

ΔΠΜΣ «ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ»

Σημειώσεις

ΕΙΔΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

Επιμέλεια:
Β. Φιλιππακοπούλου
Αν. Καθ. ΕΜΠ

ΔΠΜΣ «ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ»

Σημειώσεις

ΕΙΔΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

Οι σημειώσεις αυτές απευθύνονται στους φοιτητές του μαθήματος «Ειδικά Κεφάλαια Χαρτογραφίας», του ΔΠΜΣ «Γεωπληροφορική». Αποτελούν, ουσιαστικά, μια κατ' αρχήν μετάφραση των βιβλίων και άρθρων που αναφέρονται στη βιβλιογραφία. Ορισμένες ενότητες έχουν προκύψει (όπως άλλωστε αναφέρεται και στην αντίστοιχη ενότητα), από εργασίες μεταπτυχιακών σπουδαστών προηγούμενων ετών, που εκπονήθηκαν στα πλαίσια της διδασκαλίας του μαθήματος. Σε καμία περίπτωση δεν μπορούν οι σημειώσεις αυτές να αντικαταστήσουν τις γνώσεις που θα αποκτήσουν οι φοιτητές διαβάζοντας τα πρωτότυπα κείμενα. Αντίθετα επιχειρείται μέσα από αυτές, μια περιληπτική ανασκόπηση των θεμάτων που αναπτύσσονται στις διαλέξεις του μαθήματος, δίνεται η ελληνική έκφραση όρων που πρόσφατα προέκυψαν στη χαρτογραφική κοινότητα, ώστε οι φοιτητές να οδηγηθούν στο περαιτέρω διάβασμα τους.

Β. Φιλιππακοπούλου
Αν. Καθ. ΕΜΠ

Φεβρουάριος 2005

1. Εισαγωγή: Η σύγχρονη επιστημονική προσέγγιση στη χαρτογραφική απεικόνιση και το χαρτογραφικό σχέδιο

Η εξέλιξη της χαρτογραφίας σαν επιστήμης

Η μαθηματική χαρτογραφία

- Δημιουργία και μελέτη χαρτογραφικών προβολών

Η αναλυτική χαρτογραφία

- Ανάπτυξη αναλυτικών μεθόδων επεξεργασίας χωρικών δεδομένων
- Ανάπτυξη αναλυτικών μεθόδων υποστήριξης χαρτογραφικών διαδικασιών

Η χαρτογραφία σαν γραφική επικοινωνία

- Θεωρίες χαρτογραφικής επικοινωνίας
Πηγή ιδεών-ανάπτυξη θεωριών-βασικές ιδέες
 - Μοντέλα χαρτογραφικής επικοινωνίας και ερμηνεία τους
- Μια κριτική ματιά στις θεωρίες της χαρτογραφικής επικοινωνίας*
- Επιστημονική θεωρία και χαρτογραφική επικοινωνία
 - Μετάδοση πληροφορίας και χρήστης χάρτη

Η χαρτογραφία σαν τέχνη & επιστήμη

- Ο δαισθητικός και ολιστικός χαρακτήρας της καλλιτεχνικής προσέγγισης
- Ο επαγωγικός και αναγωγικός χαρακτήρας της επιστημονικής προσέγγισης

Η σύγχρονη επιστημονική προσέγγιση της χαρτογραφικής απεικόνισης

- Ο χάρτης σαν αναπαράσταση του κόσμου
λεκτικό – λειτουργικό – γνωσιακό επίπεδο προσέγγισης
- Ο χάρτης για τον αναγνώστη
λεκτικό – λειτουργικό – γνωσιακό επίπεδο προσέγγισης

1. Εισαγωγή: Η σύγχρονη επιστημονική προσέγγιση στη χαρτογραφική απεικόνιση και το χαρτογραφικό σχέδιο

Η χαρτογραφία έχει μακρά ιστορία σαν δραστηριότητα, αλλά μικρή σαν επιστημονικός κλάδος, γι αυτό και δεν έχει δώσει απαντήσεις σε πολλά ερωτήματα που εμπίπτουν στο αντικείμενο της, πιο ειδικά στο θέμα του πώς λειτουργούν οι χάρτες. Στο περιεχόμενο αυτού του μαθήματος αναφέρονται:

- τα όσα γνωρίζουμε για το πώς λειτουργούν οι χάρτες,
- τα ερωτήματα που πρέπει σήμερα να αντιμετωπιστούν, και
- οι τρόποι προσέγγισης των ζητούμενων απαντήσεων.

Η βασική άποψη στην οποία στηρίζεται όλη η προσέγγιση περιέχεται στην ακόλουθη πρόταση: *Οι χάρτες είναι χωρικές αναπαραστάσεις που με τη σειρά τους κεντρίζουν άλλες χωρικές αναπαραστάσεις, η δε αναπαράσταση είναι μια πράξη δημιουργίας γνώσεων.* Μόνο αν εξεταστεί η αναπαράσταση σε διάφορα επίπεδα και προσεγγιστεί από διαφορετικές οπτικές, θα αποκτηθεί μια άποψη για το πώς λειτουργούν οι χάρτες, και η άποψη αυτή θα χρησιμοποιηθεί στο σχεδιασμό του χαρτογραφικού συμβολισμού και του σχεδίου. Βλέπε και MacEachren (1995).

Η εξέλιξη της χαρτογραφίας σαν επιστήμης

Η χαρτογραφία σαν δραστηριότητα εμφανίζεται πριν από τη γραφή. Σημείο-κλειδί στη δημιουργία των χαρτών, στη μακρόχρονη πορεία τους, αποτελεί η γενικότερη επιστημονική θεώρηση που επικρατεί κάθε εποχή και με βάση αυτήν τη θεώρηση, ο τρόπος προσέγγισης του γεωγραφικού χώρου. Επηρεασμένες από τα φιλοσοφικά ρεύματα της εποχής τους και εκφράζοντας τις κυρίαρχες απόψεις και το πολιτισμικό επίπεδο των λαών που τις δημιουργούν, οι εκάστοτε αναπαραστάσεις του γεωγραφικού χώρου παίρνουν διάφορες μορφές, έχοντας άλλοτε εικαστικό (π.χ. χάρτες Βαβυλωνίων, Μεσαιωνικών χρόνων) και άλλοτε γεωμετρικού μετασχηματισμού (χάρτες Ελλήνων, Κινέζων, πορτολάνοι) χαρακτήρα.

Η μαθηματική χαρτογραφία

Κατ' αρχήν, η προσπάθεια για απόδοση της γεωμετρίας του γεωγραφικού χώρου ήταν η αναζήτηση που έκανε τη χαρτογραφία επιστημονικό κλάδο. Μια αναζήτηση που κράτησε πολλούς αιώνες και θεμελίωσε τις αρχές της *μαθηματικής χαρτογραφίας*. Η απόδοση της γεωμετρίας της γήινης επιφάνειας απασχόλησε παράλληλα τους Κινέζους και τους Έλληνες χαρτογράφους, στη συνέχεια τους Άραβες και αργότερα τους Ολλανδούς. Η ερευνητική δραστηριότητα στη μαθηματική χαρτογραφία συνεχίστηκε σε διεθνές επίπεδο μέχρι πρόσφατα, δημιουργώντας προβολικά συστήματα που ικανοποιούν τις διαφορετικές ανάγκες απόδοσης της γεωμετρίας, στους διαφορετικού σκοπού και κλίμακας χάρτες και μελετώντας τις παραμορφώσεις που προκύπτουν από την εφαρμογή του κάθε συστήματος.

Πολύ αργότερα από την ανάπτυξη της μαθηματικής χαρτογραφίας, μόλις τον 18ο αιώνα, αντιμετωπίστηκε στη χαρτογραφία η ακρίβεια απόδοσης των ποιοτικών δεδομένων του γεωγραφικού χώρου, όταν αναπτύχθηκε η γεωγραφία σαν επιστήμη και η έννοια του επιστημονικού ταξιδιού. Οι δε θεματικοί χάρτες εμφανίστηκαν τον τελευταίο αιώνα και έκτοτε εξελίχθηκαν ραγδαία.

Η αναλυτική χαρτογραφία

Η αναλυτική χαρτογραφία είναι ένας πρόσφατος όρος (1960), οφείλεται στον Tobler ο οποίος θεωρείται και πατέρας της αναλυτικής χαρτογραφίας, που χαρακτηρίζει την ερευνητική και εκπαιδευτική περιοχή της χαρτογραφίας, η οποία περιλαμβάνει τις μαθηματικές έννοιες και μεθόδους που υποστηρίζουν τη χαρτογραφία και εξετάζει τις εφαρμογές τους στην παραγωγή χαρτών και στη λύση των γεωγραφικών προβλημάτων. Πιο συγκεκριμένα τα θέματα μελέτης και έρευνας της αναλυτικής χαρτογραφίας περιλαμβάνουν τις χαρτογραφικές προβολές, τις

παρεμβολές, τη γενίκευση, τη δημιουργία ψηφιακών μοντέλων εδάφους, την αυτόματη τοποθέτηση ονοματολογίας στους χάρτες και την επεξεργασία χωρικών δεδομένων.

Η χαρτογραφία σαν γραφική επικοινωνία

Έως το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, αλλά και τα πρώτα χρόνια μετά από αυτόν, η χαρτογραφία θεωρείτο μια επιστήμη (ως προς τη γεωμετρία του χάρτη) και τέχνη (ως προς το γραφισμό και τη σύνθεση του χάρτη), προσανατολισμένη στην αποτελεσματικότητα του γραφικού σχεδίου σε σχέση με την παραγωγή του χάρτη. Πρώτος ο Α. Η. Robinson το 1952 εισήγαγε την έννοια της «λειτουργικότητας» του χάρτη, θέτοντας έτσι κάποια όρια στην προσέγγιση του χαρτογραφικού σχεδίου από καθαρά και μόνον καλλιτεχνική σκοπιά. Συγκεκριμένα, κατά το Robinson, η αντιμετώπιση των χαρτών ως έργων τέχνης μπορεί να οδηγήσει σε αυθαίρετες επιλογές, που να έχουν ως αποτέλεσμα ωραίους καλλιτεχνικά χάρτες, που όμως να μην είναι χρήσιμοι. Οι εναλλακτικές λύσεις που πρότεινε ήταν, είτε εφαρμογή μιας τυποποίησης ώστε να μην υπάρχει περίπτωση σύγχυσης ως προς την έννοια των συμβόλων, είτε μελέτη και ανάλυση των χαρακτηριστικών της αντίληψης, όπως εφαρμόζονται στους χάρτες, έτσι ώστε ο συμβολισμός και οι επιλογές του γραφικού σχεδίου να στηρίζονται σε «αντικειμενικούς» κανόνες.

Η πρόταση για τυποποίηση των συμβόλων δε βρήκε πολλούς υποστηρικτές. Βέβαια σε αυτήν τη λογική, ο Bertin το 1967, εισήγαγε την έννοια των οπτικών μεταβλητών και τη χρήση τους στο σχεδιασμό των συμβόλων, που αποτέλεσε επανάσταση στη σύνταξη κυρίως των θεματικών χαρτών. Στο ίδιο πλαίσιο, ο Ratajski το 1971 πρότεινε σύνολα συμβόλων για θεματικούς χάρτες, που όμως δεν έγιναν ευρύτερα αποδεκτά από τη χαρτογραφική κοινότητα και ξεκάθαρα δεν υποστηρίχτηκαν από το Robinson. Οι περισσότεροι ερευνητές χαρτογράφοι κινήθηκαν στην κατεύθυνση προσδιορισμού «αντικειμενικών» κανόνων χαρτογραφικού σχεδίου, ώστε να εξασφαλίζεται η αναγνωσιμότητα του χάρτη.

Αυτή ουσιαστικά ήταν η αρχή για μια πιο αντικειμενική προσέγγιση στα θέματα του συμβολισμού και του γραφικού σχεδίου, βασισμένη στην εξέταση της αποτελεσματικότητας των εναλλακτικών, μια διαδικασία που ακολούθησε το θετικιστικό* μοντέλο των φυσικών επιστημών. Η αντικειμενική αυτή αντιμετώπιση των χαρτογραφικών μεθόδων ξεκίνησε λαμβάνοντας υπόψη τα όρια της ανθρώπινης οπτικής αντίληψης (Robinson). Έτσι προέκυψαν οι «μικρότερες πρακτικά διαφορές» στα χαρτογραφικά σύμβολα, όπως π. χ. είναι η μικρότερη διαφορά στο μέγεθος των γραμμάτων που γίνεται διακριτή από τον αναγνώστη του χάρτη. Ο στόχος αυτός συνδέθηκε από άλλους χαρτογράφους με την ψυχοφυσική έρευνα της ψυχολογίας. Οι ψυχολόγοι εστίαζαν στη μέτρηση των «μικρότερων διακριτών διαφορών», σαν πρώτο βήμα για να προσδιορίσουν τους «νόμους» που «εξηγούν» τις ανθρώπινες αντιδράσεις στα διάφορα ερεθίσματα. Για παράδειγμα, σύμφωνα με το νόμο του Fechner οι «μόλις διακριτές διαφορές» έχουν μια λογαριθμική σχέση με τις πραγματικές διαφορές του μεγέθους των ερεθισμάτων και το 1957 ο Stevens κατέληξε στο «νόμο της δύναμης». Με βάση αυτούς τους νόμους, οι χαρτογράφοι μπόρεσαν να προβλέψουν ότι οι μικρότερες διακριτές διαφορές σε ένα χάρτη πρέπει να ακολουθούν την αύξηση του μεγέθους των γραμμάτων σύμφωνα με μίαν αριθμητική, γεωμετρική, ή λογαριθμική κλίμακα.

Ένα δεύτερο σημαντικό γεγονός, που επηρέασε τον τρόπο αντιμετώπισης του συμβολισμού και του γραφικού σχεδίου ήταν η σύλληψη και επεξεργασία της έννοιας της χαρτογραφίας, ως γραφική επικοινωνία. Μπορούμε να ισχυριστούμε ότι το σπέρμα αυτής της ιδέας ανήκει επίσης στο Robinson, ο οποίος από το 1952 εισήγαγε την ιδέα του «λειτουργικού γραφικού σχεδίου» και της αντικειμενικής αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας του χάρτη, ως μηχανισμού για την επίτευξήν του. Στο βιβλίο του “The Look of maps” (1952) κάνει το εξής σχόλιο: «Εάν τότε εμείς κάνουμε την προφανή υπόθεση, ότι το περιεχόμενο ενός χάρτη είναι κατάλληλο για το σκοπό του, στο σημείο αυτό παραμένει η εξίσου σημαντική αξιολόγηση των οπτικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται για να μεταδοθεί αυτό το περιεχόμενο». Σε αυτήν τη δήλωση βρίσκουμε την ιδέα ότι οι χάρτες έχουν έναν προκαθορισμένο σκοπό (παρά το γεγονός ότι ο χρήστης του χάρτη έχει μια ανάγκη πληροφόρησης που οι διαθέσιμοι χάρτες μπορούν, ή δεν μπορούν να καλύψουν) και ό,τι, ο σκοπός είναι να μεταδοθεί (ή να επικοινωνηθεί) το επιλεγμένο περιεχόμενο για να

ικανοποιήσει αυτόν το σκοπό. Επίσης βρίσκουμε την άποψη ότι το περιεχόμενο του χάρτη είναι κάτι που δεν αμφισβητείται, μια άποψη που έχει αναιρεθεί τελευταία. Ο Robinson προχώρησε για να ισχυρισθεί ότι: «Το μεγαλύτερο μέρος της επιστημονικής χαρτογραφίας ασχολείται με τη διάδοση χωρικών γνώσεων». Επίσης, *γνώσεων* που ήδη υπάρχουν και που ο χαρτογράφος έχει πρόσβαση σε αυτές για να τις μεταδώσει μέσα από το χάρτη, και όχι που κατασκευάζονται από αυτόν που χρησιμοποιεί το χάρτη.

Η ανάπτυξη των θεωριών επικοινωνίας

Κατ' αρχήν είναι αναγκαίο να ληφθούν υπόψη οι πηγές αυτής της θεωρητικής προσέγγισης. Σύμφωνα με τον Keates (1982), η δημιουργία του χάρτη, όπως και οι άλλες εφαρμοσμένες καλλιτεχνικές και επιστημονικές δραστηριότητες, δεν υφίσταται σε απομόνωση, και αναγκαστικά αντανakλά αλλαγές και εξελίξεις της κοινωνίας ως σύνολο. Τα τελευταία τριάντα χρόνια έχει αναγνωριστεί η ανάπτυξη και αύξηση της σημασίας της επικοινωνίας, μέσα από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, και αυτά τα μέσα εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την προηγμένη τεχνολογία. Με τη ραγδαία ανάπτυξη των υπολογιστών, η αποθήκευση, η επεξεργασία και η ανάκτηση του τεράστιου όγκου πληροφορίας γίνεται με ακόμα αυξανόμενους ρυθμούς και οι υπολογιστές έχουν γίνει ένα αποδεκτό τμήμα της μηχανής του σύγχρονου Κράτους. Η ικανότητα και η σοφιστική τους είναι φυσικό να δημιουργούν συγκρίσεις με τον ανθρώπινο εγκέφαλο και πραγματικά, ο όρος «μνήμη» εφαρμόζεται και στα δυο. Η αυξανόμενη προμήθεια, κάθε είδους πληροφορίας, θεωρείται σαν μια ουσιώδης βάση για πολλά είδη οικονομικών, κοινωνικών και πολιτικών πράξεων και τα προβλήματα της απόκτησης, της οργάνωσης και της χρήσης τέτοιων πληροφοριών, είναι βασικής σημασίας σε πάρα πολλές περιπτώσεις ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Δεν αποτελεί έκπληξη, ότι έχει δοθεί σημασία στην υπευθυνότητα με την οποία χρησιμοποιείται η πληροφορία και το βαθμό με τον οποίο εφαρμόζεται με επιτυχία, ανεξάρτητα του αν αυτό είναι μια στατιστική ανάλυση της λειτουργίας μιας επιχείρησης, ή το αποτέλεσμα των πωλήσεων μιας τηλεοπτικής διαφήμισης.

Συγχρόνως τα διάφορα επιστημονικά πεδία που αποτελούν την ψυχολογία έχουν αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό και έχει γίνει αποδεκτή σαν σημαντική, μια αποδεδειγμένη κατανόηση του πως οι άνθρωποι συμπεριφέρονται και αντιδρούν στο περιβάλλον τους. Λαμβάνεται ενεργά υπόψη η απελευθερωμένη επίδραση της ανθρώπινης συμπεριφοράς, για πολιτικούς, κοινωνικούς και οικονομικούς λόγους και αυτό με τη σειρά του απαιτεί την καλλίτερη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι άνθρωποι αντιδρούν στα εξωτερικά ερεθίσματα. Παλαιότερες γενικές θεωρίες του τύπου S-R (ότι ένα ερέθισμα οδηγεί σε μια προβλέψιμη αντίδραση) έχουν σε μεγάλο βαθμό καταρριφθεί, καθώς έχει αναδειχτεί η συνθετότητα της αντίληψης. Έρευνες στην αντιληπτική ψυχολογία και φυσιολογία εξακολουθούν να δίνουν πληροφορίες για τον τρόπο λειτουργίας του κεντρικού νευρικού συστήματος και να παρέχουν γνώση στα ερωτήματα της οπτικής αντίληψης και της χρήσης των χαρτών.

Οι παραλληλισμοί, μεταξύ αυτών των πλατιών περιοχών δραστηριότητας, είναι ξεκάθαρες. Σε ένα «σύστημα» επικοινωνίας υπάρχει μια εισερχόμενη πληροφορία, η οποία μεταφέρεται, με το ένα ή το άλλο μέσο, σε έναν αποδέκτη, ο οποίος, με τη σειρά του, παράγει ένα εξερχόμενο. Ένα ανθρώπινο όν δέχεται «πληροφορίες» μέσα από τις αισθήσεις. Ακολουθεί μια τυπική κατά κάποιο τρόπο επεξεργασία τους, η οποία οδηγεί σε μια αλλαγή στάσης ή δραστηριότητας. Ένας υπολογιστής δέχεται μια ποσότητα εισερχόμενων δεδομένων, των οποίων γίνεται μια τυπική επεξεργασία μέσα από ένα πρόγραμμα, δια μέσου του οποίου μπορεί να προκύψει ένα εξερχόμενο. Καθώς ο χάρτης είναι μια πηγή πληροφορίας, που μπορεί να γίνει αντιληπτή από το χρήστη, τότε υποτίθεται ότι είναι δυνατόν να αναλυθεί η εισαγωγή, η μεταφορά και η εξαγωγή της πληροφορίας σαν ένα σύστημα.

Θεωρίες χαρτογραφικής επικοινωνίας

Την περασμένη δεκαετία δόθηκε πολύ προσοχή στις σχέσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων των κατασκευαστών χαρτών από τη μια και των χρηστών των χαρτών από την άλλη, με το χάρτη να αντιμετωπίζεται σαν ένα μέρος ενός επικοινωνιακού συστήματος. Αυτό οδήγησε σε γενικές θεωρίες της χαρτογραφικής επικοινωνίας, που ουσιαστικά είναι όλες απόπειρες να αποδειχθούν οι σχέσεις μεταξύ της δημιουργίας του χάρτη, σαν ενός συνόλου διαδικασιών από τη μια, και της απόκτησης της πληροφορίας από το χάρτη, από την άλλη. Οι θεωρίες από μόνες τους έχουν κάποια κοινά στοιχεία, αλλά έχουν επίσης και σαφείς διαφορές. Καθώς ο σκοπός τους είναι να παρουσιάζουν μια συνολική άποψη όλου του πεδίου που σχετίζεται με τους χάρτες, είναι αναμφισβήτητα σημαντικές για την κατανόηση των χαρτών και του πως λειτουργούν.

Από τις πολλές θεωρίες και ιδέες που έχουν προβληθεί, αυτές που είχαν τις μεγαλύτερες επιδράσεις είναι πιθανόν των Kolacny, Ratajsky, Robinson και Petchenic, με την ανάπτυξη και τις προσθέσεις του Morrison. Αν και η αναλογία της χαρτογραφίας με την «επικοινωνία» είχε επισημανθεί από τον Board (1967), ο Kolacny (1969) ήταν ο πρώτος που έθεσε την άποψη ότι η δημιουργία και η χρήση του χάρτη πρέπει να αντιμετωπιστούν σαν ενιαίο σύνολο και ότι οι «χαρτογράφοι» πρέπει να ασχολούνται με τη χρήση των χαρτών όσο και με την κατασκευή τους. Μαζί με πολλούς άλλους, ο Kolacny δεν έκανε καμιά απόπειρα να ορίσει το «χαρτογράφος» και πρέπει να υποθεθεί ότι αναφερόταν στους κατασκευαστές χαρτών, με την πιο πλατειά έννοια. Μια από τις ατυχείς συνέπειες, της γενικής ασάφειας της ορολογίας, είναι ότι αυτές οι γενικές θεωρίες αναφέρονται στη «χαρτογραφική» επικοινωνία. Αλλά ενώ η πλατειά χρήση του όρου «χαρτογραφία» πρέπει να περιέχει όλες τις πλευρές της κατασκευής του χάρτη, συμπεριλαμβανομένης της συλλογής πληροφοριών, ο όρος, όπως χρησιμοποιείται στα θεωρητικά μοντέλα, συνιστά τη χρήση του με τη στενή έννοια, δηλαδή το γραφικό σχέδιο και την κατασκευή των χαρτών.

Πολλοί από τους περιορισμούς του Kolacny ως προς τις συνήθειες και πρακτικές των «χαρτογράφων» έχουν αμφισβητηθεί σε μεγάλο βαθμό, αλλά οι ρίζες και τα αντικείμενα της έρευνας του, πρέπει να εκτιμηθούν εντός του πλαισίου που μελετήθηκαν. Ο Kolacny ενδιαφερόταν για πολλά χρόνια για τη λειτουργία του χάρτη μέσα στο γενικό εκπαιδευτικό σύστημα της Τσεχοσλοβακίας και είχε καταλήξει ότι:

Τα περιεχόμενα των εφημερίδων, ραδιοφώνων και τηλεόρασης έρχονται αντιμέτωπα με τη γνώση που δίνεται στα σχολεία της στοιχειώδους και μέσης εκπαίδευσης. Και οι νέοι και οι ενήλικες βρέθηκαν ανίκανοι να καταλάβουν το γεωγραφικό περιεχόμενο της πρόσφατης πληροφορίας που μεταδίδεται κάθε μέρα από τα μέσα ενημέρωσης, εκτός και αν είχαν την απαιτούμενη πληροφορία από ανεξάρτητη με χάρτες δουλειά (Kolacny 1969).

Η απόδειξη γι αυτό παρουσιάζεται στην επόμενη εργασία του (Kolacny 1971), η οποία επιχειρεί να δείξει τη διαφορά που υπάρχει μεταξύ των θεμάτων στις ειδήσεις που περιέχουν τη γνώση τοποθεσίας (γεωγραφικές έννοιες) και των πληροφοριών που υπάρχουν στους σχολικούς άτλαντες. Το συμπέρασμά του ήταν ότι ούτε οι χάρτες, ούτε οι ικανότητες των χρηστών ήταν επαρκώς ανεπτυγμένες, για να προμηθεύσουν μια σωστή βάση για την κατανόηση των παγκόσμιων θεμάτων και γι αυτό θεώρησε ότι: «Ο σκοπός της σύγχρονης χαρτογραφίας είναι, από τη μια πλευρά να προμηθεύσει τα σχολεία και το κοινό με τέτοια συστήματα χαρτών τα οποία να μπορούν με τον καλλίτερο τρόπο να βοηθούν τη διδασκαλία της γεωγραφίας στα σχολεία και την αυτομόρφωση, και από την άλλη πλευρά, να μελετήσει τις μεθόδους της χρησιμοποίησης των χαρτών και αναβάθμισής τους» (Kolacny 1971).

Δεν είναι εντελώς ξεκάθαρο γιατί ο Kolacny πίστευε ότι αυτές οι ασυνέπειες στη χρησιμοποίηση των χαρτών οφείλονταν στις συνήθειες των «χαρτογράφων». Η χρήση των χαρτών, εντός της βασικής εκπαίδευσης, φαινόταν να εισάγει προβλήματα που δεν ήταν στις δυνατότητες των χαρτογράφων να τα λύσουν. Το αν οι χάρτες είναι φτιαγμένοι και σε ποια έκταση διατίθενται, σπάνια είναι αρμοδιότητα των «χαρτογράφων». Εάν εννοούσε, ότι οι μαθητές έβρισκαν δυσκολία στην εργασία τους με τους χάρτες, τότε η κριτική του θα είχε

κάποια ουσία, αλλά δεν προβάλλει καμιά ένδειξη γι αυτό. Συνεπώς, όταν ισχυρίζεται ότι «...η εργασία του χρήστη του χάρτη προσδιορίζεται σε μεγάλο βαθμό από το προϊόν του χαρτογράφου, εκεί υπάρχει η ανομολόγητη υπόθεση ότι ο χρήστης θα μάθει απλά να δουλεύει με όποιο χάρτη του φτιάξει ο χαρτογράφος. Με άλλα λόγια, ο χρήστης του χάρτη αναμένεται να παραδοθεί, λίγο-πολύ, στις συνθήκες του χαρτογράφου» (Kolacny, 1969) είναι δύσκολο να ξέρουμε εάν αναφέρεται σε παραδείγματα κακής ή ακατάλληλης χρήσης χαρτών, ή πως έφθασε σε αυτήν την «ανομολόγητη υπόθεση». Ούτε είναι ξεκάθαρο αν οι «συνθήκες» είναι το προϊόν των αυθαίρετων αποφάσεων του χαρτογράφου, ή της συνέπειας της δομής του χάρτη που ο χρήστης ίσως δεν έχει καταλάβει.

Μοντέλα χαρτογραφικής επικοινωνίας και ερμηνεία τους

Τα μοντέλα της χαρτογραφικής επικοινωνίας εμφανίστηκαν μετά τα τέλη του 1960. Παρόλο που τα διάφορα μοντέλα που αποδίδουν αυτήν την έννοια παρουσιάζουν διαφοροποιήσεις, όλα έχουν μια βασική δομή με μια πηγή πληροφοριών που καταγράφεται 1) από ένα χαρτογράφο, ο οποίος προσδιορίζει τι (και πως) πρέπει να απεικονιστεί, 2) έναν χάρτη που αποτελεί το ενδιάμεσο σημείο της διαδικασίας και 3) έναν χρήστη του χάρτη που διαβάζει το χάρτη και αντιλαμβάνεται κάποια πράγματα, αφού συσχετίσει την πληροφορία του χάρτη με την προηγούμενη γνώση που έχει. Το πρώτο μοντέλο σχεδιάστηκε από το Board το 1967, ο οποίος σχεδίασε ένα ιδιαίτερα πολύπλοκο διάγραμμα ροής. Αν και ο Board ήταν ένας από τους πρώτους που εισήγαγαν την έννοια της χαρτογραφικής επικοινωνίας, η τελευταία του εκδοχή για το μοντέλο βασίζεται πολύ στο Morisson. Όμως σε αυτήν τη μελέτη ο Board ενδιαφέρεται για την ανάλυση και την ερμηνεία, δίνοντας έμφαση στη σπουδαιότητα διαδικασιών όπως ο προσδιορισμός, η λεκτικοποίηση, η οπτικοποίηση και η ερμηνεία. Υπογραμμίζει το θετικό ρόλο του χρήστη του χάρτη και τις δραστηριότητες της υπόθεσης και της επαλήθευσης. Σε σχέση με το πρόβλημα της επίτευξης επικοινωνίας μεταξύ του κατασκευαστή του χάρτη και του χρήστη του χάρτη, ο Board επισημαίνει ότι η αποτυχία στην επικοινωνία μπορεί να οφείλεται και στους δυο "... στη φτώχη ικανότητα του κατασκευαστή, ή στην ανεπαρκή γνώση του χρήστη στο διάβασμα χαρτών". Κάποιες από αυτές τις ιδέες εξετάζονται περισσότερο σε επόμενη εργασία (Board 1978^a) η οποία κατευθύνεται προς αυτό που αυτός ονομάζει "Αξιολόγηση χάρτη". Σε αυτήν προσπαθεί να αναλύσει τα στάδια ανάγνωσης του χάρτη και να αναπτύξει "... αντικειμενικά τεστ της αποτελεσματικότητας των διαφόρων τύπων χαρτών." Αν και κάτω από το γενικό τίτλο της χαρτογραφικής επικοινωνίας, αυτές οι μελέτες είναι κατ' αρχήν αφιερωμένες στην αποσαφήνιση του ρόλου του χρήστη του χάρτη, στις αληθινές λειτουργίες χρήσης του. Αυτή η έρευνα για θετική πληροφορία βρίσκεται σε οξεία αντίθεση με τη γενική θολούρα των θεωριών επικοινωνίας.

Το πιο ενδιαφέρον από όλα τα μοντέλα που αποδίδουν τη χαρτογραφία σαν σύστημα επικοινωνίας είναι του Kolacny το 1969, που είχε το μεγαλύτερο αντίκτυπο. Εξετάζοντας τη φύση του καταλαβαίνουμε τις αλλαγές στην προσέγγιση του χαρτογραφικού σχεδίου και του συμβολισμού που ακολούθησαν την πρόταση του Robinson για δράση.

Το διάγραμμα του Kolacny που δείχνει τα στάδια με τα οποία επικοινωνεί η χαρτογραφική πληροφορία, χρησιμοποιήθηκε δια μακρού σαν βασικό μοντέλο. Ο Kolacny θεωρεί αρχικό σημείο, την επιλεκτική παρατήρηση της πραγματικότητας από το χαρτογράφο. Αυτό, το «πολύ-διάστατο διανοητικό μοντέλο της πραγματικότητας», μετασχηματίζεται, μέσα από το μυαλό του χαρτογράφου, σε χαρτογραφική πληροφορία, αντικειμενικοποιημένη και εκφρασμένη με χαρτογραφικά σύμβολα. Έτσι είναι διαθέσιμη, ώστε να γίνει αντιληπτή και μπορεί να αυξηθεί σε διαθεσιμότητα, από τον «πολλαπλασιασμό» των χαρτών. Ο χάρτης, με τη σειρά του, παράγει μια πληροφοριακή επίδραση στο χρήστη του χάρτη, μεταμορφώνοντας την άποψη του χρήστη του χάρτη, έτσι ώστε, να δημιουργεί ο χρήστης στο μυαλό του, ένα «πολύ-διάστατο μοντέλο της πραγματικότητας» και να έχει εμπειρία αυτής της πραγματικότητας. Λειτουργώντας κάτω από τη δύναμη αυτής της χαρτογραφικής πληροφορίας, ο χρήστης του χάρτη είτε τη μετασχηματίζει σε πρακτική δραστηριότητα, είτε «...τη μετατρέπει σε μιαν ιδέα την οποία αναγνωρίζει αμέσως ή αργότερα» (Kolacny 1969).

Ο Kolacny δίνει έμφαση στη σπουδαιότητα της χαρτογραφικής πληροφορίας σε αντίθεση με το «περιεχόμενο του χάρτη», με την οποία φαίνεται να εννοεί το συνολικό κέρδος στη γνώση, που αποκτά ο χρήστης του χάρτη. Δείχνει τη διαφορά μεταξύ της «πραγματικότητας» του χαρτογράφου και της «πραγματικότητας» του χρήστη και επίσης την ανάγκη για τη σύμπτωση αυτών των δυο. Σε αυτό το στάδιο ήταν καθαρό ότι επικέντρωνε την προσοχή του στη γενική δήλωση των διαδικασιών που περιέχονται στην κατασκευή και χρήση χαρτών και δεν αναφερόταν στο μετασχηματισμό ή την κωδικοποίηση τους. Όπως δείχνουν και οι τίτλοι των εργασιών του, τον ενδιέφερε κυρίως η ανάδειξη της σπουδαιότητας της χαρτογραφικής πληροφορίας και η έμφαση στην αξία των χαρτών για τη σωστή κατανόηση των παγκόσμιων συμβάντων. Ο Kolacny σύστησε στους χαρτογράφους να ενδιαφέρονται περισσότερο για την πρόβλεψη και τη λειτουργία των χαρτών, βλέποντας τους σαν ένα δυνατό ερέθισμα για περαιτέρω συζήτηση και ανάπτυξη.

Αυτή η ιδέα, ότι η χαρτογραφία πρέπει να εξαπλωθεί για να περιλαμβάνει όλες τις πλευρές δημιουργίας και χρήσης των χαρτών, εκφράστηκε πλήρως από το Ratajsky (1973: 217), ο οποίος επέμενε ότι η χαρτογραφία πρέπει να θεωρείται ως «...ένα τμήμα της πληροφορικής, ή της νέας πλατιάς επιστήμης της επικοινωνίας». Βασισμένο, κυρίως στις απόψεις του Board (1967) και του Kolacny, το μοντέλο της «χαρτογραφικής μεταβίβασης» του Ratajsky υιοθετεί τις έννοιες και την ορολογία της μεταβίβασης της πληροφορίας, λέγοντας περιληπτικά ότι: «Τα μηνύματα μεταβιβάζονται από το χαρτογράφο (K) στον αποδέκτη (O) μέσα από ένα κανάλι μεταβίβασης, π.χ. μέσα από ένα χάρτη (M)». Αυτό μετά υπεισέρχεται σε μια πολύπλοκη περιγραφή, στην οποία ο Ratajsky προσπάθησε να περιλάβει όλους τους παράγοντες στη σειρά μεταξύ πραγματικότητας ® ως πηγής πληροφοριών και μιας «αντανάκλασης της πραγματικότητας», δημιουργημένης από τον αποδέκτη (O). Μεταξύ της πραγματικότητας και του χάρτη (M) αναφέρεται στην «αποστολή του μηνύματος» (τη σχέση μεταξύ του χαρτογράφου και των μέσων μετάδοσης, δηλαδή, του χάρτη): «αποστέλλοντας ένα μήνυμα» (μια διαδικασία επιλογής και κωδικοποίησης ενός συστήματος συμβόλων) και «αντιλαμβάνοντας ένα μήνυμα» (περιλαμβάνοντας τις τεχνικές διαδικασίες που οδηγούν στην κατασκευή του χάρτη). Ο ίδιος δηλώνει επίσης ότι «...ένα χάσιμο πληροφορίας που προκαλείται προσδιορίζει τη συνέπεια της αποστολής του μηνύματος». Μεταξύ του χάρτη και του χρήστη του χάρτη προσδιορίζει “έμμεση αποστολή” (αποτελούμενη από σφάλματα, ατέλειες και τεχνικές ροές), “έμμεση αντίληψη” (εξαρτώμενη από τη “διάθεση του αποδέκτη και από τις εξωτερικές συνθήκες της παρατήρησης του χάρτη”). Αυτές επίσης οδηγούν σε ένα χάσιμο πληροφορίας. Το τελικό στάδιο γίνεται με “...τον προσδιορισμό των συμβόλων, με την αναγνώριση των μηνυμάτων που περιέχονται σε αυτά και με σύγκριση αυτών των μηνυμάτων...”, έτσι ώστε το βέλτιστο αποτέλεσμα της φαντασίας (R2) εξαρτάται από την “ικανότητα ανακάλυψης” και την “ικανότητα φαντασίας”. Τέλος τα συνοψίζει όλα αυτά λέγοντας ότι οι από πάνω σχέσεις, R-K και O- R αναφέρονται στο περιεχόμενο του χάρτη, ενώ οι από κάτω K-M-O αναφέρονται στη μορφή του χάρτη και την ορθότητα της γλώσσας του χάρτη. Μετά ο ίδιος συνεχίζει σε μια γενική περιγραφή της θεωρητικής και εφαρμοσμένης χαρτογραφίας

Μια κριτική ματιά στις θεωρίες της χαρτογραφικής επικοινωνίας

Η γραφική απόδοση της χαρτογραφίας σαν μια επιστήμη της επικοινωνίας αντανάκλα την πολύχρονη προσπάθεια των χαρτογράφων προς την κατεύθυνση αναβάθμισης των χαρτών και συγχρόνως εξασφάλισης εύκολης και με ακρίβεια ερμηνείας τους. Η επικοινωνία έφθασε στο σημείο να αντιμετωπίζεται ως η πρωταρχική λειτουργία της χαρτογραφίας και ο χάρτης ως το όχημα για την επικοινωνία (MacEachren, 1995).

Εξαιτίας του παραδείγματος της επικοινωνίας, το εύρος της χαρτογραφίας επεκτάθηκε πέρα από τη δημιουργία του χάρτη. Προσεγγίστηκε σαν μια διαδικασία μετάδοσης χωρικών πληροφοριών, η οποία έχει εισερχόμενα, μεταδότη και δέκτες της πληροφορίας, επομένως μπορούσε να αναλυθεί σαν ένα σύστημα. Από αυτήν την άποψη, οι συγγραφείς προσδιόρισαν διάφορα εμπόδια και φίλτρα από τα οποία πρέπει να περάσει η πληροφορία στη διαδρομή της από την πραγματικότητα, δια μέσου του χαρτογράφου, στο χάρτη και μετά, από το χάρτη στο χρήστη. Από την πλευρά του χαρτογράφου, στο σύστημα

τα φίλτρα περιλαμβάνουν αντικειμενικούς σκοπούς, εμπειρία και γνώση, συνήθειες και ικανότητες, εξωτερικούς παράγοντες όπως είναι οι απαιτήσεις των πελατών, όπως και διαδικασίες αφαίρεσης με τις οποίες η πληροφορία μετατρέπεται σε μορφή χάρτη (π.χ. προβολή, απλοποίηση, γενίκευση, ταξινόμηση, συμβολισμός, ...). Για τη χρήση του χάρτη, προσδιορίστηκαν οι εξής παράγοντες σαν φίλτρα: η ικανότητα του χρήστη να αντιλαμβάνεται το χώρο, η κατανόηση του συστήματος των συμβόλων (π.χ. η εμπειρία ή ικανότητα να κατανοεί το υπόμνημα), η ύπαρξη στόχων και συνηθειών, ο διαθέσιμος χρόνος ανάγνωσης, το νοητικό επίπεδο, οι προηγούμενες γνώσεις. Σύμφωνα με τη θεωρία των επικοινωνιών, κάθε μια από αυτές τις μεταβλητές μπορεί να λειτουργεί σαν εμπόδιο στη μετάδοση της πληροφορίας, με αποτέλεσμα το χάσιμο πληροφορίας, ή σφάλματα επικοινωνίας.

Η αντιμετώπιση της χαρτογραφίας σαν ένα τυπικό επικοινωνιακό σύστημα υπονοεί την αναβάθμιση της επικοινωνίας του χάρτη με τη μείωση των φίλτρων, ή του χασίματος της πληροφορίας στα διάφορα σημεία του συστήματος. Η αναβάθμιση, σε οποιοδήποτε σημείο του συστήματος, θα έπρεπε να έχει ένα θετικό αποτέλεσμα και την αντιμετώπιση κάποιου χασίματος πληροφορίας. Οι πιο πολλές προσπάθειες μελέτης της χαρτογραφικής επικοινωνίας έχουν κατευθυνθεί στα μεσαία στάδια του συστήματος: το μετασχηματισμό της συλλεγόμενης πληροφορίας από το χαρτογράφο στο χάρτη και την πρωταρχική εξαγωγή της πληροφορίας από το χρήστη.

Το παράδειγμα της επικοινωνίας για τη χαρτογραφία (παρόλη την κυριαρχία του στις ΗΠΑ, τις δεκαετίες 1970 και 1980) έχει χαρακτηριστεί από πολλούς ως στείο. Και πραγματικά, έτσι είναι, αν εφαρμοσθεί στην ακραία του μορφή. Μερικοί συγγραφείς έφθασαν στο σημείο να περιγράψουν τη χαρτογραφία χρησιμοποιώντας την καθιερωμένη διαδικασία της μαθηματικής/ηλεκτρικής μηχανικής θεωρίας των πληροφοριών, όπως αναπτύχθηκε για να εξηγήσει το χάσιμο της ποιότητας του σήματος μέσα από τις γραμμές της ηλεκτρονικής επικοινωνίας. Έχουν γίνει προσπάθειες να μετρηθεί η πληροφορία του χάρτη με όρους «πρωτόγονης» πληροφορίας, που μπορεί να υπολογισθεί στην αρχή και στο τέλος της επικοινωνιακής διαδικασίας. Η διαφορά σε αυτά τα σύνολα θεωρείται ότι είναι μια μέτρηση της χαμένης πληροφορίας, το δε ποσοστό μια μέτρηση της καταλληλότητας της μετάδοσης.

Αυτή η διαδικασία ήταν φυσικό να αποτύχει, αν όχι για άλλο λόγο, γιατί ο χρήστης μπορεί να συνδυάσει την πληροφορία του χάρτη με γνώσεις που ήδη κατέχει, για να βγάλει συμπεράσματα που δεν ήταν τμήμα του αρχικού *μηνύματος του χάρτη*. Δόθηκε πολύ λίγη προσοχή στην κατεύθυνση του πως παίρνονται οι αποφάσεις, για το τι πρέπει και τι δεν πρέπει να χαρτογραφηθεί (θέμα πρωταρχικής σημασίας της μεταμοντέρνας προσέγγισης της χαρτογραφίας), ή στην επίδραση της υπάρχουσας γνώσης (στόχοι χρήσης χάρτη, νοητικά μοντέλα, σχήματα, κ.ο.κ.), στο τι παρατηρείται, πως αξιολογείται η πληροφορία, ή τι παραμένει.

Οι συνέπειες, της ευρύτατης αποδοχής του μοντέλου επικοινωνίας σαν ερευνητικό παράδειγμα, ήταν η εκδήλωση ενδιαφέροντος για το χρήστη του χάρτη, η χρησιμοποίηση εμπειρικής έρευνας για να ανακαλυφθούν οι επιπτώσεις των επιλογών του συμβολισμού και του γραφικού σχεδίου, η πεποίθηση ότι μπορούν να εισαχθούν κατευθυντήριες οδηγίες για το συμβολισμό και το γραφικό σχέδιο. Παρόλο που αυτές, όπως και άλλες προοπτικές που δίνονται μέσα από το παράδειγμα της επικοινωνίας, εξακολουθούν να είναι αποδεκτές από τους περισσότερους χαρτογράφους, το βασικό παράδειγμα της χαρτογραφίας σαν επικοινωνιακής επιστήμης έχει αμφισβητηθεί σε πολλά σημεία και σήμερα λίγοι χαρτογράφοι το αποδέχονται με την πλήρη του έννοια.

Μεταξύ των αντιρρήσεων που εκφράστηκαν είναι:

1. Η αναγνώριση ότι, η αντιμετώπιση της χαρτογραφίας σαν επικοινωνιακής επιστήμης αποκλείει τους πολλούς τρόπους με τους οποίους οι άνθρωποι χρησιμοποιούν τους χάρτες και ότι, η συγκεκριμένη πειραματική προσέγγιση, που αρχικά επιλέχτηκε για να αξιολογήσει τους χάρτες σαν οχήματα επικοινωνίας, δεν έφερε αποτελέσματα.
2. Η άποψη ότι οποιαδήποτε (θετικιστική) επιστημονική προσέγγιση στη μελέτη και εξέλιξη των χαρτών θα αγνοήσει, εξ ορισμού, τις σημαντικές συνεισφορές της τέχνης στη χαρτογραφική διαδικασία, και

3. Μια φιλοσοφική προοπτική, που προέρχεται από πολλούς λόγιους, οι οποίοι δεν αποδέχονται την άποψη ότι οι χάρτες είναι «αντικειμενικές» αναπαραστάσεις της πραγματικότητας και επομένως υποβαθμίζεται η ιδέα της δυνατότητας αντικειμενικής έρευνας.

Ένα από τα λάθη που έκαναν όσοι υιοθέτησαν το παράδειγμα της επικοινωνίας ήταν το να θέσουν αυστηρούς περιορισμούς στην πρόταση του Robinson για έρευνα με στόχο τη δημιουργία περισσότερο λειτουργικών χαρτών. Οι χάρτες, σε σχέση με το επικοινωνιακό παράδειγμα, κρίθηκαν σε μια λειτουργική βάση, αλλά ο ορισμός της λειτουργίας περιορίστηκε στη μετάδοση κάποιου προκαθορισμένου μηνύματος. Καθαρά μόνον ένα μικρό υποσύνολο των χαρτών παράγονται για να «μεταδώσουν» ένα συγκεκριμένο μήνυμα. Οι τοπογραφικοί χάρτες, οι χάρτες που απεικονίζουν θέσεις γεγονότων και οι ταξιδιωτικοί χάρτες έχουν μια λειτουργία, αλλά όχι προκαθορισμένο μήνυμα. Ακόμα και πολλοί θεματικοί χάρτες συχνά δεν έχουν συγκεκριμένο προκαθορισμένο μήνυμα, αλλά μπορεί να περιέχουν διάφορα μηνύματα τα οποία προκύπτουν. Δηλαδή, οι συσχετισμοί των απεικονιζόμενων σε ένα θεματικό χάρτη φαινομένων, που προκύπτουν από την ερμηνεία του χάρτη από το χρήστη, δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι μηνύματα που είχε αρχικό σκοπό να «μεταδώσει» ο χαρτογράφος.

Επιστημονική θεωρία και χαρτογραφική επικοινωνία

Η διάδοση της τεχνολογίας, που αφορά τη γεωγραφική πληροφορία και ανάλυση και η επιστημονική οπτικοποίηση, τοποθέτησαν τη χρήση του χάρτη σε πρωταρχικό ερευνητικό σημείο. Όπως έχει ειπωθεί, η επιστημονική έρευνα προοδεύει μέσα από τουλάχιστον τέσσερα στάδια: Την εξερεύνηση, τη διαπίστωση, τη σύνθεση και την παρουσίαση. Στα πρωταρχικά στάδια εξερεύνησης ενός ερευνητικού προγράμματος, μπορεί ένας αναλυτής να δημιουργήσει ένα χάρτη για να ερευνήσει κάποια φαινόμενα καταναμημένα στο χώρο. Εδώ, επίσης, δεν υπάρχει προσχεδιασμένο μήνυμα. Ο στόχος της χρήσης του χάρτη είναι να ερεθίσει μίαν υπόθεση, παρά να μεταδώσει ένα μήνυμα. Αντίθετα η πληροφορία «κατασκευάζεται» από το χρήστη, από τη χωρική αναπαράσταση του κόσμου την οποία του παρέχει ο χαρτογράφος.

Εκτός από το να αγνοεί τους χάρτες που δεν είχαν ένα προκαθορισμένο μήνυμα, μια δεύτερη αποτυχία του επικοινωνιακού παραδείγματος ήταν η έντονη σύνδεσή του με τη συμπεριφορική ψυχολογία. Αυτή η προσέγγιση στην ψυχολογία διέκρινε «νόμους» που συνέδεαν συμπεριφορικές αντιδράσεις σε ερεθίσματα τα οποία γίνονται αντιληπτά από τις αισθήσεις μας. Η προσέγγιση αυτή κυριάρχησε στις ΗΠΑ στην πειραματική ψυχολογία για αρκετές δεκαετίες, αλλά ξεπεράστηκε από αυτήν την επιστήμη, ακριβώς την εποχή που η χαρτογραφία άρχισε να δανείζεται συμπεράσματα της. Οι συμπεριφοριστές μεταχειρίζονταν τους ανθρώπους σαν μαύρα κουτιά που αντιδρούν στα ερεθίσματα, παρά σαν συστήματα επεξεργασίας πληροφοριών που μπορούν να κατασκευάσουν γνώσεις από κάποιο διαθέσιμο εισερχόμενο (μία άποψη που ακολουθείται από πολλούς σύγχρονους ερευνητές της γνωσιακής ψυχολογίας και που αποτελεί μια θεμελιακή αρχή της γνωσιακής επιστήμης). Μαζί λοιπόν με την υπόθεση, ότι ο ρόλος του χαρτογράφου ήταν να επικοινωνεί, η συμπεριφορική προοπτική οδήγησε σε μίαν άλλη υπόθεση, ότι θα μπορούσαμε να εισάγουμε κανόνες για τη διαχείριση των συμβόλων, που να εξασφαλίζουν μια επιθυμητή αντίδραση. Και όταν θα προσδιορίζονταν αυτοί οι «νόμοι», σύμφωνα με αυτήν τη θεωρία, θα μπορούσαν να δημιουργηθούν οι *καλλίτεροι* χάρτες, όπου το «καλλίτεροι» οριζόταν σαν αυτοί που προκαλούν στο χρήστη μίαν αντίδραση, όσο το δυνατόν πιο κοντά στην προτιθέμενη.

Κατά τη διάρκεια των δεκαετιών 1960 και 1970, όταν οι χαρτογράφοι είχαν υιοθετήσει το μοντέλο επικοινωνίας και μια συμπεριφορική προσέγγιση στην πειραματική έρευνα, η ψυχολογία περνούσε μίαν επανάσταση στην προοπτική, του τι να μελετήσει και πώς να το μελετήσει. Οι ψυχολόγοι άρχισαν να καταλαβαίνουν ότι οι νόμοι ερεθίσματος-αντίδρασης δεν *εξηγούν* την ανθρώπινη αντίληψη και συμπεριφορά (όσο και τα μοντέλα βαρύτητας που χρησιμοποιούσαν οι γεωγράφοι για να εξηγήσουν χωρικές αλληλεπιδράσεις). Η ικανότητα της πρόγνωσης, ενώ είναι βοηθητική σε σχέση με την αντίληψη των συμβόλων

του χάρτη, όπως και με την εμπορικότητά του, δεν παρέχει μια βάση για σημαντικές αλλαγές στο σύστημα (π.χ. νέο σύστημα συμβόλων δημιουργημένο εξ αιτίας των τεχνολογικών εξελίξεων, ή μια αλλαγή στη σπουδαιότητα της γεωγραφικής απόστασης εξ αιτίας επίσης των τεχνολογικών εξελίξεων). Στην ψυχολογία, αναπτύχθηκε μια γνωσιακή προσέγγιση, στην οποία η εστίαση μετατοπίστηκε από την πρόγνωση της συμπεριφοράς, στην εξήγηση του τρόπου επεξεργασίας της πληροφορίας.

Αν και από το 1975 υπήρχε η άποψη να ληφθεί υπόψη στη χαρτογραφία, η γνωσιακή διάσταση της ανάγνωσης του χάρτη (Petchenic), μόνον πρόσφατα οι χαρτογράφοι συνειδητοποίησαν τι σημαίνει αυτή η προσέγγιση. Η περισσότερη δουλειά που έχει γίνει στη «γνωσιακή» έρευνα από τους χαρτογράφους έως τώρα παραμένει μια νεοσυμπεριφορική προσέγγιση μέτρησης των αντιδράσεων του υποκειμένου της έρευνας, χωρίς προσπάθεια ανάμειξης στις γνωσιακές διαδικασίες, ούτε στήριξης στη γνωσιακή θεωρία. Η προσέγγιση είναι όμοια με αυτήν που ακολουθείται από πολλούς μηχανικούς του ανθρώπινου παράγοντα και μπορεί να θεωρηθεί σαν *τεχνική χάρτη (map engineering)*. Μια τέτοια προσέγγιση μπορεί να λύσει συγκεκριμένα στενά προβλήματα (π.χ. προσδιορισμό παραμέτρων της αλληλεπίδρασης του χάρτη στις οθόνες του ελικοπτέρου), αλλά είναι μάλλον αδύνατο να καταλήξει σε μια γενικευμένη θεωρία.

Αντί να αντιμετωπίζονται ο χαρτογράφος και ο χάρτης σαν κανάλια μέσα από τα οποία φιλτράρονται οι πληροφορίες, είναι πιο ουσιώδες να μελετηθούν οι αντιληπτικές και οι γνωσιακές διαδικασίες που εμπλέκονται, και στην «ανάγνωση» του χάρτη, και στην επεξεργασία της χωρικής πληροφορίας, για να προσδιοριστούν οι περιορισμοί και τα στοιχεία του «μηχανισμού επεξεργασίας πληροφοριών», δηλαδή του ανθρώπου, έτσι ώστε ο συμβολισμός και το γραφικό σχέδιο να προσαρμοστούν σε αυτό. Μπορούμε να διευκολύνουμε τη χρήση του χάρτη αναπτύσσοντας μοντέλα αλληλεπίδρασης ανθρώπου-χάρτη και ανθρώπινης χωρικής γνώσης και μέσα από αυτά τα μοντέλα να αναγνωρίσουμε και να κατανοήσουμε, πιο ολοκληρωμένα, τις πιο σημαντικές μεταβλητές του χαρτογραφικού συμβολισμού και του γραφικού σχεδίου.

Η χαρτογραφία σαν τέχνη & επιστήμη

ή

-ο *δαισθητικός και ολιστικός χαρακτήρας της καλλιτεχνικής προσέγγισης*

-ο *επαγωγικός και αναγωγικός χαρακτήρας της επιστημονικής προσέγγισης*

Η θεωρία πληροφοριών και οι σχετικές προσπάθειες, που αντιμετώπισαν τη χαρτογραφία σαν ένα σχετικά καλά συμπεριφερόμενο φυσικό σύστημα, έκαναν αρκετούς χαρτογράφους να προειδοποιούν πως, υιοθετώντας μια επιστημονική προσέγγιση, υποτιμούμε την τέχνη στη χαρτογραφία (Keates, 1984). Ο ίδιος συγγραφέας, σχολιάζοντας τη μιμητική, αισθηματική, εξπρεσιονιστική και επικοινωνιακή λειτουργία της τέχνης, δημιουργεί μια μάλλον πειστική άποψη, ότι οι χάρτες περιέχουν καλλιτεχνικά στοιχεία, τα οποία είναι δύσκολο ή αδύνατο να εκτιμηθούν μέσα από «επιστημονική» αξιολόγηση. Σαν παραδείγματα μπορούν να αναφερθούν, ότι η σκιά του ανάγλυφου του Imhof είναι «μιμητική», ο Πολεμικός Άτλαντας είναι καθαρά «συναισθηματικός» και οι αντιφατικές μορφές έντυπων εικόνων διάφορων περιοδικών, που συνδέουμε με την έννοια του χάρτη, είναι ξεκάθαρα «εξπρεσιονιστικές». Το ότι οι χάρτες μπορούν να είναι «επικοινωνιακοί» είναι πιθανά μια αποδεκτή ιδέα για όλους τους χαρτογράφους. Ακόμα και στην περίπτωση αυτής της επικοινωνιακής λειτουργίας των χαρτών όμως, το μοντέλο της επικοινωνίας μας οδηγεί στη μέτρηση της επικοινωνίας των μεμονωμένων *δυναμικών* στοιχείων της πληροφορίας, παρά στην αξιολόγηση του συνολικού νοήματος του χάρτη και τη δυναμική του να μεταδίδει πολλές έννοιες σε πολλαπλά επίπεδα ανάλυσης.

Είναι σαφές ότι απαιτείται μια νέα άποψη για το ρόλο της τέχνης και της επιστήμης στη χαρτογραφία. Ίσως είναι λάθος να βλέπουμε τους χάρτες σαν αντικείμενα που περιέχουν διάφορα στοιχεία επιστημονικού και καλλιτεχνικού περιεχομένου για τους οποίους πρέπει να προσδιορίσουμε μια κατάλληλη ισορροπία (όπως ισχυρίζονται και ο Keates και ο Robinson, ο μὲν Keates δίνοντας περισσότερο βάρος στην τέχνη, ο δε Robinson πιο πολύ στην

επιστήμη). Πραγματικά, μοιάζει πιο λογικό να ληφθούν υπόψη συμπληρωματικά, η *καλλιτεχνική και επιστημονική προσέγγιση* για τη μελέτη και αναβάθμιση των χαρτών, που και οι δυο μπορούν να εφαρμοσθούν σε οποιοδήποτε δεδομένο χαρτογραφικό πρόβλημα. Η καλλιτεχνική προσέγγιση είναι διαισθητική και ολιστική, επιτυγχάνοντας την αναβάθμιση μέσα από εμπειρία που υποβοηθείται από την *κριτική εξέταση* (όπου η κριτική εξέταση υπονοεί ειδική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, στις περιπτώσεις λήψης-αποφάσεων των χαρτογραφικών προσπαθειών). Αντλεί από την επιστήμη χρησιμοποιώντας την προοπτική, κατανοώντας την ανθρώπινη όραση, τη θεωρία του χρώματος, κ.λ.π. Η επιστημονική προσέγγιση είναι πιο επαγωγική και συχνά *μειωτική*, χωρίζοντας το πρόβλημα σε διαχειριζόμενα τμήματα, με την υπόθεση ότι, η συνολική εικόνα (με τη μορφή μιας γενικής θεωρίας) θα γίνει ξεκάθαρη με συστηματική εξέταση κάθε μεμονωμένου τμήματος της διαδικασίας. Μια επιστημονική προσέγγιση αντλεί από την τέχνη κατά τη διάρκεια ανάπτυξης των αρχικών υποθέσεων για το φως, τη σκιά, το χρώμα, την εκτύπωση κ.λ.π.

Εκτός από την ανησυχία ότι μια επιστημονική προσέγγιση στη μελέτη του συμβολισμού του χάρτη και του γραφικού σχεδίου μπορεί να οδηγήσει στη μείωση της τέχνης στη χαρτογραφία, υπάρχει η ανησυχία και για άλλους κινδύνους να ειδωθεί η χαρτογραφία σαν μια αντικειμενική δραστηριότητα και να αξιολογηθεί χρησιμοποιώντας την αντικειμενική, θετικιστική, *μειωτική* προσέγγιση των φυσικών επιστημών. Ξεκινώντας από το μεταμοντέρνο τρόπο σκέψης, αρκετοί συγγραφείς, όπως οι Wood and Fels (1986) και ο Harley (1989), αναφέρονται στην ενδόμυχη υποκειμενικότητα στους χάρτες και στο ρητορικό τους περιεχόμενο. Για παράδειγμα οι Wood and Fels, βρίσκουν ίχνη προπαγάνδας αναλύοντας οδικούς χάρτες. Σύμφωνα με αυτήν την άποψη οι χάρτες είναι τόσο μια αντανάκλαση (ή μεταφορά) της κουλτούρας που τους παράγει, όσο και μια αναπαράσταση ενός τμήματος της επιφάνειας της γης, ή δραστηριοτήτων πάνω σε αυτήν. Ο Harley, για παράδειγμα, εκφράζει την άποψη ότι οι χαρτογράφοι έχουν δημιουργήσει ένα «γνωσιολογικό μύθο» ότι η χαρτογραφική μέθοδος αντανakλά τη «συσσωρευτική πρόοδο μιας αντικειμενικής επιστήμης που παράγει πάντα καλλίτερες απεικονίσεις της πραγματικότητας».

Φαίνεται πως αυτοί οι συγγραφείς ισχυρίζονται ότι η χαρτογραφία δεν είναι ούτε αντικειμενική, ούτε επιστήμη και στο ότι καμιά έρευνα δεν καταλήγει σε «καλλίτερους» χάρτες επειδή δεν υπάρχει αντικειμενικός τρόπος να οριστεί το «καλλίτερο». Υπάρχει ο ισχυρισμός, ότι η χαρτογραφία είναι περισσότερο προσδεμένη στη λογοτεχνία παρά στην αστρονομία, ή τη γεωφυσική. Οι κατάλληλες αναλυτικές μέθοδοι επομένως, πρέπει να μοντελοποιηθούν μετά από φιλολογική κριτική, παρά μετά από πειραματικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται στις «σκληρές» επιστήμες. Αυτή η προοπτική θα μπορούσε να οδηγήσει την προσοχή μας στη φιλοσοφία και τις κοινωνικές επιστήμες, παρά στην ψυχολογία, στη μηχανική του ανθρώπινου παράγοντα, στη γλωσσολογία, την εκπαίδευση, ή τις γνωσιακές επιστήμες, για προσεγγίσεις, μέσα από τις οποίες μπορεί να αξιολογηθεί ο συμβολισμός και το γραφικό σχέδιο. Ακόμα και η καλλιτεχνική αξιολόγηση μπορεί να ειδωθεί σαν άσχετη, ή ακατάλληλη για το σκοπό της αξιολόγησης των κοινωνικών συνεπειών των χαρτών ως προϊόντων της χαρτογραφίας. Οι κατευθύνσεις που δίνονται από αυτούς τους συγγραφείς είναι αναζωογονητικές, όμως η φαινομενική τους εμμονή, σε μια καθολική αντικατάσταση μιας οριακής προσέγγισης της χαρτογραφίας με μίαν άλλη, δε είναι.

Ενώ η μεταμοντέρνα αξιολόγηση της χαρτογραφίας έχει σίγουρα γενικεύσει ένα ζωντανό διάλογο αντιρρήσεων και έχει υπενθυμίσει στους χαρτογράφους, τις κοινωνικές επιπτώσεις των προϊόντων που παράγουν, δεν έχει – και δεν θα μπορούσε, στο στάδιο του σχεδιασμού, να έχει – δώσει απαντήσεις σε καμιά θεμελιακή ερώτηση, για το πώς πρέπει να επιλέγονται οι στρατηγικές του συμβολισμού ή του γραφικού σχεδίου. Αυτό που παρέχει είναι ένας τρόπος να αξιολογηθεί το πώς αυτές οι αποφάσεις επιλογής επηρεάζουν τα μεμονωμένα άτομα, τις ομάδες, ή τις κοινωνίες, των οποίων το περιβάλλον απεικονίζεται απ' τους χάρτες.

Εάν δεχτούμε την άποψη ότι οι χάρτες μπορούν να «λειτουργήσουν» (π.χ. ότι είναι ένας χρήσιμος τρόπος για την απόκτηση χωρικών πληροφοριών), έχουμε μίαν υποχρέωση, να διευκολύνουμε τη χρήση τους σαν πηγές πληροφοριών. Το γεγονός, πως δε μπορούμε να μειώσουμε το τμήμα της κουλτούρας που ενδόμυχα υπάρχει σε κάθε ανθρώπινο κατασκεύασμα, δε μας δίνει την άδεια να αγνοήσουμε τις πρακτικές συνέπειες των

αποφάσεών μας, στο σχεδιασμό αυτού του κατασκευάσματος. Η συνειδητοποίηση ότι η αρχιτεκτονική περιέχει όμοια στοιχεία κουλτούρας, για παράδειγμα, δε μειώνει τη σπουδαιότητα μιας εργασίας για την εικόνα της πόλης (που σχεδιάστηκε για να προκύψει γνώση, με την οποία η πολεοδομία και ο σχεδιασμός των κτιρίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να κάνουν πειραματικά μια πόλη πιο ουσιαστική ή αλησμόνητη), ή εργονομικές μελέτες (σχεδιασμένες να κάνουν ασφαλέστερη την εργασία σε ένα κτίριο, λιγότερο βαρετή, ή πιο ευχάριστη). Παρομοίως, η έρευνα που κάνει τους χάρτες που χρησιμοποιούνται από τους ελεγκτές εναερίου κυκλοφορίας ή τους πιλότους, λιγότερο εκτεθειμένους σε παρερμηνείες, μπορούν πιθανά να εκτιμηθούν από οποιονδήποτε ταξιδεύει με αεροπλάνο, ίσως και από ένα «μεταμοντερνιστή». Από την άλλη μεριά, το γεγονός ότι οι χάρτες φαίνεται να λειτουργούν, δε μας αφαιρεί την ευθύνη να εξετάσουμε το είδος της λειτουργίας που κάνουν, σαφώς ή ασαφώς, ανοικτά ή μυστικοπαθώς. Αυτό που χρειάζεται είναι μια πιο ισόρροπη οπτική στη χαρτογραφική έρευνα, που να επιχειρεί να συνδέσει τα θέματα της αντίληψης, της γνώσης και της σημειωτικής στους χάρτες, θεωρώντας τους λειτουργικά εργαλεία απεικόνισης του χώρου και τα κοινωνικά και τα θέματα κουλτούρας για το πώς αυτές οι απεικονίσεις μπορούν να διευκολύνουν, να οδηγήσουν, να ελέγξουν, ή να δυσκολέψουν την κοινωνική αλληλεπίδραση. Αν και αυτές οι σημειώσεις είναι για το πώς λειτουργούν οι χάρτες για να επιτύχουν τους σαφείς στόχους τους, δίνεται προσοχή επίσης και στο πώς λειτουργούν για να επιτύχουν τους ασαφείς στόχους τους. Ειδικότερα, θίγονται ερωτήσεις που αφορούν τους χάρτες ως πολύπλευρες αναπαραστάσεις και ως εργαλεία ρητορικού λόγου, μαζί με τις κοινωνικές διαδικασίες, με τις οποίες οι χάρτες και τα χαρτογραφικά σύμβολα αποκτούν τη σημασία τους.

Η σύγχρονη επιστημονική προσέγγιση της χαρτογραφικής απεικόνισης

Ο χάρτης σαν αναπαράσταση του κόσμου

λεκτικό – λειτουργικό – γνωσιακό επίπεδο προσέγγισης

Ο χάρτης για τον αναγνώστη

λεκτικό – λειτουργικό – γνωσιακό επίπεδο προσέγγισης

Υπάρχουν τρεις οπτικές που πρόσφατα ακολουθούνται στην επιστημονική έρευνα για το χαρτογραφικό συμβολισμό και το γραφικό σχέδιο, που προέρχονται από το επικοινωνιακό παράδειγμα. Η μια είναι το ότι μια επιστημονική προσέγγιση στη χαρτογραφία είναι μη πρακτική ή ακατάλληλη, είτε επειδή η χαρτογραφία είναι τέχνη παρά επιστήμη, ή επειδή το ρητορικό περιεχόμενο των χαρτών είναι πιο σημαντικό από την *πληροφορία* που περιέχουν (εάν γίνει αποδεκτό το ότι περιέχουν κάποια). Στο άλλο άκρο βρίσκεται η άποψη ότι το επικοινωνιακό παράδειγμα είναι η πιο υποσχόμενη προσέγγιση για την επίτευξη του ύψιστου στόχου της χαρτογραφίας για πιο λειτουργικούς χάρτες, αλλά ότι ο συνδυασμός ακατάλληλης έρευνας, λάθους επιλογής αρχικών προβλημάτων, σε λάθος κατευθύνσεις, με ακατάλληλες μεθόδους και η σχετικά νεαρή ηλικία της μεθόδου προσέγγισης οδήγησαν σε κάπως απογοητευτικά αποτελέσματα. (Olson, 1983, Dobson, 1985, Medyckyj-Scott and Board, 1991). Η τρίτη οπτική, (MacEachren 1995) η επικρατέστερη αυτή τη στιγμή και αυτή που υιοθετείται εδώ, αποδέχεται τη λειτουργία της χαρτογραφίας σαν αυτής που δημιουργεί ερμηνευτικές, γραφικές περιλήψεις (αναπαραστάσεις) των χωρικών πληροφοριών και έχει σαν στόχο την παραγωγή συστηματικά, πιο λειτουργικών χαρτών, ασκεί όμως κριτική στο παράδειγμα της επικοινωνίας, θεωρώντας πως είναι πολύ περιοριστικό μοντέλο για την επιστήμη (παρόλο που λειτουργεί σε θέματα απεικόνισης θεματικών χαρτών ή στην αξιολόγηση του τρόπου ερμηνείας μεμονωμένων συμβόλων ή κατηγορίας συμβόλων).

Υπάρχει η άποψη ότι δεν υπάρχει μια μοναδική σωστή επιστημονική, ή μη επιστημονική, προσέγγιση στο πώς λειτουργούν οι χάρτες. Όπως έχει δηλώσει το 1985 ο Marr, ειδικός στην όραση επιστήμονας, για να κατανοήσουμε οποιοδήποτε σύνθετο σύστημα πρέπει να «συνδυάσουμε διάφορα είδη εξηγήσεων περιγράφοντας τα διαφορετικά επίπεδα που αυτά συνδέονται, τουλάχιστον ως προς τις αρχές, σε ένα συνεκτικό σύνολο, ακόμα και αν η με λεπτομέρεια σύνδεση των επιπέδων δεν είναι πρακτική». Η προσέγγιση των χαρτών

ως προς τα θέματα που αναφέρονται στην απεικόνιση δεν προτίθεται να αναζητήσει μια μοναδική προοπτική για να αντικαταστήσει μιαν άλλη, επίσης μοναδική προοπτική. Η πρόθεση είναι να αναδειχθεί η σπουδαιότητα κατανόησης της απεικόνισης σαν γενικής έννοιας, αν θέλουμε να καταλάβουμε τους χάρτες. Η έννοια της απεικόνισης είναι θεμελιακή σε όλες τις προσεγγίσεις που μπορούν να παρθούν στη χαρτογραφία.

Ο χάρτης εξετάζεται εδώ, όχι σαν ένα επικοινωνιακό όχημα, αλλά σαν μια από τις πολλές δυναμικές απεικονίσεις των φαινομένων στο χώρο, που μπορεί να αναζητήσει ένας χρήστης σαν πηγή πληροφοριών, ή μια βοήθεια, στις λήψεις αποφάσεων και συμπεριφορών στο χώρο. Δίνεται έμφαση, στο πως ο χάρτης «απεικονίζει» και με τη λεκτική και με τη σημειωτική έννοια και, πως η όραση και η γνώση απεικονίζουν αυτήν την αναπαράσταση σε μορφές που επιτρέπουν στον αναγνώστη του χάρτη την πρόσβαση στις έννοιες. Η αλληλεπίδραση του χρήστη του χάρτη και του χάρτη αντιμετωπίζεται σαν ένα σύνθετο πρόβλημα επεξεργασίας πληροφοριών, στο οποίο δημιουργείται μια σειρά νευρολογικών και έπειτα γνωσιακών αναπαραστάσεων αυτού που βλέπεται και αυτές οι αναπαραστάσεις εξετάζονται χρησιμοποιώντας σχήματα (νοητικές απεικονίσεις) που προσφέρουν ένα πλαίσιο (ή θέτουν τα όρια), μέσα στο οποίο η εικόνα που γίνεται αντιληπτή από το χάρτη μπορεί να γίνει κατανοητή.

Μια ολοκληρωμένη άποψη για την χωρική αναπαράσταση που έχει λάβει υπόψη όλα τα επίπεδα μπορεί να στηριχτεί στην τυπολογία του Howard (1980) για τα διάφορα επίπεδα της χαρτογραφικής απεικόνισης. Ο ίδιος διακρίνει τρεις προοπτικές για τη μελέτη των χαρτογραφικών συμβόλων – τη λεκτική, τη λειτουργική και τη γνωσιακή – και οδηγεί ανάλογα σε διαφορετικές (αλλά συμπληρωματικές) προσεγγίσεις στην έννοια της «θεωρίας της απεικόνισης». Ο όρος «θεωρία» είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθεί εδώ αν αναγνωρισθεί η πολλαπλότητα των θεωριών που εισέρχονται εξετάζοντας ολοκληρωμένα το σκοπό της έννοιας της αναπαράστασης.

Η *λεκτική* προσέγγιση στην αναπαράσταση μπορεί να θεωρηθεί σαν το επίπεδο του νοήματος με την ευρύτερη έννοια του όρου. Αυτή η προσέγγιση ασχολείται με το πώς τα σύμβολα προσλαμβάνουν το νόημά τους και πως εμείς μαθαίνουμε να χρησιμοποιούμε συγκεκριμένες μορφές συμβολισμού. Λαμβάνονται υπόψη τα επίπεδα της έννοιας (π.χ. ειδικά και γενικά, κυριολεκτικά και μεταφορικά), μαζί με την ετυμολογία της έννοιας των συμβόλων και οποιαδήποτε εθνογραφική διαφοροποίηση μπορεί να υπάρχει. Μεταξύ των ερωτήσεων που πρέπει να ληφθούν υπόψη στη λεκτική προσέγγιση της αναπαράστασης, ο Howard περιλαμβάνει «ερωτήσεις για τη μορφή και ερμηνεία στη τέχνη, ή για τη φύση της καλλιτεχνικής, επιστημονικής, ιστορικής, ή θρησκευτικής κατανόησης». Πλευρές μελετών από «λεξικογράφους, κριτικούς τέχνης, ανθρωπολόγους κουλτούρας, επιστημολόγους και ιστορικούς» εμπίπτουν στο πλαίσιο αυτής της προσέγγισης. Δηλαδή, στο πλαίσιο της χαρτογραφικής αναπαράστασης, η λεκτική προσέγγιση αντιστοιχεί στις απόψεις των Harley, Wood και άλλων που θεωρούν αφενός την ασαφή έννοια και τη δύναμη που έχουν οι χάρτες όπως και τη σαφή έννοια τους, για να «αποδομήσουν» το χάρτη».

Ο Howard σηματοδότησε τη δεύτερη προσέγγιση στην αναπαράσταση, τη *λειτουργική*. Αυτή η προσέγγιση αντιστοιχεί «στο ευρύτερο νόημα του συμβολισμού σαν οποιουδήποτε πράγματος που μπορεί να μεταφέρει έννοια». Αυτή η προσέγγιση μπορεί να περιληφθεί κάτω από το περιεχόμενο της σημειωτικής: «Η λογική ανάλυση ή σχεδίαση συγκεκριμένων διαφορών και στενών δεσμών μεταξύ των λεκτικών, λογικο-μαθηματικών, εικονογραφικών, διαγραμματικών, χειρονομιών, μουσικών και άλλων ειδών συστημάτων συμβόλων θεωρούνται ως διαφορετικοί τρόποι χρησιμοποίησης ενός πράγματος για αναφορά σε ένα άλλο». Η βασική ερώτηση εδώ είναι «ποιες είναι οι σχέσεις που περιέχουν μια συγκεκριμένη λειτουργία και ποια η συνεισφορά τους στις έννοιες;» (Howard). Υπάρχει η άποψη ότι αυτές οι σχέσεις «διαμορφώνουν ένα σύστημα το οποίο αποτελείται από ένα σύμβολο σχήμα (τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για να συμβολίσουν) συνδεδεμένο με ένα πεδίο αναφοράς». Αντί να εξερευνηθεί τι σημαίνουν τα σύμβολα (όπως στη λεκτική διαδικασία), το θέμα τίθεται «τι σημαίνει να υπάρχει ένα σύμβολο και πως παρέχουν τα σύμβολα με διαφορετικούς τρόπους την έννοια τους;» Όταν ακολουθούμε μια λειτουργική προσέγγιση στην αναπαράσταση, αυτό μας επιτρέπει να αναγνωρίσουμε ότι «οι διαφορετικοί τρόποι αναπαράστασης πληροφοριών σε μια επιφάνεια μπορεί να υπονοούν διαφορετικούς

τρόπους συσχετισμού με αυτά τα στοιχεία». Μια πλευρά αυτής της ιδέας είναι το ότι οι διαφορές, μεταξύ των διαφόρων μορφών αναπαράστασης οπτικών πληροφοριών, βρίσκονται πέρα από τις διαφορές που εμφανίζονται στην επιφάνεια. Πιο θεμελιακά είναι τα διάφορα σύνολα κανόνων για δημιουργία και ερμηνεία (π.χ. νοητικές κατηγορίες και σχήματα γνώσεων) που έχουν αναπτυχθεί και γίνονται κατανοητά από τους χρήστες αυτών των αναπαραστάσεων.

Ενώ η λεκτική και λειτουργική προσέγγιση στην αναπαράσταση ψάχνουν κυρίως στις πρακτικές της κουλτούρας, των κοινωνικών διαδικασιών, των επιστημονικών πρακτικών, κ.ά. για να βρουν ενδείξεις για το νόημα των συμβόλων και την ανάπτυξη και εφαρμογή των συστημάτων συμβολισμού, η *γνωσιακή* προσέγγιση ερευνά το άτομο. Στο ατομικό επίπεδο, το πρόβλημα γίνεται η αναγνώριση και κατανόηση των «διαδικασιών ψυχολογίας, κουλτούρας, ή επικοινωνίας οι οποίες απαιτούνται ή περισσότερο συχνά αναμειγνύονται στην ανάκτηση και ώριμη χρήση πολλών ειδών συμβόλων στη σκέψη και στην πράξη». Μεταξύ των ερωτήσεων που προτείνονται σαν χαρακτηριστικές είναι: «Πώς τα διάφορα είδη σύμβολα μεσολαβούν στη σκέψη και την αντίληψη;» και «Πώς η πληροφορία (με κάποια κανονική ανάλυση αυτού του πολύπλοκου όρου) αποδέχεται τις πολλαπλές συμβολικές εκφάνσεις και ποιες από αυτές είναι πιο οικονομικές για συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς σκοπούς ή επίπεδα μάθησης;» Η γνωσιακή προσέγγιση «ασχολείται με γεγονότα και υποθέσεις για την ανάκτηση και τη χρήση των συμβόλων σχεδόν σε κάθε πλευρά της ζωής».

Για να καταλάβουμε πως λειτουργούν οι χάρτες, πρέπει να οδηγηθούμε από τις ανωτέρω ιδέες και να προσπαθήσουμε να καταλάβουμε την *αναπαράσταση* σε πολλά επίπεδα. Το πώς οι άνθρωποι αναπαριστούν νοητικά την πληροφορία προσδιορίζει, το πώς ομάδες και κοινωνίες μπορούν να αναπτύξουν μια ομοφωνία για να κάνουν τα σύμβολα (με την ευρύτερη έννοια της λέξης) να αναπαριστούν τα αντικείμενα, τις σχέσεις, τα γεγονότα και αυτό που μοιάζει με τον «πραγματικό» κόσμο. Όταν το παράδειγμα της επικοινωνίας έλαβε υπόψη του την απεικόνιση, το έκανε με περιορισμένο τρόπο εστιάζοντας στο πώς οι χαρτογράφοι απεικονίζουν το περιβάλλον με τα χαρτογραφικά σύμβολα. Σε σχέση με τη χρήση του χάρτη, οι μόνες ερωτήσεις που έμοιαζαν σχετικές με τη λογική του συστήματος απεικόνισης ήταν αυτές που σχετίζονταν με το πώς οι χρήστες ερμηνεύουν τις χαρτογραφικές απεικονίσεις. Εάν παραδεχτούμε ότι η αντίληψη είναι μια αναπαράσταση η (π.χ. η οπτική αντίληψη είναι η απεικόνιση των οπτικών σκηνών που βρίσκονται μπροστά στα μάτια μας) και ότι η γνώση περιέχει υψηλότερα επίπεδα αναπαράστασης (των αντικειμένων, των σχέσεων, των διαδικασιών, κ.λ.π.), τότε βλέπουμε ότι τα σύμβολα του χάρτη δεν είναι οι μόνες αναπαραστάσεις που πρέπει να αφορούν τη χαρτογραφία. Στο άλλο άκρο (από τις ατομικές νοητικές διαδικασίες) οι Harley, Wood και άλλοι έχουν ξεκαθαρίσει ότι η αναπαράσταση σε κοινωνικό επίπεδο είναι επίσης ένας σημαντικός παράγοντας στην κατανόηση του χάρτη. Δεν είναι μόνον ο χρήστης που νοητικά αναπαριστά την πληροφορία του χάρτη, ούτε μόνον ο συγγραφέας-χαρτογράφος του χάρτη που διαπνέει ένα χάρτη με νόημα, σαφές και ασαφές, είναι η κοινωνία και η κουλτούρα μέσα στην οποία ο κάθε συγγραφέας-χαρτογράφος και ο χρήστης του χάρτη συνυπάρχουν, που προσδίδει αυτό το νόημα. Η κοινωνία δίνει έννοια στα σύμβολα (σε πολλά επίπεδα) που χρησιμοποιεί ο χαρτογράφος, για να τους δώσει έννοια (επίσης σε πολλά επίπεδα). Το πώς οι χαρτογράφοι φθάνουν στην ομοφωνία, για το τι πρέπει να απεικονίζεται και για την έννοια του συγκεκριμένου είδους των συμβόλων (ή ακόμα και του μεμονωμένου συμβόλου) και για τους τρόπους με τους οποίους το κοινωνικό πλαίσιο του χαρτογράφου επηρεάζει αυτές τις αποφάσεις, είναι θέματα που εντάσσονται στην προσέγγιση της χαρτογραφίας με εστίαση την απεικόνιση. Η εστίαση σε αυτά τα θέματα πρέπει να συμπληρώνει και όχι να αντιπαράκειται, με τις οπτικές και γνωσιακές αναπαραστάσεις που προκύπτουν από τους χάρτες.

Όταν λαμβάνουμε υπόψη την τυπολογία προσεγγίσεων στις αναπαραστάσεις (σε σχέση με τους χάρτες) του Howard, γίνεται φανερό ότι οι δυο πρώτες προσεγγίσεις ασχολούνται με την κοινή αίσθηση του πώς οι χάρτες διαπνέονται από νόημα, από μια επιστημονολογική - φιλοσοφική - κοινωνιολογική - ιστορική προοπτική στην περίπτωση της λεκτικής προσέγγισης και από μια λογική - κατηγορηματική προοπτική στην περίπτωση της

λειτουργικής προσέγγισης. Σε αντίθεση, η τρίτη προσέγγιση ασχολείται με τον ιδιωτικό κόσμο του ατόμου και το πώς το άτομο βλέπει και ερμηνεύει μεμονωμένα σύμβολα και χάρτες. Αυτή η δημόσια-ιδιωτική διάκριση αντανακλάται στην ανάλυση που ακολουθεί. Επομένως μια άποψη της χαρτογραφίας εστιασμένη στην απεικόνιση προτείνει δυο πρωταρχικά επίπεδα ανάλυσης: το ιδιωτικό/αντιληπτικό-γνωσιακό (όπου η προσοχή κατευθύνεται στο πώς η ανθρώπινη όραση και γνώση απεικονίζουν έννοιες του κόσμου και τα περιεχόμενα ενός οπτικά απεικονιζόμενου χάρτη, π.χ. πώς το νόημα προκύπτει από τους χάρτες) και το δημόσιο/κοινωνικό (όπου η προσοχή κατευθύνεται στους τρόπους με τους οποίους σύμβολα και χάρτες απεικονίζουν, π.χ. πώς οι χάρτες διαπνέονται από σημασία). Η εστίαση στο ιδιωτικό επίπεδο ασχολείται πρακτικά με τις διαδικασίες της όρασης σαν προϋπόθεση για το τι βλέπεται και το ρόλο των εννοιολογικών κατηγοριών και των σχημάτων γνώσεων στην ανάθεση νοήματος στις απεικονίσεις που προέρχονται από την όραση. Η εστίαση στο δημόσιο επίπεδο ασχολείται με την ανάπτυξη λογικών συστημάτων για τη δημιουργία απεικονίσεων με νόημα και με την κατανόηση σε ένα ευρύτερο πλαίσιο του πώς τα σύμβολα ανακτούν σημασία σε πολλαπλά επίπεδα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bertin, J. (1981). *Graphics and Graphic Information Processing*. Berlin: Walter de Gruyter. (French edition, 1977).
- Bertin, J. (1983). *Semiology of Graphics: Diagrams, Networks, Maps*. Berlin: Madison: University of Wisconsin Press. (French edition, 1967).
- Board, C. (1967). Maps as models. In R. J. Chorley and P. Haggett (Eds.), *Models in Geography* (pp. 671-725). London: Methuen.
- Dobson, M. W. (1985). The future of perceptual cartography. *Cartographica*, 22(2), 27-43.
- Harley, J. B. (1989). Deconstructing the map. *Cartographica*, 26(2), 1-20.
- Howard, V. A. (1980). Theory of representation: Three questions. In P. A. Kollers, M. E. Wrolstad, and H. Bouma (Eds.), *Processing of Visible Language*, Volume 2 (pp. 501-515). New York: Plenum Press.
- Keates, J.S. (1982). *Understanding Maps* Longman, London.
- Keates, J.S. (1984). The cartographic art. *New Insights in Cartographic Communication, Monograph 31, Cartographica*, 23(1), 37-43.
- Kolacny, A. (1969) Cartographic information: a fundamental concept and term in modern cartography, *Cart. J.*, 6:1.
- Kolacny, A. (1971) The importance of cartographic information for the comprehending of messages spread by mass communication media.. *International Yearbook of Cartography XI*.
- Kuhn, T. S. (1976). *Η Δομή των Επιστημονικών Επαναστάσεων*. Σύγχρονα Θέματα. 6^η Έκδοση, Αθήνα (Αγγλική έκδοση, 1962).
- MacEachren, A. M. (1995). *How Maps Work. Representation, Visualization, and Design*. The Guilford Press, New York, London.
- Marr, D., (1982). *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*. San Francisco: W. H, Freeman.
- Medyckyj-Scott, D., and Board, C. (1991). Cognitive cartography: A new heart for a lost soul. In J. C. Muller (Ed.), *Advances in Cartography* (pp. 201-230). London: Elsevier.
- Olson, J. M. (1983). Future research directions in cartographic communication and design. In D. R. F. Taylor (Ed.), *Graphic Communication and Design in Contemporary Cartography, Volume 2, Progress in Contemporary Cartography*(pp. 257-284). New York: Wiley.
- Petchenic, B.B. (1975). Cognition in cartography. *Proceedings, Auto-Carto II, September 21-25, Washington, DC, US Bureau of the Census & ACSM*, pp. 183-193.
- Ratajsky L. (1973). The research structure of theoretical cartography. *International Yearbook of Cartography XIII*, also *Cartographica* 19 (1977).
- Robinson, A. H. (1952). *The Look of Maps*. Madison: University of Wisconsin Press.
- Robinson, A. H. (1953). *Elements of Cartography*. New York: Wiley.
- Robinson, A. H., Sale, R. D., Morrison, J. L., and Muehrcke, P. C. (1984). *Elements of Cartography* (5th ed.). New York: Wiley.
- Stevens, S. S. (1975). *Psychophysics: introduction to its perceptual, neural and social aspects*. Stevens G. (ed), Wiley, New York, London.
- Wood, D., and Fels, J. (1986). Designs on signs: Myth and meaning in maps. *Cartographica*, 23(3), 54-103.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

*ΡΙΖΙΚΕΣ ΑΝΑΚΑΤΑΤΑΞΕΙΣ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΑΓΓΛΟΣΑΞΟΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΑ

Το 1962 κυκλοφόρησε η *Δομή των Επιστημονικών Επαναστάσεων* του Thomas S. Kuhn. Το έργο θεωρείται ήδη κλασσικό και χαρακτηρίζεται ως σημείο τομής, αυτό που κλείνει μια εποχή και εισάγει μια νέα. Ο Kuhn προτείνει μια νέα εικόνα της επιστήμης, που βρίσκεται σε πλήρη αντίθεση, και φιλοδοξεί να αντικαταστήσει την κυρίαρχη τότε ανάλυση του Λογικού Θετικισμού. Η *Δομή* είναι επομένως ένα *πολεμικό* κείμενο. Ποιος είναι όμως ο αντίπαλος του Kuhn; Από ποιόν προέρχεται ο Kuhn, σε ποιόν αντιτίθεται, ποιες συνέπειες προκαλεί και τι προοπτικές ανοίγει; Στο κείμενο που ακολουθεί γίνεται προσπάθεια να δοθεί το στίγμα της φιλοσοφικής αυτής παράδοσης, από το Λογικό Θετικισμό ως τις μέρες μας, μέσα από τη διόδο που προσφέρει το έργο του Kuhn.

Το κυριότερο χαρακτηριστικό της αγγλοσαξονικής φιλοσοφίας – η μεγάλη της αρετή ή το βασικό της μειονέκτημα, ανάλογα με την οπτική γωνία – είναι η *αίσθηση της συνέχειας*: το νέο δε φυτρώνει δίπλα αλλά επάνω στο παλιό. Σε αντίθεση με τα ρεύματα της ηπειρωτικής Ευρώπης (και κυρίως τα γαλλικά, των οποίων τους απόηχους δεχόμαστε κατά κανόνα στην Ελλάδα, τα τελευταία χρόνια) δε συναντάμε ούτε θεωρήσεις «εφ' όλης της ύλης» ούτε διάττοντες αστέρες. Προέχει η οικοδόμηση, διάρθρωση και κριτική αποτίμηση μακρόχρονων παραδόσεων, με περιορισμένο, ίσως, βεληνεκές αλλά με ιδιαίτερη επεξεργασία των επιμέρους προβλημάτων. Η *Δομή των Επιστημονικών Επαναστάσεων* διατηρεί, βέβαια, ένα σχετικά αυτόνομο χαρακτήρα. Και κάτι ακόμα. Στην Ελλάδα, η στενή σχέση φιλοσοφίας και φυσικών επιστημών δεν είναι καθόλου αυτονόητη. Πολλές φορές η σχέση φαίνεται να είναι εχθρική. Ο Kuhn, αντίθετα, προέρχεται από ένα διανοητικό περιβάλλον, όπου όχι μόνο η φιλοσοφία είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στις εξελίξεις των επιστημών, αλλά όπου η γνώση καταλήγει να ταυτίζεται με την επιστήμη.

ΤΟ ΘΕΤΙΚΙΣΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΘΕΩΡΙΩΝ

Ο όρος *Λογικός Θετικισμός* (ή *λογικός Εμπειρισμός*) χαρακτηρίζει ένα φιλοσοφικό ρεύμα, που δημιουργήθηκε στη δεκαετία 1920-30 στη γερμανόφωνη Ευρώπη. Ο βασικός πυρήνας των πρώτων θετικιστών συσπειρώνεται γύρω απ' το σεμινάριο Φιλοσοφίας των Επαγωγικών Επιστημών στο Πανεπιστήμιο της Βιέννης. Το ενοποιητικό στοιχείο του κύκλου της Βιέννης είναι η προγραμματική αντίθεση σε κάθε Μεταφυσική, το αίτημα για την εγκαθίδρυση μιας επιστημονικής φιλοσοφίας. Το κοινό σημείο με τον κλασσικό *Εμπειρισμό* είναι η πεποίθηση ότι η έγκυρη γνώση θεμελιώνεται από τα δεδομένα της εμπειρίας. Πρόκειται, άλλωστε, για ένα νέο *θετικισμό* γιατί, όπως ο παλαιότερος θετικισμός θεωρεί ότι η γνώση είναι αποκλειστικό προϊόν των ειδικών επιστημών, περιορίζεται στη διερεύνηση των φυσικών νόμων και δεν αναζητά τις κρυφές αιτίες των πραγμάτων. Με τη μετανάστευση των Γερμανών επιστημόνων και φιλοσόφων στην Αμερική - γίνεται η κυρίαρχη φιλοσοφική τάση στον αγγλοσαξονικό κόσμο. Στην πορεία αυτή εμπλουτίζεται, μετασχηματίζεται και φιλελευθεροποιείται. Δυο είναι οι βασικοί στόχοι του Λογικού Θετικισμού:

- 1) *Η λογική ανάλυση της έγκυρης γνώσης*, όπου η έγκυρη γνώση ταυτίζεται με την επιστήμη.
- 2) *Η εμπειρική θεμελίωση της επιστήμης*, αίτημα που οδηγεί στην οριοθέτηση ανάμεσα σε επιστήμη και μεταφυσική.

Οι δυο αυτοί στόχοι καθόρισαν, αντίστοιχα, τη *λογική* και την *εμπειρική* πλευρά του Λογικού Θετικισμού. Ακολουθεί τον Wittgenstein στη «στροφή προς τη γλώσσα», στην αναγνώριση δηλαδή ότι τα όρια του νοητού ταυτίζονται με τα όρια της γλώσσας και, κατά συνέπεια, το κύριο έργο της φιλοσοφίας είναι η κριτική ανάλυση της γλώσσας. Στον Wittgenstein, ακόμα,

οφείλεται η πεποίθηση ότι οι μόνες προτάσεις με γνωστικό περιεχόμενο είναι οι εμπειρικές προτάσεις, ενώ οι προτάσεις της λογικής και των μαθηματικών είναι απλές ταυτολογίες.

Από τις ιστορικές γλώσσες, η μόνη που πλησιάζει στην πληρότητα είναι η γλώσσα της επιστήμης, και ιδιαίτερα η γλώσσα της πιο ανεπτυγμένης και βασικής επιστήμης της Φυσικής. Η θετικιστική επιστημολογία τείνει στην ανάλυση της γλώσσας της φυσικής με τις τεχνικές της μαθηματικής λογικής, στην επισήμανση των πιθανών αντιφάσεων και την τελειοποίησή της. Διαπραγματεύεται τη «μορφή» και όχι το «περιεχόμενο» των επιστημονικών προτάσεων, για παράδειγμα, εκείνο που ενδιαφέρει είναι η λογική δομή *κάθε δυνατό* επιστημονικού νόμου, και όχι κάποιου συγκεκριμένου επιστημονικού νόμου, ενδιαφέρει το νόημα της λέξης «επιστημονική θεωρία» και όχι η διαδοχή, αντικατάσταση, κριτική των συγκεκριμένων επιστημονικών θεωριών. Η επιστήμη αντιμετωπίζεται ως *στατική* και *ολοκληρωμένη δομή*. Τα πορίσματα μιας παρόμοιας επιστημολογίας μοιάζουν με «ιδεατούς τύπους». Η επιστημονική πρακτική του παρελθόντος και του παρόντος – αλλά, με μια έννοια, και του μέλλοντος – καθορίζεται από τη συμμόρφωση της ή την απόκλιση από αυτόν τον «ιδεατό τύπο». Σύμφωνα με το Λογικό Θετικισμό, μια έγκυρη επιστημονική θεωρία, στο πιο εξελιγμένο, το τελικό της στάδιο, μπορεί να πάρει τη μορφή ενός *αξιωματικού συστήματος*, με ιεραρχημένη δομή, αξιώματα, θεωρήματα, κανόνες παραγωγής και ερμηνείας.

Φυσικά, οι ιδεατοί αυτοί τύποι θα έπρεπε να ελέγχονται με βάση την πραγματική επιστήμη. Η αρχή αυτή, ενώ δεν απορρίπτεται στη θεωρία, καταστρατηγείται συνεχώς στην πρακτική όπου το βάρος πέφτει στην πληρότητα της κατασκευής των συστημάτων παρά στη συγκεκριμένη εφαρμογή τους. Ένα από τα βασικά δόγματα του Λογικού Θετικισμού είναι η διάκριση *πλαισίου ανακάλυψης* και *πλαισίου θεμελίωσης*. Μια ανακάλυψη μπορεί να οφείλεται σε διάφορες αιτίες: τύχη, ταλέντο ερευνητή, κοινωνικό πλαίσιο κτλ. Ενδιαφέρει, λοιπόν την κοινωνιολογία, ή την ψυχολογία, αλλά σε καμιά περίπτωση την φιλοσοφία. Δεν υπάρχει «λογική ανακάλυψη», δεν υπάρχουν δηλαδή ορθολογικά κριτήρια – λογικού τύπου και όχι ψυχολογικού – που να οδηγούν και να καθορίζουν τη νομοτέλεια μιας ανακάλυψης. Το έργο της φιλοσοφίας περιορίζεται στη δικαιολόγηση, δηλαδή την αξιολόγηση της ανακάλυψης: τη σημασία και την ένταξη του νέου φαινομένου ή της νέας θεωρίας στο πλαίσιο της συνολικής επιστήμης. Το συμπέρασμα είναι ότι η ιστορία της πραγματικής επιστήμης δε συνδέεται ούτε προσφέρει καμιά βοήθεια στην επιστημολογία. Η περιγραφή των ανακαλύψεων του παρελθόντος μπορεί να έχει κάποιο κοινωνιολογικό ή ανεκδοτολογικό ενδιαφέρον, δεν παίζει όμως κανένα ρόλο στην ανάλυση της λογικής της επιστήμης.

Η *εμπειρική* διάσταση του Λογικού Θετικισμού στηρίζεται στο αξίωμα ότι κάθε έγκυρη επιστημονική θεωρία απορρέει και θεμελιώνεται, με κάποιο ακριβή και διαγνώσιμο τρόπο, στην εμπειρία. Το σύνολο των εμπειρικών δεδομένων καθορίζει τόσο το *νόημα* των επιστημονικών όρων όσο και την *εγκυρότητα* των επιστημονικών προτάσεων. Η επιστήμη διαφέρει από τη Μεταφυσική ακριβώς επειδή είναι εμπειρική. Η οριοθέτηση γίνεται με το *κριτήριο της επαλήθευσης*, σύμφωνα με το οποίο, μια πρόταση έχει νόημα, αν επιδέχεται επαλήθευση με όρους άμεσης παρατήρησης. Στην πιο ακραία του έκφραση, το κριτήριο διατυπώνεται ως εξής: «το νόημα μιας πρότασης είναι η μέθοδος επαλήθευσης της».

Κάτω από αυτό το πρίσμα, οι προτάσεις της παραδοσιακής Μεταφυσικής δεν έχουν κανένα νόημα. Για παράδειγμα, οι προτάσεις «υπάρχουν αλήθειες απρόσιτες στην ανθρώπινη νόηση» ή «ο Θεός είναι ένας» δεν είναι ούτε αληθείς ούτε ψευδείς, απλά δεν υπάρχει τρόπος να επαληθευθούν και επομένως στερούνται τιμής αλήθειας. Αντίθετα, οι επιστημονικές προτάσεις μπορούν να επιβεβαιωθούν ή να απορριφτούν από τα εμπειρικά δεδομένα, ικανοποιούν το κριτήριο επαλήθευσης και έχουν μια τιμή αλήθειας.

Το πρόβλημα, ωστόσο, κάθε εμπειρισμού είναι ο συγκεκριμένος τρόπος σύνδεσης των προτάσεων και των άμεσων εμπειρικών δεδομένων. Οι θετικιστές για να στηρίξουν τη δυνατότητα επαλήθευσης των επιστημονικών προτάσεων εισάγουν τη διάκριση ανάμεσα σε «*παρατηρησιακούς*» και σε «*θεωρητικούς όρους*» (και αντίστοιχα σε «*παρατηρησιακές*» και σε «*θεωρητικές προτάσεις*). Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν όροι όπως: κόκκινο, βάρος, μεγαλύτερο, αριστερό από, κοκ., ενώ στη δεύτερη: άτομο, μόριο, ηλεκτρόνιο, πεδίο κ.ο.κ. Η διάκριση είναι, ως ένα βαθμό, προφανής, «αντιστοιχεί στη διάκριση άμεσης παρατήρησης και θεωρητικού συμπερασμού και αντανάκλα την αρχική εμπειριοκρατική θεωρία, σύμφωνα με

την οποία γνωστό είναι μόνο το άμεσα δεδομένο στις αισθήσεις ή εκείνο που ανάγεται σ' αυτό». Αν δεχτούμε - όπως οι Λογικοί Θετικιστές - ότι η αλήθεια των παρατηρησιακών προτάσεων είναι θεμελιωμένη στην άμεση παρατήρηση και αν εισάγουμε μια μέθοδο ορισμού των θεωρητικών προτάσεων με βάση τις παρατηρησιακές προτάσεις, τότε όλο το οικοδόμημα της εμπειρικής γνώσης (=επιστήμης) γίνεται στέρεο. Η φαινομενικά απλή, ωστόσο, αυτή διάκριση έμεινε το αδύνατο σημείο του Λογικού Θετικισμού. Παρά τις επανειλημμένες προσπάθειες, τις διαδοχικές τροποποιήσεις των κριτηρίων και την προφανή χρησιμότητά της, δεν έγινε δυνατή η αυστηρή θεμελίωσή της. Το αποτέλεσμα ήταν ότι μια εξαιρετικά συνεπής και εκλεπτυσμένη ανάλυση κατέληξε να στηρίζεται μάλλον σε μια διαισθητική παραδοχή του κοινού νου, παρά σε μια στέρεα βάση.

Η εικόνα της επιστήμης που προκύπτει από τις αναλύσεις των Λογικών Θετικιστών είναι η εξής:

Η επιστήμη είναι ένα αρθρωμένο σύνολο επιστημονικών θεωριών.

- Η επιστημονική θεωρία είναι ένα *αξιοματικό* σύστημα, του οποίου οι όροι ανήκουν σε τρεις δυνατές ομάδες (σε τρία *λεξιλόγια*)

α) το *λογικό* λεξιλόγιο, που αποτελείται απ' τις λογικές σταθερές και το μαθηματικό συμβολισμό.

β) το *παρατηρησιακό* λεξιλόγιο, που περιέχει τους παρατηρησιακούς όρους

γ) το *θεωρητικό* λεξιλόγιο, που περιέχει τους θεωρητικούς όρους.

Η επιστήμη είναι μια *επαγωγική* διαδικασία. Οι πρώτες επιστημονικές διαπιστώσεις είναι απλές εμπειρικές γενικεύσεις, που στηρίζονται στην αισθητήρια αντίληψη και είναι εκφρασμένες σε μια καθαρά παρατηρησιακή γλώσσα. Στη συνέχεια εισάγονται οι πρώτοι θεωρητικοί όροι με τη βοήθεια των όρων παρατήρησης και μορφοποιούνται οι πρώτες θεωρητικές γενικεύσεις (οι θεωρητικοί νόμοι). Η γνώση λοιπόν «επάγεται» από την εμπειρία, με τον τρόπο περίπου που είχε περιγράψει ο Bacon, 3 αιώνες πριν.

Η επιστήμη *αναπτύσσεται* με την εγκαθίδρυση επικυρωμένων θεωριών. Η μετάβαση από τη μια επιστημονική θεωρία στην άλλη δεν αποτελεί πρόβλημα για τους Λογικούς Θετικιστές. Το φαινόμενο περιγράφεται από τη θεωρία της *Αναγωγής* (Reduction), σύμφωνα με την οποία η ακολουθία των επικυρωμένων θεωριών επιτυγχάνεται με την ενσωμάτωση της παλαιότερης θεωρίας στο ευρύτερο φάσμα μιας νέας θεωρίας, της οποίας έκτοτε αποτελεί ειδική περίπτωση.

Η αναγωγή οδηγεί στην εικόνα της επιστημονικής *προόδου*, που είναι μια *συνεχής, συσσωρευτική* διαδικασία. Οι θεωρίες επεκτείνονται και καλύπτουν ευρύτερα φάσματα, ή ενσωματώνονται σε σφαιρικότερες θεωρίες, που ενοποιούν διακριτούς μέχρι τότε επιστημονικούς τομείς. Οι παλαιότερες επιτυχίες των θεωριών δεν απορρίπτονται, αλλά διατηρούνται και επεκτείνονται. Υπάρχει πάντοτε δυνατότητα αντικειμενικής σύγκρισης των διαδοχικών θεωριών, με *καθαρά λογικές μεθόδους* –συμβιβασιμότητας, εγκλεισμός, σύνθεση κ.λ.π. Η αντίληψη αυτή στηρίζεται στην παραδοχή ότι οι διαδοχικές (ή και αντιμαχόμενες) θεωρίες εκφράζονται στο ίδιο περιγραφικό λεξιλόγιο ή σε λεξιλόγια δυνάμενα να «μεταφραστούν» στο ίδιο ιδίωμα. Το κοινό αυτό έδαφος σύγκρισης (λεξιλόγιο ή ιδίωμα) είναι για τους Λογικούς Θετικιστές η παρατηρησιακή γλώσσα.

Η ΓΕΝΕΣΗ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Η εικοσαετία 1940-1960 είναι η περίοδος της απόλυτης κυριαρχίας του Λογικού Θετικισμού. Στο διάστημα αυτό, ορισμένες θέσεις του αμφισβητούνται, άλλες μετασχηματίζονται, αλλά, παρά τις επιμέρους αντιρρήσεις που προβάλλονται, ο βασικός πυρήνας της θετικιστικής ανάλυσης εξακολουθεί να αντιπροσωπεύει τη μοναδική αξιόπιστη φιλοσοφική προσέγγιση της επιστήμης.

Η κατάσταση αλλάζει ριζικά τα πρώτα χρόνια της δεκαετίας του '60. Η ηρεμία του κλάδου διαταράσσεται, τα «σύνορά του ανοίγουν» και η προβληματική του εμπλουτίζεται από ένα σύνολο συμβολών που ξεκινούν από διαφορετικές αφετηρίες. Δημιουργείται ένα *νέο*

επιστημολογικό ρεύμα, που συνδέεται με τα ονόματα του Kuhn, του Feyerabend, του Hanson, του Toulmin και που χαρακτηρίζεται από μια ακραία αντιθετικιστική γραμμή. Η κατάσταση «κρίσης» που δημιουργήθηκε οδήγησε σε τόσο ραγδαίες εξελίξεις, ώστε, στα τέλη της ίδιας δεκαετίας, ο λογικός Θετικισμός θεωρούνταν καθολικά ξεπερασμένος.

Η στροφή αυτή στην αγγλοσαξονική επιστημολογία είναι πρώτα απ' όλα αντίδραση στο ασφυκτικό πλαίσιο της Μαθηματικής Λογικής και του ακραίου Εμπειρισμού. Το κεντρικό σημείο της διαμάχης είναι *η φύση και η εξέλιξη των επιστημονικών θεωριών*. Οι εκπρόσωποι του νέου ρεύματος θεωρούν ότι η θετικιστική εικόνα της επιστήμης είναι διαστρεβλωτική, αγνοεί την αληθινή πρακτική των επιστημόνων και τα πορίσματα της ιστορικής έρευνας και θυσιάζει στο βωμό ενός απλοϊκού εμπειρισμού τον κυριότερο παράγοντα επιστημονικής προόδου: τη δημιουργικότητα και τη φαντασία του ερευνητή. Η ιστορία της επιστήμης δείχνει ότι οι σημαντικότερες ανακαλύψεις δεν ήταν απλές ερμηνείες νέων εμπειρικών δεδομένων, αλλά ότι, αντίθετα, η δημιουργική θεωρία «ξεπερνά» πάντοτε τα διαθέσιμα στοιχεία. Η επιστήμη και η ορθολογικότητα δεν αποτελούν ένα θαύμα. Στην πραγματικότητα συγγενεύουν με τα άλλα πολιτιστικά φαινόμενα πολύ πιο στενά απ' όσο άφηναν να εννοηθεί οι θετικιστές. Έτσι, οι επιστημονικές θεωρίες, όπως κάθε άλλο ανθρώπινο κατασκεύασμα, είναι ιστορικές οντότητες, με γέννηση, ακμή και τέλος, και με συμμετοχή όχι μόνο στην αλήθεια, αλλά και στο λάθος.

Η εξέλιξη της επιστήμης δεν είναι μια ομαλή, γραμμική συσσωρευτική διαδικασία, αλλά ένα πολύ πιο σύνθετο φαινόμενο, με περιόδους συνέχειας και ασυνέχειας, με ριζικές αναθεωρήσεις και βαθιά ρήγματα.

Τρεις παράγοντες συνέβαλαν στη δημιουργία του νέου ρεύματος:

1. *Η μείωση της αξιοπιστίας του Λογικού Θετικισμού*: Διατυπώνονται κριτικές που δεν παίρνουν ικανοποιητική απάντηση.
2. *Οι παράλληλες εξελίξεις στον τομέα της Φιλοσοφίας της γλώσσας*: Αμφισβητείται η γνωστική σημασία των τεχνητών γλωσσών και προβάλλεται ως πεδίο ανάλυσης η φυσική, καθημερινή γλώσσα με όλες τις ιδιομορφίες της. Παύει να ενδιαφέρει μόνο η καταφατική μορφή προτάσεων και αναπτύσσεται η «πραγματολογική» διάσταση της γλώσσας, δηλαδή η σχέση του λόγου με τον ομιλητή.
3. *Η ανάπτυξη της Ιστορίας των Επιστημών*: Το κυριότερο χαρακτηριστικό του Λογικού Θετικισμού είναι ο αντι-ιστορικός του χαρακτήρας. Η επικράτηση του Λογικού Θετικισμού στην αγγλοσαξονική Επιστημολογία οδήγησε σε μια πλήρη απομόνωση της της παράδοσης και στοιχείο αντίθεσης με τις ευρωπαϊκές «επιστημονικές φιλοσοφίες» που αναπτύχθηκαν σε στενή σχέση με την Ιστορία. Ο κύριος ρόλος της Ιστορίας της επιστήμης, σ' αυτό το πλαίσιο, είναι *παιδαγωγικός*: τείνει στη διευκρίνιση και στη βαθύτερη κατανόηση των μεθόδων και εννοιών της σύγχρονης επιστήμης, αποκαθιστώντας την εξέλιξή τους.

Στη δεκαετία του 1950 η Ιστορία των επιστημών αποκτά την αυτονομία της ως επιστημονικός κλάδος, ο οποίος δεν έχει απλώς βοηθητικό χαρακτήρα, αλλά είναι ουσιαστικό συνθετικό της *ιστορίας των ιδεών*.

Ορισμένες παλιότερες και ξεπερασμένες σήμερα θεωρίες –αριστοτελική φυσική, η «φλογιστική» χημική θεωρία κτλ. φωτίζονται με νέο φως και αποδεικνύεται ότι, όχι μόνο δεν ήταν μια σειρά προλήψεων και λαθών, αλλά, απεναντίας, διέθεταν αξιόλογη συνοχή και αποτελεσματικότητα. Η ιστορική έρευνα φανερώνει ότι η επιστήμη ούτε τόσο εμπειρική και επαγωγική υπήρξε, ούτε αναπτύχθηκε τόσο ευθύγραμμα. Ο Γαλιλαίος και ο Newton στηρίχτηκαν σε υποθέσεις, που κάθε άλλο παρά εμπειρικές γενικεύσεις ήταν, και το πέρασμα από την αριστοτελική στη νευτώνια μηχανική δεν απαίτησε ένα σύνολο εμπειρικών δεδομένων, αλλά, θεμελιώθηκε «στην ίδια δέσμη γεγονότων, όπως πριν, τα οποία ενέταξε σ' ένα νέο σύστημα αμοιβαίων συνδέσεων, δίνοντας ένα διαφορετικό πλέγμα».

Η ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΕΩΝ

Η βασική ιδέα που στηρίχτηκε η Δομή είναι ότι οι επιστημονικές γνώσεις κάθε εποχής αρθρώνονται σε ένα αυτόνομο σύστημα, με τη δική του αξία και λειτουργικότητα, που δεν

μπορεί να κριθεί με τα δικά μας, σημερινά κριτήρια επιστημονικότητας. Η ανάπτυξη της επιστήμης είναι μια ριζικά *ασυνεχής* διαδικασία, μια ακολουθία βίαιων ανατροπών.

Ο Kuhn εισάγει τον όρο «επιστημονική κοινότητα» για να χαρακτηρίσει ένα σύνολο επιστημόνων με συναφές πεδίο έρευνας, που ασπάζονται τις ίδιες βασικές αντιλήψεις για τη φύση της επιστήμης και τη μεθοδολογία της. Ζουν σε σχετική απομόνωση απ' την υπόλοιπη κοινωνία και τους άλλους επιστήμονες, μιλούν την ίδια «γλώσσα» βλέπουν τα πράγματα κάτω από την ίδια «οπτική». Η έρευνα παίρνει μια συλλογική μορφή στην επιστήμη.

Το βασικό χαρακτηριστικό της επιστημονικής κοινότητας είναι η αποδοχή ενός κοινού *Παραδείγματος*, «ενός συνόλου πεποιθήσεων, αναγνωρισμένων αξιών και τεχνικών». Το παράδειγμα επομένως δεν ταυτίζεται με μια επιστημονική θεωρία, έχει μια σφαιρικότερη διάσταση. Περιλαμβάνει «νόμους, θεωρίες, εφαρμογές και πειραματισμό ταυτόχρονα», και «αποτελείται από ένα ισχυρό πλέγμα εννοιολογικών, θεωρητικών, πειραματικών και μεθοδολογικών παραδοχών, ακόμα και σχεδόν μεταφυσικών».

Η σύνδεση μιας δεδομένης επιστημονικής κοινότητας με ένα, μοναδικό παράδειγμα δημιουργεί μια ιδιαίτερα αυστηρή παράδοση επιστημονικής έρευνας, που ονομάστηκε *φυσιολογική επιστήμη*. Στη φυσιολογική επιστήμη αφιερώνεται ο χρόνος και η δημιουργικότητα των περισσοτέρων επιστημόνων. Είναι η εργασία στο εσωτερικό και υπό την καθοδήγηση ενός Παραδείγματος, που τείνει στην αποσαφήνιση, στη διάρθρωση και την αύξηση της ακρίβειάς του. Το Παράδειγμα καθορίζει τη σημασία και τη φύση των προβλημάτων που πρέπει να λυθούν, τις κατάλληλες μεθόδους και τα κριτήρια επιστημονικότητας. Η φυσιολογική επιστήμη είναι μια δραστηριότητα επίλυσης γρίφων, προορισμένη να παραμείνει στο εσωτερικό ενός παραδείγματος, που σε καμιά περίπτωση δεν αμφισβητείται. Η δημιουργία «φυσιολογικών επιστημονικών παραδόσεων» είναι κριτήριο ωριμότητας της επιστήμης.

Η φυσιολογική επιστήμη αντιδιαστέλλεται από την *ιδιόρρυθμη επιστήμη*, στη διάρκεια της οποίας δεν έχουμε επικράτηση ενός Παραδείγματος, αλλά μια κατάσταση αντιδικίας ανάμεσα σε ασυμβίβαστα ή αντιθετικά παραδείγματα. Είναι μια κατάσταση ρευστή, όπου τα ίδια τα θεμέλια της επιστήμης αμφισβητούνται, μια κατάσταση κρίσης. Το νέο μοντέλο ανάπτυξης της επιστήμης μπορεί να περιγραφεί σχηματικά από την παρακάτω χρονική ακολουθία:

προ-επιστήμη

Παράδειγμα – επιστημονική κοινότητα

φυσιολογική επιστήμη
ανωμαλίες

κρίση (ιδιόρρυθμη επιστήμη)

επιστημονική επανάσταση

νέο Παράδειγμα – νέα επιστημονική κοινότητα

νέα φυσιολογική επιστήμη

Η επιστήμη αρχίζει με την εμφάνιση του πρώτου παραδείγματος και τη δημιουργία της πρώτης επιστημονικής κοινότητας. Μέχρι τότε δεν υπάρχει επιστήμη, αλλά μια πλειάδα αντιμαχόμενων «σχολών» και απόψεων.

Το παράδειγμα κερδίζει την γενική αποδοχή, οι επιστήμονες παύουν να θέτουν σε συνεχή αμφισβήτηση τα θεμέλια του κλάδου τους και αφοσιώνονται στη «φυσιολογική έρευνα», που γρήγορα αποδίδει καρπούς. Οι νέες γενιές επιστημόνων εκπαιδεύονται στο φως του αποδεκτού Παραδείγματος, μαθαίνουν να έχουν τις ίδιες αξίες και την ίδια οπτική με τους εκπαιδευτές τους. Η στράτευση σε ένα Παράδειγμα δεν είναι μόνον η αποδοχή μιας θεωρίας, είναι ταυτόχρονα μια οντολογική παραδοχή (από τι είδους οντότητες αποτελείται ο κόσμος), μια μεθοδολογική κατεύθυνση (ποια προβλήματα είναι σημαντικά και τι θεωρείται

επιστημονική λύση) και μια κοινή γλώσσα. Τα προβλήματα που μένουν άλυτα συνιστούν τις *ανωμαλίες* του παραδείγματος. Η συσσώρευση ανωμαλιών οδηγεί στην κατάσταση της κρίσης. Η επιστημονική κοινότητα χάνει την εμπιστοσύνη της στο Παράδειγμα και αρχίζει πάλι η αμφισβήτηση των θεμελίων του κλάδου. Αρχίζει μια περίοδος διαμάχης όπου διάφορα παραδείγματα, νέα και παλιά, συνυπάρχουν και αντιπαρατίθεται. Είναι η περίοδος της ιδιόρρυθμης επιστήμης. Η επικράτηση ενός νέου Παραδείγματος, σημειώνει την ολοκλήρωση μιας *επιστημονικής επανάστασης*. Δηλαδή οι επιστημονικές επαναστάσεις είναι εκείνα τα ασυνεχή αναπτυξιακά επεισόδια, στη διάρκεια των οποίων «οι πεποιθήσεις των ειδικών μεταβάλλονται ριζικά» και ένα «παλιότερο Παράδειγμα αντικαθίσταται, εξ ολοκλήρου ή εν μέρει από ένα νέο ασυμβίβαστο Παράδειγμα».

ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΝΕΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Η *Δομή των Επιστημονικών Επανάστασεων* δέχτηκε πολλές κριτικές, που μπορούν να καταταγούν, ως προς το στόχο τους, σε δυο βασικές κατηγορίες. Η πρώτη τονίζει την αοριστία της ορολογίας, την έλλειψη λειτουργικότητας των βασικών εννοιών, τη χαλαρότητα των βασικών συνδέσεων. Η δεύτερη συγκεντρώνεται στις *συνέπειες των επιστημονικών επαναστάσεων*, θεωρώντας αυθαίρετη την εισαγωγή της ασυμμετρότητας των παραδειγμάτων. Οι κριτικές οδηγούν τον Kuhn σε μια μερική τροποποίηση των απόψεων του. Με βάση την ανάλυση του έργου του, συνοψίζονται τα κυριότερα χαρακτηριστικά του νέου ρεύματος, που όλα αποτελούν σημεία αντίθεσης με το Λογικό Θετικισμό.

1. Η *Ιστορία των επιστημών* αποτελεί το βασικό οπλοστάσιο της επιστημολογίας. Οι φιλοσοφικές αναλύσεις και οι «ορθολογικές κατασκευές» πρέπει να αντλούνται και να ελέγχονται με βάση τα ιστορικά δεδομένα.
2. Κεντρικό θέμα της επιστημολογίας είναι η *δυναμική* της επιστημονικής ανάπτυξης και αλλαγής.
3. Η ανάπτυξη της επιστήμης είναι μια *ασυνεχής* διαδικασία, μια ακολουθία περισσότερο ή λιγότερο βίαιων ανατροπών.
4. Η επιστήμη είναι ένα ανθρώπινο δημιούργημα, ένα *πολιτιστικό φαινόμενο* όπως όλα τα άλλα (τέχνη, θρησκεία, πολιτική κτλ.), και έχει πολύ περισσότερα κοινά σημεία μ' αυτά, απ' όσο αφήνεται να εννοηθεί. Βρίσκεται σε αλληλεπίδραση μ' όλους τους τομείς της κοινωνικής ζωής και η εξέλιξή της επηρεάζεται σημαντικά από παράγοντες, θεωρητικά, ξένους προς αυτή (μεταφυσικές πεποιθήσεις, κοινός νους, πολιτικές και κοινωνικές συνθήκες).
5. Μονάδα ανάλυσης της επιστημολογίας παύει να είναι η μεμονωμένη επιστημονική θεωρία. Τη θέση της παίρνει ένα ευρύ σφαιρικό δίκτυο θεωριών, μεθοδολογικών και μεταφυσικών πεποιθήσεων, αξιών, κριτηρίων κτλ. *μια κοσμοθεωρία*, ένα Παράδειγμα στην ορολογία του Kuhn. Η σημασία των επιστημονικών όρων, η μεθοδολογία, τα επιστημονικά «γεγονότα» κτλ. είναι όλα «διαποτισμένα» από το Παράδειγμα, καθορίζονται δηλαδή από τη θέση τους μέσα στο παράδειγμα.
6. Η επιστημονική αλλαγή προκαλεί αλλαγή της σημασίας των χρησιμοποιούμενων όρων. Δυο διαδοχικές θεωρίες (Παραδείγματα) εκφράζονται στη δική τους *γλώσσα*. Δεν υπάρχει αντικειμενικός τρόπος σύγκρισης των θεωριών, ούτε δυνατότητα αποκατάστασης πλήρους επικοινωνίας μεταξύ των επιστημόνων. Οι δυο θεωρίες είναι *ασύμμετρες*, δεν έχουν δηλαδή κοινό μέτρο σύγκρισης.
7. Στα πλαίσια του νέου ρεύματος η έννοια της *αντικειμενικής αλήθειας* παύει να είναι λειτουργική. Η κλασική έννοια της *προόδου* γίνεται προβληματική. Οποσδήποτε δεν μπορεί πια να νοηθεί ως προσέγγιση σ' ένα τελικό σκοπό, την πλήρη αλήθεια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Kuhn, T. S. (19;). *Η Δομή των Επιστημονικών Επανάστασεων*. Σύγχρονα Θέματα. 6^η Έκδοση, Αθήνα (Αγγλική έκδοση, 1962).