

Πως η κυβερνητική συνδέει την πληροφορική, την αντικουλτούρα και το design

Hugh Dubberly & Paul Pangaro

Δημοσιεύτηκε αρχικά από το Walker Art Center στον κατάλογο για την έκθεση *Hippie Modernism: Ο αγώνας για την Ουτοπία*. Διαθέσιμο στην πρωτότυπη μορφή στο:

http://staging.dubberly.com/cybernetics/article-inside-text/?fbclid=IwAR3elhC91ddJsolHzkhPdgv7PdB_CpQWEI3isuFMMldB4jZb55jVnMT98uU

Μετάφραση: Δέσποινα Νεζτεκίδου & Γ. Κεσίσογλου¹

Γλωσσική/Επιστημονική Επιμέλεια: Γ. Κεσίσογλου

«Ο άνθρωπος πάντα επιδιώκει να πετύχει κάποιο σκοπό και πάντα αναζητά
νέους στόχους»

Gordon Pask²

Με αφετηρία τη δεκαετία πριν τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, με περισσότερη ένταση στη διάρκεια του πολέμου και μετέπειτα, οι επιστήμονες σχεδίαζαν όλο και πιο εξελιγμένα μηχανικά και ηλεκτρικά συστήματα που λειτουργούσαν σαν να είχαν κάποιο σκοπό. Αυτά τα εγχειρήματα διασταυρώνονταν με άλλες προσπάθειες της γνωσιακής επιστήμης στα ζώα όπως και την πρώιμη έρευνα στην πληροφορική. Αναδύθηκε λοιπόν ένας νέος τρόπος θεώρησης των συστημάτων – όχι μόνο των μηχανικών και ηλεκτρικών συστημάτων, αλλά και των βιολογικών και κοινωνικών συστημάτων: μια ενοποιητική θεωρία των συστημάτων και των σχέσεών τους με το περιβάλλον. Αυτή η στροφή προς τα «γενικά συστήματα» και την «συστημική σκέψη» έγινε γνωστή ως κυβερνητική. Η **κυβερνητική** πλαισιώνει τον κόσμο με αναφορά στα συστήματα και στους στόχους τους. Αυτή η προσέγγιση οδήγησε σε απροσδόκητα αποτελέσματα.

Τα συστήματα επιτυγχάνουν τους στόχους μέσω επαναλαμβανόμενων διεργασιών, ή «βρόγχων ανατροφοδότησης». Ξαφνικά, σοβαροί επιστήμονες ξεκίνησαν να συζητούν σοβαρά για την κυκλική αιτιότητα (το Α προκαλεί το Β, το Β προκαλεί το Γ, και το Γ προκαλεί

1 Η Δ. Νεζτεκίδου επωμίστηκε το μεγαλύτερο μέρος της μετάφρασης, ενώ ο Γ. Κεσίσογλου μετέφρασε τις πρώτες 8 σελίδες (ως το υπο-κεφάλαιο *Κυβερνητική & Πληροφορική*).

2 Gordon Pask, «A Comment, a Case History, and a Plan», in *Cybernetics, Art and Ideas*, ed. Jasia Reichardt (Greenwich, CT: New York Graphics Society, 1971), 76.

το Α). Σε μια πιο κοντινή εξέταση, οι επιστήμονες είδαν τη δυσκολία διαχωρισμού των παρατηρητών από το σύστημα. Πραγματικά, το σύστημα εμφανιζόταν ως μια κατασκευή του παρατηρητή. Ο ρόλος του παρατηρητή ήταν να παρέχει σε έναν άλλο παρατηρητή μια περιγραφή του συστήματος. Η περιγραφή αυτή απαιτεί μια γλώσσα. Η διεργασία της παρατήρησης, της δημιουργίας γλώσσας και του μοιράσματος των περιγραφών δημιουργεί μια κοινωνία³. Ξαφνικά, σοβαροί επιστήμονες μιλούσαν σοβαρά για την υποκειμενικότητα – τη γλώσσα, τη συζήτηση και την ηθική – και τη σχέση τους με τα συστήματα και το design. Σοβαροί επιστήμονες συνεργάζονταν για να μελετήσουν τη συνεργασία. Αυτή η στροφή μακριά από την κυρίαρχη επιστήμη έγινε μια στροφή προς την δι-επιστημονικότητα – και προς την αντικουλτούρα.

Δυο από αυτούς τους επιστήμονες, ο Heinz von Foerster και ο Gordon Pask έδειξαν το ενδιαφέρον τους για το design, καθώς εκείνο απορροφούσε τα μαθήματα της κυβερνητικής. Ένα άλλο μέλος της ομάδας, ο Gregory Bateson, έτυχε της προσοχής του Stewart Brand, συστημικού στοχαστή, σχεδιαστή και εκδότη του καταλόγου *Whole Earth*. Ο Bateson σύστησε τον Brand στον von Foerster⁴. Ο κατάλογος *Whole Earth* γέννησε μια επανάσταση χειροποίητων εκδόσεων, που περιλάμβανε την 500σέλιδη έκδοση του von Foerster *The Cybernetics of Cybernetics*, το βιβλίο του μελλοντολόγου Ted Nelson *Computer Lib/ Dream Machines*, το βιβλίο *Universal Traveler: A soft-systems Guide to Creativity, Problem Solving and the Process of Reaching Goals* των σχεδιαστών Don Koberg και Jim Bagnal, όπως και αρκετά άλλα βιβλία για το design σε ένα τέτοιο ύφος οπτικού και τοπικού κολάζ. Πέρα από το να είναι παραδείγματα της αντικουλτούρας, αυτά τα έργα ήταν επίσης πρώιμα έντυπα παραδείγματα του υπερ-κειμένου (hypertext), ενός όρου που εισήγαγε ο Nelson. Κατά μια έννοια, προσοικονομούν την δια-σύνδεση του

3 Heinz von Foerster, «Cybernetics of Cybernetics,» in *Understanding Understanding: Essays on Cybernetics and Cognition*, (New York: Springer, 2003), 283-287

4 Αλληλογραφία του Stewart Brand με τον συγγραφέα Hugh Dubberly, 31 Γενάρη, 2015. Ο ιστορικός Bruce Clarke επισημαίνει ότι ο von Foerster έστειλε ένα αντίτυπο του *Whole University Catalogue* (1969) στον Brand, ξεκινώντας μια αλληλογραφία που κατέληξε να ζητήσει ο Brand από τον von Foerster να συνεισφέρει με κείμενό του στο *Whole Earth Catalogue* (αλληλογραφία του Bruce Clarke με τον συγγραφέα Paul Pangaro, 5 Αυγούστου 2015). Ο Clarke επίσης σημειώνει ότι οι εκδόσεις *Whole University Catalogue* (1969), *Ecological Source Book* (1970), και *Metagames* (1972) ήταν πρόδρομοι του *Cybernetics of Cybernetics* (1974). Ο von Foerster συν-δημιούργησε με φοιτητές και τα τέσσερα βιβλία σε μια σειρά μαθημάτων στο Πανεπιστήμιο του Illinois με τίτλο «Ευρετική» (Heuristics). Κατά μια έννοια, ο von Foerster ξεκίνησε να διδάσκει design, όχι μόνο design εκδόσεων αλλά design που καταπιάνεται με δύσκολα προβλήματα, αυτό που σήμερα μπορεί να θεωρηθεί ως μια πρώιμη εκδοχή design για την κοινωνική καινοτομία. «ο von Foerster εξήγησε ότι ο στόχος της τάξης ήταν 'να βρεί λύσεις για προβλήματα των περιορισμών. Αν επιδιώκεις να ρυθμίσεις ένα σύστημα πρέπει πρώτα να το κατανοήσεις' είπε. 'Οι φοιτητές ασχολούνται με τα βαθιά προβλήματα της κοινωνίας' (Ο Clarke παραθέτει ένα άρθρο εφημερίδας της εποχής, που αναφέρεται στον von Foerster). Οι δημοσιεύσεις που δημιούργησαν ο von Foerster και οι φοιτητές του αντανakλούν την στροφή του στην «αντικουλτούρα των συστημάτων». Όπως σημειώνει ο Clarke, «Η ευρύτερη πολιτισμικά επίπτωση της αντικουλτούρας των συστημάτων ήταν να αποτοξινώσει την έννοια του 'συστήματος' από τις στρατιωτικές, βιομηχανικές και εταιρικές συνηχήσεις του ως προς τη διαταγή και τον έλεγχο, για να την επαναπροωθήσει στην αναζήτηση ολιστικών ιδανικών και οικολογικών αξιών (Bruce Clarke, «From Information to Cognition: The Systems Counterculture, Heinz von Foerster's Pedagogy, and Second-Order Cybernetics,» *Constructivist Foundations*, Vol. 7, No. 3, 2012, 197.)

Παγκόσμιου Ιστού. Η δουλειά του Nelson για το υπερ-κείμενο τέμνεται με την έρευνα του Pask για την θεωρία της συνομιλίας, θέτοντας τα θεμέλια για το μέλλον της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή.

Η κυβερνητική είναι «βαθιά μπερδεμένη» (για να δανειστούμε τη μαγική φράση του Nelson) με την πρώιμη ανάπτυξη των προσωπικών υπολογιστών, την αντικουλτούρα του 1960 και την άνοδο του κινήματος του design, το οποίο απολαμβάνει μια πρόσφατη ανανέωση ως «design thinking».

Η κυβερνητική ήταν σε άνοδο τη δεκαετία του 1960, έφτασε στο απώγειό της τη δεκαετία του 1970 και κατέρρευσε – οι ιδέες της απορροφήθηκαν σε πολλά πεδία, αλλά ξεχάστηκαν ή η προέλευσή τους αγνοήθηκε σε μεγάλο βαθμό. Σήμερα, η κυβερνητική είναι ταυτόχρονα παντού και πουθενά – μια επιστήμη χωρίς έδρα δική της, αποτέλεσμα μια επιτυχημένης διεπιστημονικής προσέγγισης.

Σε κάθε περίπτωση, άλλα αποτελέσματα της κυβερνητικής παραμένουν – ίσως πιο φανερά στο συνεχιζόμενο διάλογο για τη φύση της γνώσης και της νόησης · για την αναπαράσταση και τη σωματικότητα της γνώσης και της νόησης στους υπολογιστές · και για το πώς αλληλεπιδρούμε με τους υπολογιστές και πώς σχεδιάζουμε για την αλληλεπίδραση. Εν μέρει, όποια αισιοδοξία έχουμε για το μέλλον της πληροφορικής, όποια ουτοπικά οράματα μπορεί να διατηρούμε ακόμα για την οργάνωση της πληροφορίας όλου του κόσμου και την καθολική προσβασιμότητά της⁵, έχουν τις ρίζες τους στην κυβερνητική. Μια ιστορική ανασκόπηση μπορεί να μας βοηθήσει να κατανοήσουμε καλύτερα που είμαστε, πώς φτάσαμε εδώ κι που μπορούμε να πάμε.

Κυβερνητική

Οι φυσικοί τείνουν να βλέπουν τον κόσμο ως ύλη και ενέργεια. Σε αντίθεση, η κυβερνητική κοινότητα άρχισε να βλέπει τον κόσμο με νέο τρόπο – μέσα από το φακό της πληροφορίας, των διόδων επικοινωνίας και της οργάνωσής τους. Έτσι, η κυβερνητική αναδύθηκε στην αυγή της πληροφορικής εποχής, στις προ-ψηφιακές επικοινωνίες και τα μέσα, γεφυρώνοντας τον τρόπο που οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν με τις μηχανές, τα συστήματα και μεταξύ τους. Η κυβερνητική εστιάζει στη χρήση της ανατροφοδότησης για την διόρθωση λαθών και την επίτευξη στόχων. Έχει ρίζες στη νευροβιολογία και βρήκε την πρακτική εφαρμογή κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου στην ανάπτυξη αυτοματοποιημένων συστημάτων ελέγχου για το πιλοτάρισμα πλοίων, αεροπλάνων και συστοιχιών πυροβολικού.

Ο ιστορικός Fred Turner επισημαίνει ότι η κυβερνητική δεν αναδύθηκε από «σαθρά θεμέλια»⁶. Ξεκίνησε ως διεπιστημονική δραστηριότητα. Το θεμελιακό άρθρο «Συμπεριφορά,

5 Όπως το διατυπώνει η Google, «η αποστολή μας είναι να οργανώσουμε την πληροφορία του κόσμου και να την κάνουμε καθολικά διαθέσιμη και χρήσιμη». [Google - About Google, Our Culture & Company News](#)

6 Fred Turner, *From Counterculture to Cyberculture: Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the Rise of Digital Utopianism*(Chicago: University of Chicago Press, 2006), 24.

Σκοπός και Τελεολογία», γράφτηκε από κοινού από ένα μηχανικό, τον Julian Bigelow, έναν φυσιολόγο, τον Arturo Rosenblueth και έναν μαθηματικό, τον Norbert Wiener.

Δημοσιεύτηκε στο περιοδικό *Philosophy of Science*.

Μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, οι ΗΠΑ χάρηκαν μια τεχνολογική ευφορία όπου τα πάντα φάνταζαν δυνατά, όπως το να βάλουν έναν άνθρωπο στο φεγγάρι, να δημιουργήσουν την τεχνητή νοημοσύνη και να τελειώσουν τη φτώχεια. Οι Ενωμένες Δυνάμεις είχαν συναντήσει την πρόκληση του φασισμού και είχαν επικρατήσει – μέσω, όπως φαινόταν, της ισχυρότερης επιστήμης του, της τεχνολογίας και του σχεδιασμού (για παράδειγμα, τα ραντάρ, την αποκρυπτογράφηση των κωδικών και της ατομικής βόμβας), επίσης μέσω της «συστημικής σκέψης», όπως συγκεκριμενοποιούνται στην επιχειρησιακή έρευνα και την κυβερνητική.

Από το 1946 ως το 1953, το ίδρυμα Josiah Macy Jr. οργάνωσε μια σειρά δέκα συνεδρίων για τις «λειτουργίες του ανθρώπινου μυαλού», με τον αρχικό τίτλο «Μηχανισμοί Ανατροφοδότησης και Κυκλικά Αιτιολογικά Συστήματα στα Βιολογικά και Κοινωνικά Συστήματα», που αργότερα ονομάστηκαν «Κυβερνητική». Τα συνέδρια έφεραν μαζί συμμετέχοντες από πολλά πεδία: «φυσικούς, μαθηματικούς, ηλεκτρολόγους μηχανολόγους, φυσιολόγους, νευρολόγους, πειραματικούς ψυχολόγους, ψυχιάτρους, κοινωνιολόγους και πολιτισμικούς ανθρωπολόγους»⁷. Συμμετείχαν πάνω από 25 άνθρωποι, ενδεικτικά, οι Gregory Bateson, J.C.R. Licklider, Warren McCulloch, Margaret Mead, Claude Shannon, Heinz von Foerster, John von Neumann, και ο Norbert Wiener.

Το 1948, εν μέρει ως αποτέλεσμα των πρώτων συνεδρίων Macy, ο Wiener δημοσίευσε το βιβλίο *Κυβερνητική: ή ο Έλεγχος και η Επικοινωνία στα Ζώα και τις Μηχανές (Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine)*. Ο Wiener είχε υπάρξει παιδί-θαύμα, έχοντας αποφοιτήσει από το λύκειο στα έντεκα, από το πανεπιστήμιο στα δεκατέσσερα· είχε ολοκληρώσει το μεταπτυχιακό και το διδακτορικό του από το Χάρβαρντ στη μαθηματική λογική στα δεκαεννιά. Όπως σημείωσε ο ίδιος αργότερα, το βιβλίο του ήταν «πάνω κάτω τεχνικό»⁸. Παρ' όλα αυτά, η *Κυβερνητική* έτυχε της προσοχής του γενικού κοινού, καθιστώντας τον Wiener διάσημο και καταλήγωντας σε δυο ακόμα δημοφιλή βιβλία για το θέμα όπως και σε μια αυτοβιογραφία δυο τόμων.

Ο Wiener χρησιμοποίησε τον όρο της «κυβερνητικής» για να περιγράψουν μια νέα επιστήμη που «συνδυάζει υπό την αιγίδα της τη μελέτη αυτού που σε ένα ανθρώπινο πλαίσιο περιγράφεται αδρά ως σκέψη και στην μηχανική είναι γνωστό ως έλεγχος και επικοινωνία. Με άλλα λόγια, η κυβερνητική επιχειρεί να βρεί τα κοινά στοιχεία στη λειτουργία των αυτοματισμών και του ανθρώπινου νευρικού συστήματος, και να αναπτύξει μια θεωρία που θα καλύψει ολόκληρο αυτό το πεδίο». Ο Wiener σημείωσε ότι «δεν υπήρχε λέξη για αυτό το σύμπλοκο ιδεών... Ένιωθα περιορισμένος να εφεύρω μία. Επομένως, η «κυβερνητική», που

7 Heinz von Foerster, ed., «A Note from the Editors,» in *Cybernetics: Circular Causal and Feedback Mechanisms in Biological and Social Systems*, Transactions of the Eighth Conference (New York: Josiah Macy Jr. Foundation, 1952), 321.

8 Norbert Wiener, *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society* (New York: Houghton Mifflin, 1950), 15.

την ανέκτησα από την ελληνική λέξη *Κυβερνήτης* [*Kubernetes*], ή τιμονιέρης [*steersman*], την ίδια ελληνική λέξη απ' όπου έχουμε τη λέξη μας «κυβερνήτης» [*governor*]⁹.

Ο τιμονιέρης αντιδρά στον άνεμο, την παλίρροια, και άλλες ενοχλήσεις, διορθώνοντας αυτά τα 'λάθη' για να κρατήσει την πορεία του σκάφους του. Οι μηχανικοί και ηλεκτρολογικοί κυβερνήτες κάνουν περίπου το ίδιο. Πράγματι, οι κυβερνήτες είναι τόσο επιτυχημένοι, που έχουν γίνει πανταχού παρόντες - το διμεταλλικό πηνίο του θερμοστάτη συστέλλεται και διαστέλλεται για να ενεργοποιήσει και να σβήσει μια εστία θερμότητας, διατηρώντας τη θερμοκρασία σε ένα δωμάτιο· η βαλβίδα πλωτήρα της τουαλέτας διατηρεί τη στάθμη του νερού σε μια στέρνα· το σύστημα ελέγχου πορείας [*cruise control*] του αυτοκινήτου διατηρεί μια σχεδόν σταθερή ταχύτητα ανηφορίζοντας και κατεβαίνοντας ένα λόφο. Αυτοί οι μηχανικοί και ηλεκτρολογικοί κυβερνήτες μοιάζουν με τους πολιτικούς αντίστοιχους τους – κυβερνήτες που διατηρούν το κράτος σε πορεία, κρατώντας το τιμόνι όπως ο Οδυσσεύς, ανάμεσα στη Σκύλλα και τη Χάρυβδη, ανάμεσα στο γκρεμό και το ρέμα.

Ο Wiener εστίασε στη σχέση ανάμεσα στο μήνυμα και την απάντηση ως το κυριότερο συστατικό, είτε στους ανθρώπους είτε στις μηχανές:

«Όταν επικοινωνώ με ένα άλλο πρόσωπο, μεταφέρω σε εκείνο ένα μήνυμα και όταν το πρόσωπο αυτό επικοινωνεί μαζί μου επιστρέφει ένα σχετιζόμενο μήνυμα που περιέχει πληροφορία προσβάσιμη κυρίως σε εκείνο και όχι σε μένα... Όταν δίνω μια διαταγή σε μια μηχανή, η κατάσταση δεν είναι ουσιαστικά διαφορετική από εκείνη που προκύπτει όταν δίνω μια διαταγή σε ένα πρόσωπο. Με άλλα λόγια, όσον αφορά τη συνείδησή μου, έχω επίγνωση της διαταγής που έχει εξαχθεί και του σήματος συμμόρφωσης που έχει επιστρέψει. Σε μένα προσωπικά, το γεγονός ότι το σήμα στα ενδιάμεσα στάδιά του έχει περάσει από μια μηχανή απ' ότι από ένα πρόσωπο είναι άσχετο, σε κάθε περίπτωση δεν αλλάζει σε μεγάλο βαθμό τη σχέση μου με το σήμα. Επομένως η θεωρία του ελέγχου στη μηχανική, είτε στους ανθρώπους είτε στα ζώα είτε στις μηχανές, είναι ένα κεφάλαιο της θεωρίας των μηνυμάτων¹⁰.

Πάλι το 1948, ο Claude Shannon δημοσίευσε ένα σχετικό έργο, «μια Μαθηματική Θεωρία της Επικοινωνίας». Η θεωρία της επικοινωνίας του Shannon μας παρέχει τις σύγχρονες έννοιες της «πληροφορίας» και του «θορύβου»¹¹. Η εννοιολόγησή του για το μήνυμα ως πληροφορία είναι παρόμοια με την εννοιολόγηση του μηνύματος από τον Wiener.

Το 1945, ο πρώην δάσκαλος του Shannon, ο Vannevar Bush (ο οποίος είχε γίνει Εθνικός Σύμβουλος Επιστημών του προέδρου Roosevelt) δημοσίευσε το «Όπως μπορεί να σκεφτόμαστε» [*As We May Think*], ένα καθοριστικό άρθρο στην ιστορία της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-μηχανής. Το άρθρο του Bush έγινε ξακουστό για την περιγραφή του «Memex», μιας μηχανής για το «χτίσιμο μονοπατιών» μέσω της

9 Norbert Wiener, *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine* (New York: Wiley, 1948), 11.

10 Wiener, *The Human Use of Human Beings*, 16.

11 Claude Shannon, «A Mathematical Theory of Communications,» *The Bell System Technical Journal*, 27 (July-October 1948), 379–423, 623–656.

πληροφορίας, η οποία προεικόνισε το υπερ-κείμενο και τον Παγκόσμιο Ιστό. Ωστόσο, το Bush έγραψε το άρθρο εξαιτίας της έγνοιάς του ότι «οι ερευνητές συγκλονίζονται από τα ευρήματα και τα συμπεράσματα χιλιάδων άλλων εργαζομένων – συμπεράσματα που δεν μπορούν να βρουν το χρόνο να συλλάβουν, πολύ περισσότερο να τα θυμηθούν», μέσω της αυξανόμενης εξειδίκευσης της γνώσης και της εργασίας. Προσθέτει ότι ο κίνδυνος είναι «...αληθινά σημαντικά επιτεύγματα να χαθούν στη μάζα των ασήμαντων»¹².

Ενώ η μηχανή Memex του Bush συνέλαβε τρόπους εξερεύνησης αλληλοσχετιζόμενων δεδομένων με μηχανικά μέσα, παρέμενε το πρόβλημα της επικοινωνίας και της κατανόησης ανάμεσα σε ερευνητές σε διαφορετικά επιστημονικά πεδία. Οι συμμετέχοντες στα συνέδρια Macy συμμερίζονταν την έγνοια του Bush · πίστευαν επίσης, όπως συμπνέει ο von Foerster «ότι κάποιος μπορεί και πρέπει να επιχειρεί την επικοινωνία ανάμεσα στα όρια, και συχνά τα χάσματα, τα οποία διαχωρίζουν τις διάφορες επιστήμες». Επομένως, είχαν έρθει κοντά από «περισσότερους λόγους από την απλή πεποίθηση στην αξία της διεπιστημονικής συζήτησης». Αν θα μπορούσαν να βρεθούν κοινά εννοιολογικά μοντέλα εφαρμόσιμα στην επίλυση προβλημάτων σε πολλές επιστήμες, τότε «με τη συμφωνία για τη χρησιμότητα αυτών των μοντέλων, θα έχουμε αναλαμπές μιας νέας *lingua franca* της επιστήμης...»¹³

Σε μια τέτοια οικουμενική θεωρία, τα κοινά εννοιολογικά μοντέλα θα επιβάλλουν μια αναθεώρηση των επιστημονικών πειθαρχιών, όπως επιχειρηματολόγησε ο Gordon Pask, όταν η κυβερνητική «θα θεωρήσει την οικονομία όχι ως οικονομολόγοι, τη βιολογία όχι ως βιολόγοι, τις μηχανές όχι ως μηχανικοί. Σε κάθε περίπτωση το θέμα της παραμένει το ίδιο, ειδικότερα, πως τα συστήματα αυτορυθμίζονται, αναπαράγονται, εξελίσσονται και μαθαίνουν». Από μια διεπιστημονική οπτική, ο Pask επιχειρηματολογεί ότι «το απώγειο της κυβερνητικής είναι η ερώτηση του πως αυτά [τα συστήματα] οργανώνουν τον εαυτό τους»¹⁴.

Ο Turner καταλήγει ότι η επίδραση τέτοιων διεπιστημονικών συζητήσεων και η ανάπτυξη κοινών κυβερνητικών μοντέλων «έστειλε τους συμμετέχοντες ως άτομα πίσω στις δικές τους επιστημονικές πειθαρχίες εξοπλισμένους με ένα βαθύ συστημικό προσανατολισμό έναντι της δουλειάς τους και μια συνήθεια να εκφέρουν μεταφορές πληροφοριών και συστημάτων. Με αυτή την έννοια, τα συνέδρια Macy συνέβαλλαν στο μετασχηματισμό της κυβερνητικής σε ένα από τα κυρίαρχα διανοητικά παραδείγματα της μεταπολεμικής εποχής»¹⁵.

Καθώς ωρίμασαν οι συζητήσεις, οι στόχοι της κυβερνητικής κοινότητας επεκτάθηκαν. Ως το 1968, η Margaret Mead στοχαζόταν την εφαρμογή της κυβερνητικής στα κοινωνικά προβλήματα.

«Καθώς διευρύνεται η παγκόσμια σκηνή, υπάρχει μια συνεχόμενη δυνατότητα χρήσης της κυβερνητικής σαν μια μορφή επικοινωνίας σε ένα κόσμο

12 Vannevar Bush, «As We May Think,» Atlantic Monthly, (July 1945): 2, accessed April 12, 2015, <http://www.theatlantic.com/ideastour/technology/bush-full.html> .

13 von Foerster, «A Note from the Editors,» in Cybernetics, 322.

14 Gordon Pask, An Approach to Cybernetics, (London: Hutchinson, 1961), 6.

15 Turner, From Counterculture to Cyberculture, 27.

αυξανόμενης επιστημονικής εξειδίκευσης.... Οφείλουμε να κοιτάξουμε πολύ σοβαρά την παρούσα κατάσταση της Αμερικάνικης κοινωνίας εντός της οποίας ελπίζουμε να μπορούμε να αναπτύξουμε αυτούς τους πολύ εξελιγμένους τρόπους διαχείρισης συστημάτων που πράγματι, χρήζουν επείγοντως προσοχής. Τα προβλήματα των μητροπολιτικών περιοχών... οι σχέσεις ανάμεσα στα διαφορετικά επίπεδα της κυβέρνησης, η αναδιανομή του εισοδήματος.... Οι αναγκαίες συνδέσεις ανάμεσα στα μέρη των μεγάλων βιομηχανικών συμπλεγμάτων...»¹⁶.

Κατά βάθος όμως, μπορεί να υπήρχε η προσμονή ενός ακόμα μεγαλύτερου σκοπού. Ο Gregory Bateson, ο πρώτος άνδρας της Mead, ανέφερε ότι αυτό που τον ενθουσίαζε στις πρώιμες συζητήσεις της κυβερνητικής ήταν ότι «ήταν μια λύση του προβλήματος του σκοπού. Από τον Αριστοτέλη και μετά, το τελικό αίτιο πάντα ήταν ένα μυστήριο... Δεν το συνειδητοποιήσαμε τότε (τουλάχιστον εγώ δεν το συνειδητοποίησα, αν και ο προεδρεύων στα συνέδρια Macy, ο McCullough μπορεί να το συνειδητοποίησε), ότι το σύνολο της λογικής θα έπρεπε να αναδομηθεί ως προς την αναδρομικότητα»¹⁷.

Δεύτερη Κυβερνητική

Ο Heinz von Foerster επιμελήθηκε την επίσημη εκδοτική καταγραφή των συνεδρίων Macy για την κυβερνητική. Στην εισαγωγή, σημείωσε με παιγνιώδη διάθεση: «... τα ενοποιητικά αποτελέσματα συγκεκριμένων κομβικών προβλημάτων με τα οποία όλα τα μέλη [των συνεδρίων] ασχολούνται: τα προβλήματα της επικοινωνίας και των αυτο-απαρτιωτικών μηχανισμών. Αυτό που περιστρέφεται γύρω από αυτά τα προβλήματα ήταν η *επικοινωνία για την επικοινωνία*¹⁸ [προστέθηκε πλάγια μορφοποίηση].

Σε μια πρώιμη εκδοχή, ο von Foerster επίσης δήλωνε ότ, με τα καινούρια «εννοιολογικά μοντέλα» της κυβερνητικής, «μπορούμε να διαπεράσουμε έννοιες υψηλότερης πολυπλοκότητας. Διεργασίες όπως η σταθεροποίηση, η προσαρμογή, η αντίληψη, η ανάκληση και αναγνώριση, η πρόβλεψη, η πληροφορία, η μάθηση – αναφέροντας μόνο μερικά – μπορούν να μελετηθούν πια με επιτυχία¹⁹». Ήδη, το 1952, ο von Foerster έθετε τα θεμέλια για την κυβερνητική «δεύτερης τάξης» – αλλιώς την μετα-κυβερνητική, την αυτο-κυβερνητική, ή την κυβερνητική της κυβερνητικής.

Η ιδέα της εφαρμογής της κυβερνητικής στον εαυτό της εμφανίζεται για πρώτη φορά έντυπα σε μια ιστορία που είχε πει η Margaret Mead για τη συμμετοχή της στην Εταιρεία της Θεωρίας των Γενικών Συστημάτων [Society for General Systems Theory]. «Πρότεινα ότι, αντί να ιδρύσουν άλλη μια εταιρεία, να αφιερώσουν λίγη σκέψη στο πως θα μπορούσαν να

16 Margaret Mead, «Cybernetics of Cybernetics,» in Purposive Systems: Proceedings of the First Annual Symposium of the American Society for Cybernetics, ed. in Heinz von Foerster et al, (New York: Spartan Books, 1968), 4-5.

17 Stewart Brand, «For God's Sake, Margaret,» a conversation with Margaret Mead and Gregory Bateson, CoEvolutionary Quarterly, 10. No. 21 (June 1976), 32-44, accessed April 12, 2015, <http://www.oikos.org/forgod.htm>.

18 von Foerster, ed., «A Note from the Editors,» in Cybernetics, 321.

19 Heinz von Foerster, original manuscript (December 12, 1951) supplied by Albert Müller of the von Foerster Archive, was published in edited form and referenced in note 6.

χρησιμοποιήσουν τη θεωρία τους για να προβλέψουν το είδος και το μέγεθος της εταιρείας που θα ήθελαν, ποιοι θα έπρεπε να ήταν οι νόμοι της αύξησης και συνάρθρωσής της με άλλα πεδία της επιστημονικής κοινότητας». Το 1968, επανέλαβε την πρότασή της, αυτή τη φορά προς την Αμερικανική Εταιρεία Κυβερνητικής [American Society for Cybernetics], «Για ποιο λόγο δεν μπορούμε να δούμε συστηματικά αυτή την εταιρεία σαν ένα σύστημα...»²⁰

Σε μια συνέντευξη από το 1972 με τον Stewart Brand, η Mead πρόσθεσε: «Πήγα στο τέλος της συνάντησης [της Εταιρείας Γενικών Συστημάτων – GST] στον Ashby και αυτός είπε: «Δηλαδή εννοείς ότι θα πρέπει να εφαρμόσουμε τις αρχές μας σε εμάς τους ίδιους;» Στην ίδια συνέντευξη, ο Bateson εξηγεί: «η πληροφορική επιστήμη είναι εισόδου-εξόδου. Έχεις ένα κουτί... η επιστήμη είναι η επιστήμη αυτών των κουτιών. Τώρα, η ουσία της κυβερνητικής του Wiener ήταν ότι η επιστήμη είναι η επιστήμη ολόκληρου του κυκλώματος... ουσιαστικά το οικοσύστημά σου, ο οργανισμός-συν-το-περιβάλλον σου, πρέπει να θεωρηθεί ως ενιαίο κύκλωμα.... Και είσαι μέρος του μεγαλύτερου κυκλώματος. Ο Brand το συνοψίζει ως εξής – ο μηχανικός είναι έξω από το σύστημα, και ο Wiener είναι μέσα στο σύστημα. Με άλλα λόγια, ο μηχανικός του Bateson φαντάζεται ότι ο παρατηρητής μπορεί να τοποθετείται χωριστά από το σύστημα, ενώ η κυβερνητική έχει αρχίσει να βλέπει τον παρατηρητή ως μέρος του συστήματος²¹.

Ο von Foerster αργότερα συνόψισε αυτή τη μετάβαση έτσι: η πρώτη κυβερνητική είναι «η επιστήμη των παρατηρούμενων συστημάτων», ενώ η δεύτερη κυβερνητική είναι «η επιστήμη των παρατηρούντων συστημάτων²². Το 1975, το ίδρυμα Point του Brand χρησιμοποίησε τα έσοδα από τις πωλήσεις του Whole Earth Catalogue για να χρηματοδοτήσει την έκδοση του *Cybernetics of Cybernetics* του von Foerster²³.

Με αυτό το χαρακτηρισμό αυτής της δεύτερης κυβερνητικής ο von Foerster προβάλλει το δυναμισμό της παρατήρησης, που αμφισβητεί το παραδοσιακό μοντέλο της επιστήμης ως «αντικειμενικής». Ο Humberto Maturana, ο Χιλιανός βιολόγος του οποίου η πρώιμη σταδιοδρομία επηρέασε και τη βιολογία και την κυβερνητική και η όψιμη καριέρα του επηρεάζει την κατανόηση των ανθρώπινων κοινωνικών συστημάτων, λέει: «Ό,τι λέγεται, λέγεται από έναν παρατηρητή²⁴. Η αφετηρία του Maturana είναι απατηλά προφανής: ό,τι λέγεται, πρέπει να προέλθει από ένα πρόσωπο που το λέει. Αυτό σημαίνει ότι αυτό που λέει το πρόσωπο μπορεί να προέλθει μόνο από την προοπτική αυτού του προσώπου, δηλαδή, από μια εγγενώς υποκειμενική θέση από την οποία διατυπώνει και επικοινωνεί αυτά που «βλέπει».

Η δήλωση του Maturana σωματοποιεί τη στάση της δεύτερης κυβερνητικής, δηλαδή ότι κάθε εμπειρία υπόκειται στις ιδιαιτερότητες του προσώπου. Αυτή η δήλωση γειώνει ένα

20 Mead, «Cybernetics of Cybernetics,» in *Purposive Systems*, 10.

21 Brand, «For God's Sake, Margaret,» 12-13.

22 Heinz von Foerster, «Ethics and Second-order Cybernetics,» in *Understanding Understanding, Essays on Cybernetics and Cognition*, (New York: Springer-Verlag, 2003), 316.

23 Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 120.

24 Humberto Maturana, «The Neurophysiology of Cognition,» in *Cognition: A Multiple View*, ed. P. Gavin (New York: Spartan Books, 1969), 4.

λογικό επιχείρημα που οδηγεί αναπόφευκτα στην κατάληξη ότι υπάρχει μόνο υποκειμενικότητα, ότι η ίδια η «αντικειμενικότητα» είναι μια κατασκευή.

Η έμφασή του σε αυτά που λέει ο παρατηρητής – στο ρόλο της γλώσσας – είναι ένα θέμα που επιμένει στη δεύτερη κυβερνητική. Στο κείμενό του «Metadesign», ο Maturana λέει «Εμείς τα ανθρώπινα όντα... υπάρχουμε ως τέτοια στη γλώσσα... Δηλαδή, υπάρχουμε στη ροή του κοινού βίου στους επαναλαμβανόμενους συντονισμούς συμπεριφοράς που είναι η γλώσσα... Ονομάζω το συναινετικό πλέξιμο των κοιτίδων της γλώσσας και των συναισθημάτων, *συνομιλία*»²⁵

Το ενδιαφέρον του Maturana για τους ανθρώπους που «ζουν σε συνομιλία» δεν ήταν το μόνο στην κοινότητα της κυβερνητικής. Για παράδειγμα, ο Gordon Pask ανέπτυξε τη «Θεωρία των Συνομιλιών» του για να θεωρήσει το πως μαθαίνουν οι άνθρωποι και οι μηχανές. Η συνομιλία είναι σαφώς μια κυκλική διεργασία με ανατροφοδότηση, διόρθωση και εξέλιξη· οι συνομιλίες μπορούν επίσης να αφορούν τη συνομιλία – ένα πλαίσιο δεύτερης τάξης. Ο Bernard Scott γράφει: «η κυβερνητική δεύτερης τάξης επιδιώκει να εξηγήσει την παρατηρήτρια στην εαυτή της. Αυτό είναι όντως ο στόχος της θεωρίας συνομιλίας»²⁶.

Οι von Foerster, Maturana και Pask ενώνουν γραμμικά τους υποκειμενικούς παρατηρητές με την ηθική. Όπως σημειώνει ο von Foerster, ο Pask διακρίνει δυο τάξεις: «μια τάξη όπου ο παρατηρητής εισέρχεται στο σύστημα ορίζοντας τον σκοπό του συστήματος» και τον άλλο, «ορίζοντας τον δικό του σκοπό». Και επειδή μπορεί να ορίσει τον δικό του σκοπό, «είναι αυτόνομος... [υπεύθυνος] για τις δράσεις του»²⁷.

Ο Maturana αντηχεί το ίδιο θέμα: «αν γνωρίζουμε ότι η πραγματικότητα που ζούμε αναδύεται από το συναισθάνεσθαι, και γνωρίζουμε αυτά που γνωρίζουμε, θα μπορούμε να δράσουμε ανάλογα με την επίγνωση του αν μας αρέσει ή όχι η πραγματικότητα που προάγουμε με τη ζωή μας. Δηλαδή, θα γίνουμε υπεύθυνοι για αυτά που κάνουμε»²⁸.

Ο Maturana εκτείνει αυτή την ιδέα της αυτενέργειας, τοποθετώντας την ευθύνη πλήρως σε εμάς, για τις επιθυμίες μας, τα συναισθήματά μας, τη γλώσσα μας, τις συνομιλίες μας και την τεχνολογία μας. «Εμείς τα ανθρώπινα όντα μπορούμε να κάνουμε ό,τι φανταζόμαστε... Αλλά δεν οφείλουμε να κάνουμε ό,τι φανταζόμαστε, μπορούμε να επιλέξουμε, και αυτό είναι το σημείο όπου η συμπεριφορά μας ως κοινωνικά υπεύθυνα ανθρώπινα όντα έχει υπόσταση και σημασία»²⁹. Έχουμε την ευθύνη για τον κόσμο στον οποίο ζούμε. Είμαστε υπεύθυνες για αυτά που σχεδιάζουμε.

25 Humberto Maturana, «Metadesign.» (paper presented at Instituto de Terapia Cognitiva (INTECO), Santiago, Chile, August 1, 1997), n.p., accessed April 12, 2015, http://www.inteco.cl/articulos/006/texto_ing.htm.

26 Bernard Scott, «The Cybernetics of Gordon Pask,» in Gordon Pask, *Philosopher Mechanic: An Introduction to the Cybernetician's Cybernetician*, ed. Ranulph Glanville and Karl H. Müller, (Vienna: Edition Echoraum, WISDOM), 41.

27 von Foerster, «Cybernetics of Cybernetics», in *Purposive Systems*, 266.

28 Maturana, «Metadesign.»

29 Maturana, «Metadesign.»

Κυβερνητική και Πληροφορική

Μία από τις ρίζες της κυβερνητικής ήταν η νευροβιολογία, και τα συνέδρια Macy αρχικά διοργανώθηκαν για να διερευνήσουν «τις λειτουργίες του ανθρώπινου νου». Σύμφωνα με τον Scott, ο Ashby σημείωσε το 1961 ότι εναπόκειτο στη δεύτερη γενιά της κυβερνητικής να απαντήσει στην ερώτηση "Τί είναι ο νους;" , καθώς η πρώτη γενιά είχε απαντήσει στην ερώτηση «Τί είναι ο εγκέφαλος;»³⁰ Ο εγκέφαλος ενδιέφερε βαθιά τους επιστήμονες που ανήκαν στην κοινότητα της κυβερνητικής. Τέσσερις από αυτούς έγραψαν βιβλία σχετικά με το θέμα: *Design for a Brain* του Ross Ashby, *Brain of the Firm* του Stafford Beer, *The Computer and the Brain* του John Von Neumann και *The Living Brain* του Gray Walter. Και οι τέσσερις ενδιαφέρονταν να κατασκευάσουν συσκευές που λειτουργούσαν ως εγκέφαλοι. Αυτές οι συσκευές «υπολόγιζαν»—αν και δεν ήταν όλες υπολογιστές με την έννοια που συνήθως τους αντιλαμβανόμαστε σήμερα. Αντίθετα, πολλές από τις συσκευές της κυβερνητικής υπέδειξαν μια άλλη διαδρομή στο πεδίο της πληροφορικής, που δεν ακολουθήθηκε, παρότι η κυβερνητική επηρέασε την επικρατούσα τάση.

Ο Ashby κάνει μια καίρια διάκριση μεταξύ των προσεγγίσεων της παραδοσιακής Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) και της κυβερνητικής: «Για ορισμένους, η κρίσιμη δοκιμασία σχετικά με το αν ένα μηχάνημα είναι ή δεν είναι «εγκέφαλος» θα ήταν το αν μπορεί ή δεν μπορεί να «σκέφτεται». Όμως, για τον βιολόγο ο εγκέφαλος δεν είναι ένα σκεπτόμενο μηχάνημα, είναι μια μηχανή δράσης · λαμβάνει πληροφορίες και μετά κάνει κάτι σχετικά με αυτές»³¹. Ο κοινωνιολόγος Andrew Pickering περιγράφει αυτήν τη διάκριση αναφορικά με δύο τρόπους της γνώσης: την κυρίαρχη «νεωτερική» φιλοσοφία της γνώσης που βασίζεται στην αναπαράσταση, και έναν «μη-νεωτερικό» τρόπο γνώσης που βασίζεται στην επιτέλεση (δρώντας μέσα στον κόσμο), που είναι μια κεντρική πτυχή της κυβερνητικής³².

Αν η κυβερνητική γεννήθηκε στα συνέδρια Macy, επινοήθηκε στο Εργαστήριο Ακτινοβολίας στο Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Μασαχουσέτης (MIT), όπου εργαζόταν ο Wiener. Το Rad Lab, όπως ονομαζόταν, είχε ιδρυθεί από τον Vannevar Bush. Στα πρώτα του χρόνια στο MIT, ο Wiener είχε συνεργαστεί στενά με τον Bush, όπως και ο Shannon, που έκανε τη μεταπτυχιακή του εργασία στον διαφορικό αναλυτή στο εργαστήριο του Bush από το 1936 έως το 1940.

Τα συνέδρια Macy περιλάμβαναν τους πρωτοπόρους των υπολογιστών Claude Shannon, J.C.R. Licklider και John von Neumann, που εφηύραν τη βασική αρχιτεκτονική των υπολογιστών που χρησιμοποιείται ακόμα σήμερα και λάνσαραν τα πεδία της θεωρίας παιγνίων και των κυψελωτών αυτόματων.

Η μεταπτυχιακή διατριβή του Shannon (1937) έδειξε πώς η Boolean λογική - η δυαδική τοποθέτηση όλων των τιμών ως αληθείς ή ψευδείς - θα μπορούσε να ενσωματωθεί σε διακόπτες και να θέσει τις βάσεις για τους ψηφιακούς υπολογιστές. Αργότερα ο Shannon επέβλεψε τη διδακτορική διατριβή του Ivan Sutherland (1962), από την οποία αναπτύχθηκε

30 Scott, «The Cybernetics of Gordon Pask,» 41.

31 Ross Ashby, «Design for a Brain,» *Electrical Engineering*, 20 (1948), 379.

32 Andrew Pickering, *The Cybernetic Brain: Sketches of Another Future*, (Chicago: University of Chicago Press, 2010), 19.

το Sketchpad, ένα πρώιμο υπολογιστικό σύστημα σχεδίασης και ένα από τα πρώτα διαδραστικά συστήματα υπολογιστών σε πραγματικό χρόνο. Το Sketchpad επηρέασε τον Alan Kay που εκπόνησε τη διδακτορική του εργασία στο Πανεπιστήμιο της Γιούτα με τον Sutherland, και γύρω στο 1972 ανέπτυξε την ιδέα του Dynabook — ενός φορητού υπολογιστή tablet «για παιδιά όλων των ηλικιών». Έπειτα, στο Εργαστήριο Τεχνητής Νοημοσύνης του Στάνφορντ, ο Kay ανέπτυξε φιλικές σχέσεις με τον Stewart Brand και ξεκίνησε να εργάζεται στις πρωτοπόρες εταιρείες ψηφιακής τεχνολογίας Xerox, PARC και Apple.

Ο Licklider έγινε καθηγητής στο MIT το 1950. Συνέβαλε καθοριστικά στην καθιέρωση χρηματοδότησης από την κυβέρνηση των ΗΠΑ για την έρευνα στον τομέα των υπολογιστών, από την οποία προέκυψε τελικά το Διαδίκτυο. Η εργασία του, «Συμβίωση ανθρώπου-υπολογιστή» (1960), οραματιζόταν διαδραστικούς υπολογιστές. «Θα περιλαμβάνει πολύ στενή σύζευξη μεταξύ των ανθρώπων και των ηλεκτρονικών μελών της εταιρίας. Οι κύριοι στόχοι είναι 1) να επιτραπεί στους υπολογιστές να διευκολύνουν την τυποποιημένη σκέψη ... και 2) να παρέχει τη δυνατότητα σε ανθρώπους και υπολογιστές να συνεργάζονται στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και στον έλεγχο περίπλοκων καταστάσεων»³³. Ο ιδρυτής του PARC, Bob Taylor, παρατήρησε ότι η εργασία του Licklider «παρείχε έναν οδηγό έρευνας πάνω στους υπολογιστές που θα ακολουθούσαν τις επόμενες δεκαετίες»³⁴. Το 1968 ο Licklider δημοσίευσε το «Ο υπολογιστής ως συσκευή επικοινωνίας». Η πρώτη του πρόταση δίνει τον τόνο: «Σε λίγα χρόνια οι άνθρωποι θα μπορούν να επικοινωνούν πιο αποτελεσματικά μέσω ενός μηχανήματος, παρά πρόσωπο με πρόσωπο»³⁵.

Ένας άλλος σύνδεσμος μεταξύ κυβερνητικής και υπολογιστών ήταν το Εργαστήριο Βιολογικών Υπολογιστών (BCL) στο Πανεπιστήμιο του Ιλινόις, Champaign-Urbana. Το BCL διέφερε από το πιο παραδοσιακό Εργαστήριο Ψηφιακών Υπολογιστών του πανεπιστημίου. Ο Von Foerster, καθηγητής σε τμήμα ηλεκτρολόγων μηχανικών, ίδρυσε το BCL το 1958, το οποίο λειτούργησε έως το 1974 προσελκύοντας πολλούς από τους κορυφαίους στοχαστές της κυβερνητικής: ο Ashby ήταν καθηγητής στο BCL από το 1961 έως το 1972· ο Pask ήταν επισκέπτης καθηγητής το έτος 1960-61, και ο Maturana το έτος 1967-68. Το BCL διεξήγαγε έρευνα στην «κυβερνητική, τη θεωρία συστημάτων, τη βιονική, ...τον παράλληλο προγραμματισμό, τη νευροφυσιολογία, τη βιο-λογική, την τεχνητή νοημοσύνη, τη συμβολική πληροφορική, ... και τα συστήματα αυτοοργάνωσης»³⁶.

Η ιδέα του βιολογικού υπολογιστή δεν ήταν απλώς μια μεταφορά. Οι Beer, Pask και άλλοι προσπάθησαν να «καλλιεργήσουν» υπολογιστές. Η προσέγγισή τους είχε μια πρακτική βάση. Συνειδητοποίησαν ότι ορισμένα προβλήματα είναι πολύ περίπλοκα για να

33 J.C.R. Licklider, «Man-Computer Symbiosis,» Transactions on Human Factors in Electronics, (March, 1960), 4.

34 Robert W. Taylor, In Memoriam: J.C.R. Licklider: 1915-1990, «Preface,» (Palo Alto: Digital Equipment Corporation, Systems Research Center, August 7, 1990), 5.

35 J.C.R. Licklider, «The Computer as a Communication Device,» Science and Technology, (April 1968), 21.

36 Albert Müller, «A Brief History of the BCL, Heinz von Foerster and the Biological Computing Laboratory,» in An Unfinished Revolution? (Vienna: Edition Echoraum, 2007), 279.

αναπαρασταθούν· σκέφτηκαν ότι τα φυσικά συστήματα θα μπορούσαν να παρακινηθούν για να ενσωματώσουν αυτήν την πολυπλοκότητα. Σύμφωνα με τον Pickering, «ο Beer πίστευε ότι τα οικοσυστήματα είναι πιο έξυπνα από εμάς - όχι ως προς τις αναπαραστατικές γνωστικές τους ικανότητες, που θά' λεγε κανείς ότι είναι ανύπαρκτες, αλλά ως προς την επιτελεστική τους ικανότητα να επιλύουν προβλήματα που υπερβαίνουν τις γνωστικές μας ικανότητες»³⁷.

Τη δεκαετία του 1960 το BCL κατασκεύασε πολλά πρωτότυπα που «θα μπορούσαν να περιγραφούν ως 'μηχανές αντίληψης'»³⁸. Η δημιουργία πρωτοτύπων ήταν συνηθισμένη στην κοινότητα της κυβερνητικής - κάτι που ο Turner αποκαλεί «μια ρητορική τακτική», μια μέθοδος για την αύξηση της γνώσης και τη διάδοση της επιρροής. Ίσως το πρώτο κυβερνητικό πρωτότυπο ήταν ο αντιαεροπορικός δείκτης πρόβλεψης των Wiener και Bigelow, το οποίο «μοντελοποίησε όχι μόνο τη συμπεριφορά των αεροσκαφών αλλά και την ενδεχομενική φύση κάθε είδους βιολογικών, μηχανικών και κοινωνικών συστημάτων. Ο ομοιοστάτης του Ashby μοντελοποίησε διαδικασίες αυτορρύθμισης που θα μπορούσαν να παρατηρηθούν σε βιολογικούς αλλά και σε κοινωνικούς τομείς»³⁹. Ο Grey Walter κατασκεύασε «χελώνες» ρομπότ ανιχνευτές φωτός. Ο Pask κατασκεύασε μια σειρά από «χημικούς υπολογιστές», το Musicolour (μια συσκευή που παρήγαγε μια εκπομπή φωτός συνομιλώντας με έναν μουσικό), το Colloquy of Mobiles (μια διαδραστική εγκατάσταση ανιχνευτή φωτός) και μια σειρά διαδραστικών συσκευών για εκπαιδευτικούς σκοπούς⁴⁰.

Ο Pask πέρασε άλλον έναν χρόνο στο Ιλινόις - αυτή τη φορά στο Chicago Circle - όπου διατηρούσε γραφείο στον ίδιο όροφο με τον Ted Nelson. Εκεί ξεκίνησε ένας διάλογος μεταξύ τους⁴¹. Ο Nelson ασχολούνταν με τη συγγραφή του βιβλίου του *Computer Lib / Dream Machines* (1974), στο οποίο εκθέτει ένα εξισωτικό όραμα για το μέλλον της πληροφορικής στη βάση νέων μορφών ανάγνωσης και γραφής. Ο Nelson ανέφερε: «Ο Pask ανάγει ένα πεδίο σε μια εξαιρετικά αυστηρή λογική δομή των σχέσεων», και συμπεραίνει «... αυτό ακριβώς συμπληρώνει την έννοια του υπερκειμένου, όπως το διακηρύσσω εδώ και πολλά χρόνια»⁴².

Ο Pask συνεργάστηκε επίσης με τον Nicholas Negroponte στο πρότζεκτ του για την αρχιτεκτονική μηχανή και έγραψε την εισαγωγή στο βιβλίο του Negroponte, *The Soft Architecture Machine* (1975). Η Architecture Machine Group του Negroponte εξελίχθηκε αργότερα στο Media Lab - ένας χώρος για την πρωτοτυποποίηση της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή. Ο Stewart Brand διέμεινε τρεις μήνες στο εργαστήριο και έγραψε ένα βιβλίο για το Lab και τα πρωτότυπά του.

Βέβαια ο Brand δεν ήταν καινούργιος στον χώρο των υπολογιστών. Το 1968 στο Joint Computer Conference παρείχε συμβουλές σχετικά με τη σκηνοθεσία και ήταν ο χειριστής

37 Pickering, *The Cybernetic Brain*, 237.

38 Müller, «A Brief History of the BCL: Heinz von Foerster and the Biological Computing Laboratory», 294.

39 Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 26.

40 Pickering, *The Cybernetic Brain*, 6-7.

41 Ted Nelson, αλληλογραφία με τον συγγραφέα Hugh Dubberly, 21 Μαρτίου, 2015.

42 Theodore H. Nelson, *Dream Machines / Computer Lib*, (1974), 82 (DM 47).

βιντεοκάμερας κατά τη διάρκεια της επίδειξης του Online System από τον Douglas Engelbart, το οποίο εισήγαγε πολλές από τις κατασκευές διεπαφής που έγιναν κεντρικές στους προσωπικούς υπολογιστές. Το 1972, την ίδια χρονιά που ο Brand δημοσίευσε τη συνέντευξή του με τους Mead και Bateson, δημοσίευσε το «Space Wars» στο Rolling Stone, προβλέποντας την επανάσταση των προσωπικών υπολογιστών. Το 1985 συνίδρυσε την WELL, μια πρώιμη διαδικτυακή κοινότητα. Και το 1995 δημοσίευσε το "We Owe It All to the Hippies" στο περιοδικό Time, πιστώνοντας την άνοδο των προσωπικών υπολογιστών στην αντικουλτούρα.

Κυβερνητική και Αντικουλτούρα

Η Κυβερνητική συνδέθηκε με την αντικουλτούρα σε πολλαπλά επίπεδα. Μάλλον το πιο προφανές ήταν το ενδιαφέρον για τον εγκέφαλο και τον νου, που οδήγησε σε πειράματα σχετικά με τις επιπτώσεις των στροβοσκοπιών και της βιο-ανάδρασης. Σε ένα άλλο επίπεδο, η κυβερνητική, όπως σημειώνει ο Pickering, ήταν απλώς «παράξενη» -με τους χημικούς και βιολογικούς υπολογιστές της, τους συνθετικούς εγκεφάλους και τα διαδραστικά έργα τέχνης-, ενώ αναπτύχθηκε σε μεγάλο βαθμό εκτός της παραδοσιακής ακαδημαϊκής και εταιρικής χρηματοδότησης, σε «ερασιτεχνική» βάση στον ελεύθερο χρόνο των επαγγελματιών. Ωστόσο, σε ένα πιο θεμελιώδες επίπεδο, η κυβερνητική αμφισβήτησε βασικές υποθέσεις αναφορικά με το πώς οργανώνουμε τον κόσμο. Όπως σημειώνει ο Pickering, η κυβερνητική αμφισβήτησε τον συμβατικό δυϊσμό με πειράματα που «απειλούν τα νεωτερικά όρια μεταξύ νου και ύλης, δημιουργώντας μια ρωγμή εντός της οποίας η μηχανική μπορεί, ας πούμε, να διαχυθεί στην ψυχολογία και το αντίστροφο»⁴³. Ο Pickering υποστηρίζει περαιτέρω ότι η κυβερνητική προτείνει μια εναλλακτική στην κυρίαρχη αναγωγιστική και «περιοριστική» («enframing») κουλτούρα, μια εναλλακτική με ολιστική και «αποκαλυπτική» στάση - μια στάση που είναι «ανοικτή στις πιθανότητες».

Ο Turner γράφει: «Ο Brand άρχισε να αντιλαμβάνεται την κυβερνητική ως ένα διανοητικό πλαίσιο και ως μια κοινωνική πρακτική, συνδέοντας και τα δυο με εναλλακτικές μορφές κοινοτικής οργάνωσης»⁴⁴. Ο Brand ταξίδεψε μεταξύ - και συνδέθηκε - με πολλές κοινότητες: την κυβερνητική (Bateson, Mead και von Foerster), τους υπολογιστές (Engelbart, Kay, Nelson και Negroponte) και, φυσικά, την αντικουλτούρα (Ken Kesey, οι Merry Pranksters και άλλους κοινοβιακούς).

Ο John Markoff εξιστόρησε «πώς η αντικουλτούρα της δεκαετίας του '60 διαμόρφωσε τη βιομηχανία των προσωπικών υπολογιστών» - εστιάζοντας στη χρήση LSD στη Silicon Valley, όπου περιγράφει τον Brand και τον Engelbart να πειραματίζονται με αυτό⁴⁵. Ο Ted Nelson αναφέρει ότι ο γκουρού των ψυχεδελικών, ο Timothy Leary, τον σύστησε στον Heinz von Foerster⁴⁶. Επίσης ο Pask φαίνεται να είχε μια σοβαρή εξάρτηση από αμφεταμίνες. Και ο

43 Pickering, *The Cybernetic Brain*, 18.

44 Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 43.

45 John Markoff, *What the Dormouse Said: How the Sixties Counter-culture Shaped the Personal Computer Industry*, (London: Penguin, 2003).

46 Ted Nelson, αλληλογραφία με τον συγγραφέα Hugh Dubberly, 21 Μαρτίου, 2015.

von Foerster ήταν γυμνιστής (ένας λόγος που εκείνος και η γυναίκα του ζούσαν μέσα στο δάσος κοντά στο Pescadero).

Η γνωριμία του Brand με την μποέμ κουλτούρα ξεκίνησε νωρίτερα, ενώ βρισκόταν στον στρατό και εργαζόταν ως «στρατιωτικός φωτογράφος». Στα ρεπό του γνώρισε την καλλιτεχνική σκηνή της Νέας Υόρκης και ασχολήθηκε με την USCO (ένας σύλλογος καλλιτεχνών, όπου εργάστηκε και ως φωτογράφος). Ο Brand γράφει «Οι καλλιτέχνες με τους οποίους συνεργάστηκα στη Νέα Υόρκη την περίοδο 1961-64 διάβαζαν επιμελώς τον *Wien*»⁴⁷.

Η Κυβερνητική έγινε δημοφιλής μόλις οι υπολογιστές άρχισαν να χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία εικόνων. Δύο εκθέσεις παρουσίασαν σχετικά έργα. Το *First Cybernetic Serendipity: The Computer and the Arts* στο ICA του Λονδίνου το 1968⁴⁸[47] περιλάμβανε το *Colloquy of Mobiles* του Pask και τη στοχαστική αναλογική μηχανή (SAM) του Beer, ενώ λίγους μήνες αργότερα το *The Machine as Seen at the End of the Mechanical Age* στο MoMA της Νέας Υόρκης πρόβαλε έργα από το *Experiments in Art and Technology* (E.A.T.), συμπεριλαμβανομένου ενός του Jeff Raskin —αργότερα ιδρυτικού μέλους της ομάδας υπολογιστών Macintosh της Apple.

Επίσης το 1968 ο Stewart Brand δημοσίευσε τον πρώτο του *Whole Earth Catalog* – μια Βίβλο για την αντικουλτούρα – μια συλλογή από κριτικές και προτάσεις, που παρείχε «πρόσβαση στα εργαλεία» υποσχόμενη μια «βαθιά προσωπική δύναμη... τη δύναμη του

47 Stewart Brand, αλληλογραφία με τον συγγραφέα Hugh Dubberly, 31 Ιανουαρίου, 2015.

Η Louise Sandhaus επέστησε την προσοχή μας στο παράδειγμα της επιρροής του Wiener στις τέχνες. Στο βιβλίο του *Expanded Cinema* (1970), ο Gene Youngblood γράφει για το «κυβερνητικό στούντιο κινηματογράφου» και τη «μετάβαση από τη Βιομηχανική Εποχή στην Κυβερνητική Εποχή», την οποία αποκαλεί «Παλαιοκυβερνητική»—συνδυάζοντας «το πρωτόγονο δυναμικό της Παλαιολιθικής εποχής με την υπερβατική ακεραιότητα του «πρακτικού ουτοπισμού» της Κυβερνητικής.... μια εικόνα ενός τριχωτού, με δέρμα ελαφιού, ξυπόλητου ατομικού φυσικού με έναν εγκέφαλο γεμάτο μεσκαλίνη και λογάριθμους...Είναι η αυγή του ανθρώπου: σύντομα θα είμαστε για πρώτη φορά στην ιστορία αρκετά ελεύθεροι ώστε να ανακαλύψουμε ποιοι είμαστε». (βλ. Gene Youngblood, *Expanded Cinema*, New York: E.P. Dutton, 1970, 41.) Ο Buckminster Fuller έγραψε την εισαγωγή και ο Stewart Brand συμπεριέλαβε μια κριτική στο *Whole Earth Catalog*. Αργότερα, ο Youngblood συνάντησε μέλη της «δεύτερης γενιάς» της κυβερνητικής και ξεκίνησε ένα βιβλίο (που δεν ολοκληρώθηκε ποτέ) για τους Humberto Maturana και Francisco Varela. Ο Youngblood αναφέρει: «Η θεωρία τους για την αυτοποίηση και η δευτεροκυβερνητική, από την οποία προέρχεται ο Heinz [vonFoerster], άλλαξαν τη ζωή μου. Επιτέλους ένιωσα ότι εδώ υπήρχε βιολογική (όχι μόνο φιλοσοφική) απόδειξη της αδυνατότητας για αντικειμενικότητα, το θεμέλιο της κίβδηλης αξιοπιστίας των ΜΜΕ. Αργότερα, με ενδιέφερε περισσότερο η αυτοποίηση ως το πλαίσιο συζήτησης σχετικά με την αυτονομία, το οποίο οι Maturana/Varela αναγνώρισαν ρητά και το οποίο χρησιμοποιώ μέχρι σήμερα». (Αλληλογραφία του Gene Youngblood με τον συγγραφέα Paul Pangaro, 27 Ιουλίου, 2015.)

48 Το 1969 ο Frank Oppenheimer έφερε στο Σαν Φρανσίσκο το *Cybernetic Serendipity* ως την εναρκτήρια έκθεση του πρωτοποριακού διαδραστικού μαθησιακού του περιβάλλοντος, το *Exploratorium*. Το σπηλαιώδες, ημιτελές εσωτερικό του δημιούργησε ένα κατάλληλα εμβυσιστικό περιβάλλον για την πόλη που γέννησε το Haight-Ashbury και άλλους φάρους της αντικουλτούρας. Έτσι ξεκίνησε μια μακρά ιστορία δημόσιων εκθέσεων που ενίσχυσαν την περιέργεια και ενθάρρυναν την κυβερνητική προσέγγιση δοκιμής/λάθους που υποστήριζε ο Oppenheimer. Το όραμά του ήταν ένας νέος τύπος μάθησης για μια εποχή κοινωνικού πειραματισμού, που συνδυάζει την τέχνη και την επιστήμη, για να προωθήσει μια βιωματική κατανόηση των φαινομένων στον κόσμο μέσω της αλληλεπίδρασης.

ατόμου να διαχειρίζεται τη δική του εκπαίδευση, να βρει τη δική του έμπνευση, να διαμορφώσει το δικό του περιβάλλον και να μοιραστεί την περιπέτειά του μαζί με άλλους ενδιαφερόμενους»⁴⁹. Δεκαετίες αργότερα ο Steve Jobs συνόψισε περίφημα τον Whole Earth Catalog ως «... μια από τις Βίβλους της γενιάς μου. ... όλα έγιναν με γραφομηχανές, ψαλίδια και κάμερες Polaroid. Ήταν κάπως σαν την Google σε μορφή χαρτόδετου τόσμου, 35 χρόνια πριν εμφανιστεί η Google: ήταν ιδεαλιστική και γεμάτη προσεγμένα εργαλεία και εξαιρετικές ιδέες»⁵⁰. Σαν τον γίγαντα των μηχανών αναζήτησης, έτσι και ο Whole Earth Catalog λειτουργούσε ως ένα είδος προγράμματος περιήγησης βασισμένο σε κείμενο ή ως ένα παράθυρο σε έναν συγκεντρωτικό κόσμο προϊόντων, βιβλίων, συσκευών και ιδεών που δεν πωλούνταν απευθείας μέσω του καταλόγου, αλλά θα δημιουργούσαν στην πραγματικότητα μια κοινότητα ή ένα δίκτυο συνδρομητών—ομοϊδεάτες και μέλη της αντικουλτούρας⁵¹.

Κυβερνητική και Design

Εκτός από μια ουτοπική εργαλειοθήκη αντικουλτούρας και ένα αυτοδημοσιευμένο μανιφέστο για τον τρόπο ζωής «φτιάξ' το μόνος σου», ο Whole Earth Catalogue είναι επίσης μια εισαγωγή στη σκέψη και το σχεδιασμό συστημάτων.

Η πρώτη ενότητα του καταλόγου «Κατανόηση Ολόκληρων Συστημάτων» αντιπαραβάλλει την κριτική επισκόπηση των Buckminster Fuller και von Foerster για το *Laws of Form* του μαθηματικού Spencer Brown – κατόπιν ακολουθεί το *On Growth and Form* του βιολόγου D'Arcy Thompson και το *Notes on the Synthesis of Form* του αρχιτέκτονα Christopher Alexander, μαζί με μια στήλη για το *Purposive Systems* του von Foerster. Στη συνέχεια παρατίθεται η ανασκόπηση *Sciences of the Artificial* του πρωτοπόρου της τεχνητής νοημοσύνης Herbert Simon, μαζί με το *General Systems Yearbook* του Ludwig von Bertalanffy. Έπειτα περιλαμβάνεται η ανασκόπηση του Wiener, *The Human Use of Human Beings*. Και αυτά είναι μόνο στις πρώτες σελίδες.

Ένας βιβλιογραφικός άθλος, ο Whole Earth Catalogue, εξετάζει επίσης άλλα κλασικά έργα του σχεδιασμού και της κυβερνητικής, συμπεριλαμβανομένων έργων των John Chris Jones, Victor Papanek, Ross Ashby, Warren McCulloch, Nicholas Negroponte, Lawrence Halprin, Gyorgy Polyá, George Miller και πολλών άλλων. Σήμερα εξακολουθεί να αποτελεί μια καλή λίστα ανάγνωσης στο πλαίσιο ενός μεταπτυχιακού σεμιναρίου σχετικά με τη θεωρία σχεδιασμού και τη θεωρία συστημάτων.

49 Stewart Brand, *The Last Whole Earth Catalog: Access to Tools*, (Menlo Park, CA: Portola Institute, 1973), 1.

50 Steve Jobs, Stanford University Commencement Address, June 14, 2005, accessed April 12, 2015, <http://news.stanford.edu/news/2005/june15/jobs-061505.html>.

51 Ο Turner έχει εξιστορήσει την επιρροή της κυβερνητικής στους Brand, Fuller και McLuhan και το πώς αυτή οδήγησε στην «κυβερνοκουλτούρα». Για παράδειγμα, ο Alan Kay οδήγησε τον βιβλιοθηκονόμο του PARC στο Whole Earth Truck Store, όπου «αγόρασαν ένα αντίγραφο από κάθε βιβλίο». Βλ. Fred Turner, *From Counterculture to Cyberculture: Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the Rise of Digital Utopianism*, (Chicago: University of Chicago Press, 2006), 112.

Πώς έγινε αυτό δυνατό;

Ο Brand λέει: «Ως προπτυχιακός φοιτητής είχα ακούσει μια ομιλία του Charles Eames που με συνεπήρε». Ο Brand είχε σπουδάσει σχεδιασμό περιοδικών στο Στάνφορντ το 1959 και γραφιστική στο Ινστιτούτο Τέχνης του Σαν Φρανσίσκο το 1960⁵². Ο Turner υποστηρίζει ότι η ιδέα του Buckminster Fuller για έναν «περιεκτικό σχεδιαστή» γοήτευσε τον Brand. Για τον Fuller, ο περιεκτικός σχεδιαστής ήταν «μια αναδυόμενη σύνθεση καλλιτέχνη, εφευρέτη, μηχανικού, αντικειμενικού οικονομολόγου και εξελικτικού σχεδιαστή στρατηγικής»⁵³. Σύμφωνα με αυτόν τον ορισμό, το έργο ζωής του Brand μπορεί να είναι, απ' ό,τι φαίνεται, ένα παράδειγμα ολοκληρωμένου σχεδιασμού.

Η ιδέα του διεπιστημονικού design αντηχούσε παντού - στο Eames Office (1941), στο George Nelson Associates (1947), στο Total Design (1963), στο Unimark (1965), στο Pentagram (1972) και σε άλλους επαγγελματίες. Στο Ulm School of Design (HfG) στη μεταπολεμική Γερμανία, όπου ο Wiener έδωσε διάλεξη το 1955, ονόμασαν αυτή την ολιστική ή καθολική προσέγγιση «περιβαλλοντικό design». Οι σχολές στις Ηνωμένες Πολιτείες εισήγαγαν την ιδέα και την ονοματολογία, με πιο αξιοσημείωτο το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια στο Μπέρκλεϊ, το οποίο μετέτρεψε τη Σχολή Αρχιτεκτονικής Beaux-Arts σε μια μοντερνιστική Σχολή Περιβαλλοντικού design. Ενόψει αυτού του μετασχηματισμού, το 1963 ο Πρύτανης William Wurster προσέλαβε δύο από τους ιδρυτές του κινήματος των μεθόδων σχεδιασμού, τον Horst Rittel και τον Christopher Alexander.

Ο Rittel είχε παραδώσει μαθήματα επιχειρησιακής έρευνας και κυβερνητικής στο Ulm. Το πρώτο του δημοσιευμένο έργο ήταν μια σειρά διαλέξεων με τίτλο «Kommunikationstheorie in der Soziologie (Kybernetik)» [«Θεωρία της Επικοινωνίας στην Κοινωνιολογία (Κυβερνητική)»] (1958). Τα μαθήματα μεθόδων design του Rittel στο Berkeley περιλάμβαναν ρητά έννοιες από την κυβερνητική. Τα γραπτά του συνδέουν την κυβερνητική και το design, ενώ περιγράφει το design ως μια κυβερνητική διαδικασία. Επιπλέον, ο Rittel είδε αυτή τη διαδικασία ως μια συζήτηση επιχειρηματολογίας και η εργασία του για την υποστήριξη αυτής της συζήτησης λάνσαρε ένα πεδίο συνεχιζόμενης έρευνας, γνωστό ως λογική σχεδίασης (διαδικασίες για τη λήψη αποφάσεων σχεδιασμού και συστήματα λογισμικού για την υποστήριξη αυτών των διαδικασιών και την καταγραφή τους). Οι «μέθοδοι σχεδίασης δεύτερης γενιάς» του Rittel απηχούν τη δευτεροκυβερνητική⁵⁴. Οι ιδέες του Beer για τα εξαιρετικά πολύπλοκα συστήματα, τη συνεχώς μεταβαλλόμενη και απόλυτα αινιγματική τους φύση είναι εντυπωσιακά παρόμοιες με τις ιδέες του Rittel για τα «κακόβουλα προβλήματα», δηλαδή τα προβλήματα που αντιστέκονται στην επίλυση λόγω της πολυπλοκότητάς τους και λόγω του ότι οι ενδιαφερόμενοι δεν μοιράζονται ένα κοινό πλαίσιο αναφοράς.

Το 1964 ο Christopher Alexander δημοσίευσε τη διδακτορική διατριβή του στην Αρχιτεκτονική του Χάρβαρντ με τίτλο *Notes on the Synthesis of Form* (Σημειώσεις για τη

52 Stewart Brand, αλληλογραφία με το συγγραφέα Hugh Dubberly, 31 Ιανουαρίου, 2015.

53 Buckminster Fuller, *Ideas and Integrity: A Spontaneous Autobiographical Disclosure* (New York: Macmillan, 1969).

54 Chanpory Rith and Hugh Dubberly, «Why Horst W.J. Rittel Matters,» *Design Issues* 22, no. 4, (Autumn 2006), 72-91.

Σύνθεση της Μορφής). Σύμφωνα με τον Pickering, ο Alexander χρησιμοποίησε ως «τη βάση για» τη διατριβή του το *Design for a Brain* του Ashby (στο οποίο παραπέμπει επανειλημμένα)⁵⁵. «Η βασική ιδέα που αντλεί από τον Ashby είναι ακριβώς η έννοια της προσαρμογής και το επιχείρημά του είναι ότι τα μη αυτοσυνείδητα κτίρια είναι καλά προσαρμοσμένα κτίρια με πολλές έννοιες: στη σχέση των εσωτερικών τους μερών μεταξύ τους, με το υλικό τους περιβάλλον και με την κοινωνική ύπαρξη των κατοίκων τους... στο πεδίο του αυτοσυνείδητου σχεδιασμού περιπλέκονται αδιάκοπα οι προσπάθειες να διορθωθεί η μη προσαρμοστικότητα»⁵⁶.

Με τη σειρά του, το έργο του Alexander αποτέλεσε τη βάση για τα περίφημα μαθήματα «δομημένου προγραμματισμού» του Charles Owen στο Ινστιτούτο Design (ID) του Ινστιτούτου Τεχνολογίας του Ιλινόις (IIT), τα οποία για περισσότερα από τριάντα χρόνια αποτέλεσαν τη ραχοκοκαλιά της χαρακτηριστικής συστηματικής προσέγγισης του ID στο design. Ο Owen αναφέρει ότι «απέκτησε τα προγράμματα υπολογιστών του Alexander σε διάτρητες κάρτες από το MIT. Μετά από ένα μήνα δουλειάς, τα προγράμματα εκτελούνταν στον κεντρικό υπολογιστή του Ινστιτούτου Ερευνών IIT.» Ο Owen παρακολούθησε επίσης τις συναντήσεις της Αμερικανικής Εταιρείας για την Κυβερνητική⁵⁷. Από την άλλη, ο Pask και ο von Foerster συμμετείχαν σε συναντήσεις της κοινότητας των designers.

Ο Von Foerster έκανε αρκετές παρουσιάσεις σε ομάδες design, συμπεριλαμβανομένης της Industrial Design Education Association (IDEA) το 1962 και του International Design Conference στο Aspen την ίδια χρονιά, καθώς και μια ομιλία στο North Carolina State University, με τίτλο «Cybernetics of Design» («Κυβερνητική του design») το 1963. Ο κριτικός design Ralph Caplan, που επίσης μίλησε στο συνέδριο IDEA, αναφέρει: «Το μακράν καλύτερο πράγμα που έχω να θυμάμαι από το συνέδριο ήταν η εξαιρετική ομιλία του von Foerster, την οποία λάτρεψα αλλά μάλλον δεν την κατάλαβα. Δεν ήταν και τόσο περίεργο που ο von Foerster παρευρέθηκε σε μια συνάντηση του IDEA, αφού γνώριζε πολλά για το σχέδιο και όλα τα σχετικά». Όπως σημειώνει ο Caplan, ο Serge Chermayeff -που ήταν Διευθυντής του Ινστιτούτου design, διδάσκων αρχιτεκτονικής στο Χάρβαρντ και συνεργάτης του Alexander- μίλησε επίσης στο ίδιο συνέδριο IDEA, ενώ με τον von Foerster έγιναν «στενοί φίλοι με τα χρόνια»⁵⁸.

55 Το έργο του Ashby είναι ιδιαίτερα σημαντικό λόγω της περιεκτικότητας και της αυστηρότητάς του. Εκτός από το *Design for a Brain*, το *Introduction to Cybernetics* (London: Chapman & Hall, 1956) είναι σημαντικό γιατί καθόρισε την έννοια της «ποικιλότητας» ως ένα κριτήριο του βαθμού ικανότητας που έχει ένα σύστημα να ανταποκρίνεται σε διαταράξεις. Σε γενικές γραμμές, ένα σύστημα έχει την «απαιτούμενη ποικιλότητα» ('requisite variety' RV) εάν μπορεί να διατηρήσει την ομοιότητα ενόψει μιας σειράς διαταραχών. Το RV είναι μια σημαντική συνεισφορά με πολλές επιπτώσεις—άμεσα για τη θεωρία συστημάτων και τη μοντελοποίηση, αλλά και για τον σχεδιασμό και την ηθική. Για τον σχεδιασμό, το RV παρέχει έναν τρόπο ορθολογικής πλαισίωσης των ερωτήσεων: Τι είναι το «επαρκώς καλό;» Και ποιός χρειάζεται να εμπλακεί; Για την ηθική, το RV είναι ένα θεμέλιο για την «ηθική προσταγή» του von Foerster.

56 Pickering, *The Cybernetic Brain*, 157.

57 Chuck Owen, αλληλογραφία με το συγγραφέα Hugh Dubberly, 1η Απριλίου, 2015.

58 Ralph Caplan, αλληλογραφία με τον συγγραφέα Hugh Dubberly, 28 Μαρτίου, 2015.

Design ως Κυβερνητική

Ο Ashby και, με τη σειρά του, ο Alexander πλαισίωσαν το design με όρους προσαρμογής, καταλληλότητας και εξέλιξης, δηλαδή ως μια διαδικασία ανατροφοδότησης. Ωστόσο, το design δεν είναι απλώς ένα σύστημα πλοήγησης προς κάποιον στόχο (όπως στην πρωτοκυβερνητική)· είναι επίσης μια διαδικασία ανακάλυψης στόχων, μια διαδικασία εκμάθησης του τι έχει σημασία (όπως στη δευτεροκυβερνητική). Ο Pickering αντιπαραβάλλει το design ως επίλυση προβλημάτων, με την εξελικτική και λειτουργική προσέγγιση του Ashby: «Πάντα σκεφτόμουν ότι το design κινείται στις γραμμές του ορθολογικού σχεδιασμού - διατύπωση ενός στόχου και στη συνέχεια κάποιο είδος διανοητικού υπολογισμού για την επίτευξή του. Η Κυβερνητική, αντίθετα, μας κατευθύνει σε μια ιδέα του σχεδίου που ενυπάρχει στο επίκεντρο των πραγμάτων και είναι βυθισμένο σε έναν ζωντανό κόσμο που δεν μπορούμε να ελέγξουμε και που πάντα θα μας εκπλήσσει... Η κυβερνητική χρησιμεύει τόσο στο να τονίσει αυτές τις επείγουσες καταστάσεις (αντί να τις αντιμετωπίζει ως ατυχείς παρενέργειες), όσο και στο να επωφεληθούμε από αυτές, να τις απολαύσουμε!»⁵⁹.

Το 1962 οι Alexander και Pask παρακολούθησαν το πρώτο συνέδριο μεθόδων design στο Imperial College του Λονδίνου. Επίσης ο Pask διατηρούσε μια θέση επισκέπτη στην Αρχιτεκτονική Ένωση (Architecture Association) στο Λονδίνο, όπου συνεργάστηκε με τον αρχιτέκτονα Cedric Price στο Fun Palace· έναν ημιτελή αλλά εξαιρετικά σημαντικό σχέδιο για έναν ευέλικτο χώρο - μια μεγαδομή που δημιούργησε ο ίδιος και η θεατρική διευθύντρια Joan Littlewood. Το 1969 ο Pask δημοσίευσε το «The Architectural Relevance of Cybernetics», θέτοντας ρητά το design στο κάδρο της κυβερνητικής. Ο Pask προσβλέπει στην εννοιολόγηση του Donald Schön για το design ως συνομιλία (που περιγράφεται στο βιβλίο του The Reflective Practitioner, 1983), προχωρώντας πέρα από τον Rittel και άλλους που περιέγραψαν το design ως μια κυβερνητική διαδικασία.

Με τη συστημική της προσέγγιση, η κυβερνητική ενσωμάτωσε το πλαίσιο και τις σχέσεις, ωθώντας το design πέρα από την αναφερόμενη σε αντικείμενα προσέγγισή του. Το αρχικό κυβερνητικό πλαίσιο συστημάτων και στόχων και, στη συνέχεια, το δευτεροκυβερνητικό πλαίσιο της υποκειμενικότητας και της συνομιλίας προσέφεραν το έναυσμα για μια θεώρηση του design που αφορά πολλά περισσότερα από τη μορφή των αντικειμένων. Ο Pask σημείωσε: «δεν μπορούμε να δούμε ένα κτίριο μεμονωμένα. Έχει νόημα μόνο ως ανθρώπινο περιβάλλον. Αλληλεπιδρά διαρκώς με τους κατοίκους του, αφενός εξυπηρετώντας τους και αφετέρου ελέγχοντας τη συμπεριφορά τους. Με άλλα λόγια, οι κτιριακές κατασκευές έχουν νόημα ως μέρη μεγαλύτερων συστημάτων που περιλαμβάνουν ανθρώπινες συνιστώσες. Ο αρχιτέκτονας ασχολείται πρωτίστως με αυτά τα μεγαλύτερα συστήματα: αυτά (όχι μόνο τα τούβλα και το κονίαμα) είναι αυτό που σχεδιάζει ο αρχιτέκτονας»⁶⁰. Ό,τι είπε ο Pask για την αρχιτεκτονική ισχύει και για το σχεδιασμό αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή. Ένα πρόγραμμα λογισμικού αλληλεπιδρά με τους «χρήστες» του, εξυπηρετώντας τους και περιορίζοντας ταυτόχρονα τη συμπεριφορά τους.

⁵⁹ Pickering, The Cybernetic Brain, 382.

⁶⁰ Gordon Pask, «The Architectural Relevance of Cybernetics,» Architectural Design, (1969) 494.

Το λογισμικό, επίσης, έχει νόημα μόνο όταν πλαισιώνεται ως μέρος ευρύτερων συστημάτων που περιλαμβάνουν ανθρώπους. Αυτά τα μεγαλύτερα συστήματα είναι αυτά που σχεδιάζουν οι σχεδιαστές αλληλεπίδρασης.

Παρότι ο Turner συνέδεσε την πρώιμη ανάπτυξη της κυβερνητικής με την ανάπτυξη των προσωπικών υπολογιστών και του Διαδικτύου, ωστόσο παρέβλεψε πλήρως το τι σήμαινε η κυβερνητική (και τι συνεχίζει να σημαίνει) για το σχεδιασμό λογισμικού. Η ιστορία της κυβερνητικής είναι σε μεγάλο βαθμό η προϊστορία ή το υπόβαθρο του design αλληλεπίδρασης (επομένως και των διαδόχων του, όπως ο σχεδιασμός υπηρεσιών και ο σχεδιασμός εμπειρίας). Η έννοια της ανατροφοδότησης του Wiener είναι ακριβώς το θεμέλιο του design αλληλεπίδρασης και συνεπώς το θεμέλιο κάθε πλαισίωσης του σχεδίου ως κάτι που εμπλέκει ανθρώπους παρά ως κάτι που απλώς δίνει μορφή στα αντικείμενα. Οι Bush, Engelbart, Sutherland, Licklider, Kay και Nelson συνεισέφεραν με άρθρα, βιβλία και πρωτότυπα, τα οποία έθεσαν την ατζέντα για το design αλληλεπίδρασης, ενώ η ανάγνωση και παρακολούθησή τους εξακολουθούν να είναι απαραίτητα σε μαθητές και επαγγελματίες. Θα μπορούσε επίσης να προσθέσει κανείς σε αυτή τη λίστα τους Ashby, Beer, Maturana, Pask και von Foerster.

Όπως έχει σημειώσει ο Pask, «οι αρχιτέκτονες είναι πάνω απ' όλα σχεδιαστές συστημάτων», αλλά τους λείπει «μια θεμελιώδης και ενοποιητική θεωρία... Η κυβερνητική είναι ένας κλάδος που εκπληρώνει αυτόν τον σκοπό»⁶¹. Ο Ranulph Glanville, μαθητής του Pask, υποστήριξε την κυβερνητική τόσο ως θεωρία όσο και ως πράξη, «Μπορούμε να θεωρήσουμε το design ως μια πρακτική έκφραση της κυβερνητικής, και την κυβερνητική ως μια θεωρητική μελέτη που υποστηρίζει το σχεδιασμό»⁶². Ο μαθητής του Glanville, Usman Haque, προσθέτει έναν επίλογο και μια σύγχρονη ερμηνεία: «Τα αρχιτεκτονικά συστήματα που κατασκευάζονται με Πασκιανές στρατηγικές μάς επιτρέπουν να αμφισβητήσουμε το παραδοσιακό αρχιτεκτονικό μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης που θέτει σταθερές διακρίσεις μεταξύ σχεδιαστή, κατασκευαστή, πελάτη, ιδιοκτήτη και απλού ενοίκου. Πρόκειται για το σχεδιασμό εργαλείων που οι ίδιοι οι άνθρωποι μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να κατασκευάσουν —με την ευρύτερη έννοια της λέξης— τα περιβάλλοντά τους, χτίζοντας, έτσι, το δικό τους αίσθημα αυτενέργειας»⁶³.

Μια γλώσσα για το μέλλον

Πολλοί από τους ανθρώπους της κυβερνητικής, με τα πρωτότυπα «τέρατά» τους και τις Φρανκενσταϊνικές δημοσιεύσεις τους, ήταν κάτι παραπάνω από επιστήμονες. Ήταν σχεδιαστές και χάκερς. Φαρσέρ του «diY (φτιάξ' τομόνος σου)». Ονειροπόλοι που παίρνουν ναρκωτικά. Χίπστερς υπερκειμένου—μεταφέροντάς μας από το Memex στο Mosaic. Επίσπευσαν τις ηλεκτρονικές εκδόσεις. Έθεσαν τα θεμέλια για την αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή και άνοιξαν το δρόμο για τον αλληλεπιδραστικό σχεδιασμό.

⁶¹ Ibid,

⁶² Ranulph Glanville, «A (Cybernetic) Musing: Design and Cybernetics,» *Cybernetics and Human Knowing*, (Vol. 16: 3-4, 2009), 175.

⁶³ Usman Haque «The Architectural Relevance of Gordon Pask», *Architectural Design*, 77, no. 4 (July/August 2007), 54–61

Στρέφοντας την εστίασή τους στη δευτεροκυβερνητική και τη συνομιλία, έπλασαν αποδείξεις ύπαρξης του «περιεκτικού σχεδιασμού» - μια ακόμη αναδυόμενη προσέγγιση στο σχέδιο που ασχολείται με την αλληλεπίδραση μεταξύ των ανθρώπων. Κάνοντάς το αυτό μας έδωσαν ελπίδα για το μέλλον—ελπίδα ότι θα μπορούσαμε να συνεργαστούμε για να σώσουμε ολόκληρη τη γη.

Τα τελευταία είκοσι χρόνια, το design έχει αρχίσει να συνομιλεί με την κυβερνητική. Η πρακτική του design έχει ενσωματωθεί σε συστήματα και στο πεδίο της οικολογίας. Η συνεργασία και η διεπιστημονικότητα έχουν γίνει βασικά θέματα. Επιπλέον, τώρα αναγνωρίζουμε ότι τα κύρια ζητήματα που αντιμετωπίζει ο κόσμος - τα ζητήματα που πραγματικά έχουν σημασία - είναι όλα ζητήματα συστημάτων. Είναι κακόβουλα προβλήματα, που σημαίνει ότι είναι κατ' ουσίαν πολιτικής φύσεως και δεν μπορούν να «επιλυθούν» από ειδικούς. Σύμφωνα με τη φράση του Rittel, είμαστε εμπλεκόμενοι σε μια «συμμετρία άγνοιας»⁶⁴. Ο μόνος δρόμος προς τα εμπρός είναι μέσω της συζήτησης. Τα δεδομένα αυτά επαναφέρουν στην επικαιρότητα την κυβερνητική, επειδή προσφέρει εργαλεία και μοντέλα, όπως έκανε άλλοτε στα συνέδρια Macy —ώστε να παλέψουμε με τα προβλήματα των συστημάτων και με τους αινιγματικούς «μπελάδες» που αντιμετωπίζουμε— μια *lingua franca* σχεδιασμού. Όπως σημείωσε ο Pask: «Η ανθρώπινη αλληλεπίδραση είναι μια μεγάλη πηγή δυσκολιών, οι οποίες μόνο με τον κυβερνητικό τρόπο σκέψης μπορούν να ξεπεραστούν»⁶⁵.

64 Horst Rittel, «On the Planning Crisis: Systems Analysis of the 'First and Second Generations' .» *BedriftsØkonomen*. 8 (1972), 394.

65 Pask, «The Architectural Relevance of Cybernetics,» 494.