρέχει το πλαίσιο, για να ερμηνευθεί αυτή η προδιαγραφή. Το όλο σύστημα του πλέγματος που δείχνεται έτσι παρέχει το γεωγραφικό πλαίσιο (τη χωρική δομή) για την ερμηνεία διαφόρων γεωγραφικών σχέσεων (γειννίας, πυκνότητας, κανονικού σε αντίθεση με ακανόνιστη κατανομή, κ.λ.π.). Παρομοίως, σήματα που ονομάζουν μπορούν να ορίσουν την ιδιότητα που περιγράφει το πλαίσιο (π.χ. «εδάφη») ή τη συγκεκριμένη κατηγορία μέσα σε αυτό το πλαίσιο (π.χ. είδος εδάφους). Τα χαρτογραφικά σήματα που ονομάζουν μπορούν επίσης να προδιαγράψουν ότι ένα μέλος είναι μια συγκεκριμένη οντότητα (π.χ. ο «Νέος» Ποταμός). Τα χαρτογραφικά σήματα που σχετίζουν παρέχουν το γραφικό ισοδύναμο των εννοιών όπως η «ένωση» ή «διασταύρωση.» Μπορούν να προδιαγράψουν ιδιότητα ή χωρικές συνδέσεις μεταξύ ομάδων χαρτογραφικών σημάτων. Μια σχετική πλευρά μπορεί να είναι το αποτέλεσμα της σύμπτωσης δυο ή περισσότερων δηλωτικών ή πληροφοριακών σημάτων (Εικόνα 6.5) ή μπορεί να είναι η κυρίαρχη πλευρά ενός σήματος (π.χ. Εικόνα 5.5, στην οποία η χωρική σχέση είναι άμεσα ενδεικνύομενη από το σήμα-όχημα).

Σε αντίθεση με τα σήματα που πληροφορούν, εκείνα που προτίθενται να προκαλέσουν μιαν αντίδραση μπορεί να αξιολογηθούν μόνον από μια συμπεριφορική προοπτική. Αντί να συνδεθεί μια «σημασία» με ένα αντικείμενο ή έννοια, τα σήματα-οχήματα των σημάτων που προκαλούν συμπεριφορά συνδέουν μια σημασία με μια πράξη ή με ένα συναίσθημα. Ένα σήμα με μια πλευρά οδηγίας (συνταγής) κάνει τη σύνδεση σαφή (π.χ. ένα βέλος δίπλα σε ένα δρόμο σε ένα οδικό χάρτη πόλης που έχει μια προδιαγεγραμμένη κίνηση στο χώρο όπως και το αναφερόμενό του και «ο δρόμος μπορεί μόνο να προσπελαστεί από όχημα στη συγκεκριμένη διεύθυνση» όπως και το ερμηνεύον). Γενικά, η συναισθηματική, η συνδηλωτική, και η αισθητική είναι ασαφείς πλευρές των σημάτων. Είναι

### INCIDENCE OF CANCER OF THE TRACHEA, BRONCHUS, LUNG AND PLEURA, 1986



Εικόνα 6.5. Ιδιότητες σήματος μπορούν να συνδέονται μέσω κάποιου οπτικά όμοιου στοιχείου (π.χ. προσανατολισμού γραμμής) με πολλαπλά σύμβολα χάρτη (σε αυτήν την περίπτωση δείχνοντας την ένταξη σε υψηλότερου επιπέδου κατηγορία).

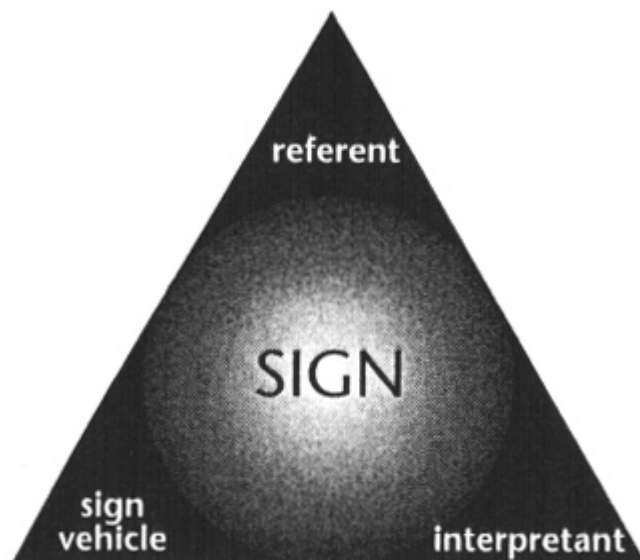
επομένως ιδιαίτερα εξαρτώμενες από το πλαίσιο στο οποίο περιέχεται η αναπαράσταση του χάρτη και το κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο ανήκει ο αναγνώστης. Η συζήτησή του, επομένως, θα γίνει στο επόμενο κεφάλαιο (στο οποίο θα αναφερθούν τα θέματα λεκτικών-πραγματολογικών πλευρών της αναπαράστασης του χάρτη).

#### Το Αναφερόμενο ως Μεσολαβητής

Μια θέαση των χαρτογραφικών σημάτων από το σήμα-όχημα δια μέσου αναφερόμενου προς το ερμηνεύον θεωρεί το σύνδεσμο δυο αφαιρετικών αναπαραστάσεων (μιας φυσικής και συνήθως οπτικής και της άλλης νοητικής και ίσως φανταστικής) προς χάριν της ανταπόκρισής τους με το αντικείμενο στο οποίο αναφέρονται και οι δυο (Εικόνα 6.6). Αυτή η προοπτική τονίζει το γεγονός ότι οι χάρτες και τα σημάδια των χαρτών είναι μια από τις πολλές πιθανές αναπαραστάσεις των αναφερόμενων τους και ότι η αναπαράσταση που προβάλλουν είναι γενικά για να κατανοηθεί και αξιολογηθεί (τουλάχιστον εν μέρει) από την προοπτική μιας άλλης αναπαράστασης (π.χ. γλωσσικής ή προτασιακής δομής γνώσεων). Επιπροσθέτως, μια προοπτική με το αναφερόμενο σαν μεσολαβητή οδηγεί την προσοχή στη σπουδαιότητα των διαφόρων κατηγοριών του αναφερόμενου. Εδώ θα αναφερθούν πέντε τύποι κατηγοριοποίησης αναφερόμενων σχετικοί με τη σημασιολογία του χάρτη.

Ίσως η πιο σημαντική κατηγοριοποίηση των αναφερόμενων στους χάρτες είναι αυτή μεταξύ γεωγραφικών και μη γεωγραφικών πληροφοριών. Υπάρχουν δυο τρόποι να εξεταστεί αυτό το θέμα. Ο Keates (1982) πρότεινε μια διάκριση μεταξύ πληροφορίας «εντοπισμού» και «ουσίας», μια διάκριση μεταξύ του που βρίσκεται ένα αντικείμενο (με την έννοια των γεωγραφικών του συντεταγμένων) και των χαρακτηριστικών αυτού του αντικειμένου (συμπεριλαμβανομένων των χωρικών χαρακτηριστικών όπως το μέγεθος και το σχήμα). Ο Lyutty (όπως αναφέρεται στο Schlichtmann, 1985) διακρίνει μεταξύ «επιπέδου» και «εκτός-επιπέδου» πληροφορία. Αυτή η διχοτόμηση ξεχωρίζει χωρικές ερωτήσεις (π.χ. ερωτήσεις για

το που, τι μέγεθος, τι σχήμα, κ.λ.π.) από ερωτήσεις ιδιοτήτων (π.χ. ερωτήσεις για τι είδος, τι χρώμα, πόσο πολύ, για πόσο χρόνο, κ.λ.π.).



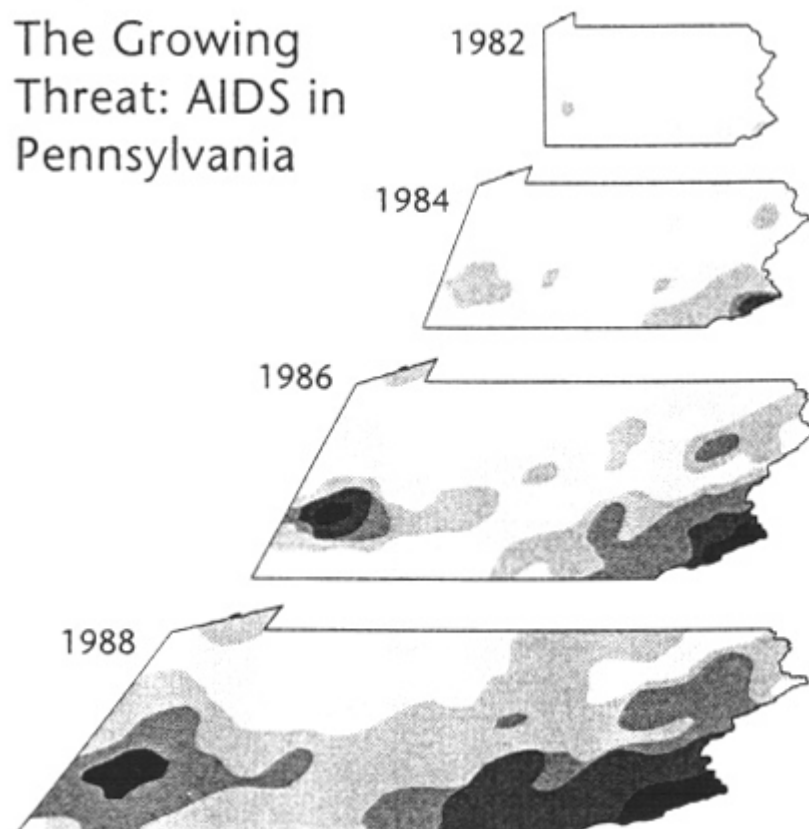
Εικόνα 6.6. Σήμα με το αναφερόμενο σαν μεσολαβητή.

Ο Schlichtmann (1985, 1991) υιοθέτησε το σχέδιο αυτό και το επεξεργάστηκε. Αυτή η επεξεργασία φαίνεται προτιμότερη, ιδιαίτερα στο πλαίσιο των ψηφιακών βάσεων δεδομένων στις οποίες υπάρχει συχνά ένας φυσικός διαχωρισμός και μια διαφορετική οργανωτική δομή για την πληροφορία «επιπέδου» και «εκτός-επιπέδου». Μεταξύ των εννοιολογικών προσθέσεων που έκανε ο Schlichtmann (1991) είναι μια υποκατηγοριοποίηση της πληροφορίας επιπέδου σε εξωτερικού και εσωτερικού χαρακτήρα. Εξωτερικού χαρακτήρα είναι οι μαθηματικού τύπου χαρακτηρισμοί που περιλαμβάνουν διαστάσεις, εντοπισμό, μέγεθος, σχήμα, και προσανατολισμό. Οι εσωτερικοί χαρακτηρισμοί (για τους οποίους αναφέρονται δυο επί πλέον υποκατηγορίες – που καλύπτουν τη μορφή και την μορφή των ορίων) ασχολούνται με την χωρική διαφοροποίηση μέσα, δια μέσου και μεταξύ των αντικειμένων (π.χ. διακριτότητα ορίων, ο συνεχής-διακριτός χαρακτήρας των περιεχομένων ενός επιφανειακού αντικειμένου, η διακύμανση της εμφάνισης διάσπαρτων αντικειμένων, κ.λ.π.).

Στο πλαίσιο των ψηφιακών δεδομένων, ο Nyerges (1991a, 1991b) έχει επισημάνει ότι οι σχέσεις των σημάτων έχουν χωρικές και μη χωρικές συνιστώσες (που τις ονομάζει «χώρο» και «θέμα»). Είναι προφανείς οι κρίσιμες διαφορές από το Schlichtmann. Ο Nyerges προσθέτει μια τρίτη πλευρά των σχέσεων του σήματος, το χρόνο. Επίσης, οποιοδήποτε γεωγραφικό σήμα όχημα θεωρείται μια «οντότητα με μια επισυναπτόμενη δέσμη απόψεων,» ενώ ένα αναφερόμενο θεωρείται «ένα φαινόμενο με μια δέσμη ιδιοτήτων». Και στις δυο περιπτώσεις, η δέσμη περιλαμβάνει θέμα, χώρο, και χρόνο. Στο πλαίσιο των γεωγραφικών βάσεων δεδομένων, ο Nyerges πιστεύει ότι αυτές οι τρεις πλευρές του σήματος αντιπροσωπεύουν μια «αδιαχώριστη δέσμη». Αν και μια πλευρά μπορεί να κυριαρχεί σε μια συγκεκριμένη κατάσταση, ο Nyerges θεωρεί πως μια γεωγραφική οντότητα δεν μπορεί να προσδιοριστεί επακριβώς χωρίς και τις άλλες τρεις.

Παραδοσιακές προσεγγίσεις στη χαρτογραφία έχουν (κατανοητά) δώσει έμφαση στις χωρικές πλευρές των σημάτων του χάρτη και των χαρτών σαν σήματα. Σαν αποτέλεσμα, μια σημαντική κατηγοριοποίηση των αναφερόμενων έχει γίνει στα πλαίσια των χωρικών τους διαστάσεων (μια πλευρά των εξωτερικών επιπέδων χαρακτηριστικών του Schlichtmann). Η χωρική διάσταση των αναφερόμενων των σημάτων στους δυναμικούς χάρτες γενικά

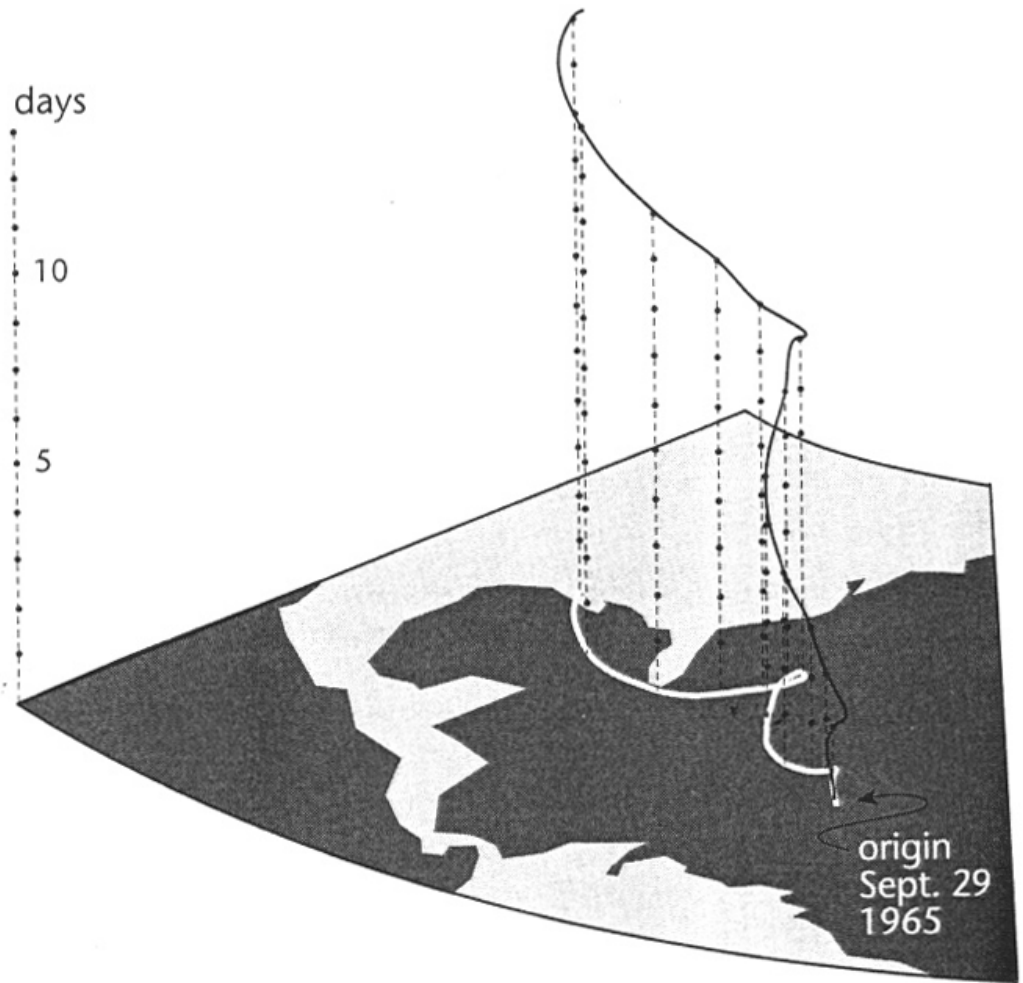
θεωρείται ότι περιέχει μια διάκριση μεταξύ σημειακών, γραμμικών, επιφανειακών και ογκομετρικών χαρακτηριστικών. Η διάκριση δεν είναι εντελώς ξεκάθαρη, όπως είχε κατ' αρχήν θεωρηθεί, επειδή ο καθορισμός του αν ένα αναφερόμενο πρέπει να θεωρηθεί μια επιφάνεια (αντί ενός σημείου ή μιας γραμμής) εξαρτάται από την κλίμακα ανάλυσης. Οι πόλεις, για παράδειγμα, είναι σημεία σε σφαιρική κλίμακα αλλά επιφάνειες σε τοπική κλίμακα.



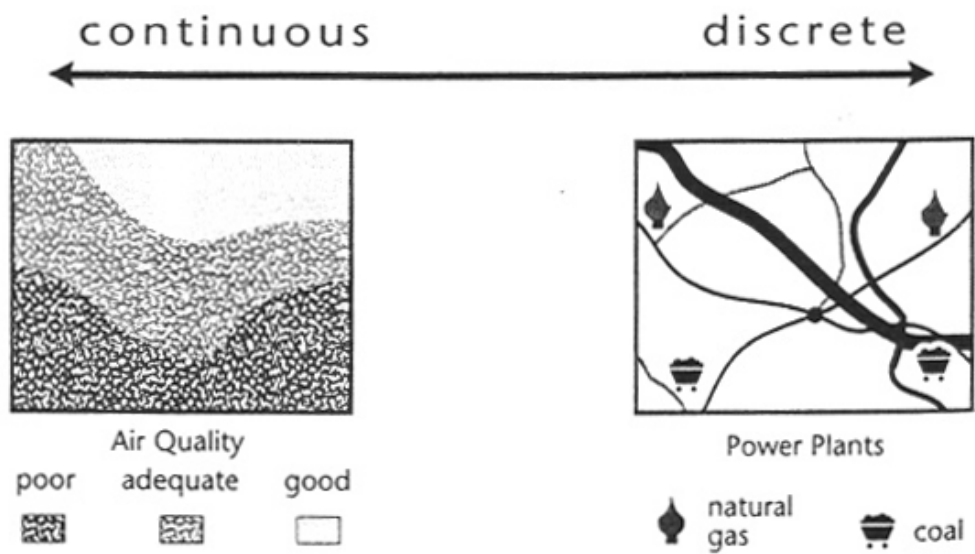
Εικόνα 6.7. Χρονικά «επίπεδα» που προκύπτουν από μια «ό χρόνος-σαν-σημείο» προοπτική προσέγγιση των χρονικών χαρτογραφικών αντικειμένων.

Καθώς η χαρτογράφηση εξαπλώνεται με δυναμικό ρυθμό (π.χ. χάρτες προσομοίωσης) η θεωρήση των χωρικών διαστάσεων χρειάζεται να επεκταθεί σε χωρο-χρονικές διαστάσεις. Οι τρόποι με τους οποίους ο χρόνος συνδυάζεται με το χώρο θα προσδιορίσουν τα είδη των πιθανών αναφερόμενων στον χώρο-χρόνο. Η αντιμετώπιση του χρόνου σαν σημεία, για παράδειγμα, έχει σαν αποτέλεσμα φέτες χωρο-χρόνου που έχουν μηδενικό πάχος χρόνου (συγκρίσιμο με τις μηδενικές διαστάσεις ενός σημείου στο χώρο). Αυτή η στρατηγική αναπαράστασης είναι τυπική για την απεικόνιση αλλαγών στις ιδιότητες των τοποθεσιών (εικόνα 6.7). Εάν ο χρόνος αντιμετωπιστεί σαν διαστήματα, τότε οι φέτες στο χώρο-χρόνο μπορούν να έχουν πάχος με αποτέλεσμα τη δυναμική για τεσσάρων διαστάσεων χώρο-χρόνου λωρίδες (εάν ένα τρι-διάστατο αναφερόμενο εξεταστεί για κάποιο χρονικό διάστημα). Επίσης δημιουργεί την ενδιαφέρουσα πιθανότητα των τριδιάστατων χωρο-χρονικών αναφερόμενων που γενιούνται από το συνδυασμό ενός διδιάστατου χωρικού αντικειμένου (π.χ. της θέσης του ματιού ενός κυκλώνα) με ένα χρονικό διάστημα (εικόνα 6.8). Αυτή η τελευταία άποψη έχει σαν αποτέλεσμα τη μεταχείριση του χρόνου σαν μια ιδιότητα του χώρου, όπως του Jenks (1967) το μοντέλο δεδομένων μεταχειρίζεται την πυκνότητα πληθυσμού σαν τον άξονα Z για μια τριδιάστατη επιφάνεια πληθυσμού. Μια ερώτηση που αξίζει περισσότερη προσοχή σε σχέση με αυτό το θέμα είναι, Με ποιούς τρόπους ένα σήμα που δείχνει κάποια πλευρά αυτού του τριδιάστατου αναφερόμενου

διαφέρει από ένα που δείχνει ένα αναφερόμενο που είναι τριδιάστατο στο χώρο με μηδενικού χρόνου πάχος;



Εικόνα 6.8. Ένας 3-διάστατος χωρο-χρονικός κύβος στον οποίο ο χρόνος είναι ο άξονας-Z.



Εικόνα 6.9. Απεικόνιση διακεκριμένων και συνεχών φαινομένων.

Μια τρίτη βασική κατηγοριοποίηση των αναφερόμενων περιέχει τη μορφή της κατανομής τους. Αυτή η διάκριση σχετίζεται με αυτό που ο Schlichtmann (1991) προσδιόρισε σαν τα εσωτερικά χαρακτηριστικά των σχεδιαστικών όψεων των αναφερόμενων. Η Hsu (1979) διέκρινε μεταξύ φαινομένων που κατανέμονται συνεχώς στο χώρο και αυτών που είναι διακριτά (εικόνα 6.9). Τα διακριτά φαινόμενα κατηγοριοποιήθηκαν ακόμα περισσότερο σαν συμπαγή ή διασπαρμένα. Η ίδια πρότεινε ότι υπάρχει ένας φυσικός σύνδεσμος μεταξύ διακριτών και εντοπισμένων φαινομένων και μεταξύ συνεχών και επιφανειακών/ογκομετρικών φαινομένων. Αν και πρότεινε μια «σειριακή μορφή κατανομής» σαν το ταίριασμα με τα γραμμικά φαινόμενα, φαίνεται ότι τα γραμμικά φαινόμενα μπορούν επίσης να χαρακτηριστούν σαν είτε διακριτά ή συνεχή (π.χ. πύργοι για γραμμές υψηλής τάσης ηλεκτρικού παρουσιάζονται σε μια διακριτή γραμμική διάταξη πάνω στην επιφάνεια της γης, ενώ οι ηλεκτρικές γραμμές οι ίδιες είναι συνεχείς). Όπως θα συζητηθεί εκτενέστερα παρακάτω, ο DiBiase και εγώ ισχυριζόμαστε ότι η μορφή κατανομής δεν μπορεί να χαρακτηριστεί πλήρως στη βάση της διχοτόμησης διακριτά-συνεχή (1991). Εμείς προτείνουμε, αντί αυτού, ότι ένας διδιάστατος χώρος των φαινομένων που ορίζεται από έναν άξονα διακριτό-συνεχές και έναν άξονα απότομο-ομαλό παρέχει μια πιο πλήρη περιγραφή (τουλάχιστον για την περίπτωση των επιφανειακών φαινομένων).

Η συμπλήρωση των διακρίσεων των αναφερόμενων με βάση τις χωρικές τους διαστάσεις και τη μορφή της κατανομής είναι ένα άλλο επίπεδο μέτρησης (μια πλευρά των αναφερόμενων ανεξάρτητη των επίπεδων διαστάσεων). Τα πιο πολλά χαρτογραφικά κείμενα τονίζουν τη διαίρεση σε ονομαστική, τάξης, διαστήματος και λόγου επίπεδα μέτρησης. Όπως έχω σημειώσει αλλού (1994), αυτές οι τέσσερες κατηγορίες συνήθως ομαδοποιούνται σε δυο ανώτερου επιπέδου κατηγορίες της ποιοτικής πληροφορίας (που περιλαμβάνει την ονομαστική κλίμακα και την κλίμακα τάξης) και της αριθμητικής πληροφορίας (που περιλαμβάνει τις κλίμακες διαστήματος και λόγου). Λειτουργικά αυτή η διάκριση μεταξύ μη μετρητικής πληροφορίας και μετρητικής έχει νόημα, αλλά γνωσιακά, οι κλίμακας τάξης κατηγορίες, ίσως, ομαδοποιούνται πιο φυσικά με τις αριθμητικές πληροφορίες κλίμακας διαστήματος και λόγου. Αν και οι δυο πληροφορίες ονομαστικής και κλίμακας τάξης μπορούν νοητικά να οργανωθούν μέσα από ένα σχήμα περιεχομένου, η κλίμακας τάξης μοιράζεται τη χρήση ενός σχήματος εικόνας πάνω-κάτω με την κλίμακα διαστήματος και λόγου, νοητική οργάνωση. Για παράδειγμα, το πάνω-κάτω σχήμα εικόνας εφαρμόζεται με την ίδια ευκολία σε υψηλού-μέσου-και χαμηλού-εισοδήματος περιοχές όπως σε βαθμούς θερμοκρασίας ή πίεσης.

Μια άλλη σημαντική διάκριση μεταξύ των αναφερόμενων έχει προταθεί από τον Ganter στο πλαίσιο της χαρτογραφικής οπτικοποίησης. Αυτός θεωρεί ότι ένα σημείο κλειδί στην κατανόηση του ρόλου της απεικόνισης του χάρτη, όπως καταλήγει στη νοητική οπτικοποίηση, είναι η αναγνώριση της διαφοράς μεταξύ των αναπαραστάσεων των φαινομένων (που τις ονομάζει P-reps) και των αναπαραστάσεων των εννοιών (που τις ονομάζει C-reps). Μια P-rep είναι η αναπαράσταση μιας πλευράς του φυσικού κόσμου, μιας οντότητας (ή μιας κρίσης για αυτήν) που μπορεί να αποκτηθεί μια εμπειρία για αυτήν (ένα βουνό, η βροχόπτωση, η βλάστηση, η ατμοσφαιρική πίεση, μια ωραία διαδρομή, κ.ο.κ.). Αντί να αποκτηθεί από εμπειρία κατ' ευθείαν από την πραγματικότητα, όπως μια P-rep, μια C-rep προκύπτει από από σύλληψη της πραγματικότητας (ή για εναλλακτικές πραγματικότητες που μπορεί να σκεφθεί ο άνθρωπος). Το αναφερόμενο για μια C-rep μπορεί να είναι μια υπόθεση για την κατάσταση ενός πραγματικού φαινομένου (π.χ. προγνώσεις για την ψήφο) ή μπορεί να είναι μια αφαίρεση που δεν ισχύει έξω από ένα συγκεκριμένο θεωρητικό πλαίσιο (π.χ. μια επιφάνεια που αναπαριστά ροές μεταξύ των τραπεζών).

Η σπουδαιότητα αυτής της διάκρισης για την αναπαράσταση του χάρτη είναι το ότι κάνει σαφές το γεγονός, ότι όλοι οι χάρτες (ή τα σήματα χάρτη) δεν προτίθενται να απεικονίσουν το φυσικό κόσμο. Για τις C-reps, το αναφερόμενο δεν είναι ένα αντικείμενο αλλά μια ιδέα. Επομένως δεν είναι πιο ισχυρό από το ερμηνεύον που συνδέει με το σήμα-όχημα. Η διάκριση μεταξύ P-reps και C-reps μπορεί να ερμηνευθεί σαν μια αντιστροφή του ερμηνεύοντος και του αναφερόμενου. Στην περίπτωση μιας P-rep, ένα σήμα-όχημα αναπαριστά ένα φαινόμενο στον κόσμο (το αναφερόμενο) ενώ μια νοητική έννοια (το ερμηνεύον) χρησιμοποιείται για να συνδέσει το αναφερόμενο και το σήμα-όχημα. Με μια C-

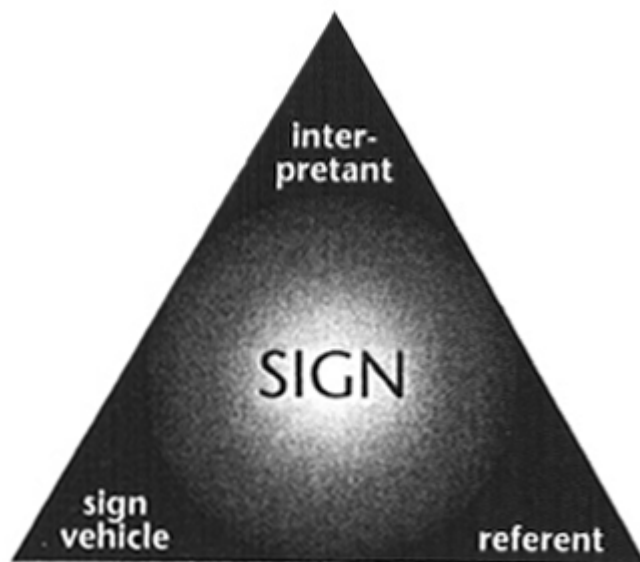
rep, η έννοια γίνεται το αντικείμενο αναφοράς ή η οντότητα, που δηλώνεται από τη σχέση του σήματος (π.χ. το αναφερόμενο). Ο κόσμος, όμως, παρέχει το ερμηνεύον-τα παραδείγματα (και τις πηγές των μετεφορών) μέσα από τα οποία δίνεται νόημα στις έννοιες-ως-αναφερόμενα.

Η αντιστροφή των θέσεων μεταξύ ερμηνεύοντος και αναφερόμενου στις P-reps και C-reps είναι ιδιαίτερα φανερή στις χαρτογραφικές εφαρμογές που σχετίζονται με τη μοντελοποίηση και την προσομοίωση. Για παράδειγμα, οι χάρτες συχνά λειτουργούν σαν σήματα-οχήματα που αναπαριστούν τις θεωρητικές έννοιες πίσω από σφαιρικά μοντέλα κλίματος ενώ η εμπειρία μας με την αληθινή κατάσταση προηγούμενων κλιμάτων μας παρέχει το μηχανισμό μέσα από τον οποίο ερμηνεύουμε το τι απεικονίζεται στο χάρτη.

Ένα θέμα που πρέπει να προσέξει η χαρτογραφία, επομένως, είναι το αν είναι δικαιολογημένο να μεταχειριζόμαστε τις P-reps και C-reps σαν να ήταν το ίδιο είδος αναφερόμενου, καθώς σχεδιάζουμε σήματα-οχήματα για χάρτες. Αυτό το θέμα είναι ιδιαίτερα σημαντικό στο πλαίσιο των επιστημονικών χρήσεων των χαρτών για τους οποίους τα σήματα που σχετίζονται με μη φυσικές οντότητες είναι ο κανόνας. Όπως συζητείται στο τρίτο μέρος του βιβλίου, η εξέλιξη των υπολογιστικών εργαλείων που σχετίζονται με την εικονική πραγματικότητα κινδυνεύει να εξαλίσει την διάκριση μεταξύ P-reps και C-reps ακόμα περισσότερο, με άγνωστες επιπτώσεις που σχετίζονται με τη λειτουργία των χαρτών σαν μοναδικών αναπαραστάσεων.

### Το Ερμηνεύον ως Μεσολαβητής

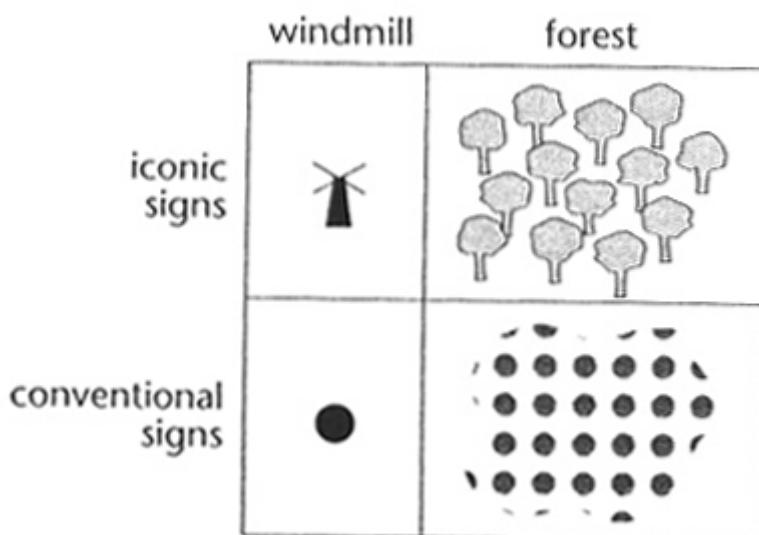
Η τρίτη προσέγγιση, μια προσέγγιση από το σήμα-όχημα δια μέσου του ερμηνεύοντος στο αναφερόμενο, δίνει έμφαση στο ρόλο των σημάτων του χάρτη σαν μέσα που μοιράζουν την κατανόηση μεταξύ χαρτογράφου και αποδέκτη (εικόνα 6.10). Το σήμα-όχημα (π.χ. το σύμβολο του χάρτη ή ολόκληρος ο χάρτης) αναπαριστά ένα αναφερόμενο χάρη ενός συμφωνημένου κώδικα που προσδιορίζει μια ερμηνεία (π.χ. το ερμηνεύον) για μια άποψη του αναφερόμενου. Ένα θέμα κλειδί εδώ για τα σήματα του χάρτη φαίνεται να είναι η φύση του συμφωνημένου κώδικα που συνδέσει το σήμα-όχημα με το αναφερόμενο.



Εικόνα 6.10. σχέσεις σήματος με το ερμηνεύον ως μεσολαβητή.

Έχουν προταθεί αρκετές τυπολογίες για τα σήματα των χαρτών. Ο Keates (1982) ξεκινώντας άμεσα από τη σημειωτική προσέγγιση των Peirce, Morris, παρουσιάζει τη βασική τυπολογία εικόνα-ενδεικτικό σήμα-σύμβολο στο πλαίσιο της χαρτογραφίας. Σημειώνει ότι «το συμβατικό σήμα» είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για πολύ χρόνο στη χαρτογραφία για

να αναφερθεί στα κανονικά χαρτογραφικά «σύμβολα». Όμως, ισχυρίζεται ότι τα περισσότερα σύμβολα του χάρτη δεν είναι σύμβολα με την αυστηρή σημειωτική έννοια, του να έχουν μόνο μια συμβατική (π.χ. αυθαίρετη) σύνδεση με το αναφερόμενο. Το παράδειγμα ενός μαύρου τετραγώνου σε έναν τοπογραφικό χάρτη χρησιμοποιείται για να δείξει το ότι, αυτό που με πρώτη ματιά μοιάζει να είναι εντελώς αφαιρετική απόδοση ενός σήματος-οχήματος με το αναφερόμενο, έχει κάποιο στοιχείο εικονικότητας. Ο ίδιος δείνει παραδείγματα (1982, σ. 67, εικόνα 26) σημάτων-οχημάτων που θεωρεί ότι έχουν εικονική σε αντίθεση με την συμβατική σύνδεση με τα αναφερόμενα (εικόνα 6.11).



Εικόνα 6.11. Παραδείγματα εικονικών σε αντίθεση με συμβατικές σχέσεις σήματος.

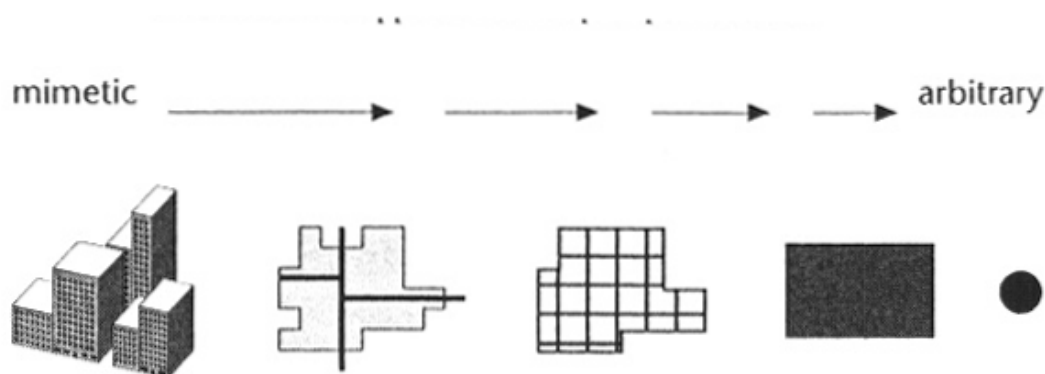
Η ιδέα των βαθμών εικονικότητας για τα σήματα-οχήματα έχει εκφραστεί πιο συγκεκριμένα από τον Robinson et al (1984). Σε σχέση με τη χαρτογράφηση τα δεδομένα «θέσης» με σημειακά σήματα οχήματα (π.χ. σημειακά σύμβολα χάρτη), απεικονίζουν τρεις κατηγορίες: εικονογραφικά, συσχετικά, και γεωμετρικά (εικόνα 6.12). Οι τρεις κατηγορίες περιγράφονται σαν «να κατέχουν διαδοχικές θέσεις σε ένα συνεχές μέσο συμβολισμού που κυμαίνεται από το αναλογικό ή μιμητικό στο ένα άκρο στο γνήσια αυθαίρετο ή στο άλλο άκρο». Αν και ο Robinson et al δεν παρέχουν αυστηρά κριτήρια για την αναγνώριση εικονογραφικών σημάτων-οχημάτων, οι εικόνες που χρησιμοποιούν δείχνουν ότι τα εικονογραφικά σήματα-οχήματα αντιστοιχούν στις υποεικόνες του Peirce με την έννοια του ότι είναι όμοια στην εμφάνιση με τα αναφερόμενα. Όπως έχει σημειωθεί, όμως, τα εικονογραφικά σήματα οχήματα μπορούν να διαφέρουν πολύ ανάλογα με το πόσο στυλιζαρισμένα είναι. Για να είναι επιτυχή, τα «εικονογραφικά σύμβολα πρέπει να επικοινωνούν χωρίς την ανάγκη υπομνήματος». Όπως και με την εικονογραφική κατηγορία, ο Robinson et al, δεν ορίζουν ξεκάθαρα τα συσχετικά σήματα-οχήματα εκτός από το να λένε ότι «τα σύμβολα σε αυτήν την τάξη έχουν ένα συνδυασμό γεωμετρικών και εικονογραφικών χαρακτηριστικών για να παράγουν εύκολα αναγνωρίσιμα σύμβολα.» Επίσης λένε ότι τα συσχετικά σήματα-οχήματα μπορεί να είναι «αρκετά διαγραμματικά σε σύγκριση με τα εικονογραφικά σύμβολα». Το τελευταίο υπονοεί μια κοινή άποψη με τη διαγραμματική υποεικόνα του Peirce, στην οποία το σήμα-όχημα αναπαριστά το αναφερόμενο μέσα από κάποια αναλογική σχέση επι μέρους τμημάτων. Το παράδειγμα ενός κουτιού με ένα σταυρό στην κορυφή για να απεικονίσει μια εκκλησία αρμόζει σε αυτήν την περιγραφή, ενώ το παράδειγμα των διασταυρούμενων αξόνων να απεικονίσουν ένα ορυχείο φαίνεται να είναι η περίπτωση της μετονυμίας (στην οποία ένα μέρος αναπαριστά το όλον). Και στις δυο περιπτώσεις, τα συσχετικά σήματα-οχήματα (γενικά) φαίνεται να είναι λιγότερο εικονικά από το εικονογραφικά σήματα-οχήματα. Η τρίτη μορφή του σημειακού σήματος-οχήματος που αναγνωρίζεται από το Robinson et al, η γεωμετρική, παρουσιάζεται σαν «εντελώς

αυθαίρετη» στη σχέση της με το αναφερόμενο. Όπως λέει ο Keates, όμως, λίγα σήματα-οχήματα στους χάρτες είναι «γνήσια» αυθαίρετα.

|             |                                                                                                      |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pictorial   |  wildlife refuge    |
|             |  bike trail         |
| associative |  church             |
|             |  mine               |
| geometric   |  information center |
|             |  historical marker  |

FIGURE 6.12. Examples of pictorial, associative, and geometric nominal point symbols. Derived from Robinson et al. (1984).

Η κατηγοριοποίηση των σημειακών σημάτων-οχημάτων που περιγράφηκε πιο πάνω φαίνεται να στηρίζεται στην λεπτομερή ανάλυση της σχέσης του «σημαδιού του χάρτη»-αναφερόμενου του Robinson (1976). Εδώ, προτείνεται ότι η «έννοια της αναπαράστασης και το νόημα στη χαρτογράφηση απαιτεί τη σαφή διάκριση μεταξύ αυτών των σημαδιών που είναι οπτικά εντελώς αυθαίρετα και αυτών που διατηρούν κάποια γραφικά χαρακτηριστικά που μπορεί οπτικά ή εννοιολογικά να σχετιστούν με το αναφερόμενο». Αυτοί προτείνουν ένα συνεχές μέσο από τα μιμητικά στα αυθαίρετα σημάδια του χάρτη (σαν μια εναλλακτική στις διακριτές, αμοιβαία αποκλειστικές κατηγορίες, όπως οι εικόνες και τα σύμβολα). Παραδείγματα δίνονται για την εφαρμογή ενός τέτοιου μέσου στα σημάδια θέσης του χάρτη, τις ονομασίες θέσεων και την ονοματολογία (εικόνα 6.13). Φαίνεται επίσης να είναι οι πρώτοι που προτείνουν ότι, η αξιολόγηση των σχέσεων των σημάτων με την έννοια της εικονικότητάς τους εφαρμόζεται όχι μόνο στα μεμονωμένα σημάδια του χάρτη, αλλά σε ολόκληρο τον χάρτη.

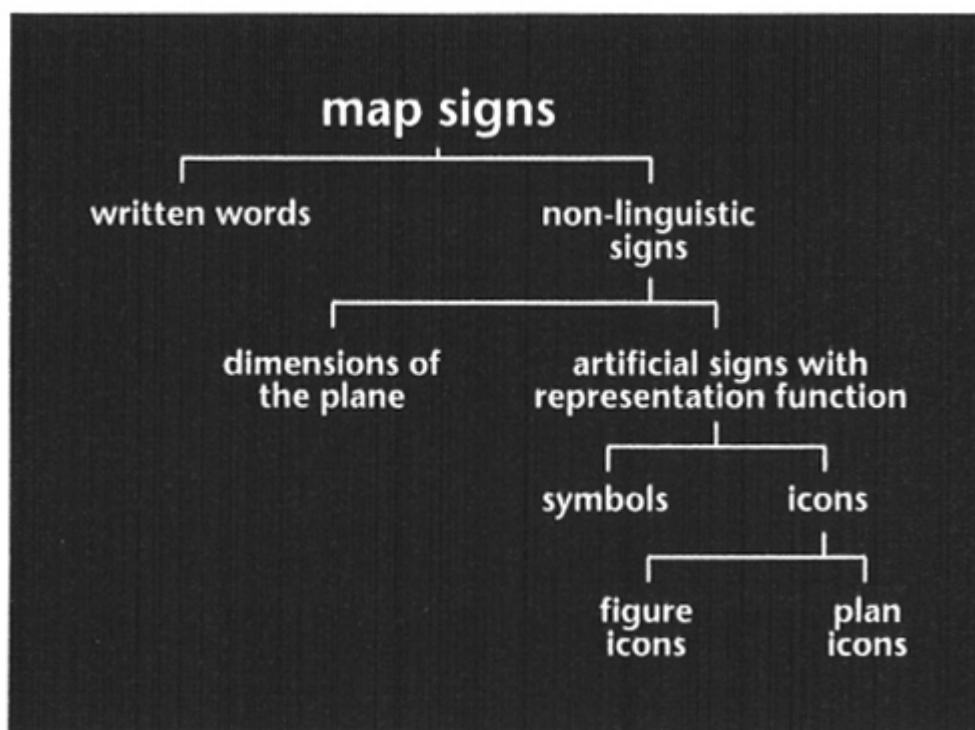


Εικόνα 6.13 Παράδειγμα του συνεχούς μέσου από τα μιμητικά στα αυθαίρετα σημάδια του χάρτη για μια πόλη.

Ένα από τα κρίσιμα θέματα που έθεσαν οι Robinson & Petchenik στη συζήτησή τους για την εικονικότητα είναι το ότι ένα σήμα μπορεί να είναι εικονικό με διάφορους τρόπους, μερικοί από τους οποίους είναι πιο φανεροί από άλλους. Για παράδειγμα, λένε πως ενώ ένα χαρτόγραμμα είναι μιμητικό (εικονικό) στο ότι ταιριάζει το γεωμετρικό μέγεθος με το μέγεθος του πληθυσμού (μια μεταφορική υποεικόνα με τους όρους του Peirce), δεν είναι μιμητικό με την αναμενόμενη έννοια του χώρου που αντικαθιστά το χώρο.

Για τα γραφικά γενικά, ο Knowlton (1966) πρότεινε ένα συνεχές μέσο σχέσεων σημάτων που είναι με πολλούς τρόπους όμοιο με των Robinson & Petchenik. Το μέσον αυτού προέρχεται κατευθείαν από το σημειωτικό τρίγωνο και επομένως ταιριάζει καλά με τη σημειωτική ανάλυση που προηγήθηκε. Αυτό το συνεχές μέσο της αυθαιρετικότητας (arbitrariness) εκτείνεται από διαδικασίες αυθαίρετων σημάτων στο ένα άκρο έως άμεσα αντιληπτικές (π.χ. χωρίς σήμα) διαδικασίες στο άλλο άκρο. Ο Knowlton περιγράφει τις σχέσεις του σήματος ως αλλαγές από καμιά επικάλυψη του σήματος-οχήματος και του αναφερόμενου στο αυθαίρετο άκρο έως την πλήρως εικονικά ταύτιση στο αντιληπτικό άκρο (στο οποίο σημείο το σήμα-όχημα και το αναφερόμενο μπερδεύονται και η σχέση σήματος δεν υφίσταται πλέον) (εικόνα 5.4).

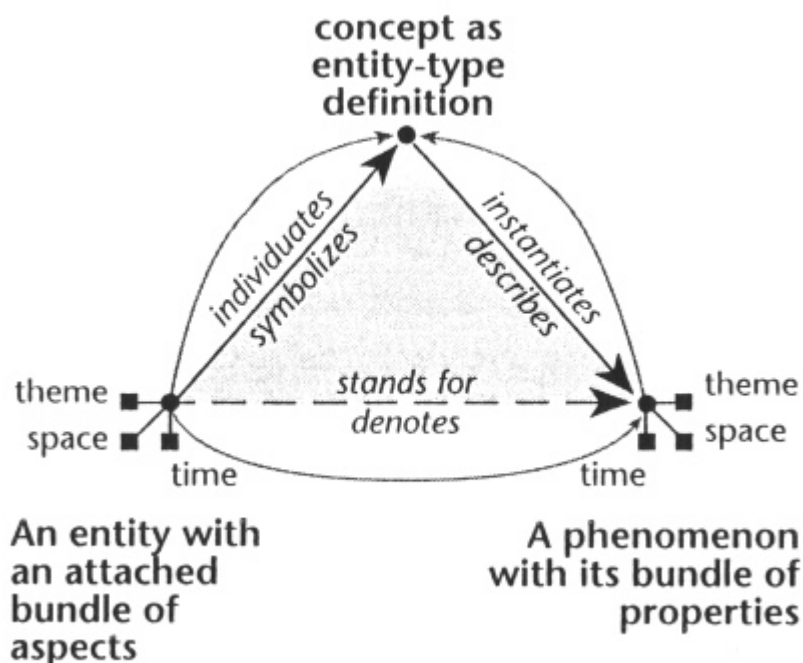
Πρόσφατα, ο Ucar (1993) πρότεινε ένα αφαιρετικό μέσο όμοιο με αυτό των Robinson & Petchenik (1976) και του Knowlton (1966). Περιέγραψε μια κατηγορία σημάτων (που κάπως συγκεχυμένα τα ονόμασε «εικονικά σήματα») που κυμαίνεται από υψηλή αφαίρεση (π.χ., μη εικονικά) έως υψηλή εικονικοποίηση. Ο Ucar παρουσιάζει αυτό το αυτό το «εικονικό» μέσο σήματος σαν ένα από τις δυο συνιστώσες ενός υψηλότερου επιπέδου κατηγορία που ονομάζει «τεχνητά» σήματα (εικόνα 6.14). Η άλλη συνιστώσα της κατηγορίας των τεχνητών σημάτων ονομάζεται «σύμβολα». Τα τεχνητά σήματα ταιριάζουν σε ένα ακόμα υψηλότερο επίπεδο με μια κατηγορία σημάτων που απεικονίζουν «διαστάσεις στο επίπεδο». Η διάκριση εδώ φαίνεται να είναι η ίδια με αυτήν που έκανε ο Bertin (1983) με τις X-Ψ διαστάσεις του επιπέδου να ταιριάζουν με τις «μεταβλητές του αμφιβληστροειδή» και του Lyutyy's τα σήματα επιπέδου και ελεύθερα-επιπέδου.



Εικόνα 6.14. Η τυπολογία των σημάτων του χάρτη του Ucar.

Ένα ενδιαφέρον χαρακτηριστικό της παρουσίασης των σχέσεων των σημάτων του Knowlton (1966) περιγράφεται μέσα από τους κύκλους που αντιστοιχούν σε σήματα-οχήματα και αναφερόμενες θέσεις στα διαγράμματά του (εικόνα 5.4). Αυτή η ένδειξη δεν είναι μια απλή οπτική διευκόλυνση που μας επιτρέπει να δούμε την έκταση της επικάλυψης. Οι κύκλοι δείχνουν ότι η σχέση είναι μεταξύ κατηγορίας σήματος-οχήματος και κατηγορίας αναφερόμενου (όχι μεταξύ ενός μεμονωμένου σήματος-οχήματος και μιας συγκεκριμένης περίπτωσης αναφερόμενου). Η επίπτωση είναι ότι οποιοδήποτε σήμα-όχημα που έχει ικανή ομοιότητα με ένα πρωτότυπο (ίσως εμφανίζεται στο υπόμνημα) αντικαθιστά ένα είδος αναφερόμενου (π. χ., οποιαδήποτε μπλε γραμμή στο χάρτη αντικαθιστά έναν ποταμό, όπως κάνει οποιαδήποτε εμφάνιση «Ποταμού» σε μπλε).

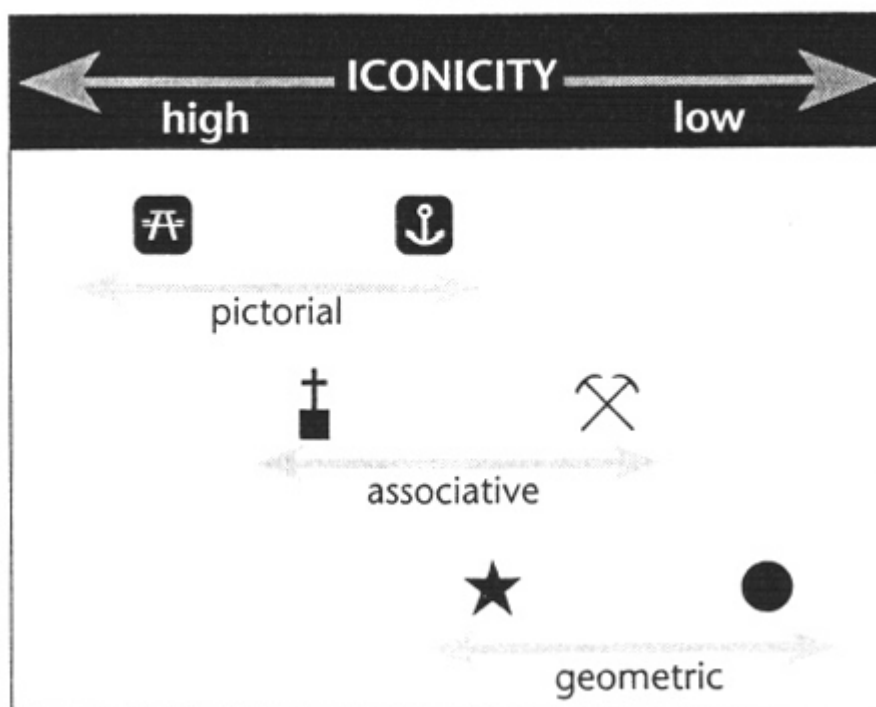
Ο Nyerges (1991a) έδωσε έμφαση στις διασυνδέσεις μεταξύ της σημειωτικής προσέγγισης στην γεωγραφική αναπαράσταση και των θεωριών της κατηγοριοποίησης. Το ενδιαφέρον του είναι στο «νόημα» των σημάτων στο πλαίσιο της γεωγραφικής αφαίρεσης που διέπει ένα μοντέλο βάσης χωρικών δεδομένων. Υιοθετώντας το σημειωτικό τρίγωνο παρουσιάζει μια δέσμη των χαρακτηριστικών των σημάτων χώρος-θέμα-χρόνος (εικόνα 6.15). Ο Nyerges μεταχειρίζεται το νόημα του σήματος σαν μια εννοιολογική κατηγορία και θεωρεί ότι η φύση του νοήματος για ένα άτομο (ή σε μια ψηφιακή βάση δεδομένων) θα εξαρτάται από το μοντέλο για τον ορισμό των εννοιών (κατηγοριών). Παρουσιάζονται τρεις κατηγορίες μοντέλων: η κλασσική, του πρωτότυπου και η πιθανολογική. Οι δυο πρώτες αναλύονται στο κεφάλαιο τέσσερα. Η τρίτη αντιμετωπίζει τις έννοιες σαν να ορίζονται «από μια συλλογή χαρακτηριστικών...κάθε τι που έχει υπεροχή αυτών των χαρακτηριστικών είναι μια περίπτωση αυτής της έννοιας». Ο ίδιος σημειώνει ότι είναι εύκολο να κατανοηθούν οι τύποι των γεωγραφικών οντοτήτων με τους όρους του πρωτότυπου αλλά είναι ευκολότερο, στο πλαίσιο των βάσεων δεδομένων, να ορισθούν με όρους των κλασσικών ορισμών.



Εικόνα 6.15. Το νοηματικό τρίγωνο του Nyerges. Το εσωτερικό τρίγωνο βασίζεται στους Ogden and Richards (1923) και το εξωτερικό στον Brachman (1985).

Μια ερμηνεία του συνεχούς μέσου εικονικότητας του Knowlton βασισμένη στη θεωρία του πρωτότυπου δίνει ενδιαφέρουσες προεκτάσεις για την διακριτή ταξινόμηση σε εικονογραφικά-συσχετικά-γεωμετρικά, των ποιοτικών σημειακών συμβόλων του Robinson που αναπτύχθηκε παραπάνω. Όπως σημειώνει ο Knowlton μια χρήσιμη ταξινόμια των

σημάτων πρέπει να βασίζεται όχι στις ιδιότητες των σημάτων-οχημάτων, αλλά στο πως τα σήματα συνδέονται με τα αναφερόμενα τους. Πιστεύει ότι «η εικονικότητα ενός σήματος πρέπει να προσδιοριστεί σε σχέση με τα κρίσιμα χαρακτηριστικά που είναι κοινά στο σήμα-όχημα και ενός δείγματος της κατηγορίας του αναφερόμενου του σήματος». Φαίνεται καθαρά ότι οι κατηγορίες του Robinson δεν «καταλαμβάνουν διαδοχικές θέσεις σε ένα συνεχές μέσο» επειδή οι κατηγορίες δεν είναι κλασσικές κατηγορίες. Μέσα σε κάθε μια, υπάρχει μια διακύμανση αφαιρετικότητας και τα επιλεγόμενα σήματα-οχήματα είναι συχνά δύσκολο να ταξινομηθούν. Οι κατηγορίες πιθανόν έχουν πρωτότυπα που ταιριάζουν με την τάξη της αφαιρετικότητας, αλλά τα διαστήματα των επεκτάσεων της κατηγορίας επικαλύπτονται (εικόνα 6.16).



Εικόνα 6.16. Η σχετική αφαιρετικότητα των εικονογραφικών, συσχετικών και γεωμετρικών ονομαστικών σημειακών συμβόλων.

Εάν η εικονικότητα εξαρτάται από το ερμηνεύον που μεσολαβεί (όπως φαίνεται ότι πρέπει), τότε η εικονικότητα των σχέσεων του συγκεκριμένου σήματος εξαρτάται από τις διαδικασίες της ανθρώπινης νοητικής κατηγοριοποίησης. Σαν αποτέλεσμα, η εικονικότητα είναι πιθανόν να έχει κάποια συγκεκριμένη ρίζα και ετυμολογία όπως επίσης και να διαφέρει στις διάφορες κουλτούρες, στο χρόνο και από άτομο σε άτομο. Ακολουθώντας αυτήν τη λογική ο Krampen (1965) πρότεινε ένα συνεχές μέσο «συμβολισμού» οριζόμενο στη βάση της έκτασης μιας συλλογικής συμφωνίας μέσα σε μια κοινωνία (π.χ. σύμβαση). Προτείνει το “quasi-σύμβολο» σαν μια σχέση σήματος που είναι αβέβαιη (π.χ. την πιθανότητα το αργό ή λεπτό γλιστερό να συσχετιστούν με ένα εικονογραφικό σήμα-όχημα που αναπαριστά ένα κοχύλι), ένα «αληθινό σύμβολο» σαν μια σχέση σήματος που είναι καλά εδραιωμένη (π.χ. ο ελέφαντας των Ρεμπουπλικάνων) και ένα «έμβλημα» σαν ένα «σύμβολο» που είναι διεθνώς κατανοητό μέσα σε μια κουλτούρα έως το σημείο που το σήμα-όχημα υποθέτει το νόημα του αναφερόμενου του (π.χ. σταυρός =χριστιανισμός). Οι τρεις κατηγορίες του Krampen φαίνεται να ταιριάζουν καλά με τις τρεις περισσότερο εικονικές από τις τέσσερες αυθαιρετικότητας του Knowlton και προτείνεται ένας μηχανισμός με τον οποίο τα σήματα να μπορούν να μετατοπίζονται μέσα σε αυτό το μέσο με το χρόνο.

Η σύνδεση των αυξανόμενα συμβατικών σημάτων με την μείωση της αυθαιρετικότητας διαφωνεί με τους ορισμούς κάποιων σημειολόγων που ορίζουν την

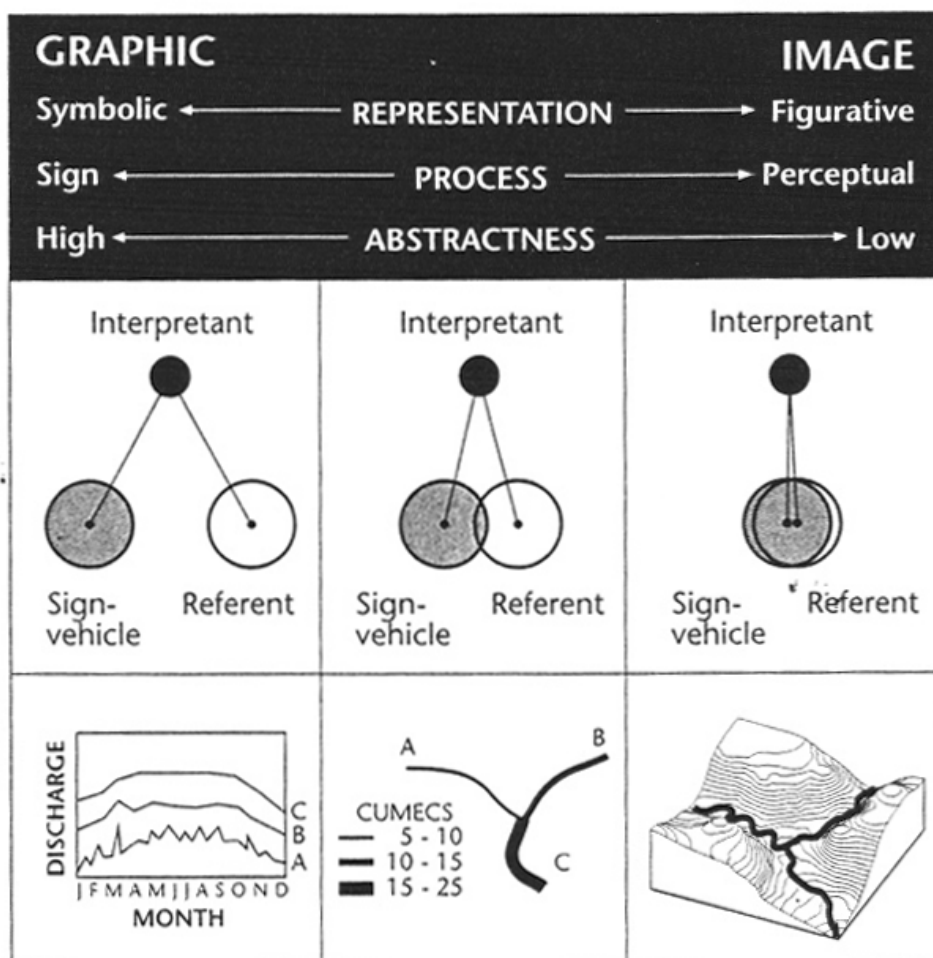
συμβατικότητα (την οποία εξισώνουν με την αυθαιρετικότητα). Ο Eco (1985β), όμως, θεωρεί ότι «συμβατικό» δεν σημαίνει κατ' ανάγκην «αυθαίρετο» και το «κίνητρο» δεν αποκλείει «συμφωνία κουλτούρας». Μια σύμβαση (όπως τα σημεία σε μια πυξίδα) μπορεί να στηριχτεί σε ένα κίνητρο «το οποίο απαιτεί την έκφραση [σήμα-όχημα] για να ενσωματώσει την ίδια μορφή σαν το περιεχόμενο [αναφερόμενο] με κάποια έννοια ή δυνατότητα».

Ένα θέμα που παραμένει αναπάντητο από τις προσεγγίσεις στην εικονικότητα του σήματος σαν ένα συνεχές μέσο, είναι το πως να κριθεί η θέση μια συγκεκριμένης σχέσης σήματος στο μέσο, μια δεδομένη στιγμή. Ακόμα και όταν επικεντρώνουμε στις κατηγορίες των σημάτων-οχημάτων σε σχέση με τα αναφερόμενα (παρά στα μεμονωμένα σήματα), δεν είναι άμεσα φανερό ποιά είδη σχέσεων είναι πιο εικονικά από άλλα. Είναι, για παράδειγμα, μια εικόνα υποεικόνα (ένα σήμα-όχημα που μοιράζεται ομοιότητα στην εμφάνιση με το αναφερόμενό του) πάντοτε λιγότερο αυθαίρετη (πιο εικονική) από μια διαγραμματική υποεικόνα (ένα σήμα-όχημα που μοιράζεται όμοια δομή με το αναφερόμενό του); Που ταιριάζει αυτή η μεταφορική ή μετονομική αντιστοίχιση; Ένα σχετικό θέμα είναι η διάκριση του Krampein (1965) μεταξύ άμεσης και έμμεσης αναφοράς. Ένα παράδειγμα ενός άμεσου σήματος μπορεί να είναι ένα εικονογράφημα ενός τραπέζιου πικ-νικ που αντικαθιστά έναν τόπο φαγητού. Αντίθετα, ένα παράδειγμα ενός έμμεσου σήματος είναι ένα σχέδιο που αντικαθιστά ένα μεγάλο κτίριο που με τη σειρά του αντικαθιστά την πρωτεύουσα σε ένα χάρτη. Είναι λογικό να υποθέσουμε η έμμεση αναφορά να είναι πιο εικονική από την άμεση αναφορά (που και οι δυο έχουν το ίδιο αναφερόμενο). Αυτό που είναι ακόμα λιγότερο ξεκάθαρο, όμως, είναι το πως να συγκρίνουμε ένα έμμεσο σήμα (για το οποίο η πρώτη σχέση είναι πολύ εικονική και η δεύτερη εντελώς αυθαίρετη) με ένα άμεσο σήμα για το οποίο η μοναδική σχέση είναι στη μέση της εικονικότητας. Εάν ακολουθήσουμε τη συμβουλή του Knowlton ότι η αξιολόγηση της εικονικότητας θα εξαρτάται από την αναγνώριση των κρίσιμων κοινών ιδιοτήτων μεταξύ του σήματος-οχήματος και του αναφερόμενου, πρέπει επίσης να δώσουμε προσοχή σε αυτό που λέει ότι «η κρισιμότητα των ιδιοτήτων εξαρτάται μερικώς από το ερμηνεύον του οχήματος». Πάλι, βλέπουμε την μοναδική προοπτική που παρέχει το ερμηνεύον σαν μεσολαβητής: κάνει φανερό ότι οι σχέσεις του σήματος δεν είναι κατ' ανάγκην οι ίδιες για τον καθένα.

Μια άλλη πλευρά της εικονικότητας του σήματος του χάρτη προκύπτει από τον Knowlton (1966) σε μια συζήτηση για τη διάκριση μεταξύ P-reps και C-reps όταν το αναφερόμενο είναι μεσολαβητής. Ο Knowlton ρώτησε εάν είναι «χρήσιμο να μιλάμε για εικονικότητα όταν ένα αναφερόμενο δεν έχει αληθινή ύπαρξη». Πιστεύει ότι είναι, αλλά η εικονικότητα μπορεί μόνο να οριστεί με όρους «ισομορφισμού» μεταξύ σήματος-οχήματος και ιδέας. Η εικονικότητα με τους όρους του ισομορφισμού σε τέτοιες περιπτώσεις (π.χ. στις C-reps) «πρέπει να είναι ένας ισομορφισμός μεταξύ του σήματος-οχήματος και ενός *ειδικού τρόπου*, από τους αρκετούς πιθανούς τρόπους, που οι ιδέες μπορούν λογικά (ιεραρχικά) να διαταχθούν στη *σκέψη*». Η αναφορά του στην εικονικότητα σαν ισομορφισμός μεταξύ σήματος-οχήματος και «ιδεών» καταλήγει στο ότι όταν το αναφερόμενο δεν έχει αληθινή ύπαρξη, το ερμηνεύον και το αναφερόμενο γίνονται ένα.

Ανεξάρτητα από κάποια αβεβαιότητα για το πως να κρίνουμε την εικονικότητα συγκεκριμένων σημάτων, ή αν οι C-reps μπορούν να είναι εικονικές, ένα προτέρημα της θεώρησης των σχέσεων των σημάτων σαν ένα συνεχές μέσο αντί για διακριτές κατηγορίες, είναι ότι το ίδιο το συνεχές μέσο φαίνεται να εφαρμόζεται και σε τοπικά και σε σφαιρικά επίπεδα αναπαραστάσεων (π.χ. μεμονωμένα σημάδια του χάρτη και ολόκληρες οπτικές οθόνες). Ο Ganter και εγώ (1989) υιοθετήσαμε το εννοιολογικό μοντέλο του Knowlton για τις οθόνες της γεωγραφικής οπτικοποίησης. Αυτή η υιοθέτηση παρουσιάζεται εδώ (εικόνα 6.17). Πρέπει να γίνει αμέσως φανερό ότι το συνεχές μέσο της αυθαιρετικότητας (ή «αυθαιρετικότητας», για να χρησιμοποιήσουμε έναν πιο κοινό χαρτογραφικό όρο) ταιριάζει ακριβώς με τον ένα άξονα του μοντέλου των χαρτών σαν ακτινωτές κατηγορίες (εικόνα 4.3). Αν το δούμε επομένως από την σημειωτική προοπτική μιας σχέσης σήματος που έχει βαθμούς εικονικότητας, τότε, είναι αρκετά φανερό γιατί δεν υπάρχουν διακριτά όρια μεταξύ χάρτη και εικόνας ή μεταξύ χάρτη και διαγράμματος (γραφήματος). Αυτή η εμπειρική μαρτυρία υπάρχει για να υποστηρίξει την ακτινική φύση των χαρτών σαν μια κατηγορία και να υποστηρίξει την άποψη ότι οι σχέσεις των σημάτων για τα γραφήματα δεν εντάσσονται

στις διακριτές κατηγορίες που εισήγαγε ο Peirce με τις εικόνα, ενδεικτικό και σύμβολο, αλλά χαρακτηρίζονται από βαθμούς εικονικότητας.

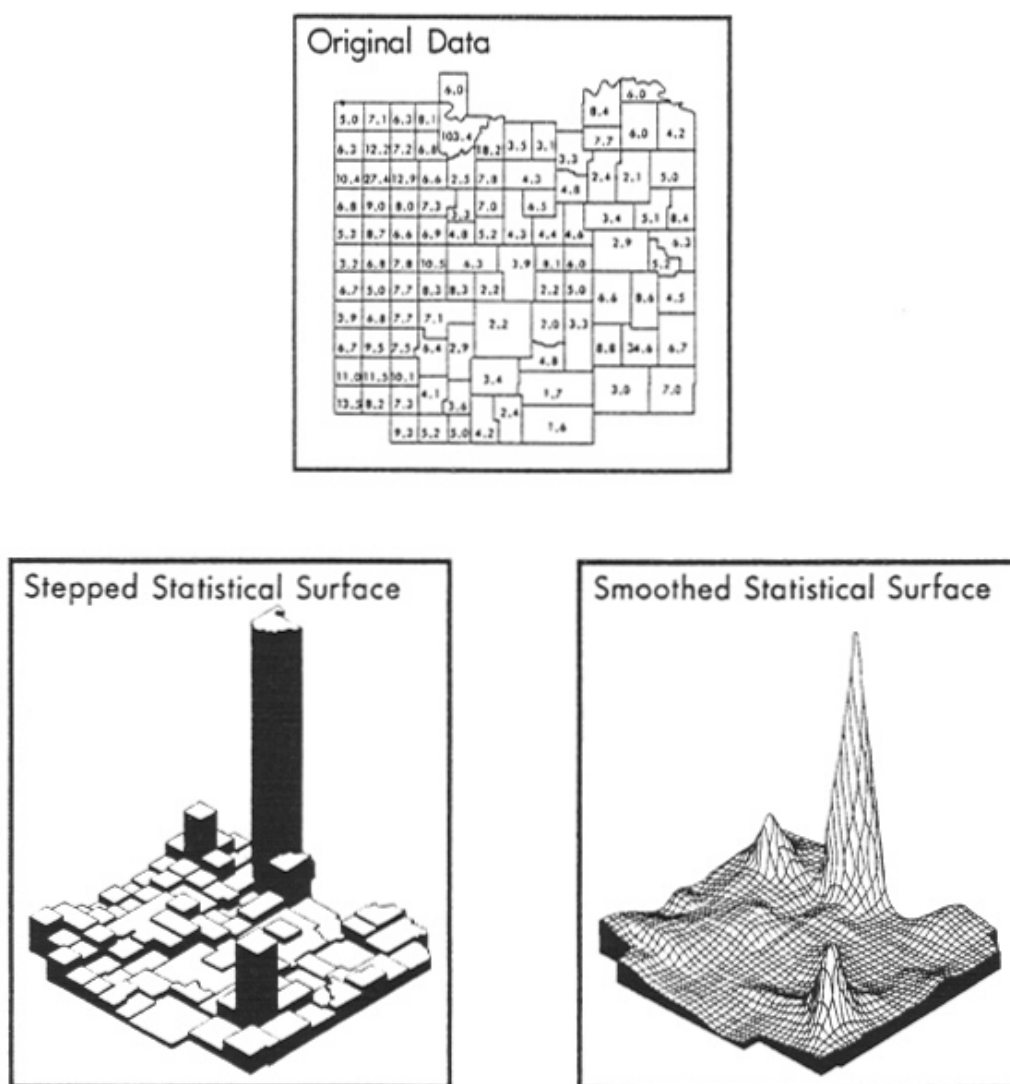


Εικόνα 6.17. Η σχετική αφαιρετικότητα των εικονογραφικών, συσχετικών και γεωμετρικών ονομαστικών σημειακών συμβόλων.

Η προσοχή στην εικονικότητα και την αμεσότητα των σχέσεων του σήματος είναι ενδιαφέρονσα πέρα από το ρόλο του ορισμού των ορίων του «χάρτη» σε μια ακτινική ασαφής κατηγορία. Η σύγκριση διαφορετικής μορφής χαρτών σε αυτές τις διαστάσεις μπορεί να δώσει φως για το είδος των σχημάτων χάρτη που απαιτούνται για την ερμηνεία της μορφής του χάρτη σαν ένα σήμα. Η εικόνα-έως διάγραμμα (ή το γραφικό) συνεχές μέσο προτείνει διαφορές στο είδος των σχέσεων αντικατάστασης. Η ανάγκη για εννοιολογικά μοντέλα (σχήματα ερμηνείας) αυξάνει καθώς μετατοπιζόμαστε από την εικόνα προς το γράφημα. Μπορούμε να περιμένουμε, τότε, ότι διαφορετικά γενικά σχήματα θα εφαρμόζονται σε διαφορετικές θέσεις στο εικόνα-γράφημα συνεχές μέσο, οδηγώντας σε διαφορετικές προσδοκίες για το τι μπορεί να αποκτηθεί. Αυτές οι διαφορές στις προσδοκίες, με τη σειρά τους, προτείνουν το ότι διαφορετικά νοήματα (σε διάφορα επίπεδα) μπορούν να εξαχθούν από τις γραφικές μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στην οθόνη.

Ένα ενδιαφέρον παράδειγμα των επιπτώσεων της εικονικότητας και της αμεσότητας της οθόνης σαν σήμα εμφανίζεται όταν χρησιμοποιούμε μορφές χάρτη για να αποδώσουμε αριθμητικές ποσότητες. Το 1967 ο Jenks πρότεινε αυτό που ο ίδιος ονόμασε έννοια του μοντέλου δεδομένων για στατιστική χαρτογράφηση. Αυτή η έννοια βασίστηκε στην ιδέα ότι ένα φαινόμενο μετρημένο σε ένα επίπεδο διαστήματος ή λόγου μπορούσε να χαρακτηριστεί από ένα γραφικό μοντέλο συνδυάζοντας χωρικές και θεματικές πληροφορίες σε μια τρι-

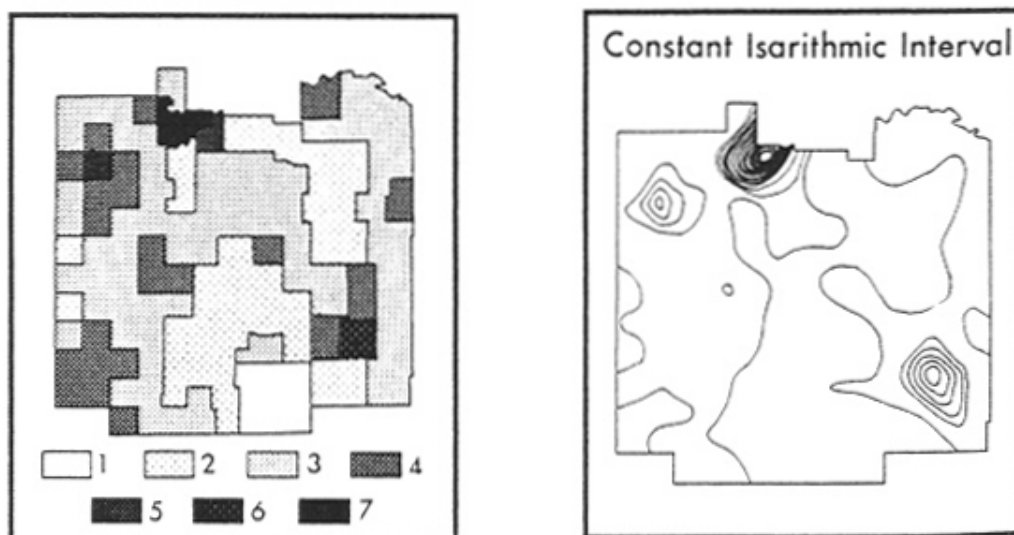
διάστατη απεικόνιση. Αυτές οι γραφικές απεικονίσεις βασίστηκαν στην υπογράμμιση μαθηματικών εννοιών. Ο ίδιος καταρχήν πρότεινε ένα γραφικό μοντέλο δεδομένων για να εξηγήσει το πληροφοριακό χαρακτηριστικό των χωροπληθών χαρτών και μετά συνέχισε για να προτείνει διάφορα σχετικά μοντέλα δεδομένων που μπορεί να θεωρηθούν ότι υπογραμμίζουν διάφορες μορφές ισარიθμικών χαρτών (εικόνα 6.18). Από την προοπτική του μοντέλου δεδομένων, οι χωροπληθείς και ισοπληθείς χάρτες είναι έμμεσα σήματα που απεικονίζουν τα μοντέλα δεδομένων τα οποία με τη σειρά τους απεικονίζουν τα δεδομένα (που με τη σειρά τους απεικονίζουν το φαινόμενο). Το καθένα από τα μοντέλα δεδομένων που προτάθηκε από τον Jenks είναι εικονικό στη χρήση του ύψους για την απεικόνιση μεγέθους (μια μεταφορική υποεικόνα) και στον τρόπο που η χωρική διαφοροποίηση στην επιφάνεια του μοντέλου χρησιμοποιείται για να απεικονίσει υποτιθέμενη απότομη σε αντίθεση με ομαλή χωρική διαφοροποίηση του απεικονιζόμενου φαινομένου (μια διαγραμματική υποεικόνα).



Εικόνα 6.18. Τα μοντέλα δεδομένων του Jenks για χωροπληθείς και ισοπληθείς χάρτες.

Το καθένα από τα τριδιάστατα μοντέλα δεδομένων του Jenks μπορεί να μετασχηματιστεί σε ένα κανονικό δι-διάστατο χάρτη (π.χ. σαν ένας χωροπληθής ή σκιασμένος ισοπληθής) (εικόνα 6.19). Αυτός ο μετασχηματισμός, σε σχέση με το ανωτέρω μοντέλο εικονικότητας, μεταφέρει την απεικόνιση προς το αυθαίρετο τέλος του μέσου. Ένα

πιο εξελιγμένο σχήμα χάρτη απαιτείται επομένως για την κατανόηση του είδους της ομοιότητας που υπάρχει μεταξύ των διδιάστατων χαρτογραφικών απεικονίσεων και των αναφερόμενων τους. Για παράδειγμα, αντί για πάνω=περισσότερο, το λιγότερο άμεσο σχήμα εικόνας το σκουρότερο=περισσότερο πρέπει να εφαρμοσθεί και για τους δυο χάρτες χωροπληθή και ισοπληθή. Επιπροσθέτως, στον χωροπληθή χάρτη, τα δεδομένα θα ταξινομηθούν τυπικά, καταλήγωντας σε σχετικά όμοια αναφερόμενα που αντιστοιχούν σε στο ίδιο σήμα-όχημα, υπονοώντας έτσι ότι δεν διαφέρουν καθόλου. Η βασική επιφάνεια της υψής σηματοδοτείται με παρόμοιο τρόπο σε ένα μοντέλο χωροπληθών δεδομένων και σε ένα χωροπληθή χάρτη, έτσι ώστε υπάρχει μικρή αλλαγή στην εικονικότητα σε σχέση με αυτήν την ιδιότητα της χωρικής διαφοροποίησης (π.χ. δραστική αλλαγή κατά μήκος των ορίων θα είναι ακόμα δραστικά). Για τον ισοπληθή χάρτη, μια ισοδιάσταση πρέπει να επιλεγεί και αυτό το διάστημα θα προσδιορίσει σε ποιά χαρακτηριστικά της επιφάνειας θα δοθεί έμφαση και ποιά θα υποεκτιμηθούν. Ο ισοπληθής χάρτης απαιτεί επίσης από τον αποδέκτη να κατανοήσει την περισσότερο αφαιρετική (αυθαίρετη) έννοια ότι οι ισαριθμικές είναι γραμμές ίσης τιμής από τις οποίες μπορεί να οπτικοποιηθεί μια τριδιάστατη επιφάνεια. Αντί να χρησιμοποιηθεί μια επιφάνεια για να απεικονίσει μια επιφάνεια, ο ισαριθμικός χάρτης (χωρίς σκίαση) χρησιμοποιεί γραμμές να απεικονίσει μια επιφάνεια-αυτό καταλήγει σε μια μείωση της εικονικότητας.



Εικόνα 6.19. Τα δι-διάστατα ισοδύναμα των μοντέλων δεδομένων της προηγούμενης εικόνας.

Η ανωτέρω συζήτηση των μοντέλων δεδομένων δίνει έμφαση στις διαφορές στην αμεσότητα και εικονικότητα των σχέσεων των σημάτων για διάφορα είδη χάρτη. Ακόμα και σε έναν μόνο χάρτη, η αφαιρετικότητα των σχέσεων των σημάτων μπορεί να μην είναι συνεπής μέσα ή μεταξύ των επιπέδων της απεικόνισης. Αυτό θέτει ενδιαφέρουσες ερωτήσεις για την πολυπλοκότητα των σχημάτων χάρτη που απαιτούνται στα διάφορα είδη χαρτών. Οι χάρτες είναι ασυνήθεις στο συνδυασμό υψηλά μιμητικών με υψηλά συμβατικών (αφαιρετικών) σημάτων, και εντός και μεταξύ επιπέδων ανάλυσης. Όπως λέει ο Schlichtmann (1979) οι πιο πολλοί χάρτες χρησιμοποιούν το χώρο με έναν άμεσο τρόπο για να αντικαταστατήσουν το χώρο. Οι χάρτες, όμως, μπορούν την ίδια στιγμή να περιέχουν «σύμβολα» των οποίων τα μεμονωμένα χωρικά χαρακτηριστικά (μέγεθος, σχήμα, προσανατολισμός) δεν έχουν φανερή αντιστοίχιση με χωρικές ιδιότητες ή ιδιότητες τάξης με το αναφερόμενο που απεικονίζουν.

Αυτοί οι πολλαπλοί βαθμοί εικονικότητας που μπορούν να ενυπάρχουν στον ίδιο χάρτη, απαιτούν πολλαπλά σχήματα χάρτη (και σχήματα-οχήματα χάρτη) για να ερμηνευθούν αυτοί οι χάρτες. Είναι πιθανόν αυτά τα πολλαπλά σχήματα θα κάνουν (από

ανάγκη) χρήση των ίδιων σχημάτων εικόνας σε διαφορετικούς τρόπους (μέσα από τη χρήση διαφορετικών μεταφορικών επεκτάσεων). Ένα παράδειγμα είναι ο δυο μεταβλητών χάρτης της εικόνας 3.39. Σε αυτόν, ένα πάνω-κάτω σχήμα επεκτείνεται μεταφορικά στο γεωγραφικό χώρο που απεικονίζεται από το χάρτη σαν ένα σύνολο, καταλήγοντας σε ένα πάνω=βόρεια και κάτω=νότια. Όμως, τα σύμβολα στο χάρτη χρησιμοποιούν επίσης ένα πάνω-κάτω σχήμα, αλλά ένα που εκτείνεται σε διαφορετικό σκοπό του πάνω=περισσότερο και κάτω=λιγότερο. Λίγοι έμπειροι ενήλικοι αναγνώστες είναι πιθανόν να έχουν πρόβλημα με αυτήν τη δυτή χρήση ενός κανονικού σχήματος εικόνας. Αυτή είναι το είδος της ασυνέπειας, όμως, που αναμένεται να μπερδέψει τα παιδιά που μόλις μαθαίνουν να χρησιμοποιούν τις σχέσεις αντικατάστασης και αναπτύσσουν την ικανότητα να χρησιμοποιούν μεταφορικές επεκτάσεις των σχημάτων εικόνας σε διαφορετικούς σκοπούς.

Ασχολούμενος με τους δυναμικούς συνδυασμούς των των εικονικών και μη εικονικών στοιχείων στα γραφικά πληροφοριών, ο Knowlton (1966) πρότεινε μια πολυμεταβλητή ταξινόμηση των εικόνων. Αυτή η ταξινόμηση βασίζεται στην πεποίθηση ότι η οπτική-εικονική αναπαράσταση έχει τρία μέρη: τα *στοιχεία*, το *μοτίβο διάταξης* τους, και τη *σειρά σύνδεσής* τους. Το είδος της εικόνας προσδιορίζεται από τους διάφορους πιθανούς συνδυασμούς εικονικότητας σε κάθε μέρος. Σε μια προφανή προσπάθεια να κάνει δυνατή μια ταινόμηση τριών μεταβλητών στην οποία οι μεταβλητές είναι συνεχείς συναρτήσεις, ο ίδιος προτείνει τρεις διακριτές κατηγορίες αναφοράς: εικονικές, αναλογικές και αυθαίρετες σχέσεις μεταξύ σήματος-οχήματος και αναφερόμενου. Η διάκριση εικονική-αυθαίρετη ταιριάζει τα δυο άκρα του συνεχούς μέσου που περιγράφηκε παρα πάνω, ενώ η αναλογική κατηγορία φαίνεται να είναι ισοδύναμη με του Krampen την «έμμεση» αναφορά. Η πιθανοί συνδυασμοί των τριών μερών της εικόνας και τα τρία είδη της σχέσης για κάθε μέρος δίνει 27 διαφορετικές καταστάσεις. Ομαδοποιώντας αυτές τις καταστάσεις για τις οποίες τα «στοιχεία» έχουν ένα είδος κοινής σχέσης σήματος-οχήματος, ο Knowlton αναγνωρίζει αυτό που ο ίδιος θεωρεί ότι είναι τα τρία βασικά είδη εικόνας: *ρεαλιστική, αναλογική και λογική* (εικόνα 6.20).

Οι ρεαλιστικές εικόνες του Knowlton έχουν το χαρακτηριστικό του ότι έχουν εικονικά στοιχεία. Μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σαν «εικόνες» στο πλαίσιο της ακτινικής κατηγορίας του χάρτη (π.χ. μια φωτογραφία από το μάτι πουλιού) και σαν να έχουν άμεση αναφορά με αυτό που απεικονίζουν. Μια αναλογική εικόνα, αντίθετα, έχει μια αναλογική σχέση μεταξύ σημάτων-οχημάτων και αναφερόμενων των στοιχείων. Χρησιμοποιεί μια εικόνα για να αναφερθεί σε κάτι άλλο (π.χ. μια 3-διάστατη επιφάνεια απεικόνισης που μοιάζει με μια επιφάνεια μοντελοποιημένης γης για να απεικονίσει την «επιφάνεια» πυκνότητας πληθυσμού). Η αναφορά, επομένως, είναι έμμεση. Μια λογική εικόνα είναι μια στην οποία τα στοιχεία της εικόνας απεικονίζονται σε μια αυθαίρετη μορφή («ενώ το μοτίβο και/ή ο συνδυασμός είναι ισομορφικό με την κατάσταση των γεγονότων που απεικονίζονται»).

Ο Knowlton θεωρούσε και τα ηλεκτρικά σχήματα και τους οδικούς χάρτες ότι είναι λογικές εικόνες. Αυτή η κατηγοριοποίηση των οδικών χαρτών αγνοεί το γεγονός ότι «στοιχεία» στους χάρτες συχνά δεν είναι απεικονισμένα στο ίδιο επίπεδο εικονικότητας. Ενώ τα σήματα-οχήματα για τις πόλεις μπορεί να είναι αυθαίρετα (π.χ. κύκλοι), αυτά για τα σημεία ενδιαφέροντος μπορεί να είναι εικονικά (π.χ. ένα ψάρι για τους ψαρότοπους). Για να είναι χρήσιμη για τους χάρτες η τυπολογία του πρέπει να επεκταθεί ώστε να επιτρέπει την χωριστή αξιολόγηση των διαφορετικών κατηγοριών των στοιχείων του χάρτη μέσα στον ίδιο χάρτη.

|                        | e | p | c | e | p | c | e | p | c |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| realistic<br>pictures  | I | I | I | I | A | I | I | X | I |
|                        | I | I | A | I | A | A | I | X | A |
|                        | I | I | X | I | A | X | I | X | X |
| analogical<br>pictures | A | I | I | A | A | I | A | X | I |
|                        | A | I | A | A | A | A | A | X | A |
|                        | A | I | X | A | A | X | A | X | X |
| logical<br>pictures    | X | I | I | X | A | I | X | X | I |
|                        | X | I | A | X | A | A | X | X | A |
|                        | X | I | X | X | A | X | X | X | X |

Εικόνα 6.20. Η τυπολογία των οπτικο-εικονικών σημάτων του Knowlton. Στην εικόνα, το “e” = στοιχεία, το “p” = μοτίβο, το “c” = σειρά, το “A” = αναλογικό, το “I” = εικονικό και το “X” = τυχαίο.